

- flächen. – 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.
- MOLL, W., 1998: Vegetationskundliche Aufnahmen in rekultivierten Wäldern des Taggebaus Hambach (Sophienhöhe). – Kartierung im Auftrag der Rheinbraun AG, unveröffentlichte Artenlisten.
- MOLL, W., 2002: Naturschutzfachliche Erkenntnisse aus der Rekultivierung des Taggebaus Hambach. S. 36-42 in: SÄCHSISCHE LANDESTIFTUNG NATUR UND UMWELT (Hrsg.): Naturschutz in Bergbauregionen. – Vorsorge in der Region und Entwicklung in der Bergbaufolgelandschaft. – Sachsendruck, Plauen.
- NICOLINI, F., 1999: Auswirkungen von Oberflächenstrukturen auf das Verteilungsmuster terrestrischer Dipterenlarven in jungen forstlichen Rekultivierungsflächen des Rheinischen Braunkohlentagebaus. – Diplomarbeit, Fachbereich Biologie, Universität Köln.
- PRÜCKNER, S., 1998: Untersuchungen zur Insektenfauna auf jungen Rekultivierungsflächen der Außenkippe Sophienhöhe. – Diplomarbeit, Fachbereich Biologie, Universität Köln.
- SCHEER, F., 1996: Vegetationsaufnahmen im Hohenholzer Graben (Rübenbuschtal). – Praktikumsbericht im Auftrag der Rheinbraun AG.
- SCHMITTEN, A., 1985: Untersuchungen zur Flora und Vegetation im Rheinischen Braunkohlenrevier unter besonderer Berücksichtigung der Sophienhöhe. – Diplomarbeit, Fachbereich Biologie, Universität Köln.
- STEEGER, E., 2003: Zusammenhang zwischen anthropogener Störung und Neophytenabundanz in unterschiedlich alten Braunkohlenaturierungsflächen (Garzweiler I). – Diplomarbeit, Fachbereich Biologie, Universität Bielefeld.
- WOLF, D., 1997: Vegetationskundliche Aufnahmen in rekultivierten Wäldern (ohne Südrevier) des Rheinischen Braunkohlenreviers. – Kartierung im Auftrag der Rheinbraun AG, unveröffentlichte Artenlisten. Wesentliche Datengrundlage sind die im Auftrag von Rheinbraun durchgeführten Vegetationsaufnahmen im gesamten Revier von D. WOLF und B. BOUILLON. Weiter Angaben beruhen auf Beobachtungen im Rahmen von Praktika von F. SCHEER (Garzweiler I) und S. BROZIO (Frechen). Außerdem wurden Vegetationsaufnahmen von U. DWORSCHAK – vor allem auf der Sophienhöhe – ausgewertet.

2.2. Orchideen

2.2.1. Einführung in die Artengruppe

Orchideen sind mit rund 25.000 Arten eine der größten Pflanzenfamilien. Aufgrund ihrer attraktiven Blüten werden sie oftmals als etwas ganz Besonderes wahrgenommen und auch von einer eigenen Gruppe von Naturfreunden besonders untersucht, z.B. dem Arbeitskreis heimische Orchideen AHO. Deswegen werden sie hier auch gesondert dargestellt.

Wesentliches systematisches Merkmal der Orchideen ist die Reduktion und Umgestaltung der Blütenorgane. Griffel und Narbe sind mit den meist nur noch zwei Staubblättern verwachsen. Letztere geben auch keinen Pollen mehr frei, sondern werden als Ganzes durch Insekten übertragen. Blüten der Ragwurzararten (*Ophrys* sp.) täuschen weibliche Wildbienen vor, deren Männchen dann beim Begattungsversuch die Staubbeutel übertragen.

In Mitteleuropa sind rund 60 Orchideenarten heimisch. Sie sind zum Symbol für den

Schutz wertvoller Lebensräume, besonders der Kalk-Magerrasen geworden. Gerade diese Standorte sind durch die Änderungen der Landnutzung in nur wenigen Jahrzehnten auf kleine Restbestände zurückgegangen. Allerdings täuscht das Bild, das Vorkommen von Orchideen sei auf Kalkmagerrasen beschränkt. Hier treten zwar besonders viele Arten auf, aber es gibt ebenso typische Bewohner von Feuchtwiesen, sauren Standorten und viele Waldarten. Als einzige heimische Pflanzenfamilie sind alle Arten der Orchideen nach Bundes-Naturschutzgesetz als Arten des Anhang B der EG-Verordnung 338/97 (EG-Artenschutzverordnung) besonders geschützt.

2.2.2. Stand der Untersuchungen

Erste Hinweise auf Vorkommen von Orchideen im rekultivierten Braunkohlenrevier im Rheinland reichen in die späten 1950er



Abb. 36: Geflecktes Knabenkraut (*Dactylorhiza maculata*). Foto: Franz-Peter Anderhalten.

und frühen 1960er Jahre zurück (BAUER 1963). Auffällig war vor allem das großflächige Vorkommen von Sumpf-Stendelwurz (*Epipactis palustris*) in quelligen Horizonten brachliegender Tagebaugruben im Bereich des Tagebaus Ville. Hier fand BAUER (1963) zudem das Gefleckte Knabenkraut (*Dactylorhiza maculata*) (Abb. 36), das auch heute noch an anderen Stellen in der Rekultivierung nachgewiesen werden kann. Dagegen ist ein rezentes Vorkommen der Sumpf-Stendelwurz derzeit nicht bekannt.

Neuen Auftrieb hat die Orchideenbeobachtung erst wieder seit Beginn der 1990er Jahre bekommen. Damals wurden plötzlich einige spektakuläre Funde neuer und bis dahin aus dem Tiefland gänzlich unbekannter Arten bekannt, so die Pyramidenorchis (*Anacamptis pyramidalis*) (Abb. 37) und Bienen-Ragwurz (*Ophrys apifera*) (Abb. 38) sowie zwei Exemplare der Dichtblütigen Mücken-Händelwurz (*Gymnadenia conopsea densiflora*). Ersterer kam zu diesem Zeitpunkt in ganz Nordrhein-Westfalen nur noch an einem einzigen, erst seit den 1950er Jahren bekannten Fundpunkt in der Nordeifel vor – und dieser galt damals als „angesalbt“, d.h. das Vorkommen der Pyramidenorchis an diesem Standort beruhte auf Ansaat oder Anpflanzung (WIENHÖFER 1989). Nun trat diese Art plötzlich im Bereich der Tagesanlagen des Tagebaus Inden zusammen mit der Bienen-Ragwurz –



Abb. 37: Pyramidenorchis (*Anacamptis pyramidalis*). Foto: Norbert Wolf.



Abb. 38: Bienen-Ragwurz (*Ophrys apifera*). Foto: Ulf Dworschak.

einer weiteren Kalkmagerrasen-Art – auf. Leider befand sich dieser Fundpunkt innerhalb des Tagebaus, so dass er nicht erhalten werden konnte. Aber dann häuften sich die Meldungen vom Vorkommen dieser Arten. Mittlerweile sind Pyramidenorchis und Bienen-Ragwurz im ganzen Revier von einer Vielzahl von Fundorten bekannt. Zuletzt tauchte auch die Dichtblütige Mücken-Händelwurz wieder an einem Standort im Bereich Garzweiler auf (Abb. 39).



Abb. 39: Dichtblütige Mücken-Händelwurz (*Gymnadenia conopsea densiflora*). Foto: Ulf Dworschak.

Dieses Wissen verdanken wir einer Reihe von Orchideenkundlern, die im zurückliegenden Jahrzehnt nahezu flächendeckend Orchideen gesucht und gefunden haben. Im Erftkreis wurden die Daten von P. ROLF für den Arbeitskreis Heimische Orchideen (AHO) zusammengeführt. Hier sind vor allem auch Beobachtungen von W. VON DEWITZ eingeflossen. Im nördlichen Erftkreis rund um den Kasterer See, entlang der Erft und an der Neurather Höhe hat das Ehepaar W. und F.-P. ANDERHALTEN viele Standorte entdeckt. Im Bereich Inden sind es vor allem E. SCHMIDT und H. WEILER von den Dürener Orchideenfreunden, die systematisch Daten zu Orchideenvorkommen beigetragen haben. Viele der hier genannten Erkenntnisse sind bereits in das Buch „Orchideen in NRW“ des AHO (AHO 2001) eingeflossen. Manche Entdeckungen sind jedoch so jung, dass sie dort noch nicht enthalten sind.

2.2.3. Kommentierte Artenliste

In NRW sind derzeit etwa 44 Arten und Unterarten der Orchideen als stetig vorkommend dokumentiert; 22 davon kommen auch im Naturraum Niederrheinische Bucht noch sicher vor (AHO 2001). Davon konnten bis heute 14 Arten in rekultivierten Tagebauen nachgewiesen werden (Tab. 4). Zwei Arten (*Epipactis palustris* und *E. atrorubens*) kommen hier aktuell nicht mehr vor.

Für Pyramidenorchis (*Anacamptis pyramidalis*), Bienen-Ragwurz (*Ophrys apifera*) und Übersehenes Knabenkraut (*Dactylorhiza praetermissa*) (Abb. 40) liegen die wesentlichen Vorkommen innerhalb des Naturraumes Niederrheinische Bucht in der Rekultivierung. Diese Standorte haben daher eine entscheidende Bedeutung für den Schutz dieser Arten.

Pyramidenorchis und Bienen-Ragwurz sind klassische Kalkmagerrasen-Arten. In der Rekultivierung kommen sie jedoch auf kalkarmen Standorten mit pH-Werten (in Wasser



Abb. 40: Übersesehenes Knabenkraut (*Dactylorhiza praetermissa*). Foto: Norbert Wolf.

gemessen) von 4,5 bis 6 vor (ERB 2003). Die meisten bekannten Standorte sind in den spä-

ten 1970er und frühen 1980er Jahren hergestellt worden. Viele haben relativ stark verdichtete Böden, auf denen teilweise im Frühjahr das Stauwasser steht, während sie im Laufe des Sommers vollkommen austrocknen. Die Substrate sind stark kiesig und sandig, es herrschen also extreme Standortbedingungen. Welche Standortfaktoren für das Vorkommen dieser Kalkmagerrasen-Arten entscheidend sind, ist bisher nicht geklärt. Möglich ist, dass die Böden zwar „kalkarm“ sind, aber dennoch ausreichend Kalzium zur Verfügung steht. Auch der konkurrenzarme Raum in den noch nicht gesättigten Pflanzengesellschaften und die Nährstoffarmut

Tab. 4: Nachgewiesene Orchideen auf rekultivierten Flächen des Rheinischen Braunkohlenreviers. 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, NB: Niederrheinische Bucht; 0: ausgestorben oder verschollen, 1: vom Aussterben bedroht, 2: stark gefährdet, 3: gefährdet, V: zurückgehend, Art der „Vorwarnliste“, N: dank Naturschutzmaßnahmen gleich oder geringer gefährdet, —: im Naturraum nicht nachgewiesen, *: Nachweis unsicher, **: Anmerkung aus RL NRW „im Naturraum Niederrheinische Bucht weiterhin —; die Art taucht hin und wieder im Rheinbraun-Rekultivierungsgebiet nur unbeständig auf“. Nomenklatur und Klassifikation nach ARBEITSKREIS HEIMISCHE ORCHIDEEN NRW (2001).

Art	deutscher Name												RL:	D	NRW	NB
		S	V	BE	FR	BM	FO	FD	G1	H	Z/I	96	99	99		
<i>Anacamptis pyramidalis</i>	Pyramidenorchis		x	x			x		x		x	2	2	0		
<i>Cephalanthera damasonium</i>	Weißes Waldvögelein	x	x			x					x			3		
<i>Dactylorhiza maculata</i>	Geflecktes Knabenkraut	x		x		x	x		x	x	x	3	3N	3N		
<i>Dactylorhiza maculata</i> agg.		x	x	x		x	x		x	x						
<i>Dactylorhiza maculata x praetermissa</i>			x	x					x							
<i>Dactylorhiza maculata x majalis</i>					x											
<i>Dactylorhiza majalis</i>	Breitblättriges Knabenkraut										x	3	3N	2		
<i>Dactylorhiza praetermissa</i>	Übersesehenes Knabenkraut		x	x	x					x	x	2	2	2		
<i>Epipactis atrorubens</i>	Braunrote Stendelwurz										x*		3	1		
<i>Epipactis helleborine</i>	Breitblättrige Stendelwurz	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x					
<i>Epipactis palustris</i>	Sumpf-Stendelwurz		x									3	2	2		
<i>Gymnadenia conopsea densiflora</i>	Dichtblütige Mücken-Händelwurz								x				2	2N		
<i>Listera ovata</i>	Großes Zweiblatt	x	x	x	x	x	x		x	x	x					
<i>Neottia nidus-avis</i>	Vogel-Nestwurz	x	x										3	3		
<i>Ophrys apifera</i> **	Bienen-Ragwurz		x	x	x		x		x		x	2	3N	--		
<i>Orchis militaris</i>	Heilm-Knabenkraut				x				x		x	3	2N	1		
<i>Platanthera bifolia</i> s.l.	Weißer Waldhyazinthe i.w.S.										x*		3	2		
<i>Platanthera chlorantha</i>	Grünliche Waldhyazinthe		x		x				x		x	3		2		
Arten:		6	11	8	7	6	6	2	8	5	12					



Abb. 41: Breitblättrige Stendelwurz (*Epipactis helleborine*). Foto: Franz-Peter Anderhalten.

(insbesondere Stickstoff fehlt weitgehend in den rohen Böden) könnten wichtige Voraussetzungen für die Ansiedlung sein.

Das Übersehene Knabenkraut (*Dactylorhiza praetermissa*) tritt typischerweise auf Tonböden auf, die sich selbst überlassen bleiben. Hier kann man immer wieder auch Geflecktes Knabenkraut (*D. maculata*) finden, das aber auch an vielen anderen Standorten mit verschiedensten Bodenverhältnissen in der Rekultivierung vorkommt.

Vorwiegend in den älteren forstlichen Rekultivierungen des Südeviers findet man Vogel-Nestwurz (*Neottia nidus-avis*) und Weißes Waldvögelein (*Cephalanthera damasonium*) und zwar an Standorten, die durch die weit fortgeschrittene Waldentwicklung den natürlichen Vorkommen entsprechen. Als Charakterart der reicheren, buchendominierten Laubmischwälder tritt die Breitblättrige Stendelwurz (*Epipactis helleborine*) in nahezu allen forstlichen Rekultivierungen auf – auch in sehr jungen (Abb. 41). Sie ist die bei weitem häufigste

Orchideenart mit großflächiger Verbreitung in der rekultivierten Landschaft, gefolgt vom Großen Zweiblatt (*Listera ovata*).

Ausgewertete Arbeiten

Die Daten beruhen im Wesentlichen auf den Angaben von W. und F.-P. ANDERHALTEN, W. VON DEWITZ, P. ROLF (für den Arbeitskreis Heimische Orchideen, AHO), E. SCHMIDT, H. WEILER (Dürener Orchideenfreunde), N. WOLF und anderen. Bei einer Veranstaltung in der Forschungsstelle Rekultivierung am 05.06.2003 wurden von den Teilnehmern weitere Ergänzungen beigetragen.

2.3. Moose

2.3.1. Einführung in die Artengruppe

Moose sind die am einfachsten gebauten Landpflanzen. Vor allem die relativ geringe Differenzierung der verschiedenen Gewebe verhindert, dass sie große Wuchsformen erreichen. Es gibt zwei große Gruppen von Moosen: Lebermoose und Laubmoose. Die Lebermoose sind sehr einfach gebaut mit thallosem Struktur, während Laubmoose in Stämmchen und Blättchen, meist mit einer Mittelrippe, gegliedert sind. Trotz dieses vergleichsweise einfachen Baus haben Moose nahezu alle Lebensräume von der Arktis bis in die Tropen besiedelt. Lediglich in extremen Wüsten kommen sie nicht vor. Allerdings sind sie den höheren Pflanzen in der Konkurrenz unterlegen; dominieren können sie daher nur auf Extremstandorten, beispielsweise in Hochmooren und der Tundra. Ihr Verbreitungsschwerpunkt liegt in den feuchten Regionen der Tropen und in Mitteleuropa in Wäldern. Im Unterschied zu Gefäßpflanzen können viele Arten vollkommen austrocknen und so ungünstige Zeiten überdauern. Auch brauchen sie weniger Licht, um Photosynthese zu betreiben.