

- ALBRECHT, C., ESSER, T., WEGLAU, J., 1995: Faunistische Untersuchungen auf Wiesenflächen im rekultivierten Tagebau Fortuna-Garsdorf. – Gutachten im Auftrag der Rheinbraun AG.
- ALBRECHT, C., ESSER, T., WEGLAU, J., 1997: Faunistische Untersuchungen in Feuchtgebieten des Tagebaus Frechen. – Gutachten im Auftrag der Rheinbraun AG.
- ALBRECHT, C., ESSER, T., WEGLAU, J., KLEIN, H., 1999: Ökologische Bewertung von Lebensräumen im rekultivierten Tagebau Garzweiler, Bereich Königshovener Höhe. – Internes Gutachten der Forschungsstelle Rekultivierung.
- ALBRECHT, C., ESSER, T., WEGLAU, J., ZINKE, E., 2000: Zur Anlage und Pflege von Feldrainen und Wiesen im rekultivierten Tagebau Garzweiler, Bereich Königshovener Höhe. – Internes Gutachten der Forschungsstelle Rekultivierung.
- CLAßEN, A., 1992: 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.
- DWORSCHAK, U., 1993: Vorläufige Ergebnisse zur Faunistik der Wildbienen (Apidae) und Grabwespen (Sphecidae) im Gebiet des Rheinischen Braunkohlereviere. – Interner Bericht der Rheinbraun AG.
- JELINEK, K.-H., 1990: Hilltopping-Plätze für *Papilio machaon* LINNAEUS 1758 durch Braun-kohletagebau (Lep., Papilionidae). – AG rheinisch-westfälischer Lepidopterologen, *Melanargia* 2, 78-80.
- JELINEK, K.-H., 1997: Untersuchungen zur Schmetterlingsfauna auf Betriebsflächen der Rheinischen Braunkohlenwerke. – Gutachten im Auftrag der Rheinbraun AG.
- JELINEK, K.-H., 1999: Untersuchungen zur Schmetterlingsfauna auf Betriebsflächen der Rheinischen Braunkohlenwerke, Teil 2. – Gutachten im Auftrag der Rheinbraun AG.
- 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.
- WALDMANN, G., 1986: Biotopkataster. Rheinbraun-Spezialstandorte, Stand: August/September 1986. – Gutachten im Auftrag der Rheinbraun AG.
- Weitere Daten beruhen auf den Angaben von U. DWORSCHAK (Sophienhöhe).

Nachweismethoden

- Beobachtung
- Kescher
- Lichtfalle
- Köder
- Beifang aus Malaisfallen
- Beifang aus Klopffproben

4.1.4. Köcherfliegen (Trichoptera)

4.1.4.1. Einführung in die Tiergruppe

Die Köcherfliegen sind weltweit mit etwa 6.500 Arten vertreten, in Deutschland kommen 311 Arten vor (vgl. KLIMA 1998). Sie gehören zu den Insekten mit holometaboler Entwicklung. Die Larven leben fast ohne Ausnahme in Süßwasser. Landlebende Larven sind nur bei der Gattung *Enoicyla* (zwei Arten) bekannt.

Auch in Mitteleuropa gehören Köcherfliegen-Larven zu den typischen Lebensgemeinschaften von Fließ- und Stillgewässern. Aufgrund ihrer besonderen Ansprüche an

die Gewässerqualität werden sie neben anderen Wirbellosen, die dem Makrozoobenthos zuzuordnen sind, auch zur Bestimmung des Saprobienindex herangezogen. Dieser stellt ein Maß für die Belastung von Fließgewässern mit organischen Stoffen dar. Daneben gelten Makrozoobenthos-Organismen als wichtige Indikatoren für Aussagen über die Strömungsverhältnisse, die Gewässerdynamik, Temperatur, Sauerstoff und Substrate von Gewässern (siehe PLACHTER et al. 2002).

Das Artenspektrum der Gruppe ist mit 205 Arten in NRW (ROBERT & WICHARD 1994, 1999) relativ übersichtlich. Der Kenntnisstand zu Verbreitung und Ökologie der Arten ist gut. Viele Arten entwickeln sich vorzugsweise oder ausschließlich in bestimmten Gewässertypen und weisen spezifische Lebensraumsprüche auf (KLIMA 1998). Daher ist die Berücksichtigung der Köcherfliegen im Rahmen von Untersuchungen der Wirbellosenfauna von Gewässern sinnvoll und gängig.

4.1.4.2. Stand der Untersuchungen

Sieben Untersuchungen haben Daten zu den Vorkommen von Köcherfliegen im Rheinischen Braunkohlenrevier geliefert. Sie fanden zwischen 1961 und 1996 statt. Untersuchungen, in denen die Trichopteren gezielt erfasst wurden, haben jedoch nur in zwei Fällen stattgefunden. Die Arbeiten von MÜLLER (1991) und HERBST (1966) liefern die vollständigsten Daten, während alle weiteren Erfassungen die Köcherfliegen nur als Beifänge berücksichtigen, oder sich, wie LACOMBE (1985), auf Trichopterenlarven beschränken.

Einen Überblick über den Stand der Untersuchungen gibt Tabelle 22.

4.1.4.3. Kommentierte Artenliste

Insgesamt 25 Köcherfliegenarten konnten bisher nachgewiesen werden (Tab. 23). Sechs weitere Einträge beziehen sich auf Funde, die nur bis zur Gattung bestimmt wurden. Darüber hinaus ist von sieben

Tab. 22: Stand der Untersuchungen. 1: niedrige, 2: mittlere, 3: hohe Bearbeitungsintensität (s. Kapitel 1.4.2.).

Untersuchungsgebiet	Bearbeiter (Bearbeitungsintensität)	Anmerkung
Südrevier		
Bleibtreusee	HERBST (1966) (2-3)	Larven, nur z.T. bis zur Art bestimmt
Gruhlweiher	MÜLLER (1991) (3)	Larven und Imagines
Schluchtsee	HERBST (1966) (2-3)	Larven, nur z.T. bis zur Art bestimmt
Schluchtsee	MÜLLER (1991) (3)	Larven und Imagines
Villenhofer Maar	HERBST (1966) (2-3)	Larven, nur z.T. bis zur Art bestimmt
Ville		
Hürther Waldsee	MÜLLER (1991) (3)	Larven und Imagines
Kiebitzsee	BAUER (1963) (1)	Larven, nicht bis zu Art bestimmt
Berrenrath		
Frechen		
RHB „Sybilla“	WALDMANN (1986) (1)	
Bergheim		
Fortuna		
Frimmersdorf		
Garzweiler		
Hambach		
Sophienhöhe	CLABEN (1991) (1)	terrestrische Art (Beifang aus Bodenfallen)
Sophienhöhe (Gewässer)	EICKEMEIER (1997) (2)	Larven
Sophienhöhe (Gewässer)	LACOMBE (1985) (1-2)	Larven, nicht bis zu Art bestimmt
Zukunft/Inden		

Nachweisen nur die Familienzugehörigkeit bekannt. Gemessen an dem Gesamtvorkommen von 98 Arten in der Niederrheinischen Bucht (ROBERT & WICHARD 1999) und unter Berücksichtigung der Tatsache, dass von Rekultivierungsmaßnahmen meist nur Stillgewässer betroffen sind und überhaupt nur zwei Untersuchungen mit einer gezielten Suche nach Köcherfliegen verbunden waren, ist die bisher ermittelte Artenvielfalt recht hoch.

MÜLLER (1991) konnte durch Larvennachweise belegen, dass die Anzahl der autochthonen Arten in den Gewässern mit deren Alter ansteigt. Neben der Struktur der Gewässer und ihrer Ufer spielen außerdem das Nahrungsangebot und der Trophiegrad eine Rolle für die Besiedlungsmuster durch Köcherfliegen. Die Anzahl räuberischer Arten nimmt mit dem Alter der Gewässer ebenfalls zu.

Der Anteil der in Nordrhein-Westfalen gefährdeten Arten auf rekultivierten Flächen des Rheinischen Braunkohlenreviers ist gering. Lediglich vier Arten (*Oecetis furva*, *Triaenodes bicolor*, *Holocentropus dubius*, *Holocentropus picicornis*) konnten den Gefährdungskategorien 1 bis 3 zugeordnet werden (ROBERT & WICHARD 1999). Bemerkenswert ist in diesem Zusammenhang die Art *Triaenodes bicolor*, die in der Niederrheinischen Bucht als vom Aussterben bedroht angesehen wird. Zwei weitere Arten aus den hier berücksichtigten Untersuchungen, *Agraylea multipunctata* und *Oecetis lacustris*, wurden in die Kategorie D eingestuft. Dies bedeutet, dass die bisher vorliegende Datenbasis noch nicht ausreicht, um eine sichere Aussage hinsichtlich einer möglichen Gefährdung zu machen (ROBERT & WICHARD 1999).

Ausgewertete Arbeiten

BAUER, H.-J., 1963: Landschaftsökologische Untersuchungen im ausgekohlten rheinischen Braunkohlenrevier auf der Vil-

le. – Arbeiten zur Rheinischen Landespflege 19, 1-99.

CLAß EN, A., 1991: Nachweis von *Enoicyla pusilla* (Burm.) auf einer Waldbodenversuchsfläche der Sophienhöhe. – Rheinisch-Westfälische Technische Hochschule Aachen, Gutachten im Auftrag der Rheinbraun AG.

EICKEMEIER, P., 1997: Ökologische Untersuchungen an Teichen als Sonderbiotope des forstlichen Rekultivierungsgebietes Sophienhöhe des Tagebaus Hambach. – Diplomarbeit, Fachbereich Biologie, Universität Köln.

HERBST, H.V., 1966: Limnologische Untersuchungen von Tagebaugewässern in den Rekultivierungsgebieten der Braunkohle-Industrie im Kölner Raum. Mit einem Beitrag über den Bodenaufbau im Braunkohlengebiet Liblar-Brühl von H. W. Quitzow. – Ministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten, NRW.

LACOMBE, J., 1985: Limnologische Untersuchungen an neu entstandenen Kleingewässern im Rekultivierungsgebiet des Braunkohlentagebaus bei Köln. – Diplomarbeit, Fachbereich Biologie, Universität Köln.

MÜLLER, A., 1991: Vergleichende limnologische Untersuchungen dreier Tagebauseen im rheinischen Braunkohlengebiet unter Berücksichtigung des Artenschutzaspektes. – Diplomarbeit, Fachbereich Biologie, Universität Bonn.

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

Nachweismethoden

- Sieb
- Kescher
- (Plankton-) Netz
- Handaufsammlung
- Bodenproben

Tab. 23: Nachgewiesene Köcherfliegen auf rekultivierten Flächen des Rheinischen Braunkohlenreviers. S: Südrevier, 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, NB: Niederrheinische Bucht; 0: ausgestorben oder verschollen, 1: vom Aussterben bedroht, 2: stark gefährdet, 3: gefährdet, V: zurückgehend, Art der „Vorwarnliste“, D: Daten nicht ausreichend, n.a.: in der Roten Liste NRW (Wichard & Robert 1999) nicht aufgeführt, *: nicht in NRW vorkommend (ROBERT 2001). Nomenklatur und Klassifikation nach ROBERT (2001).

Familie / Art	S	V	BE	FR	BM	FO	FD	G1	H	RL: D NRW NB			
										Z/I	97	97	97
Hydroptilidae	x	x											
<i>Agraylea multipunctata</i>		x										D	D
<i>Agraylea sexmaculata</i>	x	x											
<i>Oxyethira flavicornis</i>	x	x											
<i>Orthotrichia angustella</i> *	x	x									3	n.a.	n.a.
Psychomyiidae													
<i>Tinodes waeneri</i>	x	x											
Ecnomidae													
<i>Ecnomus tenellus</i>	x	x											
Polycentropidae	x												
<i>Cynus flavidus</i>	x												
<i>Cynus trimaculatus</i>	x												
<i>Cynus</i> sp.	x												
<i>Holocentropus dubius</i>	x											2	2
<i>Holocentropus picicornis</i>	x											3	3
Hydropsychidae													
<i>Hydropsyche</i> sp.	x	x											
Phryganeidae													
<i>Agrypnia varia</i>	x	x											
<i>Phryganea grandis</i>	x												
Limnephilidae	x												
<i>Anabolia nervosa</i>	x												
<i>Anabolia</i> sp.									x				
<i>Limnephilus lunatus</i>	x												
<i>Limnephilus marmoratus</i>	x												
<i>Limnephilus rhombicus</i>				x									
<i>Limnephilus</i> sp.	x	x											
<i>Enoicyla pusilla</i>									x				
Leptoceridae	x												
<i>Athripsodes aterrimus</i>	x												
<i>Athripsodes cinereus</i>	x	x											
<i>Triaenodes bicolor</i>	x											2	1
<i>Oecetis furva</i>	x											2	2
<i>Oecetis lacustris</i>	x												D
<i>Oecetis ochracea</i>	x	x											
<i>Oecetis</i> sp.	x	x											
<i>Mystacides azurea</i>	x												
<i>Mystacides longicornis</i>	x	x											
<i>Mystacides</i> sp.	x	x											
Arten:	27	14	0	1	0	0	0	0	0	2	0		

- Bodengreifer
- Beobachtung
- Lichtfang
- Beifang aus Barberfallen

4.1.5. Hautflügler (Hymenoptera)

4.1.5.1. Einführung in die Tiergruppe

Die Hautflügler sind mit über 11.000 Arten im Mitteleuropa eine sehr artenreiche Insektenordnung. Sie werden in drei große Gruppen unterteilt. Die Pflanzenwespen (Symphyta) sind in Deutschland mit etwa 700 Arten vertreten (TAEGER et al. 1998). Die zweite Gruppe sind die Schlupf- und Gallwespen (Terebrantes). Durch ihren Giftstachel sind die Vertreter der dritten Gruppe, die Stechimmen (Aculeata) gekennzeichnet; sie ist mit über 1.000 Arten in Mitteleuropa vertreten. Von den genannten Gruppen sind die Aculeata die am besten erforschte und in freiland-ökologischen Untersuchungen am stärksten beachtete, so auch im Rheinischen Braunkohlerevier. Zu ihnen gehören als bekannteste Familien die Wildbienen (einschließlich Hummeln), Wespen und Ameisen, außerdem die parasitisch lebenden Goldwespen (Chrysididae). Letztere sind mit etwa 100 Arten in Deutschland vertreten (NIEHUIS 1998).

Die Ameisen (Formicidae) werden im Gelände vor allem anhand der flügellosen, bodenbewohnenden und meist zahlreich auftretenden Vertreter und ihrer teils auffälligen Nester erkannt (BELLMANN 1995). Da sie oft in hohen Individuendichten auftreten, können sie wichtige bodenbiologische Bedeutung erlangen, so bei der Durchmischung von Bodenmaterial und der Zerkleinerung von Totholz im Zusammenhang mit dem Nestbau. Besondere Bedeutung haben sie für die Verbreitung von Pflanzensamen. Vor allem Waldpflanzen haben vielfach spezialisierte Samen entwickelt, die von Ameisen gesammelt und so über weite Strecken ausgebreitet werden. Weiterhin sind sie auf-

grund der räuberischen Lebensweise wichtig für die Regulation der Bestände anderer Wirbelloser. Die meisten Arten ernähren sich von pflanzlicher und tierischer Kost. In Mitteleuropa sind etwa 160 Ameisenarten bekannt (SEIFERT 1996), in Deutschland 111 (SEIFERT 1998). Insgesamt ist diese Gruppe mittlerweile relativ gut erforscht. Einige Arten werden als Leitformen bestimmter Biotoptypen angesprochen (VELLE 1992). In bestimmten Lebensräumen, v.a. trockenwarmen, können Ameisen im Rahmen von Freilanduntersuchungen wichtige Erkenntnisse beisteuern.

Wildbienen (Apidae), die ebenfalls zu den aculeaten Hymenopteren zählen, können im Gelände u.a. an der starken Behaarung erkannt werden. Zu dieser Gruppe gehören auch die meist staatenbildenden Hummeln (Abb. 89). Die meisten Wildbienenarten leben allerdings solitär. Neben geeigneten Nahrungsräumen mit entsprechendem Blütenangebot müssen als Teillebensräume für Bienenarten auch adäquate Nistplätze vorhanden sein. Dafür kommen vegetationslose oder vegetationsarme Freiflächen, Steilhänge, Hohlräume und Fugen in Fels, Mauern, Holz u.s.w. in Betracht.

Wildbienen sind mit 547 Arten in Deutschland (WESTRICH & DATHE 1997) vertreten. AERTS (1960) konnte für das Rheinland 341 Arten nachweisen. Die artspezifischen ökologischen Bedürfnisse sowie Verbreitung



Abb. 89: Erdhummel (*Bombus terrestris*). Foto: Jochen Rodenkirchen.