

# Artenvielfalt und Sukzession in einer Kiesgrube südlich Karlsruhe

## Ergebnisse des Biotopmonitoring zum Naturschutzgebiet „Kiesgrube am Hardtwald Durmersheim“

Von Franz-Josef Schiel und Michael Rademacher

### Zusammenfassung

Die Ergebnisse eines Monitorings im Naturschutzgebiet „Kiesgrube am Hardtwald Durmersheim“, das zwischen 1993/94 und 2005 in sechs Jahren durchgeführt wurde, werden vorgestellt. Die in der Oberrheinebene gelegene Kiesgrube zeichnet sich durch einen hohen Artenreichtum aus. So wurden 230 Gefäßpflanzen-, 78 Moos- und 106 Flechtenarten festgestellt, von denen jeweils 22 (10 %), 22 (28 %) bzw. 38 (36 %) Arten landes- und/oder bundesweit in ihren Beständen bedroht sind. Aus den acht untersuchten Tiergruppen Vögel, Amphibien, Wildbienen, Wespen, Laufkäfer, Tagfalter, Heuschrecken und Libellen wurden 527 Arten nachgewiesen, von denen 216 (41 %) auf den Roten Listen und Vorwarnlisten geführt werden. Davon sind wiederum 69 (13 %) Arten „stark gefährdet“ (RL 2), extrem selten (R) oder „vom Aussterben bedroht“ (RL 1). Die in der Kiesgrube vertretenen Biotoptypen und das Artenspektrum setzten sich entsprechend der Lage der Kiesgrube aus Arten der Binnendünen und der Oberrheinaue zusammen. Die zwischen 1993/94 und 2005 beobachteten Veränderungen im Artenspektrum waren nur zum Teil abbau-, sukzessions- oder pflegebedingt. Starken Anteil hatten in den letzten Jahren die ausgeprägten Schwankungen des Grundwasserspiegels, Witterungsextreme und überregionale Entwicklungstendenzen. Verstärkt seit 2000 wurden umfangreiche Pflegemaßnahmen durchgeführt, welche zur Bestandserhaltung der gefährdeten Lebensräume, Tier- und Pflanzenarten des Gebietes beigetragen haben.

### Summary

*Species Diversity and Succession in a Gravel Pit South of Karlsruhe – Results of a monitoring programme in the nature reserve 'Kiesgrube am Hardtwald Durmersheim'*

The study presents the results of a six year monitoring programme, carried out between 1993/94 and 2005 in a gravel pit in the Upper Rhine Valley south of Karlsruhe (Germany, Federal State of Baden-Württemberg, 109 – 118 m a.s.l.). The gravel pit shows a very high biodiversity holding 230 species of higher plants, 78 moss species, and 106 lichens. Out of them, 22 (10 %), 22 (28 %) and 38 (36 %) species are endangered respectively. Eight animal groups were studied: birds, amphibians, bees, wasps, butterfly, grasshoppers, carabid beetles, and dragonflies. A total of 527 species was found, 216 (40 %) of them are endangered.

Habitats and species of the investigated gravel pit either originate from the former inland dunes of the region or from the inundation zones of the Upper Rhine River. The changes observed between 1993/94 and 2005 were only partly caused by natural succession, mining or management, but mainly influenced by (1) changes of the ground-water level and (2) supra-regional developments. From 2000 onwards extensive management measures have been carried out to preserve the characteristic habitats and the species diversity of the gravel pit, focussing on the conservation of the pioneer habitats 'dune vegetation' and 'open temporary water zones' and on the control of neophytes.

wald Durmersheim“ ausgewiesen. Im Planfeststellungsbeschluss von 1989 wurde die Durchführung regelmäßiger ökologischer Begleituntersuchungen als Auflage festgesetzt, deren zentrales Ziel die naturschutzfachliche Dokumentation der Gebietsentwicklung und der Veränderungen des Arteninventars ist. Das Monitoring bildet die Basis einer an aktuellen naturschutzfachlichen Erfordernissen ausgerichteten Rekultivierungsplanung und trägt dazu bei, durch Festlegung geeigneter Gestaltungs- und Pflegemaßnahmen die Schutzziele sicherzustellen und zu konkretisieren.

Die wesentlichen Ergebnisse dieser Untersuchungen werden im Folgenden dargestellt.

## 2 Untersuchungsumfang und Methoden

In den Jahren 1993/1994 wurden umfangreiche Grunddatenerhebungen durchgeführt (ILN 1994, WÖNNENBERG 1994), die neben den unten angeführten Gruppen auch Säugetiere, Nachtfalter und Ameisen mit einschlossen. Auf Basis dieser Erhebungen fanden seither in bislang fünf Jahren durch verschiedene Bearbeiter (Regioplan Ingenieure 1997, 2000, 2002, 2004, INULA 2006) Bestandskontrollen von Fauna und Flora statt, die 1996 und 2001 durch Makrozoobenthos-Untersuchungen ergänzt wurden; bei den faunistischen Untersuchungen alternierten im Zweijahresturnus umfangreiche Vollerhebungen mit gezielten Erhebungen von Rote-Liste-Arten (Tab. 1). 1993/1994 wurde eine Standortstypen- und Strukturkartierung durchgeführt, in den übrigen Untersuchungsjahren eine Biotoptypenkartierung nach dem Datenschlüssel der Naturschutzverwaltung Baden-Württemberg (LfU 1995). Die Dokumentation floristisch-vegetationskundlicher Veränderungen erfolgte jedoch im Wesentlichen durch Vegetationsaufnahmen auf neun Dauerquadraten.

## 3 Untersuchungsgebiet und -bedingungen

Die rund 30 ha große Kiesgrube liegt in der nördlichen Oberrheinebene ca. 10 km südlich Karlsruhe im Naturraum „Hardtebenen“

## 1 Einleitung

Kiesgruben und Baggerseen stellen ohne Zweifel bedeutende Eingriffe in das Landschaftsbild dar, deren ökologische Auswirkungen vielschichtig sind und daher auch kontrovers diskutiert werden. Im Oberrheingraben werden derzeit in 90 aktiven Abbaugebieten jährlich rund 23 Mio. Tonnen Kies und Sand gewonnen (LGRB Rohstoffbericht Baden-Württemberg 2006). Was nach dem Abbau bleiben kann, sind Sekundärlebensräume, deren hoher naturschutzfachlicher Wert für zahlreiche bedrohte Tier- und Pflanzenarten seit spätestens Mitte des letzten Jahrhunderts bekannt und in einer Reihe von Untersuchungen dokumentiert worden ist (GELLER & PACKROFF 1995, HEUSSER 1971, KREBS & WILDERMUTH 1975, 1981, RADE-

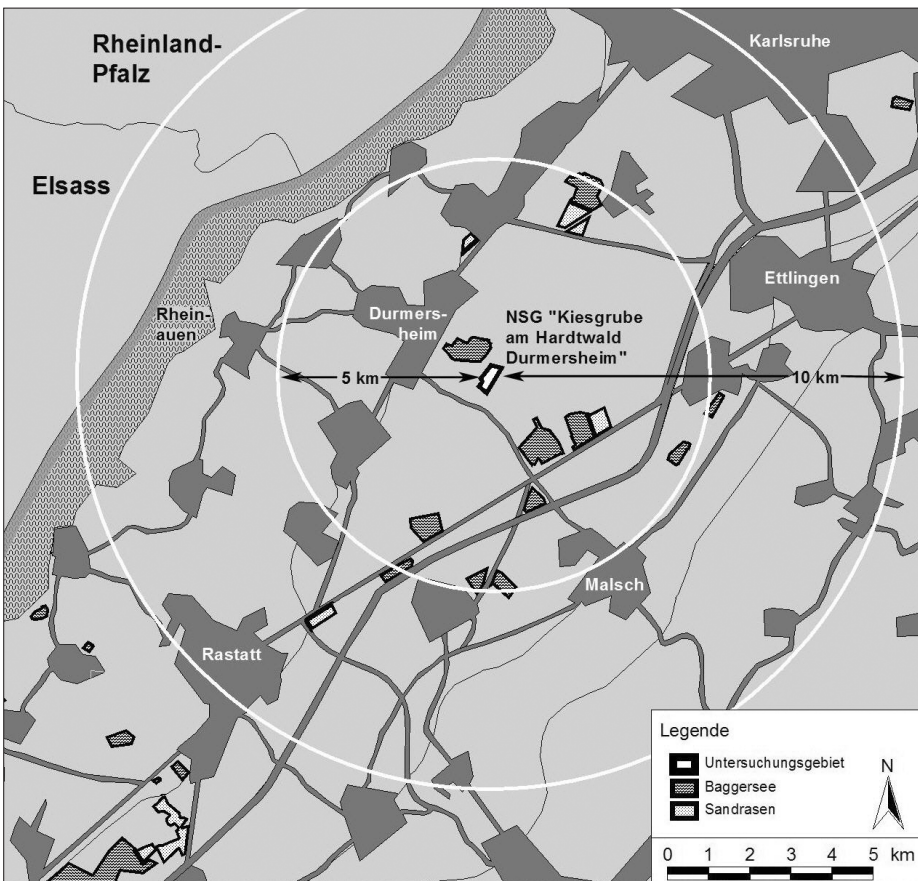
MACHER 1999a, b, 2000, 2001; WEINZIERL 1982).

Die Heidelberger Baustoffwerke GmbH betreibt auf der Gemarkung Durmersheim im Landkreis Rastatt (Region Mittlerer Oberrhein) ein Kalksandsteinwerk. Ab Mitte der 1980er Jahre wurde das hierzu erforderliche Rohmaterial auf einer ca. 30 ha großen Fläche in unmittelbarer Nachbarschaft des Werkes im Trockenabbau bis etwa 7 m unter dem ursprünglich bestehenden Geländeneiveau gewonnen. Seit 1989 wird eine 7,4 ha große Teilfläche des Gebietes bis zu einer Abbautiefe von 96 m ü. NN nass ausgekiest.

Der gesamte Abbaubereich wurde mit Verordnung des Regierungspräsidiums Karlsruhe vom 27.11.1991 (GBl. vom 11.02.1992) als Naturschutzgebiet „Kiesgrube am Hard-

**Tab. 1: Untersuchungsinhalte des Monitoring.** Es bedeuten: GS = Erfassung des Gesamtartenspektrums; RL = Erfassung von Rote-Liste-Arten; (Anzahl an Begehungen).

Untersuchung	Vollerhebung	reduzierte Kartierung
Jahre	1996, 2001, 2005	1999, 2003
<b>Flora</b>		
Gefäßpflanzen	Vegetationsaufnahmen auf 9 Dauerquadraten von je 12 m <sup>2</sup> Fläche	
Moose und Flechten	Vegetationsaufnahmen auf 9 Dauerquadraten von je 12 m <sup>2</sup> Fläche sowie jeweils auf einer 1 m <sup>2</sup> Kleinfläche innerhalb der Dauerquadrate	
<b>Fauna</b>		
Vögel	GS (7) Revierkartierung, z.T. Klangattrappen	RL (7) Revierkartierung; qualitative GS
Amphibien	GS (5); Verhören, Käschern, Laichballenzählung	wie Vollerhebung
Tagfalter	GS (5); repräsentative Flächen	RL (5); repräsentative Flächen
Wildbienen	GS (6); repräsentative Flächen	RL (6); repräsentative Flächen
Wespen	GS (6); repräsentative Flächen	-
Heuschrecken	GS (3); Verhören, Sichtbeobachtung	RL (3); Verhören, Sichtbeobachtung
Laufkäfer	4 x 14-tägige Fangperioden auf 5 (6) Flächen mit je 5 Bodenfallen; Handfänge	wie Vollerhebung
Libellen	GS (5); Imagines und Exuvien	RL (5); Imagines und Exuvien



**Abb. 1: Lage und Biotopverbund des NSG „Kiesgrube am Hardtwald Durmersheim“.**

auf 109 bis 118 m ü. NN. Pleistozäne Kiese und Sande bilden den geologischen Untergrund. Wie aus Abb. 1 zu ersehen ist, befinden sich in einem Radius von 5 km elf weitere Baggerseen und drei Gebiete – in zwei Fällen ebenfalls aufgelassene Kiesgruben – mit Vorkommen von Sandrasen (DEMUTH & BREUNIG 1999). Darüber hinaus liegen die in diesem Abschnitt unregulierten Rheinauen

mit zahlreichen Still- und Fließgewässern nur etwa 6 km weit von der Kiesgrube am Hardtwald entfernt.

Die Grube ist standörtlich grob zweigeteilt. Die Böschungen und der südlich des Baggersees liegende Bereich sind vom Grundwasser unbeeinflusst. Wegen des durchlässigen, sandig-kiesigen Substrats sind diese Flächen ausgesprochen trocken.

Demgegenüber liegt die nördliche Hälfte der Kiesgrube, im Grundwasserschwankungsbereich (ca. 110,5 m ü. NN). Dies ist für die Entwicklung der Flora und Fauna von hoher Relevanz, herrschen doch je nach Grundwasserstand vollkommen unterschiedliche Standortbedingungen. So lag die nördliche Grubensole z.B. in den Untersuchungsjahren 1993/1994, 1999 und 2005 weitgehend trocken, während sie 1996, 2001 und 2003 flächig überflutet war. Die maximale Pegeldifferenz betrug 2,10 m (Abb. 2). Der Baggersee und die vier größeren Teiche im Norden des Gebiets werden von Grundwasser gespeist; alle Gewässer zeichnen sich durch sehr klares Wasser mit hoher Transparenz aus und sind als oligo-mesotroph einzustufen (Regioplan Ingenieure 1997). Die Naturschutzteiche nördlich des Baggersees sind bis zu 2 m, der Baggersee bis zu 15 m tief. Weder 1996 noch 2001 wurden bei der Untersuchung des Makrozoobenthos Fische nachgewiesen (Regioplan Ingenieure 1997, 2002). Auch 2005 wurden keine Fische beobachtet. Während der im Jahr 2000 neu angelegte nordöstliche Teich sehr seicht ist und z.B. im Jahr 2005 bis Juli trocken lag, führten der Baggersee und die drei größeren Teiche permanent Wasser.

#### 4 Erhaltungsmaßnahmen

Schutzzweck des Naturschutzgebiets ist laut Verordnung des Regierungspräsidiums Karlsruhe die Sicherung des Gebietes als Pionierstandort mit unterschiedlichen Sukzessionsstadien, morphologischer Strukturvielfalt und kleinräumigem Wechsel von feuchten bis ausgesprochen trockenen Lebensräumen. Die Erfüllung des Schutzzwecks ist Voraussetzung für die Erhaltung der zahlreich im Gebiet vorkommenden seltenen und bedrohten Pflanzen- und Tierarten.

Um den Pioniercharakter des Gebietes aufrecht zu erhalten, ist eine fortwährende Bereitstellung frischer Rohbodenflächen als Initialstadium der natürlichen Vegetationsentwicklung erforderlich. Durch den bestehenden Kiesabbau ist die kontinuierliche Herstellung entsprechender Standorte zumindest im näheren Umfeld der Auskiesungsfläche gewährleistet. In älteren Bereichen der ehemaligen Trockenabgrabung, die von der Nassauskiesung nicht berührt werden, können offene Rohbodenflächen hingegen nur durch gezielte Pflegemaßnahmen erhalten bzw. wiederhergestellt werden. Geeignete Standorte hierfür sind vor allem die das Gebiet begrenzenden Trockenböschungen.

Ohne Eingriffe in die natürliche Sukzession durch Pflegemaßnahmen bilden sich artenarme Dominanzbestände und es kommen flächig Gehölze auf, die dem Schutzzweck entgegenstehen. Selbst im Bereich der mehr oder weniger regelmäßig überschwemmten Uferbereiche würde eine weitgehend ungestörte Vegetationsentwicklung zu einem Verschwinden der in diesen Bereichen als wertgebend angesehenen Arten führen. Deshalb wurden bislang folgende Erhaltungsmaßnahmen durchgeführt:

- ▶ Bodenabtrag um den Kiesweiher zur Schaffung von Sukzessionsflächen im Jahr 2000,
- ▶ seit 2000 jährliche Mahd von ca. 1 ha Ruderalfläche im Süden der Kiesgrube zur Zurückdrängung der Riesen-Goldrute (*Solidago gigantea*),
- ▶ gezielte Goldrutenbekämpfung entlang der Böschungsbereiche 2004 und 2006,
- ▶ Zurückdrängung der Gehölzsukzession einschließlich Ausstockung der Späten Traubenkirsche (*Prunus serotina*) seit 2000,
- ▶ Bodenabtrag auf den Böschungen zur Schaffung von Sukzessionsflächen in den Jahren 2000 und 2006,
- ▶ Schaffung von Wildbienen-Steilwänden und Anlage einer Brutwand für die Uferschwalbe 2006,
- ▶ Offenhaltung eines Teils der Wechselwasserzonen nördlich des Baggerweihers ab 2006.

## 5 Bestand und Bestandsveränderungen

### 5.1 Biotoptypen und Vegetation

Im Südteil der Kiesgrubensohle herrschen ausdauernde Ruderalfluren vor, die im ungemähten Nordteil stark von den Neophyten Riesengoldrute (*Solidago gigantea*) und Späte Traubenkirsche (*Prunus serotina*) durchsetzt sind. Der Nordteil ist überwiegend von Wasserflächen mehrerer Naturschutzteiche, dem Baggersee und von Wechselwasserzonen geprägt, die mit Schilfröhrichten, Fluren der Zarten Binse (*Juncus tenuis*) und Kies-Pionierfluren mit Weidenauf-

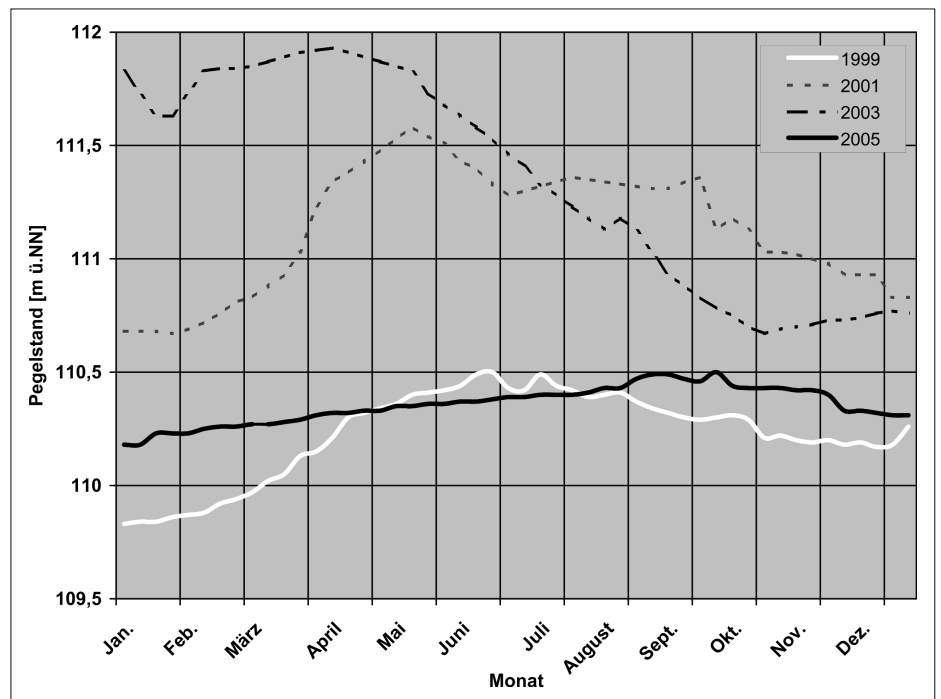


Abb. 2: Pegelstände im NSG „Kiesgrube am Hardwald Durmersheim“ in den vier letzten Untersuchungsjahren. Die Kiesgrubensohle nördlich des Baggersees liegt auf etwa 110,5 m ü. NN.

wuchs bewachsen sind (Abb. 3, Abb. 4). Die Naturschutzteiche und ein schmaler Streifen am Ostufer des Baggersees weisen Grundrasen aus Armeleuchteralgen (*Chara vulgaris*, *C. globularis*) und lückige Bestände von Flutendem und Berchtolds Laichkraut (*Potamogeton nodosus*, *P. berchtoldii*), Großem Nixenkraut (*Najas marina*) und Ährigem

Tausendblatt (*Myriophyllum spicatum*) auf, die so bereits 1996 auch kleinräumig entlang des Seeufers zu finden waren (Regioplan Ingenieure 1997).

Entlang der bis zu 9 m hohen, steilen Grubenböschungen bilden bodensaure Sandrasen, die abschnittsweise von Silbergras (*Corynephorus canescens*) dominiert wer-

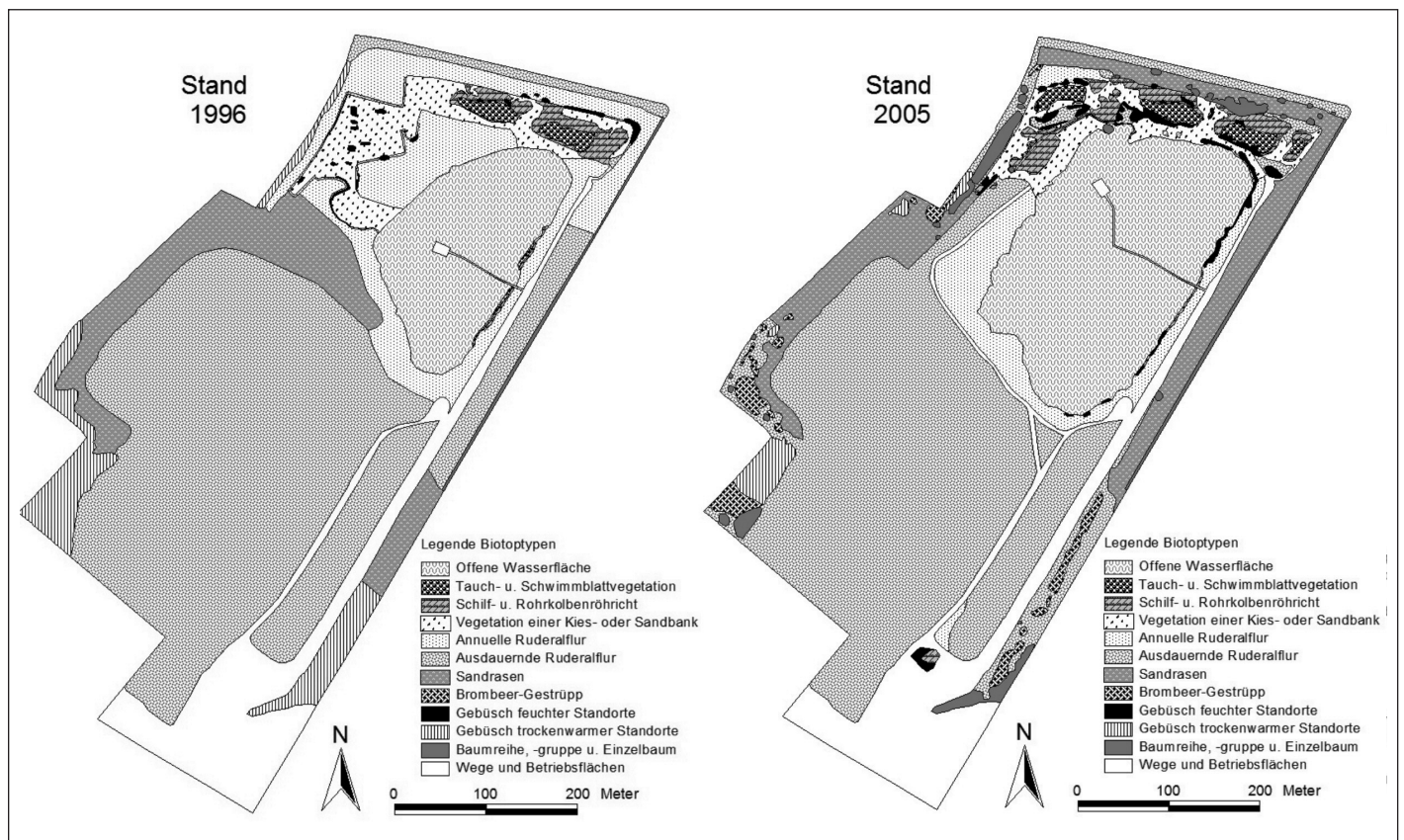


Abb. 3: Biotoptypen in den Jahren 1996 und 2005, vereinfachte Darstellung.



**Abb. 4:** Im Rahmen der fortschreitenden Abbautätigkeit entstehen sandig-kiesige Pionierlebensräume stets neu. Sie sind insbesondere für Amphibien wie Kreuz- und Wechselkröte, für Laufkäfer, Libellen und Heuschrecken von großer Bedeutung. Hier ein Blick vom Südwestufer des Sees nach Nordosten.

Foto: Franz-Josef Schiel

den, den charakteristischen Bewuchs (Abb. 5). Auf größeren Flächen breiten sich hier insbesondere im Süden der Grubenböschungen Gehölze aus (Abb. 3). Offene Kies- und Sandflächen als typische Rohbodenstandorte entstehen im Rahmen der Abbautätigkeit kontinuierlich neu.

Aus vegetationskundlicher Sicht sind vor allem die Böschungen mit ihrer Vegetation aus den in Baden-Württemberg auf die Sandgebiete der nordbadischen Hardtebenen beschränkten Sandrasen wertvoll. In diesen Biototypen konzentrieren sich auch die Gefäßpflanzenarten der Roten Liste und Vorwarnliste Baden-Württembergs (BREUNIG & DEMUTH 1999): Acker- und Kleines Filzkraut (*Filago arvensis*, *F. minima*), Silbergras (*Corynephorus canescens*), Mäusewicke (*Ornithopus perpusillus*), Sand-Wicke (*Vicia lathyroides*) und Mäuseschwanz-Federschwingel (*Vulpia bromoides*).

Seit Beginn der Erhebungen wurden in der gesamten Kiesgrube bislang 230 Gefäßpflanzenarten nachgewiesen; 2005 waren es innerhalb der Dauerprobequadratrate 53 Arten, deren Gesamtdeckung zwischen 15 und 70 % geschätzt wurde. Bislang wurden 78 Moos- und 106 Flechtenarten nachgewiesen, von denen 22 bzw. 38 Arten bedroht sind (Tab. 2).

Veränderungen der Vegetation innerhalb der Kiesgrube ergaben sich überwiegend durch den fortschreitenden Kiesabbau und die Zunahme des Gehölzbewuchses (Abb. 3).

Detaillierte Aussagen zur Veränderung der Vegetation seit 1996 sind nur für die neun Dauerprobeflächen möglich. Die Ergebnisse waren in den einzelnen Probeflächen unterschiedlich und teilweise gegenläufig. Während die Deckung der Gefäßpflanzen in fünf Probeflächen zurückging und in einer gleich blieb, nahm sie in drei Probeflächen zu. Ähnlich verhielt es sich bei den Gefäßpflanzen mit den Artenzahlen: Abnahmen in drei Pro-

beflächen standen ± stabile Artenzahlen in zwei und eine Zunahme in zwei Probeflächen gegenüber. In zwei weiteren Probe-

flächen veränderte sich die Artenzusammensetzung seit 1999 fast vollständig, weil sie zwischen 2001 und 2003 überstaut waren.

Auch auf den übrigen Probeflächen waren die eingetretenen Veränderungen offensichtlich vor allem auf die Verteilung der Jahresniederschläge zurückzuführen. Die seit 2003 herrschende Trockenheit dürfte maßgeblich für die Rückgänge in der Vegetationsdeckung und die floristischen Veränderungen gewesen sein. Im trockenen Jahr 2005 kümmernten sogar die beiden neophytischen Goldruten-Arten (*Solidago canadensis* und *S. gigantea*) und gingen in allen außer einer Probefläche zurück.

Unter den Rote-Liste-Arten wurde das Acker-Filzkraut (*Filago arvensis*) in keiner der fünf Probeflächen bestätigt, in der es noch 2003 in z.T. hohen Deckungsgraden gefunden worden war. Auch der Trespen-Federschwingel (*Vulpia bromoides*) nahm seit 1999 deutlich ab. Demgegenüber nahmen Kleines Filzkraut (*Filago minima*) und Silbergras (*Corynephorus canescens*) in den fünf bzw. vier besiedelten Probeflächen deutlich zu.

## 5.2 Fauna

Aus acht untersuchten Tiergruppen wurden 527 Arten nachgewiesen, von denen 216 (41 %) auf den Roten Listen und Vorwarnlis-

**Tab. 2:** Artennachweise Flora im NSG „Kiesgrube am Hardtwald“.

Angaben zur Gefährdung nach den Roten Listen Baden-Württembergs bzw. der Bundesrepublik Deutschland: BREUNIG & DEMUTH (1999), NEBEL & PHILIPPI (2000, 2001, 2005), LUDWIG et al. (1996), WIRTH et al. (1996); es bedeuten: RL 1 = vom Aussterben bedroht, R = Regionale Restriktion (extrem selten), RL 2 = stark gefährdet, RL 3 = gefährdet, D = Datenlage defizitär, Gefährdung zu vermuten, V = Vorwarnliste.

Pflanzengruppe	Artenzahl					
	gesamt	RL 1 + R	RL 2	RL 3	D + G	V
Gefäßpflanzen*	230	1	4	8	.	9
Moose	78	.	1	10	1	10
Flechten	106	3	11	20	4	.
<b>Summe</b>	<b>414</b>	<b>4</b>	<b>16</b>	<b>38</b>	<b>5</b>	<b>19</b>

\* Vollerhebung nur 1993/94

**Tab. 3:** Artennachweise Fauna im NSG „Kiesgrube am Hardtwald“.

Angaben zur Gefährdung nach den derzeit aktuellen Roten Listen Baden-Württembergs bzw. der Bundesrepublik Deutschland: BAUER et al. (2002), BEUTLER et al. (1998), DETZEL & WANCURA (1998), EBERT et al. (2005), HÖLZINGER et al. (1996), HUNGER & SCHIEL (2006), INGRISCH & KÖHLER (1998), LAUFER (1999), NIEHUIS (1998), OTT & PIPER (1998), PRETSCHER (1998), SCHMID-EGGER et al. (1996, 1998), SCHMID-EGGER & WOLF (1993), TRAUTNER et al. (1997, 2005), WESTRICH et al. (1998, 2000); es bedeuten: RL 1 = vom Aussterben bedroht, R = Regionale Restriktion (extrem selten), RL 2 = stark gefährdet, RL 3 = gefährdet, D = Datenlage defizitär, Gefährdung zu vermuten, V = Vorwarnliste.

Tiergruppe	Artenzahl					
	gesamt	RL 1 + R	RL 2	RL 3	D	V
Vögel	97	8	11	11	.	16
Amphibien	11	.	4	2	1	3
Tagfalter*	25	1	.	1	.	7
Wildbienen	129	1	11	16	4	13
Wespen	79	3	12	14	.	9
Heuschrecken**	22	.	2	6	.	3
Laufkäfer***	130	1	12	15	.	20
Libellen	34	.	3	5	.	1
<b>Summe</b>	<b>527</b>	<b>14</b>	<b>55</b>	<b>70</b>	<b>5</b>	<b>72</b>

\* einschließlich Johanniskraut-Glasflügler

\*\* einschließlich Fangschrecken

\*\*\* einschließlich Sandlaufkäfern

ten geführt werden (Tab. 3). Die Artenzahlen schwankten bei den Insektengruppen sehr deutlich zwischen einzelnen Untersuchungsjahren (Abb. 6).

### ► Vögel

In den Untersuchungsjahren wurden zwischen 47 und 65 Vogelarten nachgewiesen, von denen zwischen 21 und 25 Arten im Gebiet brüteten (Abb. 6). Die wertgebenden Brutvogelarten verteilen sich auf die trockenen Ruderalfluren (Dorngrasmücke, Fitis, Neuntöter, Schwarzkehlchen, Braunkehlchen, Heidelerche) sowie die offenen Wasserflächen und angrenzenden Wechselwasserzonen mit Schilfröhricht und offenen Kiesflächen (Blässralle, Kuckuck, Flussregenpfeifer, Rohrammer, Teichralle, Teichrohrsänger, Drosselrohrsänger und Zwergtaucher).

Bei den gefährdeten Vogelarten gingen seit Beginn der Untersuchungen im Jahr 1993/94 die Brutnachweise von sieben Arten zurück und nahmen bei sieben anderen Arten zu. Die Brutbestände der übrigen drei Arten blieben weitgehend stabil (Tab. 4).

Die Bestandsveränderungen haben im Wesentlichen drei Ursachen:

- (1) überregionale Trends (z.B. bei Heidelerche, Braunkehlchen, Schwarzkehlchen),
- (2) Veränderungen der Wasserstände (bei Drosselrohrsänger und Zwergtaucher),
- (3) sukzessionsbedingte Veränderungen innerhalb des Schutzgebietes (z.B. bei Grauammer, Feldschwirl, Teichrohrsänger, Flussregenpfeifer).

### ► Amphibien

Die Kiesgrube weist ein nahezu vollständiges Spektrum der im Naturraum zu erwartenden Amphibienarten auf: Erd- und Knoblauchkröte (*Bufo bufo*, *Pelobates fuscus*), Spring-, Wasser- und Seefrosch (*Rana dalmatina*, *R. kl. esculenta*, *R. ridibunda*) sowie Teich- und Bergmolch (*Triturus vulgaris*, *T. alpestris*) nutzen schwerpunktmäßig die größeren Teiche und den Baggersee als Laichgewässer, Kreuz- und Wechselkröte (*Bufo calamita*, *B. viridis*) Pioniergewässer und Wechselwasserzonen. Der Laubfrosch (*Hyla arborea*) trat nur während der Hochwasserjahre 1999 bis 2003 in den flachen Überflutungszonen im Süden des Gebietes auf und verschwand anschließend wieder. Der Grasfrosch (*Rana temporaria*) wurde nach 1999 nicht mehr bestätigt.

### ► Tagfalter

In Jahren mit Vollerhebung wurden zwischen 11 und 22 Tagfalterarten einschließlich des Johanniskraut-Glasflüglers beobachtet (Abb. 6). Große Besonderheit des Gebietes ist der Ginster-Bläuling (*Lycaeides idas*), welcher landesweit aktuell nur noch aus den „Hardtebenen“ bekannt ist. Lediglich fünf allgemein häufige Arten waren stetig und in mittleren bis hohen Bestandsdichten im Gebiet vertreten. Demgegenüber war bei den gefährdeten Arten die Bestandsdichte durchweg gering und Nachweise erfolgten jeweils nur in wenigen Untersuchungsjahren: Grüner Zipfelfalter (*Callophrys rubi*), Sonnenröschen-Bläuling (*Aricia agrestis*) und

**Tab. 4: Nachweise von Brutvogelarten der Vorwarnliste und Roten Liste im Untersuchungsgebiet seit 1993/94. Angabe der Anzahl an Brutpaaren in absoluten Zahlen. Wo diese fehlten, wurde die jeweilige Einstufung als Brutvogel (BV), Nahrungsgast (NG) bzw. Durchzügler (DZ) angegeben.**

Vogelart	1993/1994	1996	1999	2001	2003	2005
Baumpieper ( <i>Anthus trivialis</i> )	1	1	?	.	.	.
Blässhuhn ( <i>Fulica atra</i> )	.	BV	BV	BV	BV	3 (4)
Braunkehlchen ( <i>Saxicola rubetra</i> )	BV	BV	2	2	1	DZ
Dorngrasmücke ( <i>Sylvia communis</i> )	1	1	1	1	4	5
Drosselrohrsänger ( <i>Acrocephalus arundinaceus</i> )	.	.	.	1	2	.
Feldschwirl ( <i>Locustella naevia</i> )	.	NG	.	1	2	.
Fitis ( <i>Phylloscopus trochilus</i> )	BV	BV	BV	BV	BV	2
Flussregenpfeifer ( <i>Charadrius dubius</i> )	BV	3	2	1	1	1
Grauammer ( <i>Emberiza calandra</i> )	.	.	.	1	2	.
Heidelerche ( <i>Lullula arborea</i> )	1	1	1	1	.	.
Kuckuck ( <i>Cuculus canorus</i> )	.	.	NG	NG	NG	1
Neuntöter ( <i>Lanius collurio</i> )	BV	1	2	3	2	3
Rohrammer ( <i>Emberiza schoeniclus</i> )	.	DZ	DZ	DZ	DZ	1
Schwarzkehlchen ( <i>Saxicola torquata</i> )	1	1	1	3	3	6
Teichhuhn ( <i>Gallinula chloropus</i> )	.	1	.	1	1	1
Teichrohrsänger ( <i>Acrocephalus scirpaceus</i> )	.	BV	6	BV	BV	9
Uferschwalbe ( <i>Riparia riparia</i> )	BV	NG	NG	NG	NG	NG
Zwergtaucher ( <i>Tachybaptus ruficollis</i> )	1	1	1	3	5	3 (4)

Weißklee-Gelbling (*Colias hyale*) wurden jeweils nur in zwei, Ginster-Bläuling (*Lycaeides idas*) und Johanniskraut-Glasflügler (*Chamaesphecia nigrifrons*) jeweils nur in drei Untersuchungsjahren nachgewiesen. Mit höherer Stetigkeit kamen Kleiner Perlmutterfalter (*Issoria lathonia*) und Malven-Dickkopffalter (*Carcharodes alceae*) in allen Untersuchungsjahren außer 1996 sowie Rostbraunes Ochsenauge (*Pyronia tithonus*) und Kleiner Feuerfalter (*Lycaena phlaeas*) in allen Jahren mit Vollerhebung vor. Kleiner Würfel-Dickkopffalter (*Pyrgus malvae*),

Schwabenschwanz (*Papilio machaon*) und Kurzschwänziger Bläuling (*Everes argiades*) wurden erstmals 2005 im Gebiet beobachtet. Insbesondere letztgenannte Art hat sich in jüngster Zeit am Oberrhein stark ausgebreitet.

### ► Heuschrecken

In Jahren mit Vollerhebung wurden zwischen 17 und 22 Geradflüglerarten im Naturschutzgebiet nachgewiesen (Abb. 6), darunter 11 Arten der bundes- und landesweiten Roten Listen und Vorwarnlisten. Neben Grü-



**Abb. 5: Lückige Sandrasenvegetation der Ostböschung mit Dominanz von Silbergras (*Corynephorus canescens*).**  
Foto: Arno Schanowski

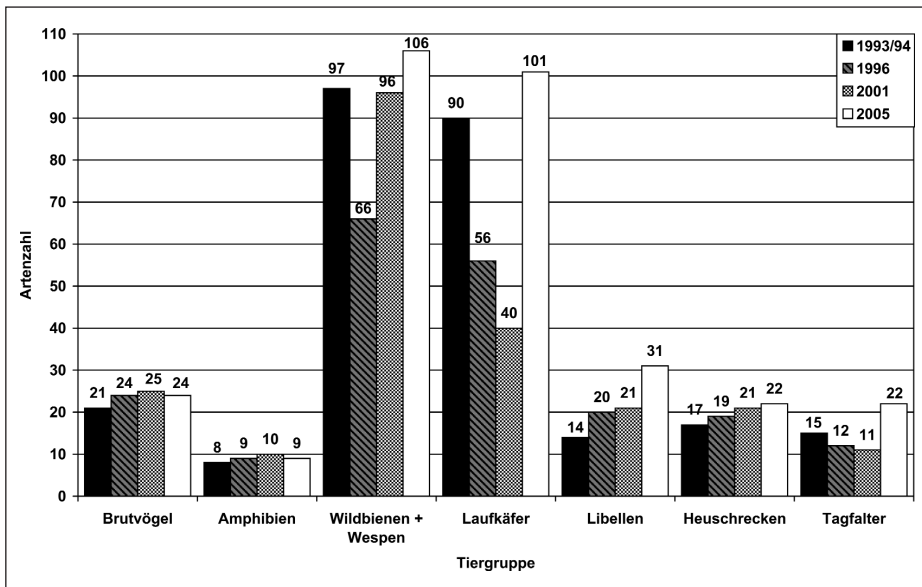


Abb. 6: Anzahl nachgewiesener Tierarten in den Jahren mit Vollerhebung.

ner Strandschrecke (*Aiolopus thalassinus*) und Maulwurfsgrille (*Gryllotalpa gryllotalpa*), deren Nachweise sich in den feuchten Wechselwasserzonen im Norden der Kiesgrube konzentrieren, handelt es sich dabei überwiegend um Arten lückiger Magerrasen und von Kies-Pionierfluren: Blauflügelige Sandschrecke (*Sphingonotus caeruleus*), Blauflügelige Ödlandschrecke (*Oedipoda coeruleus*), Gottesanbeterin (*Mantis religiosa*), Rotbäuchiger Grashüpfer (*Omocestus haemorrhoidalis*), Verkannter und Wiesen-Grashüpfer (*Chorthippus mollis*, *C. dorsatus*), Westliche Beißschrecke (*Platycleis albopunctata*), Feldgrille (*Gryllus campestris*) und Weinhähnchen (*Oecanthus pellucens*).

Die meisten Arten sind bereits seit 1993/94 bzw. seit 1996 im Gebiet bekannt und wurden in fast allen Untersuchungsjahren bestätigt. Grüne Strandschrecke und Wiesen-grashüpfer traten erstmals 2001 auf.

#### ► Laufkäfer

In den ab 1993 laufenden Erhebungen wurden 128 Laufkäfer- und zwei Sandlaufkäfer-Arten in der Kiesgrube nachgewiesen, von denen 48 (37 %) Arten in den Roten Listen und Vorwarnlisten geführt werden (Tab. 3). Unter den 48 wertgebenden Arten sind 25 (52 %) an offene sandig-kiesige Ufer- und Wechselwasserzonen als Lebensraum und weitere 21 (44 %) Arten an sonnig-trockene Magerrasen und Ruderalflächen mit lückiger Vegetationsstruktur gebunden. Als Leitarten offener, sandig-kiesiger Uferbereiche und Wechselwasserzonen haben sich u.a. Grüngestreifter Grundläufer (*Omopron limbatum*), Leuchtender Handläufer (*Dyschirius agnatus*), Sand-Ahlenläufer (*Perileptus aerolatus*) und die Ahlenläufer Arten *Bembidion litorale*, *B. testaceum*, *B. modestum* und *B. azureus* während des gesamten Zeitraums im Gebiet gehalten. Die aktuellen Bestätigungen u.a. der bedrohten Schnellläufer-Arten *Harpalus smaragdinus*, *H. luteicornis*, *H. pumilus*, *H. anxius*, *H. serripes*, von Sand-Haarschnellläufer (*Harpalus cal-*

*ceatus*), Schmalen Buntgräbläuer (*Poecilus lepidus*), Sand-Glatfußläufer (*Olistophus rotundatus*) sowie von Zwerg- und Gelbem Kamelläuer (*Amara tibialis*, *A. fulva*) belegen, dass die Sandrasen und lückigen Ruderalfluren in hinreichender Qualität und Flächenausdehnung erhalten geblieben sind.

#### ► Wildbienen und Wespen

Seit den Grunderhebungen 1993/94 wurden insgesamt 129 Wildbienen- und 79 Wespenarten in der Kiesgrube festgestellt. Darunter waren bei den Wildbienen 45 (35 %) Arten der Roten Liste und der Vorwarnliste, bei den Wespen 38 Arten (48 %) (Tab. 3). Für nordbadische Sandrasen typische, stark gefährdete Arten waren im Gebiet z.B. die Sandbiene *Andrena pilipes*, Dünen-Pelzbiene (*Antho-*

*phora bimaculata*), Seidenbiene (*Colletes fodiens*) sowie mehrere Furchen- (*Halictus quadricinctus*, *H. smaragdulus*) und Schmalbienenarten (*Lasioglossum aeratum*, *L. brevicorne*, *L. limbellum*, *L. quadrinotatum*, *L. sexnotatum*). Viele Wildbienen sind auf das Vorhandensein spezifischer Requisiten angewiesen. So sind 25 der in der Kiesgrube nachgewiesenen Wildbienenarten oligolektisch auf die Pollen bestimmter Pflanzentaxa zur Versorgung der Brut spezialisiert. Darüber hinaus handelt es sich zum überwiegenden Teil um im Boden nistende Arten bzw. deren Kuckucksbienen oder -wespen. Viele graben ihre Nistgänge bevorzugt in sandigem Substrat, mehrere Arten sind auf Steilwände und Abbruchkanten als Nistplätze angewiesen (Abb. 7).

Die nachgewiesene Gesamtartenzahl differierte stark zwischen den einzelnen Untersuchungsjahren (Abb. 6) und war insbesondere bei den Wespen sowohl insgesamt als auch in Bezug auf die Anzahl an Rote-Liste-Arten deutlich rückläufig. So stehen 55 Arten aus der Ersterhebung 34 bzw. 32 Wespenarten aus den Jahren 2001 und 2005 gegenüber. Ursächlich dürfte der Rückgang offener Sandflächen und in deren Folge ein Rückgang der spezifischen Beutetiere vieler Wespenarten sein.

#### ► Libellen

Bislang wurden im Schutzgebiet 34 Libellenarten beobachtet, von denen bei 22 Arten die Bodenständigkeit im Gebiet sicher bis sehr wahrscheinlich ist.

Die relativ hohe Artenzahl spiegelt die Vielfalt unterschiedlicher Gewässertypen wider, für die jeweils verschiedene Artengemeinschaften charakteristisch sind. Neben großen Pioniergewässern mit zumindest abschnittsweise vegetationsfreien Ufern und älteren perennierenden Teichen mit dichter



Abb. 7: Viele Wildbienenarten benötigen gut besonnte Sand-Steilwände – wie hier am Nordufer des Baggersees – zur Anlage ihrer Nistgänge. Foto: Arno Schanowski

Ufervegetation aus Schilfröhricht gibt es im Nordosten des Gebietes ein temporäres Flachgewässer mit derzeit noch offener Vegetationsstruktur. An letzterem wurden u.a. Kleine Pechlibelle (*Ischnura pumilio*), Südliche Binsjungfer (*Lestes barbarus*), Südliche Mosaikjungfer (*Aeshna affinis*), Südlicher und Kleiner Blaupfeil (*Orthetrum brunneum*, *O. coerulescens*) und Schwarze Heidelibelle (*Sympetrum danae*) nachgewiesen. Mit zunehmender Reifung der Gewässer sowie aufgrund der sukzessiven Neuschaffung zusätzlicher Gewässer nahm die Artenzahl seit 1993/1994 stetig zu (Abb. 6).

## 6 Bewertung und Ausblick

Die Erkenntnis, dass Kiesgruben eine sehr hohe Wertigkeit für Natur- und Artenschutz aufweisen können, ist lange bekannt und z.B. bei GILCHER & BRUNS (1999) zusammenfassend dokumentiert. Dies wird auch durch die Befunde aus dem NSG „Kiesgrube am Hardtwald Durmersheim“ unter Beweis gestellt. Selbst im Vergleich mit anderen Kiesgruben (GILCHER & BRUNS 1999) sticht das etwa 30 ha große Untersuchungsgebiet durch einen überproportionalen Artenreichtum heraus. Dieses hat mehrere Gründe:

- ▶ eine ungewöhnlich gute Datenbasis durch mehrjährige intensive Untersuchungen;
- ▶ die klimatisch begünstigte Lage der Kiesgrube im Oberrheingraben;
- ▶ die Lage innerhalb des nordbadischen Binnendünengebietes, die räumliche Nähe zur Oberrheinaue und ein enger Verbund mit einer ganzen Reihe von Abbauflächen im näheren Umfeld, die das Besiedlungspotential für das Schutzgebiet lieferten;
- ▶ nicht zuletzt die ausschließliche Folgenutzung zu Naturschutzzwecken.

Die mageren Kies- und Sandflächen vieler Kiesgruben andernorts wurden und werden teilweise noch immer durch Ausbringen von Oberboden einer land- oder forstwirtschaftlichen Folgenutzung zugeführt. Allein durch den Verzicht auf solche Rekultivierungen können mittelfristig wertvolle Lebensräume für viele bedrohte Arten erhalten werden. Noch außergewöhnlicher ist es, dass auch jegliche Freizeitnutzung durch die Einzäunung des Gebietes unterbunden ist. So stören im Untersuchungsgebiet keine Badegäste, Motocross-Fahrer, Hundehalter oder Angler die Vögel. Auch wurden keine Fische eingesetzt, so dass der Baggersee auch nach fast 18-jährigem Bestehen und trotz des Einflugs vieler Wasservögel, die als natürliche Vektoren für die Ausbreitung von Fischlaich gelten, noch immer fischfrei ist und von allen Amphibienarten des Gebietes als Laichgewässer genutzt wird.

Das Artenspektrum in Kiesgruben setzt sich – wie hier u.a. am Beispiel der Laufkäfer dargelegt – zu einem hohen Anteil aus Arten der Flusssauen zusammen; nicht von ungefähr gelten Kiesgruben als naturschutzfachlich wertvolle Ersatzbiotope dynamischer Flusssauen mit Kiesbänken, trockenheißen Kiesrücken und flächigen Wechselwasserzonen (z.B. BECKER-PLATEN 1995, BERG & SCHMIDT 1994). Dabei wird häufig

zurecht darauf hingewiesen, dass es sich meist nur um Lebensräume auf Zeit handelt, da sie, auch wenn sie nicht rekultiviert werden, ohne Pflegemaßnahmen der natürlichen Sukzession anheim fallen und damit ihre wichtigen Funktionen für bedrohte Arten und Lebensräume rasch einbüßen (KÖPPEL 1995). Dass Kiesgruben mit vergleichsweise geringem Aufwand auch mittelfristig als Lebensraum für zahlreiche bedrohte Arten der Flusssauen und im Falle des Untersuchungsgebietes auch für Arten der Binnendünen erhalten werden können, belegt das Beispiel der Kiesgrube am Hardtwald Durmersheim eindrücklich. Das Artenspektrum wies über den elfjährigen Betrachtungszeitraum durchaus Veränderungen auf, die jedoch überwiegend exogene Ursachen hatten und durch naturschutzfachliche Pflege- oder Gestaltungsmaßnahmen nur bedingt zu beeinflussen waren. Ein Teil der Veränderungen von Jahr zu Jahr liegt darin begründet, dass seltene Arten mit niedrigen Bestandsdichten auch bei Präsenz nur schwierig nachweisbar sind und in manchen Untersuchungsjahren übersehen wurden. Andererseits gingen z.B. unter den bedrohten Brutvögeln vor allem jene Arten in der Kiesgrube zurück, die auch überregional rückläufig sind; die Bestandsentwicklungen innerhalb der Kiesgrube spiegeln hier also großräumige Trends wider.

Weitere Veränderungen des Artenspektrums innerhalb des Untersuchungszeitraums waren auf Grundwasserstandsschwankungen von über 2 m zurückzuführen, die den Nordteil der Kiesgrube zwischen 2001 und 2003 in ein großes Flachgewässer verwandelten, das seither wieder trocken liegt. So wurden Laubfrosch und Sumpfrohrsänger nur in den Jahren mit hohen Grundwasserständen innerhalb der Grube gefunden und verschwanden wieder, nachdem das große Flachgewässer wieder trocken gefallen war. Auch die sommerliche Verteilung der Niederschläge hatte großen Einfluss auf die Entwicklung von Vegetation und Tierwelt, da die sandig-kiesigen Böden nur eine sehr geringe Wasserspeicherkapazität aufweisen. Im Jahr 2005 waren die Deckungswerte der Gefäßpflanzen aufgrund der sommerlichen Trockenheit deutlich geringer als in feuchteren Untersuchungsjahren.

Die natürliche Sukzession einschließlich der durch die neophytischen Goldruten-Arten und die Späte Traubenkirsche hatte bislang noch keinen nennenswerten Einfluss auf die Artenvielfalt im Gebiet. Dies ist unter anderem das Verdienst der verstärkt seit 2000 durchgeführten Pflegemaßnahmen. Wie die Ergebnisse des Monitoring belegen, haben sich die Pflegemaßnahmen damit als klassisches, derzeit aber oft als ineffizient und zu teuer kritisiertes Werkzeug des konservierenden Natur- und Artenschutzes bewährt; sie müssen nicht nur fortgesetzt, sondern sogar auf zusätzliche Flächen ausgedehnt und intensiviert werden. Konkret sind im vorgestellten Schutzgebiet die Zurückdrängung der Gehölzsukzession und die Bekämpfung von Neophytenbeständen vorrangliche Aufgaben zur Erhaltung der hohen naturschutzfachlichen Wertigkeit. Bei-

des ist auch für die angestrebte Sicherung früher Vegetationsstadien und Pionierstandorte von Bedeutung. Darüber hinaus ist die gezielte Wiederherstellung offener Flächen durch oberflächigen Abtrag der Vegetations- und Bodenschichten auf ausgesuchten Teilflächen erforderlich. Schließlich sollten die derzeit noch gut besonnten Wechselwasserzonen im Norden der Kiesgrube abschnittsweise von Schilf- und Weidenaufwuchs offen gehalten werden, um die wichtigsten Teillebensräume von Amphibien, Libellen und Laufkäfern zu erhalten.

Die Ergebnisse des Monitoring im Naturschutzgebiet „Kiesgrube am Hardtwald Durmersheim“ lassen sich auf andere Abbaugelände übertragen und sollen dazu anregen, die dort vorkommenden bedrohten Arten durch entsprechendes fachlich untermauerte Pflegemaßnahmen ebenso zu fördern. In Zeiten eines ungebrochenen Artenrückgangs kann es sich der Naturschutz nicht leisten, die Potentiale von Abbaugeländen brach liegen zu lassen.

## Dank

Die hier vorgestellten Daten wurden durch folgende Bearbeiter erhoben: Dr. H. Neugebauer (Gefäßpflanzen, Vögel, Amphibien, Libellen, Heuschrecken 1996 bis 2003), E. Wonnenberg (Vegetation 1993/1994), Dr. M. Ahrens (Moose 1993/1994), T. Wolf (Moose 1996 bis 2005), K. Wiest (Flechten 1994), M. Eichler und R. Cezanne (Flechten 1996 bis 2005), A. Schanowski (Libellen, Laufkäfer und Amphibien 1993/94, Schmetterlinge, Wildbienen und Wespen 1993/94 bis 2005), M. Klatt (Vögel 1993/94 und 2005, Schmetterlinge, Wildbienen und Wespen 1993/94 bis 2003), Dr. P. Detzel (Heuschrecken 1993/94), U. Scheckeler (Laufkäfer 1996 bis 2003) und F.-J. Schiel (Gefäßpflanzen, Heuschrecken, Tagfalter, Libellen, Amphibien und Laufkäfer 2005).

Dr. H. Hunger erstellte die Vegetationskarte und gab hilfreiche Anregungen zum Manuskript. Die Untersuchungen der Jahre 1993/94 und 1996 erfolgten im Auftrag der Baustoffwerke Durmersheim, die der Jahre 1999, 2001, 2003 und 2005 im Auftrag der Heidelberger Baustoffwerke GmbH.

## Literatur

- BAUER, H.-G., BERTHOLD, P., BOYE, P., KNIEF, W., SÜDBECK, P., WITT, K. (2002): Rote Liste der Brutvögel Deutschlands. 3., überarbeitete Fassung, 8.5.2002. Ber. Vogelsch. 39, 13-60.
- BECKER-PLATEN, J.D. (1995): Renaturierung von Abgrabungsflächen der Steine und Erden – Rohstoffe als Chance zur Schaffung von schützenswerten Biotopen. Ber. Reinhold-Tüxen-Ges. 7, 169-188.
- BERG, CH., SCHMIDT, J. (1994): Ausstiche in der Landschaft – ein Diskussionsbeitrag zur Frage naturschutzrelevanter Sekundärbiotop, Teil 1. Natursch. Mecklenburg-Vorpommern 37, 18-22.
- BEUTLER, A., GEIGER, A., KORNAKER, P.M., KÜHNEL, K.-D., LAUFER, H., PODLOUCKY, R., BOYE, P., DIETRICH, E. (1998): Rote Liste der Kriechtiere (Reptilia) und Rote Liste der Lurche (Amphibia) (Bearbeitungsstand 1997). Schr.-R Landeschafts-pfl. u. Natursch. 55 (Bonn), 48-52.

- BREUNIG, T., DEMUTH, S. (1999): Rote Liste der Farn- und Samenpflanzen Baden-Württembergs – 3., neu bearbeitete Fassung, Stand 15.04.1999. Naturschutzpraxis, Artensch. 2, 161 S., Karlsruhe.
- DEMUTH, S., BREUNIG, T. (1999): Schutzgebietskonzeption Hardtplatten. Bezirksstelle für Naturschutz und Landschaftspflege, Hrsg., Karlsruhe, 143 S. + Kartenanhang
- DETZEL, P., WANCURA, R. (1998): Rote Liste Baden-Württembergs. In: DETZEL, P., Die Heuschrecken Baden-Württembergs, Ulmer, Stuttgart, 161-177.
- EBERT, G., HOFMANN, A., MEINEKE, J.-U., STEINER, A., TRUSCH, R. (2005): Rote Liste der Schmetterlinge (Macrolepidoptera) Baden-Württembergs (3. Fassung). In: EBERT, G. (Hrsg.) (2005): Die Schmetterlinge Baden-Württembergs Band 10 (Ergänzungsband), Ulmer, Stuttgart, 110-137.
- GELLER, W., PACKROFF, G. (Hrsg., 1995): Abgrabungsseen – Risiken und Chancen. Limnologie aktuell 7, 251 S.
- HEUSSER, H. (1971): Kiesgruben als Lebensraum. Natur und Landschaft 46, (2), 40-42.
- HÖLZINGER, J., BERTHOLD, P., KÖNIG, C., MAHLER, U. (1996): Die in Baden-Württemberg gefährdeten Vogelarten „Rote Liste“ (4. Fassung, Stand 31.12.1995). Orn. Jh. Bad.-Württ. 9, 33-90.
- HUNGER, H., SCHIEL, F.-J. (2006): Rote Liste der Libellen Baden-Württembergs und der Naturräume, Stand November 2005 (Odonata). Libellula Supplement 7, 3-14.
- ILN (1994): Faunistische Bestandsaufnahme im NSG „Kiesgrube am Hardtwald“. Untersuchungsbericht i. A. Baustoffwerke Durmersheim, Bühl.
- INGRISCH, S., KÖHLER, G. (1998): Rote Liste der Geradflügler (Orthoptera s. l.) (Bearbeitungsstand 1993, geändert 1997). Schr.-R. Landschaftspf. u. Natursch. 55 (Bonn), 252-254.
- INULA (2006): Biotopmonitoring zum Naturschutzgebiet „Kiesgrube am Hardtwald Durmersheim“, Untersuchungsprogramm 2005. Gutachten i.A. Heidelberger Baustoffwerke GmbH.
- KÖPPEL, C. (1995): Kiesgruben – Ersatz für Flussauen? Vergleich von Primär- und Sekundärbiotop und Forderungen an den Kiesabbau. Naturschutz und Landschaftsplanung 27, (1), 7-11.
- KREBS, A., WILDERMUTH, H. (1975): Kiesgruben als schützenswerte Lebensräume seltener Pflanzen und Tiere. Mitt. Naturw. Ges. Winterthur 35, 1-55.
- , WILDERMUTH, H. (1981): Lebensraum Kiesgrube. – Schweizer Bund für Naturschutz, 24 S.
- LAUFER, H. (1999): Die Roten Listen der Amphibien und der Reptilien Baden-Württembergs. Natursch. Landschaftspf. Bad.-Württ. 73, 103-133.
- Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg (LfU, Hrsg., 1995): Datenschlüssel der Naturschutzverwaltung Baden-Württemberg. Materialien und Nachrichten zum Naturschutz in Baden-Württemberg 5, Karlsruhe, 228 S.
- LGRB (Hrsg., 2006): Rohstoffbericht Baden-Württemberg. LGRB-Informationen 18, 202 S.
- LUDWIG, G., DÜLL, R., PHILIPPI, G., AHRENS, M., CASPARI, S., KOPERSKI, M., LÜTT, S., SCHULZ, F., SCHWAB, G. (1996): Rote Liste der Moose (Anthocerophyta et Bryophyta) Deutschlands. Schr.-R. Vegetationskde. 28, 189-306.
- NEBEL, M., PHILIPPI, G. (Hrsg., 2000, 2001, 2005): Die Moose Baden-Württembergs, Band 1 (2000), Band 2 (2001), Band 3 (2005). Ulmer, Stuttgart.
- NIEHUIS, O. (1998): Rote Liste der Goldwespen (Hymenoptera: Chrysididae) (Bearbeitungsstand 1997). Schr.-R. Landschaftspf. u. Natursch. 55 (Bonn), 134-137.
- OTT, J., PIPER, W. (Bearb., 1998): Rote Liste der Libellen (Odonata) (Bearbeitungsstand: 1997). Schr.-R. Landschaftspf. u. Natursch. 55 (Bonn), 260-263.
- PRETSCHER, P. (1998): Rote Liste der Großschmetterlinge (Macrolepidoptera) (Bearbeitungsstand 1995/96). Schr.-R. Landschaftspf. u. Natursch. 55 (Bonn), 87-111.
- RADEMACHER, M. (1999a): Naturschutzwert von Kies- und Sandrohböden im Bereich von Baggerseen der Oberrheinebene – Statusbericht. Schr.-R. Umweltberatung im ISTE Baden-Württemberg 2, 75-83.
- (1999b): Naturschutzwert von Baggerseen am Oberrhein. Steinbruch und Sandgrube 92, 6-11.
- (2000): Sukzession in Kiesgruben als Vorbild für die Rekultivierung? Culterra 26, 33-52.
- (2001): Untersuchungen zur Vegetationsdynamik anthropogener Kiesflächen der Oberrheinebene unter Berücksichtigung landschaftsökologischer und naturschutzfachlicher Belange. Diss. Albert-Ludwigs-Univ. Freiburg i.Br., 310 S. + Anhang. Regioplan Ingenieure (1997, 2000, 2002, 2004): Biotopmonitoring zum Naturschutzgebiet „Kiesgrube am Hardtwald Durmersheim“. Unveröff. Gutachten i.A. der Baustoffwerke Durmersheim bzw. Heidelberger Baustoffwerke GmbH.
- SCHMID-EGGER, C., WOLF, H. (1993): Rote Liste Wegwespen (Stand 1991). Landesanstalt für Umweltschutz, Hrsg.: Arten- und Biotopschutzprogramm Band 1, S. III B/25-26.
- , SCHMIDT, K., DOCZKAL, D. (1996): Rote Liste der Grabwespen von Baden-Württemberg. Landesanstalt für Umweltschutz, Hrsg.: Arten- und Biotopschutzprogramm Band 1, S. III B/41-44.S.
- , SCHMIDT, K., DOCZKAL, D., BURGER, F., WOLF, H., VAN DER S MISSEN, F. (1998): Rote Liste der Grab-, Weg-, Faltenwespen und „Dolchwespenartigen“ (Hymenoptera: Sphecidae, Pompilidae, Vespidae, „Scolioidea“) (Bearbeitungsstand: 1997). Schr.-R. Landschaftspf. u. Natursch. 55 (Bonn), 138-146.
- TRAUTNER, J., MÜLLER-MOTZFELD, G., BRÄUNICHE, M. (1997): Rote Liste der Sandlaufkäfer und Laufkäfer Deutschlands (Col., Cicindelidae et Carabidae). 2. Fassung, Stand Dezember 1996. Naturschutz und Landschaftsplanung 29, (9), 261-273.
- , BRÄUNICHE, M., KIECHLE, J., KRAMER, M., RIETZE, J., SCHANOWSKI, A., WOLF-SCHWENNINGER, K. (2005): Rote Liste und Artenverzeichnis der Laufkäfer Baden-Württembergs (Coleoptera: Carabidae) (3. Fassung, Stand Dezember 2003). Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg, Hrsg., Naturschutz-Praxis, Artenschutz 9, 31 S., Karlsruhe.
- WEINZIERL, H. (1982): Kies – viele Löcher in der Landschaft. Abgrabungen fressen Natur – sie bieten aber auch Chancen. Natur und Umwelt 3, 4-5.
- WESTRICH, P., SCHWENNINGER, H.R., DATHE, H.H., RIEMANN, H., SAURE, C., VOITH, J., WEBER, K. (1998): Rote Liste der Bienen (Hymenoptera: Apidae) (Bearbeitungsstand: 1997). Schr.-R. Landschaftspf. u. Natursch. 55 (Bonn), 119-129.
- , SCHWENNINGER, H.R., HERRMANN, M., KLATT, M., KLEMM, M., PROSI, R., SCHANOWSKI, A. (2000): Rote Liste der Bienen (Hymenoptera: Apidae) Baden-Württembergs (Stand Dezember 1998). Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg, Hrsg., Naturschutz-Praxis, Artenschutz 4, 48 S., Karlsruhe.
- WIRTH, V., SCHÖLLER, H., SCHOLZ, P., ERNST, G., FEUERER, T., GNÜCHTEL, A., HAUCK, M., JACOBSON, P., JOHN, V., LITTERSKI, B. (1996): Rote Liste der Flechten (Lichenes) der Bundesrepublik Deutschland. Schr.-R. Vegetationskde. 28, 307-368.
- WONNENBERG, E. (1994): Vegetationskundliche Untersuchungen im Naturschutzgebiet „Kiesgrube am Hardtwald Durmersheim“. Untersuchungsbericht i.A. der Baustoffwerke Durmersheim, Karlsruhe.

*Anschriften der Verfasser: Franz-Josef Schiel, Institut für Naturschutz und Landschaftsanalyse (INULA), Turenneweg 9, D-77880 Sasbach, E-Mail Franz-Josef.Schiel@inula.de, Internet www.inula.de; Dr. Michael Rademacher, Heidelberg Technology Center der HeidelbergCement AG, Oberklamweg 6, D-69181 Leimen, E-Mail Michael.Rademacher@htc-gmbh.com.*

## PUBLIKATIONEN

### Landschaftskonvention

Das Umweltamt und das Rheinische Amt für Bodendenkmalpflege des Landschaftsverbandes Rheinland (LVR) hat in Zusammenarbeit mit dem Berufsverband Beruflicher Naturschutz (BBN), dem Bund Deutscher Landschaftsarchitekten (BDLA) und dem Arbeitskreis für historische Kulturlandschaftsforschung in Mitteleuropa (ARKUM) die Ergebnisse einer Tagung zur „Europäischen Landschaftskonvention“ publiziert. Sie erschien in der Schriftenreihe „Beiträge zur Landesentwicklung“ Nr. 60 (287 Seiten, 5,-€).

Bezug: LVR, Amt 92, Ottoplatz 2, 50679 Köln, Telefon (02 21) 809-37 80, Fax -2461, E-Mail Christa.Linden@lvr.de.

### Ackerwildkräuter

In der Reihe Informationsdienst Naturschutz Niedersachsen widmet sich Heft 2/2007 „20 Jahren Ackerwildkrautschutz in Niedersachsen“ und berichtet über die Entstehung des Programms, die Ergebnisse, die bauerliche Sicht, die Biodiversität, das Spannungsfeld zwischen intensiver Produktion und Nutzungsaufgabe sowie das Rebhuhnschutzprojekt im Landkreis Göttingen (52 Seiten, 2,50€ plus Versand).

Bezug: Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz, Naturschutzinformation, Postfach 91 07 13, 30427 Hannover, Telefon (05 11) 30 34-33 05, Fax -3501, E-Mail naturschutzinformation@nlwkn-h.niedersachsen.de.

### Windkraft

Das Sonderheft 15 der Zeitschrift Otis – Zeitschrift für Ornithologie und Avifaunistik in Brandenburg und Berlin erschien „Zur Wirkung von Windkraftanlagen auf Brut- und Gastvögel in der Niederlausitz (Land Brandenburg)“ (133 Seiten, 2007, 10,-€ plus Versand).

Bezug: Wolfgang Mädlow, Konrad-Wolf-Allee 53, 14480 Potsdam, E-Mail WMaedlow@t-online.de.

### Habichtskauz

Unter dem Titel „European Ural Owl workshop“ erschien in der Reihe Tagungsberichte des Nationalparks Bayerischer Wald Heft 8 mit den Ergebnissen des Europäischen Habichtskauzworkshops (92 Seiten, Grafenau 2007).

Bezug: Nationalparkverwaltung Bayerischer Wald, Freyunger Straße 2, 94481 Grafenau, Telefon (0 85 52) 9600-0, Fax -100, E-Mail poststelle@npv-bw.bayern.de.

### Flächennutzungstausch

In der Reihe der KTBL-Hefte widmet sich Heft 76 dem „Freiwilligen Flächennutzungstausch“ (von Karsten Kühnbach mit Unterstützung der gemeinnützigen Landgesellschaften, 40 Seiten, 2007).

Bezug: Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft (KTBL), Bartningstraße 49, 64289 Darmstadt, Telefon (0 61 51) 7001-0, Fax -123, E-Mail ktbl@ktbl.de.

### Auwälder

Ausgehend von einem Projekt zur Erhaltung der Schwarz-Pappel im Rahmen der Wiederanlage von Weichholzauwäldern im Nationalpark „Unteres Odertal“ legt die Stiftung Wald in Not einen „Leitfaden zur Initiierung von Auwäldern mit der Europäischen Schwarz-Pappel“ vor (60 Seiten, 0,85€ Rückporto).