



Titel: RWE-Biodiversitätsstrategie für das Rheinische Braunkohlenrevier



Datum: 21.12.2018

RWE Power Aktiengesellschaft
Michael Eyll-Vetter
Sparte Tagebauentwicklung

Bearbeitet durch:

RWE Power Aktiengesellschaft

POJ-RÖ / Rekultivierung (Ökologie)

Forschungsstelle Rekultivierung

Werner Sihorsch (POJ-R)

Dipl.-Geogr., M.Sc. in Redevelopment Gregor Eßer

Dipl. Ing. (FH) der Landespflege Henning Walther

Extern beraten durch:

Büro **raskin**, Umweltplanung und -beratung GbR

INHALTSVERZEICHNIS

	Seite
ZUSAMMENFASSENDE KURZFASSUNG	1
LANGFASSUNG	2
1 Einleitung.....	1
2 Biodiversität und Biodiversitätsstrategien	1
2.1 Definition	1
2.2 Landesweite, nationale und internationale Biodiversitätsstrategien	3
2.3 Biodiversität in den Leitlinien von RWE.....	5
3 Aktuelle Situation der Biodiversität in Nordrhein-Westfalen	10
4 Biodiversität in der Rekultivierung.....	10
4.1 Bezugsraum und naturräumliche Ausstattung.....	11
4.2 Planungs- und genehmigungsrechtlicher Rahmen.....	14
4.3 Allgemeiner Kenntnisstand.....	14
4.4 Arten.....	15
4.5 Lebensgemeinschaften	19
4.6 Lebensräume	19
5 Strategieentwicklung.....	22
5.1 Strategischer Ansatz	22
5.2 Minderungshierarchie als Leitprinzip	23
5.3 Konzeption einer Biodiversitätsstrategie für die Rekultivierung.....	24
6 Handlungsfeld Daten und Datengrundlage	26
6.1 Aufgaben	26
6.2 Ziele.....	27
7 Handlungsfeld Arten.....	28
7.1 Vorgehensweise zur Identifizierung von Prioritätsarten.....	28
7.1.1 Gefährdungs- und Verantwortungseinstufung	29
7.1.2 Lebensraumbindung gefährdeter Vogel- und Pflanzenarten	31
7.2 Pool prioritärer Blütenpflanzen- und Vogelarten.....	32
7.2.1 Gefährdete Arten	32
7.2.2 Verantwortungsarten.....	35
7.2.3 Fazit	36
7.3 Aufgaben	36
7.4 Ziele.....	38

8	Handlungsfeld Lebensgemeinschaften	39
8.1	Aufgaben	39
8.2	Vorgehensweise	41
8.3	Ziele.....	42
9	Handlungsfeld Lebensräume.....	43
9.1	Aufgaben	43
9.2	Vorgehensweise zur Erfassung und Klassifizierung.....	44
9.3	Ziele.....	45
10	Leitziele einer RWE-Biodiversitätsstrategie für die Rekultivierung	48
11	Monitoring	50
11.1	Zielsetzung und Aufgabenstellung	50
11.2	Biodiversitätsmonitoring	50
11.2.1	Aufbau und Struktur	51
11.2.2	NRW- Biodiversitätsmonitoring	53
11.2.3	Indikatoren	54
12	Empfehlungen zur weiteren Vorgehensweise.....	55
13	Literaturverzeichnis.....	57

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

	Seite
Abb. 1: Die verschiedenen Ebenen der Biodiversität im Überblick.	2
Abb. 2: Lage von Tagebauen und Rekultivierungsflächen im Rheinischen Braunkohlenrevier (RWE Power AG o.J).	11
Abb. 3: Junge landwirtschaftliche Rekultivierung im Tagebau Garzweiler mit Ackerschonstreifen und breiten, wiesenartigen Feldrainen.	13
Abb. 4: Forstliche Rekultivierung auf der Sophienhöhe mit Stillgewässer.	13
Abb. 5: Artenzahlen von Tier- und Pflanzengruppen in der Rekultivierung (Quelle: Forschungsstelle Rekultivierung, Stand: 04.06.2017).....	15
Abb. 6a: Arten-Areal-Beziehung für Gefäßpflanzen in der Niederrheinischen Bucht. Diversität in ungestörten, alten Standorte und Rekultivierungsstandorten (aus DWORSCHAK 2014).	18
Abb. 6b: Arten-Areal-Beziehung für Vögel in der Niederrheinischen Bucht. Vergleich der Diversität in Alt- und Rekultivierungswäldern (aus MÖHLENBRUCH 2009).	18
Abb. 7: Luzernefläche im Bereich der Rekultivierung Garzweiler. Diese Kultur ist für zahlreiche Arten der Agrarlandschaft als Lebensraum von Bedeutung.	20
Abb. 8: Dünenartiger Sonderstandort auf der Sophienhöhe. Durch die Verkippung mit tertiären Sanden ist ein nährstoffarmer und saurer Standort entstanden, der z.B. dem Baumpieper oder der Blauflügeligen Ödlandschrecke ein Lebensraum bietet.	21
Abb. 9: Maßnahmen zur Minderung der Folgen sowie zur Verbesserung der Biodiversität nach dem Leitprinzip der Minderungshierarchie (Quelle: IUCN 2015).....	23
Abb. 10: Ablaufschema für die Entwicklung von Biodiversitätszielen in der Rekultivierung und die Überprüfung der Zielerreichung.	25
Abb. 11: Artenzahlen regional gefährdeter und hochgradig gefährdeter Blütenpflanzen in der Rekultivierung.	33

TABELLENVERZEICHNIS

	Seite
Tab. 1: Artenzahlen und Kenntnisstand von Tier- und Pflanzengruppen in der Rekultivierung.....	16
Tab. 2: Landesweite Verantwortungsarten in der Rekultivierung	35

ANHANG

Tab. A1: Gefährdete Farn- und Blütenpflanzen in der Rekultivierung
inkl. Literaturnachweise

Tab. A2: Gefährdete Vogelarten in der Rekultivierung
inkl. Literaturnachweise

Antwort der Geschäftsführung (Management Response) der RWE AG sowie der RWE POWER AG auf den Bericht „Risiken und Chancen des Biodiversitätsmanagements und der damit verbundenen Einbeziehung der Stakeholder in dem von RWE betriebenen Braunkohlentagebau Hambach“ des International Union for the Conservation of Nature (IUCN) vom 08.06.2015

[https://www.iucn.org/sites/dev/files/content/documents/2015_06_08_management_response_gesamt_deutsch_rwe.pdf]

ZUSAMMENFASSENDER KURZFASSUNG

Anlass und Aufgabenstellung

Der Verlust der Biodiversität ist eine der größten ökologischen Herausforderungen auf unserem Planeten. Dementsprechend ist die Erhaltung der Arten- und Lebensraumvielfalt wildlebender Organismen die weltweit wichtigste Aufgabe des Naturschutzes. Sie ist aber keine Aufgabe des Naturschutzes allein, sondern eine gesamtgesellschaftliche Aufgabe, bei der auch anderen Bereichen wie der Land- und Forstwirtschaft aber auch der Rohstoffgewinnung und Energieversorgung eine wesentliche Rolle zukommt.

Für den RWE Konzern sind Schutz und Förderung der Biodiversität ein zentrales Thema im Rahmen seiner nachhaltigen Unternehmensführung (vgl. jährliche Verantwortungsberichte seit 2014). 2015 hat RWE eine Biodiversitätsrichtlinie (Biodiversitäts-Policy) verabschiedet. Diese legt fest, wie der Konzern den Schutz und die Förderung von Biodiversität im Rahmen seiner Geschäftstätigkeit gestaltet.

In den Jahren 2013 - 2015 fand eine Kooperation mit der Weltnaturschutzunion (International Union for the Conservation of Nature, IUCN) statt. In einem Pilotprojekt wurden der Einfluss der Maßnahmen zur Tagebaurekultivierung auf die Biodiversität im Rheinischen Revier untersucht und Verbesserungsmöglichkeiten identifiziert. Der RWE Konzern hat sich dazu bekannt eine Reihe dieser Empfehlungen aufzunehmen um stringentere Biodiversitätsziele zu erreichen (vgl. Kap. 2.3 in der Langfassung), wie etwa die noch stärkere Berücksichtigung einheimischer Baumarten, die stärkere Ausweitung nicht gemanagter Waldreservatsflächen oder eine möglichst naturnahe Gestaltung der Restseen nach Beendigung des Tagebaubetriebs. Weiterhin hat sich RWE bereit erklärt zu prüfen, inwieweit ein geeigneter Beitrag zur Umsetzung der Biodiversitätsstrategie des Landes NRW - einschließlich eines entsprechenden Monitorings - geleistet werden kann.

Auf Grundlage der allgemeinen RWE - Biodiversitätsrichtlinie und der Empfehlungen der IUCN wird eine Biodiversitätsstrategie für die Rekultivierung im Rheinischen Braunkohlenrevier konzipiert. Dieser strategische Ansatz ist notwendig, um neben der rechtlich gebotenen Minderung der Folgen der Tagebaubetriebe für die Biodiversität die sich darüber hinaus ergebenden Chancen zur freiwilligen Verbesserung der Biodiversität zu erkennen und zu nutzen.

Bezugsraum

Der Raum, für den die Biodiversitätsstrategie entwickelt wird, umfasst die aktive Rekultivierung der Tagebaue Inden, Hambach und Garzweiler sowie die Artenschutzflächen Hambach. Er wird differenziert in einen engeren Bezugsraum, in dem RWE Power Eigentümerin ist und Maßnahmen umsetzen kann sowie einen weiten Bezugsraum, der auch die älteren Rekultivierungsflächen umfasst, die mittlerweile an die alten Eigentümer zurückgegangen sind. Der weite Bezugsraum wird als Referenz für die Sukzessionsforschung und ein Monitoring herangezogen.

Biodiversität in der Rekultivierung

Der Aufschluss der Tagebaue im Rheinischen Braunkohlenrevier bringt zunächst negative Folgen für die Biodiversität mit sich. Er führt aber auch zu wesentlichen Zugewinnen für die Biodiversität durch die Schaffung einer völlig neuen dauerhaften Landschaft mit vielfältigen Lebensraumtypen. Durch die Gestaltung von Sonderstandorten entwickeln sich ökologisch bemerkenswerte Lebensräume für spezifische Tier- und Pflanzenarten, die ebenso wie verschiedene zielgerichtete Maßnahmen zur Sicherung oder Verbesserung des Status bedeutender Arten der Biodiversität zu Gute kommen.

Insgesamt hat RWE im Rahmen der Rekultivierungstätigkeiten Biodiversitätserfolge durch die Gestaltung von Landschaften, die Entwicklung neuer Habitate und zielgerichteter Maßnahmen für den Erhalt seltener und bedrohter Arten zu verzeichnen. Um die Vorteile in vollem Umfange zu nutzen soll ein eindeutigerer strategischer Ansatz mit klar definierten Biodiversitätszielen verfolgt werden.

Hierzu sind neben der Orientierung an regionalen und landesweiten Biodiversitätszielen Vorgaben zur Überwachung der Biodiversität, der Entwicklung möglicher Indikatoren für die Verluste und Zugewinne der biologischen Vielfalt und eine Analyse der Chancen für die Biodiversität sinnvoll.

Strategieentwicklung

Als Grundlage für die Strategieentwicklung erfolgt zunächst ein Überblick über die verschiedenen Handlungsfelder der Biodiversität in der Rekultivierung, namentlich Daten, Arten, Lebensgemeinschaften und Lebensräumen (Abb. 1).

In den Handlungsfeldern werden jeweils Aufgaben, Ziele und Vorschläge zur Umsetzung (inkl. Maßnahmen) formuliert. Bei der Wahl der Ziele wurde insbesondere die nordrhein-westfälische Biodiversitätsstrategie dahin gehend geprüft, inwiefern eine Festlegung übergreifender Zielsetzungen, die von dieser Strategie abgeleitet

werden und mit ihr verbunden sind, die Biodiversitätserfolge in der Rekultivierung verbessern können. Es werden insgesamt 42 Ziele formuliert.

Im Weiteren werden die einzelnen Ziele der Handlungsfelder zu übergeordneten Biodiversitätsleitzielen für die Rekultivierung zusammengefasst. Abschließend wird erörtert, mit welchem Monitoring die Zielerreichung beobachtet und bewertet werden kann.

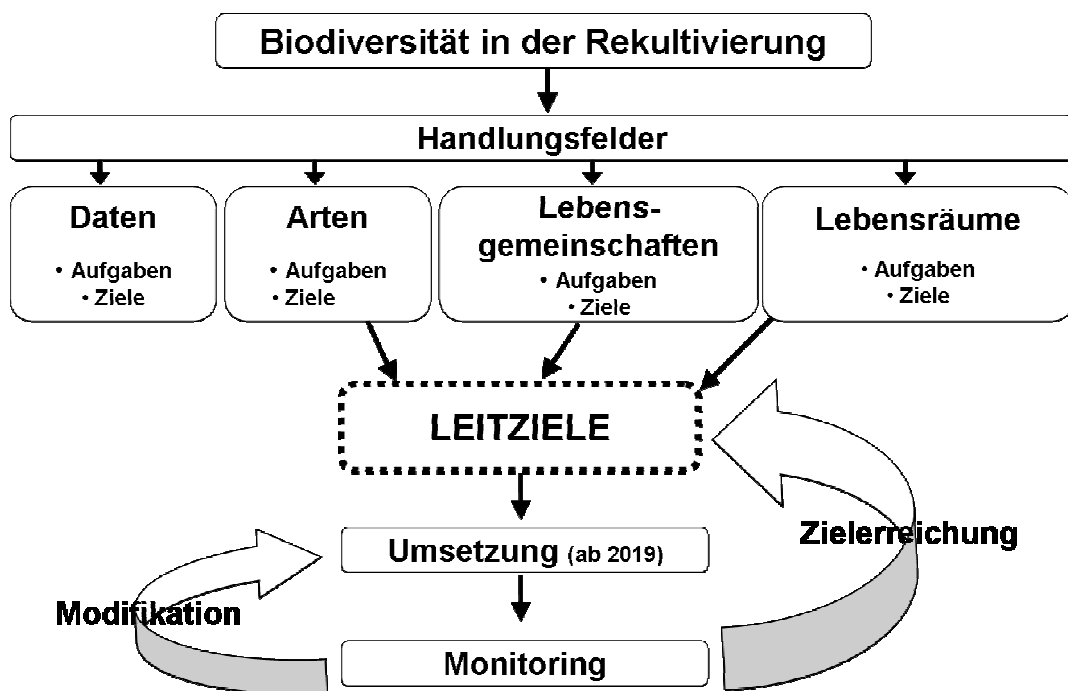


Abb. 1: Ablaufschema für die Entwicklung von Biodiversitätszielen in der Rekultivierung und die Überprüfung der Zielerreichung.

Leitziele

Es werden die folgenden zehn Biodiversitätsleitziele für die Rekultivierung vorgeschlagen:

1. Zur Sicherung von lebensnotwendigen Ökosystemdienstleistungen und der nachhaltigen Nutzungsfähigkeit der Naturgüter wird ein leistungs- und funktionsfähiger Naturhaushalt wiederhergestellt.
2. Zur Nachvollziehbarkeit und langfristigen Dokumentation werden erhobene Daten katalogisiert, aufgearbeitet und archiviert (Biodiversitätsarchiv).
3. In der forstlichen Rekultivierung wird die naturnahe Waldentwicklung mit typisch ausgebildeten Lebensgemeinschaften angestrebt (vor allem von Buchen- und Eichenwäldern). Es wird angestrebt, dass die Biodiversitätsbilanz zwischen rekultivierten Wäldern und Altwäldern nach 100 Jahren ausgeglichen ist.
4. In der landwirtschaftlichen Rekultivierung wird die Entwicklung einer artenreichen Feldflur mit typisch ausgebildeten Lebensgemeinschaften angestrebt. Die Biodiversität ist im Vergleich zur umgebenden Agrarlandschaft auf Altstandorten deutlich und möglichst langfristig erhöht.
5. Im Rahmen der Rekultivierung werden Fließ- und kleinere Stillgewässer mit natürlichen, vielfältigen Lebensgemeinschaften geschaffen, die zugleich auf Teilflächen dem Naturschutz Vorrang einräumen.
6. Förderung der Biodiversität während der Planung, der Anlage und der Befüllung der Restseen.
7. Es erfolgt eine Auswahl der sich in der Rekultivierung angesiedelten, prioritär schutzwürdigen Arten und Lebensräume.
8. Die prioritär schutzwürdigen Arten und Lebensräume werden durch geeignete Maßnahmen erhalten und nach Möglichkeit gefördert.
9. Die Biodiversität wird in der Rekultivierung vor allem durch Förderung der natürlichen Wiederansiedlung und von Zielarten verbessert.
10. Es wird ein Netz von Gebieten entwickelt, in dem Naturvorgänge in ihrer natürlichen Dynamik ungestört (Wald, Gewässer) bzw. möglichst naturnah ablaufen (Feldflur und Sonderflächen) und regelmäßig beobachtet werden.

Empfehlungen zur weiteren Vorgehensweise

Die Biodiversitätsstrategie formuliert eine konkrete Vision für die Zukunft in der Rekultivierung und legt für alle biodiversitätsrelevanten Handlungsfelder Ziele und Aufgaben bis etwa zum Jahr 2050 fest.

Die konzipierte Strategie für die Rekultivierung im Rheinischen Braunkohlenrevier mit den formulierten Leitzielen ist zunächst konzernintern abzustimmen. Nach der Abstimmung sollte ein detaillierter Aufgaben-, Zeit- und Kostenplan zur Umsetzung der Biodiversitätsstrategie aufgestellt werden. Hierzu sollte der Konzern frühzeitig klären, welches jährliche Finanzvolumen zur Umsetzung der Biodiversitätsstrategie bereitgestellt werden kann, damit die Mittel möglichst effizient eingesetzt werden können und eine langfristige Sicherung gewährleistet ist.

Vorrangige Aufgabe hinsichtlich der Umsetzung ist die Aktualisierung der Daten und Datengrundlagen, der Aufbau eines Fundortkatasters gefährdeter Arten sowie eine detaillierte Analyse des Kenntnisstandes zu den Handlungsfeldern Arten, Lebensgemeinschaften und Lebensräume (Umsetzung / Bearbeitung im Jahr 2018).

Anschließend kann dann mit der freiwilligen Umsetzung von Biodiversitätszielen auf allen drei Handlungsfeldern begonnen werden. Kurzfristig könnten folgende Aufgaben angegangen werden (Umsetzung / Bearbeitung ab dem Jahr 2019):

- Identifizierung von Prioritätsarten,
- Entwicklung und Umsetzung erster Artenschutzprogramme,
- ausgewählte Wiederholungsuntersuchungen von Lebensgemeinschaften in der Rekultivierung,
- Erfassung und Kategorisierung von Lebensräumen,
- Einrichtung von Dauerbeobachtungsflächen für die Sukzessionsforschung sowie
- ggf. Wiederansiedlung des Feldhamsters¹.

¹ Die als machbar eingestuften Wiederansiedlung des Feldhamster (RASKIN 2017b) befindet sich aktuell in der Abstimmungs- und Vorversuchsphase mit dem nordrhein-westfälischen Umweltministerium und der LANUV.

LANGFASSUNG

1 Einleitung

Die RWE Power AG übt mit den Landinanspruchnahmen durch die Tagebaue und die spätere Rekultivierung einen deutlichen Einfluss auf die Biodiversität im Rheinischen Braunkohlenrevier aus.

Über die gesetzlich geregelte, umweltgerechte Betriebsführung hinaus strebt die RWE Power AG eine freiwillige Förderung der Biodiversität in der Rekultivierung an. Das Unternehmen ist daher - ganz im Sinne der Konvention zur Biologischen Vielfalt 1992 von Rio de Janeiro - um den Erhalt, die Förderung und die Entwicklung der Arten- und Lebensraumvielfalt auf lokaler und regionaler Ebene bestrebt.

Auf Grundlage der allgemeinen RWE - Biodiversitäts - Richtlinie (RWE AG 2016) soll eine Biodiversitätsstrategie für die Rekultivierung im Rheinischen Braunkohlenrevier konzipiert und nachfolgend durch das gezielte Ausschöpfen von Potentialen umgesetzt werden. Aufgrund der komplexen Aufgabenstellung sind mehrere Arbeitsschritte erforderlich. Zunächst gilt es eine Strategie zu entwickeln und konzernintern abzustimmen.

Die RWE Power AG hat die ROSKIN • Umweltplanung und -beratung GbR mit der allgemeinen Konzeption der Biodiversitätsstrategie am 31. März 2017 beauftragt.

2 Biodiversität und Biodiversitätsstrategien

2.1 Definition

Der Ausdruck „Biodiversität“ ist die Kurzform des Begriffs „biologische Vielfalt“ (engl.: *biological diversity* oder *biodiversity*). Er findet sich regelmäßig sowohl in der Fachliteratur als auch in den öffentlichen Medien, häufig aber ohne eindeutige Definition.

Am einfachsten lässt sich Biodiversität in der Ökologie als „*die Anzahl an Arten in einem bestimmten Gebiet*“ definieren (TOWNSEND et al. 2002). Biodiversität kann aber auch in Einheiten betrachtet werden, die unterhalb oder oberhalb des Artniveaus liegen. Unterhalb des Artniveaus wäre dies die „*innerartliche genetische Diversität*“ und oberhalb des Artniveaus die „*Vielfalt von Lebensgemeinschaften einer Region*“. Biodiversität kann also auf den drei Ebenen Arten, Lebensräume (inkl. Lebensgemeinschaften) und Gene betrachtet werden (Abb. 1).

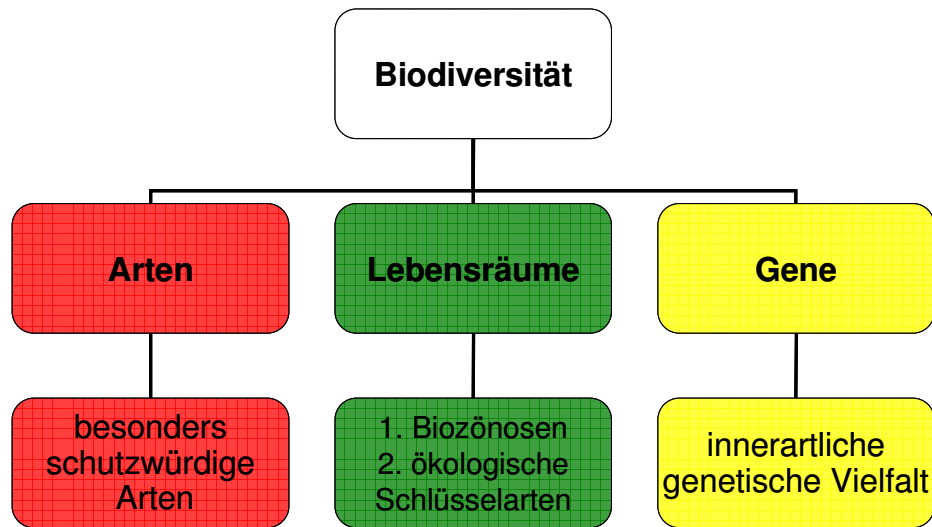


Abb. 1: Die verschiedenen Ebenen der Biodiversität im Überblick.

Der Begriff Biodiversität hat also eine ganze Reihe von Bedeutungen: Artenvielfalt, genetische Vielfalt innerhalb einzelner Arten, Vielfalt von Lebensgemeinschaften (Biozönosen) sowie Vielfalt der Ökosysteme. Um Biodiversitätserfolge zu erzielen ist es notwendig bei der Verwendung des Begriffs exakt zu sein.

Im Rahmen der vorliegenden Strategie wird daher genau beschrieben, welche Ebene der Biodiversität behandelt wird, was erhalten bzw. entwickelt werden soll, wie Biodiversität gemessen werden kann und letztendlich wie zu prüfen ist, ob die gesetzten Ziele erreicht werden.

2.2 Landesweite, nationale und internationale Biodiversitätsstrategien

Internationale Konvention über die biologische Vielfalt

Das Übereinkommen über die biologische Vielfalt (englisch: *Convention on Biological Diversity*, CBD) wurde 1992 in Rio de Janeiro unterzeichnet. Mit dem 2000 beschlossenen Cartagena-Protokoll und dem 2010 verabschiedeten Nagoya-Protokoll existieren zwei völkerrechtlich verbindliche Abkommen, mit denen die Ziele der Konvention umgesetzt werden sollen. Während das Cartagena-Protokoll den grenzüberschreitenden Verkehr von gentechnisch veränderten Organismen regelt, etabliert das Nagoya-Protokoll einen rechtlich verbindlichen Rahmen für den Zugang zu genetischen Ressourcen und gerechten Vorteilsausgleich.

Die CBD hatte sich bis 2010 das Ziel gesetzt, „den Verlust der biologischen Vielfalt signifikant zu verlangsamen“, musste aber eingestehen, dass dieses Ziel nicht erreicht wurde. In der Vertragsstaatenkonferenz 2010 haben sich die Staaten daher auf einen strategischen Plan bis 2020 geeinigt, der für den weltweiten Artenschutz 20 konkrete, messbare und mit Indikatoren hinterlegte Ziele enthält (CBD 2010).

Die Ziele beinhalten z.B. das Unterbinden des Aussterbens bedrohter Arten und die Verbesserung ihrer Erhaltungssituation, die Ausdehnung der Schutzgebiete zu Land auf 17 % der Oberfläche, ein Senken der Verlustrate natürlicher Lebensräume auf nahe Null und alle für die Land- und Forstwirtschaft genutzten Flächen unter Gewährleistung des Schutzes der biologischen Vielfalt nachhaltig zu bewirtschaften.

In der Folge der Vertragsstaatenkonferenz in Nagoya riefen die Vereinten Nationen die Jahre 2011 bis 2020 zur „UN-Dekade der Biodiversität“ aus.

Europäische und nationale Biodiversitätsstrategie

Auf europäischer Ebene wird im Rahmen der Umsetzung der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie (FFH-RL) und der Vogelschutzrichtlinie (V-RL) ein wesentlicher Beitrag zur Erhaltung der biologischen Vielfalt geleistet – unter anderem durch die Errichtung des europäischen Schutzgebietsnetzes „NATURA 2000“. Dieses umfasst FFH- und Vogelschutzgebiete, in denen die aus europäischer Sicht am meisten gefährdeten Lebensräume und Arten bewahrt und entwickelt werden. Aber auch in der Europäischen Union konnte das Artensterben trotz NATURA 2000 und gesetzlichen Artenschutzregelungen nicht gestoppt werden.

In der aktuellen, europaweiten Strategie „*Lebensversicherung und Naturkapital: Eine Biodiversitätsstrategie der EU für das Jahr 2020*“ wird der Biodiversitätsverlust neben dem Klimawandel als die größte Umweltbedrohung beschrieben. Mit der neuen EU-Strategie soll bis zum Jahr 2020 der Verlust an biologischer Vielfalt und die Verschlechterung der Ökosystemdienstleistungen gestoppt werden. Die EU-Strategie konzentriert sich auf sechs Ziele (EUROPÄISCHE UNION 2011):

1. Vollständige Umsetzung der Vogelschutz- und der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie,
2. Erhaltung und Wiederherstellung von Ökosystemen und Ökosystemdienstleistungen,
3. Erhöhung des Beitrags von Land- und Forstwirtschaft zur Erhaltung und Verbesserung der Biodiversität,
4. Sicherstellung der nachhaltigen Nutzung von Fischereiressourcen,
5. Bekämpfung invasiver gebietsfremder Arten sowie
6. Erhöhung des Beitrags der EU zur Vermeidung des globalen Biodiversitätsverlustes.

Auf nationaler Ebene hat die Bundesregierung im Jahr 2007 die „*Nationale Strategie zur biologischen Vielfalt*“ (nationale Biodiversitätsstrategie NBS) vorgelegt (BMU 2007). Die NBS enthält rund 330 Ziele und 430 Maßnahmen zum Schutz und zur nachhaltigen Nutzung der Natur in Deutschland und deckt einen Zeithorizont von 2010 bis 2050 ab. Die NBS erfüllt zugleich Artikel 6 der UN-Biodiversitätskonvention, der vorsieht, dass jede Vertragspartei nationale Strategien, Pläne oder Programme zur Erhaltung und nachhaltigen Nutzung der biologischen Vielfalt entwickelt.

Der Indikatorenbericht 2014 zur Nationalen Strategie zur biologischen Vielfalt zieht Bilanz, wie es um die Erhaltung der biologischen Vielfalt bestellt ist (BMU 2015). Hierfür stellt er wichtige Entwicklungstrends für Deutschland anhand von 19 Indikatoren dar und bilanziert, wo Deutschland in Hinblick auf das Ziel steht den Verlust an biologischer Vielfalt zu stoppen.

Für insgesamt 13 Indikatoren mit quantitativen Zielwerten kann ein Zielerreichungsgrad angegeben werden, der sich aus dem Abstand zwischen dem letzten berichteten Datenstand und dem Zielwert errechnet. Hiernach liegen die Werte von elf Indikatoren mit einem konkreten Zielwert noch weit oder sehr weit vom Zielbereich entfernt, z.B. für die Indikatoren gefährdete Arten, Artenvielfalt und Landschaftsqualität.

Nordrhein-westfälische Biodiversitätsstrategie

Die Biodiversitätsstrategie Nordrhein-Westfalens (NRW-BS, MKULNV 2015) ergänzt und konkretisiert die Ziele der Nationalen Strategie zur biologischen Vielfalt naturräumlich und unter Bezug auf die spezifischen nordrhein-westfälischen Verhältnisse. Das zentrale Ziel der Naturschutzpolitik in NRW ist in den nächsten Jahren den Rückgang der biologischen Vielfalt aufzuhalten und sie wieder zu mehren.

Die Biodiversitätsstrategie NRW verfolgt folgende Leitziele:

1. Die Mehrzahl der Lebensräume und Arten befinden sich in einem günstigen Erhaltungszustand. Im Fokus stehen insbesondere jene Arten und Lebensräume, für die das Land Nordrhein-Westfalen bundes- oder sogar EU-weit eine besondere Verantwortung trägt (vgl. Verantwortungsarten Kap. 7.2.2).
2. Die Schutzgebiete befinden sich in einem guten Erhaltungszustand.
3. In einem Netz von (Schutz-) Gebieten können Naturvorgänge in ihrer natürlichen Dynamik ungestört ablaufen (Prozessschutz).
4. Ein leistungs- und funktionsfähiger Naturhaushalt sichert die lebensnotwendigen Ökosystemdienstleistungen und die nachhaltige Nutzungsfähigkeit der Naturgüter.
5. Grüne Infrastruktur reduziert die durch nicht nachhaltige Flächennutzung verursachte Degradierung und Fragmentierung von Ökosystemen.
6. Die Bevölkerung unterstützt die Bewahrung unseres Naturerbes als wichtige Aufgabe und zentrale Grundlage für eine lebenswerte Umwelt und für eine hohe Lebensqualität.

In der Strategie werden nachfolgend konkrete Ziele formuliert, unter anderem zu den Themenfeldern Artenschutz, Schutzgebietssystem und Biotopverbund, qualitative Verbesserung der Lebensräume sowie ein Biodiversitätsmonitoring und entsprechende Maßnahmen zur Förderung der biologischen Vielfalt dargelegt.

2.3 Biodiversität in den Leitlinien von RWE

In der Biodiversitätsstrategie des Landes NRW (MKULNV 2015) ist formuliert, dass *„der Schutz der biologischen Vielfalt keine Aufgabe des Naturschutzes allein ist, sondern eine gesamtgesellschaftliche Aufgabe, bei der auch anderen Bereichen wie der Land- und Forstwirtschaft“*, aber auch Bergbauunternehmen und Energieversorgern eine wesentliche Rolle zukommt. Dieser Aufgabe will sich die RWE AG nicht entziehen und hat sich zur Konvention über die biologische Vielfalt bekannt.

RWE - Biodiversitäts - Richtlinie

Die RWE AG (2016a) hat im Jahr 2015 eine konzernweite Biodiversitäts-Policy verabschiedet (nachfolgend auch RWE - Biodiversitäts - Richtlinie genannt). Sie untermauert hierdurch ihr Bestreben im Bereich der Biodiversität durch eine klar und explizit formulierte Vision.

Hinsichtlich der Definition und der Bedeutung der Biodiversität folgt die RWE - Biodiversitäts - Richtlinie den nationalen und internationalen Biodiversitätsstrategien (Kap. 2.2):

„Unter Biodiversität versteht man die Variabilität unter lebenden Organismen aus allen Quellen, einschließlich unter anderem terrestrischer, mariner und anderer aquatischer Ökosysteme und der ökologischen Komplexe, zu denen sie gehören: Dazu gehört die Vielfalt innerhalb der Arten, zwischen den Arten und zwischen den Ökosystemen. Der weltweite Verlust an Biodiversität wird als eine ernsthafte ökologische Herausforderung für den Planeten gesehen (RWE AG 2016a).“

Die RWE AG ist sich bewusst, dass unter anderem der Betrieb der Braunkohlelaugebaue einen Einfluss auf die Biodiversität ausübt. Um dieses Thema konzernweit einheitlich und im Einklang mit einer verantwortungsvollen Unternehmensführung anzugehen, hat der RWE-Konzern für seine Auswirkungen auf die Biodiversität insgesamt neun Grundsätze aufgestellt (RWE AG 2016a). Nachfolgend werden die Grundsätze aufgeführt, die für den hier betrachteten Themenkomplex „Rekultivierung im Rheinischen Braunkohlenrevier“ relevant sind¹:

- Bekenntnis zur Konvention über die biologische Vielfalt und ihren Hauptzielen: der Erhaltung der biologischen Vielfalt, die nachhaltige Nutzung ihrer Bestandteile und die gerechte Aufteilung der Vorteile aus den genetischen Ressourcen.
- Sicherung der Lebensfähigkeit von Ökosystemen und ihrer ökologischen Funktionen, die von RWE-Standorten betroffen sind, als wesentliches Ziel des Biodiversitätsmanagements des RWE-Konzerns.
- Bekenntnis zur Minderungshierarchie als Leitprinzip (Vermeiden, Minimieren, Wiederherstellen, Kompensieren) mit dem Ziel, an RWE-Standorten und betroffenen Gebieten keinen „Nettoverlust“ zu erzielen.

¹ Übersetzung des im Original englischen Textes durch den Autor.

- Bekenntnis zum Rahmenwerk des IUCN / UN Global Compact für unternehmerisches Handeln im Bereich Biodiversität und Ökosystemdienstleistungen, welches Unternehmen empfiehlt, dieses Thema weiter in Geschäftsentscheidungen zu integrieren und damit Risiken zu reduzieren, die damit verbundenen Auswirkungen zu lenken und einzudämmen sowie Chancen für das Unternehmen zu nutzen.
- Biodiversität als Teil des jährlichen internen Umweltprüfungsprozesses, der sich an der Umweltpolitik der RWE AG orientiert.
- Veröffentlichung wesentlicher Informationen zu Biodiversitätsmanagement und -performance in RWE-Berichten wie dem Verantwortungsbericht, Websites und anderen Formaten, um den Informationsbedürfnissen der Stakeholder gerecht zu werden.

Im Verantwortungsbericht 2016 hat die RWE AG (2016b) bekräftigt, dass der Artenschutz und der Erhalt von Lebensräumen eine wichtige Aufgabe darstellen.

Biodiversitätsziele in der Rekultivierung

In den deutschen Braunkohlenrevieren ist *„das Ziel der dem Bergbau nachfolgenden Landschaftsgestaltung und Rekultivierung eine neue Kulturlandschaft. Für die Planung gibt es drei Zielvorgaben: Eine Landschaft ist zu gestalten, die nachhaltig nutzbar, ökologisch stabil und ihren regionalen Charakter spürbar zum Ausdruck bringt“* (MAABEN & SCHIFFER 2009).

Die Planung ist hierbei stark durch die Nutzung vor dem Tagebau geprägt. Ziel der Rekultivierung ist die Wiederherstellung der Entwicklungspotenziale der Landschaft unter Berücksichtigung der naturraumtypischen Verhältnisse und der früheren Landschaftsfunktionen (RWE AG 2016b, DWORSCHAK 2014). Ein allgemeines, wenn auch nicht ausdrücklich formuliertes Ziel der Rekultivierung am Standort scheint vorrangig die Schaffung von Bedingungen zu sein, die den Erhalt und die Wiederansiedlung landschaftstypischer Tier- und Pflanzenarten vergleichbarer „reifer“ Habitats in der Region fördert (MAABEN & SCHIFFER 2009, IUCN 2015).

Konkrete Biodiversitätsziele für die Bergbaufolgelandschaften sind bislang kaum formuliert.

Allein für die Sophienhöhe, auf der als Ausgleich für den durch den Tagebau Hambach beanspruchten, rund 4.000 ha großen Hambacher Forst ein großes, zusammenhängendes Waldgebiet wiederhergestellt wird, wurde ein detailliertes ökologisches Zukunftsbild entwickelt, allerdings erst 30 Jahre nach Beginn der

Aufschüttung. Die wichtigsten Leitsätze beruhen auf der folgenden allgemeinen Vision, die auch Aussagen zur Biodiversität beinhaltet (KULIK & RÖGGENER 2009, DWORSCHAK 2011):

- Schaffung eines Waldes, der der bisher vorkommenden gebietstypischen Artengemeinschaft von Flora und Fauna einen neuen Lebensraum bietet,
- Schaffung selbsttragender natürlicher Ökosysteme, die später nachhaltig genutzt werden können und
- Wiederherstellung und Wahrung der regionalen Biodiversität.

Die Entwicklung der Sophienhöhe wird von einer Reihe begleitender Grundsätze gelenkt, die im Laufe der Jahre durch eine mehrfache Fortschreibung der Rekultivierungsrichtlinien und der Anpassung aufgrund neuerer Erkenntnisse entstanden sind (DWORSCHAK 2013). Diese sind unter anderem:

- In erster Linie sind für die Rekultivierung einheimische Gehölzarten zu verwenden.¹
- Die Besiedlung mit einheimischen Tier- und Pflanzenarten ist durch zielgerichtetes Artenmanagement zu fördern.
- Zur Erhöhung der standörtlichen Vielfalt werden kleinflächig verschiedene, sogar kulturfeindliche Substrate (Ton, Sand, Kies, tertiäre Substrate) eingesetzt. Diese sogenannten „Sonderstandorte“ werden der Sukzession überlassen.
- Eine Vielzahl von kleinen Lebensräumen unterschiedlichster Art (Teiche, Feuchtgebiete, Wiesen, Weiden, Heideland) soll in die rekultivierten Wälder eingestreut werden.

Eine entsprechende Formulierung von Biodiversitätszielen für die landwirtschaftliche Rekultivierung fehlt. Für die in den Tagebauvorfeldern auf rund zwei Dritteln der Gesamtfläche vorherrschenden Landnutzung steht nach dem Abbau die wirtschaftliche Wiedernutzbarmachung im Vordergrund. Das auch der Acker als Produktionsfläche selbst wertvollen Lebensraum für die Feldfauna bietet (EYLL-VETTER & SIHORSCH 2009) rückt erst in den letzten Jahren in den Fokus.

¹ Nach KULIK & RÖGGENER (2009) erfolgt die forstliche Rekultivierung auf der Sophienhöhe ausschließlich mit Gehölzen der natürlichen potentiellen Vegetation. Nach DWORSCHAK (2011) und Aussage der zuständigen Forstleute werden auch Nadelgehölze und nicht heimische Laubgehölze (z.B. Roteiche) in einer Größenordnung von etwa 10 % verwendet.

Kooperation mit der Weltnaturschutzunion (IUCN)

Den Anstoß für die Erarbeitung der RWE - Biodiversitäts - Richtlinie erbrachte eine Kooperation zwischen RWE und der Weltnaturschutzunion (International Union for the Conservation of Nature, IUCN) im Jahr 2013 mit dem Ziel, den Schutz der biologischen Vielfalt stärker in die unternehmerischen Entscheidungen des Konzerns zu integrieren. Hierzu erfolgte eine Untersuchung der Weltnaturschutzunion zu Risiken und Chancen des Biodiversitätsmanagements am Beispiel des Braunkohlentagebaus Hambach (IUCN 2015).

Die Untersuchung beschränkte sich auf Fragen der Gefährdung der biologischen Vielfalt durch den Braunkohlenabbau und die Chancen gut geplanter und umgesetzter Rekultivierungsstrategien. Sie zeigt einerseits Biodiversitätserfolge durch die Gestaltung von Landschaften, die Entwicklung neuer Habitats und zielgerichtete Maßnahmen für den Erhalt seltener und bedrohter Arten auf. Andererseits erkannte die Untersuchung auch Schwächen in den RWE-Prozessen, beispielsweise das Fehlen einer übergeordneten, konzernweiten Biodiversitätsvision¹ und eines erkennbaren strategischen Konzeptes. Der fehlende strategische Ansatz für die Biodiversität in der Rekultivierung ist unter anderem Auslöser für die vorliegende Arbeit.

Die IUCN hat diverse Möglichkeiten zur Verbesserung der Biodiversität bei der Tagebaurekultivierung im Rheinischen Revier identifiziert. Der RWE Konzern hat sich dazu bekannt, eine Reihe dieser Empfehlungen aufzunehmen um stringenter Biodiversitätsziele zu erreichen². Hierzu zählen unter anderem:

- Systematisierung bestehender Daten,
- noch stärkere Berücksichtigung einheimischer Baumarten,
- stärkere Ausweitung nicht gemanagter Waldreservatsflächen sowie
- möglichst naturnahe Gestaltung der Restseen nach Beendigung des Tagebaubetriebs.

Dementsprechend werden diese Verbesserungsvorschläge auch bei der vorliegenden Strategieentwicklung für die Rekultivierung berücksichtigt.

¹ Dieses wurde mit der Aufstellung einer RWE - Biodiversitäts - Richtlinie im vorletzten Jahr bereits nachgeholt (siehe oben).

² Der RWE-Konzern wurde von der IUCN gebeten zu den Empfehlungen in der Studie Stellung zu beziehen. Am 08.06.2015 folgte die Antwort der RWE-Geschäftsführung, die auf der Website der IUCN veröffentlicht ist [https://www.iucn.org/sites/dev/files/content/documents/2015_06_08_management_response_gesamt_deutsch_rwe.pdf]. Die Antwort ist im Anhang dokumentiert.

Weiterhin hat sich RWE bereit erklärt zu prüfen, inwieweit ein geeigneter Beitrag zur Umsetzung der Biodiversitätsstrategie des Landes NRW - einschließlich eines entsprechenden Monitorings - geleistet werden kann.

3 Aktuelle Situation der Biodiversität in Nordrhein-Westfalen

In Nordrhein-Westfalen leben mehr als 43.000 Pflanzen-, Pilz- und Tierarten in rund 70 verschiedenen Lebensräumen (MKULNV 2015). Rund 45 % der untersuchten Arten sind in ihren Beständen gefährdet oder bereits ausgestorben. Lediglich rund 40 % der in NRW europaweit geschützten Arten gemäß FFH-Richtlinie befinden sich in einem günstigen Erhaltungszustand. Insgesamt ist der Zustand von Natur und Landschaft in den Tieflandregionen, zu der auch die Niederrheinische Bucht gehört, deutlich schlechter als in den Mittelgebirgen.

Zwar haben die Anstrengungen der vergangenen Jahrzehnte in Nordrhein-Westfalen dazu geführt, dass Aussterbeprozesse punktuell verlangsamt bzw. angehalten werden konnten. So sind Weißstorch, Uhu und Biber an vielen Stellen im Land wieder heimisch geworden. Dennoch drohen Tierarten wie Kreuzotter, Gelbbauchunke, Mopsfledermaus oder Feldhamster in absehbarer Zeit zu verschwinden, wenn nicht gegengesteuert wird und Schutzmaßnahmen ergriffen werden. In der Fläche findet eine anhaltende Reduzierung der biologischen Vielfalt statt. Vor allem für Arten die in der Agrarlandschaft leben hat sich die Situation in den vergangenen Jahren massiv verschlechtert.

4 Biodiversität in der Rekultivierung

Der Aufschluss der Tagebaue im Rheinischen Braunkohlenrevier bringt zunächst negative Folgen für die Biodiversität mit sich (wie beispielsweise die Vernichtung großer Teile des Hambacher Forstes). Er führt aber auch zu wesentlichen Zugewinnen für die Biodiversität durch die Schaffung einer völlig neuen dauerhaften Landschaft (wie der Sophienhöhe oder der renaturierten Inde) mit vielfältigen Lebensraumtypen. Durch die Gestaltung von Sonderstandorten (meist feucht/nass, trocken und/oder mager) entwickeln sich ökologisch bemerkenswerte Habitate (Lebensräume für spezifische Tier- und Pflanzenarten), die ebenso wie verschiedene zielgerichtete Maßnahmen zur Sicherung oder Verbesserung des Status bedeutender Arten der Biodiversität zu Gute kommen (ALBRECHT & ESSER 2010, DWORSCHAK & ROSE 2009, DWORSCHAK 2014 u.a.). Zwar durchlaufen die Tagebaue die Landschaft, es werden jedoch wieder land- und forstwirtschaftliche Flächen angelegt (IUCN 2015, EBER et al. 2017).

4.1 Bezugsraum und naturräumliche Ausstattung

Der Raum, für den die Biodiversitätsstrategie entwickelt werden soll, umfasst die aktive Rekultivierung der Tagebaue Inden, Hambach und Garzweiler (Abb. 2) sowie die 1.500 ha großen Artenschutzflächen Hambach¹. Es ist zu differenzieren in einen engeren Bezugsraum, in dem RWE Power Eigentümerin ist und Maßnahmen umsetzen kann sowie einen weiten Bezugsraum, der auch die älteren Rekultivierungsflächen umfasst, die mittlerweile an die alten Eigentümer zurückgegangen sind. Der weite Bezugsraum wird als Referenz für die Sukzessionsforschung und ein Monitoring herangezogen.

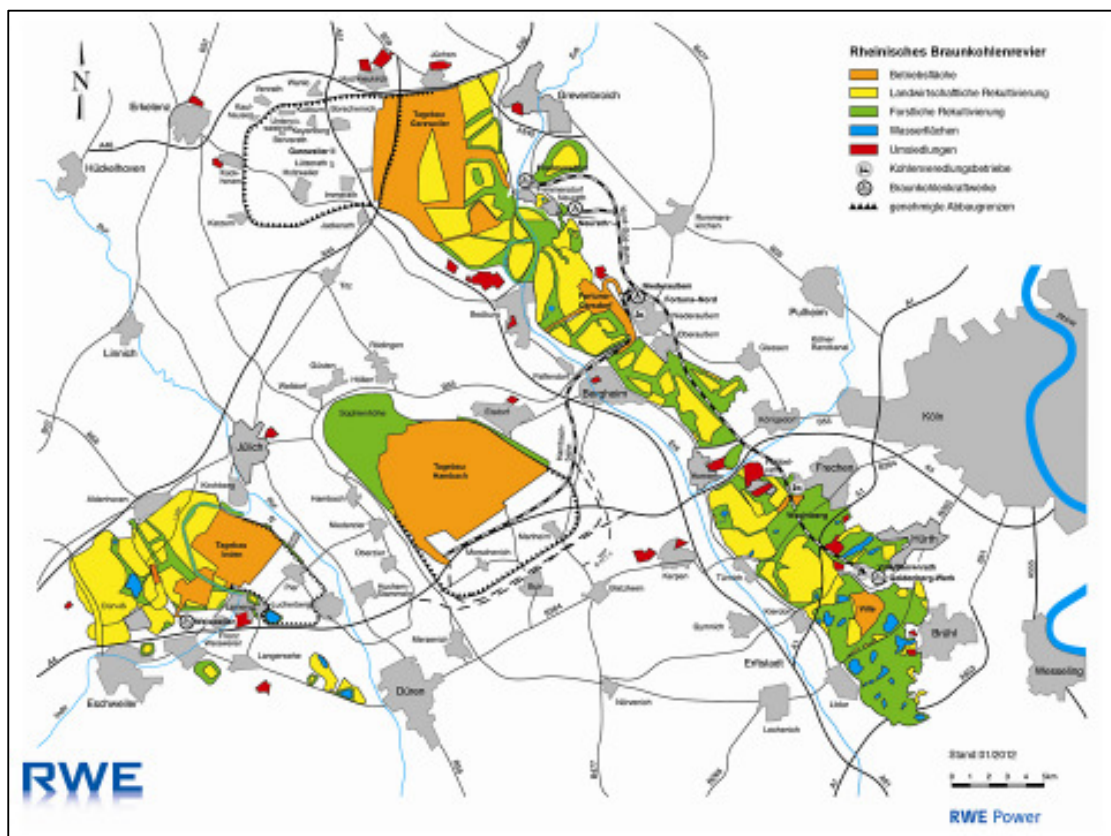


Abb. 2: Lage von Tagebauen und Rekultivierungsflächen im Rheinischen Braunkohlenrevier (RWE Power AG o.J.).

¹ Die Strategie für die Artenschutzflächen wird unter besonderer Berücksichtigung der in den Genehmigungsauflagen aufgeführten Schutz- und Entwicklungszielen konzipiert. Es sollen vorrangig Synergieeffekte für weitere Arten genutzt werden.

Die Tagebaue des Rheinischen Braunkohlenreviers liegen in der Niederrheinischen Bucht. Begrenzt wird dieser Naturraum durch das Niederrheinische Tiefland im Norden, das Bergische Land und den Rhein im Osten, die Eifel im Süden sowie das Vennvorland im Westen. Durch die Lage im Regenschatten der Eifel und des Hohen Venns herrscht in der Niederrheinischen Bucht ein „*warmes, binnenländisch abgewandeltes maritimes Klima*“ (PFLUG 1998).

Die potentielle natürliche Vegetation ist nach TRAUTMANN (1991) der Maiglöckchen-Perlgras-Buchenwald. Auf pseudovergleyten Standorten, die im Bereich des Hambacher Forstes vorherrschen, tritt der Stieleichen-Hainbuchenwald hinzu (vgl. auch MÖHLENBRUCH 2009). Auf den rekultivierten Flächen der Sophienhöhe werden sich, da Pseudogleye nicht künstlich wiederhergestellt werden, verschiedene Buchenwälder entwickeln. In Abhängigkeit vom Ausgangssubstrat werden sich auf reicheren Standorten vor allem Waldmeister-Buchenwälder (Perlgras-Buchenwälder) und auf ärmeren Standorten Hainsimsen-Buchenwälder (Fluttergras-Buchenwälder) einstellen (vgl. auch MÖHLENBRUCH 2009 u. DWORSCHAK 2013). Auf Sanden und Tonen sind seltene Birken-Eichenwälder als Schlussgesellschaft anzunehmen (MÖHLENBRUCH 2009).

Zu unterscheiden sind die Gebiete der Rekultivierung maßgeblich in land- und forstwirtschaftlich rekultivierte Flächen (Abb. 3 u. 4).

Die älteren, bis über 80 Jahre alten rekultivierten Flächen der Südville werden zum Vergleich herangezogen, um die langfristige Entwicklung beurteilen zu können. Diese Flächen bestehen aus rekultivierten Feldfluren und Rekultivierungswald.



Abb. 3: Junge landwirtschaftliche Rekultivierung im Tagebau Garzweiler mit Ackerschonstreifen und breiten, wiesenartigen Feldrainen.



Abb. 4: Forstliche Rekultivierung auf der Sophienhöhe mit Stillgewässer.

4.2 Planungs- und genehmigungsrechtlicher Rahmen

Die Bestimmungen der Bezirksregierung Arnsberg über Rekultivierung und Wiedernutzbarmachung von Bergbaurevieren aus forst- und landwirtschaftlicher Sicht sind sehr detailliert. Sie enthalten beispielsweise umfassende Regelungen zu Themen wie Aufbereitung der Bodenschichten und Zusammensetzung von Böden für die Forst- und Landwirtschaft oder die Erreichung geeigneter hydrologischer Bedingungen. Spezifische Hinweise auf die Biodiversität fehlen dagegen weitgehend.

Auch wenn die Biodiversität in den planungs- und abgrabungsrechtlichen Verfahren kaum direkt angesprochen wird, so wird die Wiederherstellung von Habitaten – ob es sich um neue Wälder, landwirtschaftliche Nutzflächen oder ein neues Flussbett wie im Tagebau Inden handelt – bei der RWE Power AG von Abwägungen zur biologischen Vielfalt geleitet und stark beeinflusst (vgl. Kap. 2.3).

4.3 Allgemeiner Kenntnisstand

Die Wiederbesiedlung der rekultivierten Landschaft durch unterschiedliche Tier- und Pflanzengruppen ist seit Mitte der 1960er Jahre Gegenstand von weit über 100 wissenschaftlichen Untersuchungen (Stand 2005).

Die Ergebnisse sind generell ermutigend, obwohl es teilweise einer jahrzehntelangen Entwicklung bedarf, bis die Artengemeinschaften der vielfältigeren ursprünglichen Habitate, wie den Wäldern, denselben Reifegrad erreichen. Andererseits führen 1. frühe aufeinanderfolgende Phasen von Wiederaufforstungen, 2. die von den Schirrhöfen bewirtschafteten landwirtschaftliche Flächen, 3. die renaturierte Inde und 4. gezielt geschaffene Sonderhabitate zu ökologischen Gemeinschaften, die nicht in den entsprechenden alten Habitaten vorkamen. Diese können, wenn auch meist temporär, zum Zugewinn für die biologische Vielfalt in der Region beitragen (vgl. auch DWORSCHAK & ROSE 2009, IUCN 2015 u. EBER et al. 2017).

Nachfolgend wird der Kenntnisstand zu Arten, Lebensgemeinschaften und Lebensräumen dargestellt.

4.4 Arten

Die Wiederbesiedlung der rekultivierten Landschaft durch unterschiedliche Tier- und Pflanzengruppen wird im Rheinischen Braunkohlenrevier seit über 50 Jahren untersucht. Insgesamt wurden in der Rekultivierung bis zu Beginn der 2.000er Jahre etwa 3.000 Arten ermittelt und dokumentiert (ALBRECHT et al. 2005).

Die Artenlisten werden von der Forschungsstelle Rekultivierung ständig weitergeführt. Aktuell enthalten die Listen 4.221 Arten (Tab. 1, Stand: 04.06.2017). Insgesamt wurden bislang 1.356 Pflanzenarten und 2.865 Tierarten dokumentiert.

Die Arten verteilen sich auf 3 Pflanzen- und 25 Tiergruppen. Die mit Abstand artenreichste Gruppe stellen die Farn- und Blütenpflanzen dar (1.288 Arten), gefolgt von Schmetterlingen (Tag- und Nachtfalter 800), Käfern (724, inkl. Laufkäfer), Spinnen (265), Vögeln (244, davon 127 Brutvögel), Wanzen (199), Bienen (136), Springschwänzen (75) und Moosen (68). Die übrigen Gruppen und Artenzahlen sind Tab. 1 und Abb. 5 zu entnehmen.

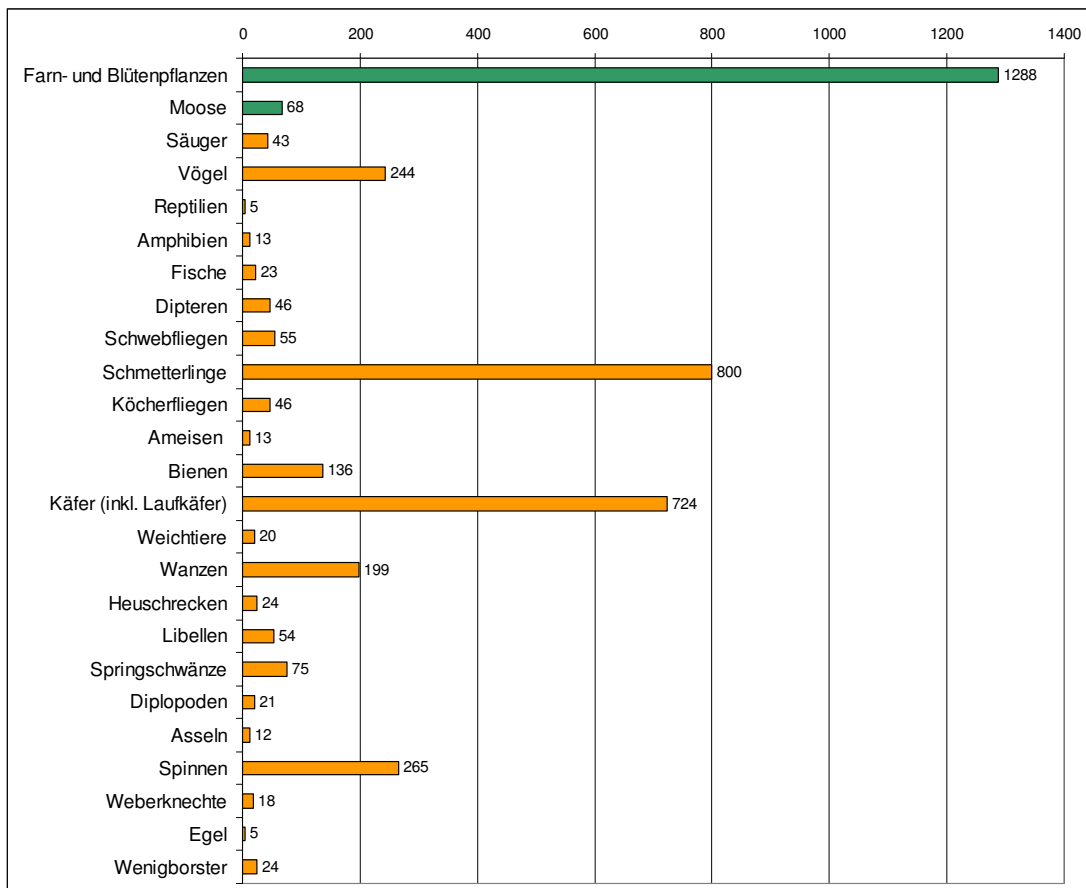


Abb. 5: Artenzahlen von Tier- und Pflanzengruppen in der Rekultivierung (Quelle: Forschungsstelle Rekultivierung, Stand: 04.06.2017).

Tab. 1: Artenzahlen und Kenntnisstand von Tier- und Pflanzengruppen in der Rekultivierung**Abkürzungen u. Erläuterungen**

Artenzahl in NRW: ^a = nach der Roten Liste NRW (LANUV 2011), ^b = nach STEINER (2017)

¹ ohne Unterarten der Gattung *Hieracium*, ² inkl. Hepatico- et Anthocero-phyta, ³ bezogen auf Brutvögel, ⁴ inkl. Rundmäuler, ⁵ exkl. Syrphidae, ⁶ Tag- u. Nachtfalter, ⁷ Wildbienen und -wespen, ⁸ inkl. Carabidae (Laufkäfer), ⁹ Webspinnen

KS = Kenntnisstand, wird anhand einer vierstufigen Skala eingeschätzt von 1 - gut bis 4 - schlecht

BV = Brutvögel

Quelle: Forschungsstelle Rekultivierung, Stand: 04.06.2017, Einträge seit ca. 1960

Artengruppe		Artenzahl Rekultiv.	Artenzahl NRW	Anteil [%] Rek./NRW	Kenntnis- stand
Pflanzen und Flechten					
Farn- u. Blütenpflanzen	Pterido- et Spermatophyta	1.288	1.920 ^{1a}	67,0	1
Moose	Bryophyta ²	68	775 ^a	8,8	4
Tiere					
Säugetiere	Mammalia	43	80 ^a	53,8	1
Vögel	Aves	244/127 BV	202 ^a /269 ^b	62,9/47,2 ³	1
Amphibien	Amphibia	13	18 ^a	72,2	1
Reptilien	Reptilia	5	7 ^a	71,4	1
Fische	Pisces	23	62 ^{4a}	37,1	3
Fliegen	Diptera ⁵	46	-	-	4
Schwebfliegen	Syrphidae	55	291 ^b	18,9	4
Schmetterlinge	Lepidoptera ⁶	800	1.709 ^a	46,8	2
Köcherfliegen	Trichoptera	46	-	-	4
Ameisen	Formicidae	13	63 ^a	20,6	3
Bienen	Hymenoptera	136	713 ^{7a}	19,1	4
Käfer	Coleoptera ⁸	724	4.649 ^b	15,6	4
Weichtiere	Mollusca	20	219 ^a	9,1	4
Wanzen	Heteroptera	199	622 ^b	32,0	3
Heuschrecken	Saltatoria	24	53 ^a	45,3	2
Libellen	Odonata	54	73 ^a	74,0	1
Springschwänze	Collembola	75	-	-	3
Diplopoden	Diplopoda	21	22 ^b	95,5	1
Asseln	Isopoda	12	-	-	3
Spinnen	Araneae	265	662 ^{a,9}	40,0	2
Weberknechte	Opiliones	18	-	-	4
Egel	Hirundinea	5	-	-	4
Wenigborster	Oligochaeta	24	-	-	3

Der Kenntnisstand der einzelnen Gruppen ist sehr unterschiedlich (Tab. 1). Er reicht von gut bearbeiteten Gruppen wie Blütenpflanzen, Säugetieren, Vögeln, Amphibien, Libellen und Schmetterlingen bis zu Gruppen wie Moosen, Weichtieren, Käfern, Bienen und Schwebfliegen, zu denen nur fragmentarische Kenntnisse vorliegen.

Vor dem Hintergrund, dass die in Nordrhein-Westfalen bekannte Artenvielfalt mindestens 43.000 Arten umfasst (WEISS et al. 2008, MKULNV 2015), dürften in der Rekultivierung des Rheinischen Braunkohlenrevieres etwa 20.000 bis 30.000 Arten beheimatet sein.

Die Artenzahlen in der Rekultivierung entsprechen denjenigen in gleich großen Landschaftsauschnitten der Niederrheinischen Bucht. Die Diversität von Pflanzen- und Vogelarten liegen nach DWORSCHAK (2014, vgl. Abb. 6a), MÖHLENBRUCH & DWORSCHAK (1998) und MÖHLENBRUCH (2009, vgl. Abb. 6b) sogar etwas höher. In der forstlichen Rekultivierung auf der Sophienhöhe ist nach 40 Jahren in Bezug auf die Avifauna eine gleiche Diversität hergestellt worden, wie sie in vergleichbaren Altwäldern angetroffen wird.

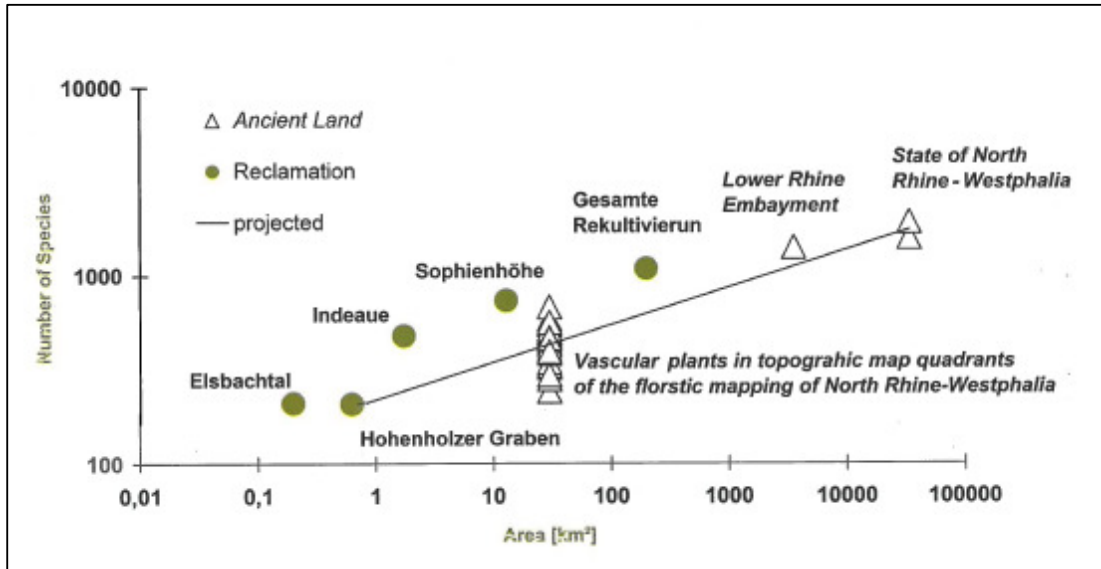


Abb. 6a: Arten-Areal-Beziehung für Gefäßpflanzen in der Niederrheinischen Bucht. Diversität in ungestörten, alten Standorten und Rekultivierungsstandorten (aus DWORSCHAK 2014).

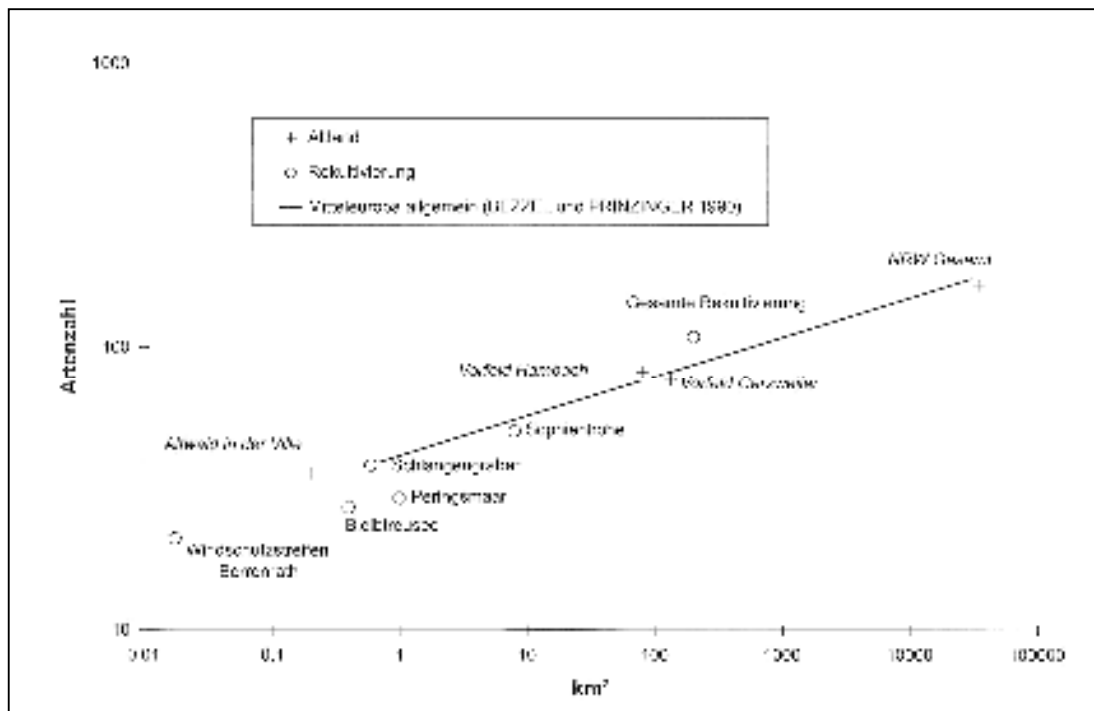


Abb. 6b: Arten-Areal-Beziehung für Vögel in der Niederrheinischen Bucht. Vergleich der Diversität in Alt- und Rekulivierungswäldern (aus MÖHLENBRUCH 2009).

4.5 Lebensgemeinschaften

Die Entwicklung von Lebensgemeinschaften (Biozöosen) wurde bislang vor allem in der forstlichen Rekultivierung betrachtet. Von besonderem Interesse ist vor allem, welche Waldtypen sich in welchen Zeitspannen auf verschiedenen Ausgangssubstraten entwickeln werden. Hier konnte vor allem DWORSCHAK (2013) anhand einer umfangreichen Vergleichsuntersuchung Ende der 1990er Jahre zeigen, dass sich auf den rekultivierten Flächen natürlicherweise verschiedene Buchenwälder entwickeln werden. In ähnlicher Weise wurde die Entwicklung der Avifauna (MÖHLENBRUCH & DWORSCHAK 1998) und der Laufkäfer (KAPPES & TOPP 2007) untersucht.

Es ist bei einem ersten Sichten der Fachliteratur auffällig, dass die Betrachtung pflanzlicher und tierischer Lebensgemeinschaften überwiegend in den 1980er und 1990er Jahren erfolgte.

Bei der Rekultivierung der Sophienhöhe wird angestrebt, die beanspruchten Lebensräume und Lebensgemeinschaften des Hambacher Forstes möglichst umfassend wiederherzustellen. Zu diesem Zweck wurde vor allem Ende der 1980er Jahren untersucht, inwieweit Waldbodenverbringungen diese Zielsetzung hinsichtlich Vegetation und verschiedener Arthropodengesellschaften beschleunigen können (GLÜCK 1989, WOLF 1989).

Insgesamt ist festzuhalten, dass mit Ausnahme von Vegetation, Avifauna und Laufkäfern der Kenntnistand zu Lebensgemeinschaften in der forstlichen Rekultivierung gering und nicht auf dem aktuellen Stand ist. Weitere Pflanzen- und Tiergruppen wurden offensichtlich nicht biozöologisch untersucht.

In der landwirtschaftlichen Rekultivierung beschränkte sich die Erfassung von Lebensgemeinschaften zunächst auf Randstrukturen wie Feldraine und Blühstreifen (ALBRECHT et al. 1999). Erst seit den letzten Jahren werden auch die Feldvogelgemeinschaften der Äcker betrachtet. Der biozöologische Kenntnisstand in der landwirtschaftlichen Rekultivierung ist daher vergleichsweise gering.

4.6 Lebensräume

Mit der Zielsetzung diverser Biodiversitätsstrategien geht das Unterbinden des Aussterbens bedrohter Arten einher, womit ein Senken der Verlustrate natürlicher Lebensräume auf nahe Null sehr eng verknüpft ist (vgl. Kap. 2.2).

In der rekultivierten Landschaft finden Tierarten aus dem Tagebauvorfeld neue Lebensräume. Dies sind vom Menschen geschaffene Standorte, die von Tieren und Pflanzen wiederbesiedelt werden.

Dabei ist zwischen land- und forstwirtschaftlicher Rekultivierung zu unterscheiden, die in die Lebensräume Wälder, Waldränder und Säume (forstliche Rekultivierung), Äcker, Wirtschaftsgrünland und Ruderalgesellschaften (landwirtschaftliche Rekultivierung), aber auch in andere Lebensräume wie Gewässer und Ufer, feuchtes bis nasses Offenland, trockenes nährstoffarmes Offenland und Siedlungen und Abgrabungen differenziert werden können (vgl. auch die Lebensraumbindung gefährdeter Arten in Kap. 7.1.3).

Die Ackerstandorte sind dabei nach DWORSCHAK (2013) aus vegetationskundlicher Sicht relativ uninteressant, als Lebensraum für Tierarten der Kulturlandschaft jedoch bedeutend, vor allem während des großflächigen Luzerneanbaus (vgl. Abb. 7).



Abb. 7: Luzernefläche im Bereich der Rekultivierung Garzweiler. Diese Kultur ist für zahlreiche Arten der Agrarlandschaft als Lebensraum von Bedeutung.

Eine wichtige Komponente im Bereich der Erhöhung der Vielfalt der Lebensräume stellt die Bereitstellung von Sonderstandorten dar. Hierbei können beispielsweise durch die Aufbringung tertiärer Sande nährstoffarme trockene Standorte geschaffen werden (vgl. Abb. 8), die aus naturschutzfachlicher Sicht äußerst wertvoll sind (MÖHLENBRUCH 2009, FORSCHUNGSSTELLE REKULTIVIERUNG 2016 u. 2017). Durch das Verkippen von Ton und Lehm entstehen wechselfeuchte Lebensräume (DWORSCHAK 2013).



Abb. 8: Dünenartiger Sonderstandort auf der Sophienhöhe. Durch die Verkipfung mit tertiären Sanden ist ein nährstoffarmer und saurer Standort entstanden, der z.B. dem Baumpieper oder der Blauflügeligen Ödlandschrecke ein Lebensraum bietet.

5 Strategieentwicklung

5.1 Strategischer Ansatz

Die Weltnaturschutzunion IUCN hat in ihrer Untersuchung zu Risiken und Chancen des Biodiversitätsmanagements am Beispiel des Braunkohlentagebaus Hambach (IUCN 2015) erkannt, dass RWE im Rahmen der Rekultivierungstätigkeiten Biodiversitätserfolge durch die Gestaltung von Landschaften, die Entwicklung neuer Habitats und zielgerichteter Maßnahmen für den Erhalt seltener und bedrohter Arten zu verzeichnen hat. Die Wiederherstellung von Habitats und Ökosystemen kann in einigen Fällen, wie beispielsweise von Wäldern, Jahrzehnte dauern. Dennoch können diese Maßnahmen selbst innerhalb einer relativ kurzen Zeit zu einem Zugewinn für eine im Hinblick auf Artenzusammensetzung und Lebensraumbildung etwas andere biologische Vielfalt führen, die für die gesamte Biodiversität der Region wertvoll sein kann. Um allerdings die Vorteile eines derartigen Szenarios in vollem Umfang zu nutzen, müsste ein eindeutigerer strategischer Ansatz verfolgt werden.

Ein strategisches Konzept fehlte bislang (s. Kap. 2.3). Die IUCN empfiehlt daher die Einbindung der bemerkenswerten Anstrengungen zur Gestaltung der Ökosysteme und des Biodiversitätsmanagements in ein strengeres strategisches Rahmenwerk, das mit klar definierten unternehmensweiten Biodiversitäts-Zielen verknüpft wird.

Die RWE AG (2015) hat diese Empfehlungen in weiten Teilen aufgegriffen. So möchte der Konzern beispielsweise die RWE - Biodiversitäts - Richtlinie mit einer Strategie für die interne und externe Kommunikation begleiten.

Im Rahmen der an dieser Stelle zu entwickelnden Biodiversitätsstrategie für die Rekultivierung hat RWE zugesagt zu prüfen, ob und in welchem Umfang übergeordnete Rahmenwerke in die konzernweite Vision zur Biodiversitätspolitik mit einzubeziehen sind. Hierzu zählen beispielsweise die Biodiversitätskonvention der Vereinten Nationen (CBD), die Biodiversitätsstrategie der Europäischen Union und insbesondere die NRW-Biodiversitätsstrategie - einschließlich eines entsprechenden Monitorings (vgl. auch Kap. 2.3).

5.2 Minderungshierarchie als Leitprinzip

In der Biodiversitäts - Richtlinie hat sich RWE zur Minderungshierarchie als Leitprinzip bekannt (Kap. 2.3). Mit den Schritten Vermeidung, Reduzierung, Rekultivierung und Kompensation wird das Ziel verfolgt, an RWE-Standorten und betroffenen Gebieten möglichst keinen Nettoverlust der Biodiversität zu erzielen (Abb. 9). Darüber hinaus sollen sich ergebende Chancen zur Verbesserung der Biodiversität genutzt werden.



Abb. 9: Maßnahmen zur Minderung der Folgen sowie zur Verbesserung der Biodiversität nach dem Leitprinzip der Minderungshierarchie (Quelle: IUCN 2015).

Die Minderungshierarchie ist ein anerkannter, allgemeiner strategischer Ansatz im Biodiversitätsmanagement und spielt bei der Beschränkung der Auswirkungen auf die Biodiversität an Betriebsstandorten auf ein Mindestmaß eine zentrale Rolle (IUCN 2015).

Der untere Teil der Minderungshierarchie in Abb. 9 zeigt den Grad der Erwünschtheit in aufsteigender Reihenfolge. Die obere Hälfte zeigt „das Nutzen der Gelegenheiten“ bezüglich der letztendlichen Verbesserungen der Biodiversität durch Erweiterung oder Verbesserung bestehender Lebensräume oder der Schaffung von Lebensräumen, die in der Region unter Umständen nicht mehr existieren (z.B. aufgrund von früheren Veränderungen der Flächennutzung im Rahmen einer stärkeren Intensivierung oder gar Industrialisierung der Agrarlandschaft).

Die Ziele des Biodiversitätsmanagements während der gesamten Dauer eines Betriebs zum Abbau von Bodenschätzen werden von IUCN (2015) als Prozess beschrieben: Zunächst liegt der Schwerpunkt auf dem „Risiko, das die Biodiversität für den Betrieb darstellt“. Danach steht die Auswahl und die Umsetzung „geeigneter Ausgleichsmaßnahmen“ im Vordergrund (Eingriffsregelung, Artenschutz) und schließlich liegt der Fokus auf den „Chancen für die Schaffung längerfristiger Verbesserungen und eines Zugewinns für die biologische Vielfalt“ während des Betriebs und der Rekultivierung.

5.3 Konzeption einer Biodiversitätstrategie für die Rekultivierung

Aufgabe der vorliegenden Arbeit ist die Entwicklung einer Biodiversitätstrategie für die Rekultivierung sowie für die in unmittelbar mit dem Tagebaueingriff in Zusammenhang stehenden Ausgleichsflächen, durch deren Umsetzung die Arten- und Lebensraumvielfalt der durch die Braunkohlegewinnung beanspruchten nieder-rheinischen Landschaften zumindest erhalten und durch das Ausschöpfen von Potentialen gefördert werden soll (Qualitätsmaßstab). Hierzu sind neben der Orientierung an regionalen und landesweiten Biodiversitätszielen Vorgaben zur Überwachung der Biodiversität, der Entwicklung möglicher Indikatoren für die Verluste und Zugewinne der biologischen Vielfalt und eine Analyse der Chancen für die Biodiversität sinnvoll.

Im Rahmen der Strategieentwicklung ist es zunächst notwendig sich einen Überblick über verschiedene Handlungsfelder der Biodiversität in der Rekultivierung zu verschaffen, namentlich auf der Ebene von Arten, Lebensgemeinschaften und Lebensräumen (Abb. 10). Vor dem Hintergrund umfangreicher Studien zur Rekultivierung seit etwa 50 Jahren wird nachfolgend zunächst die Datengrundlage analysiert.

In den Handlungsfeldern werden jeweils Aufgaben, Ziele und Vorschläge zur Umsetzung (inkl. Maßnahmen) formuliert. Im Weiteren werden die einzelnen Ziele der Handlungsfelder zu übergeordneten Biodiversitätsleitzielen für die Rekultivierung zusammengefasst (Kap. 10). Anschließend wird erörtert, mit welchem Monitoring die Zielerreichung beobachtet und bewertet werden kann (Kap. 11, Abb. 10).

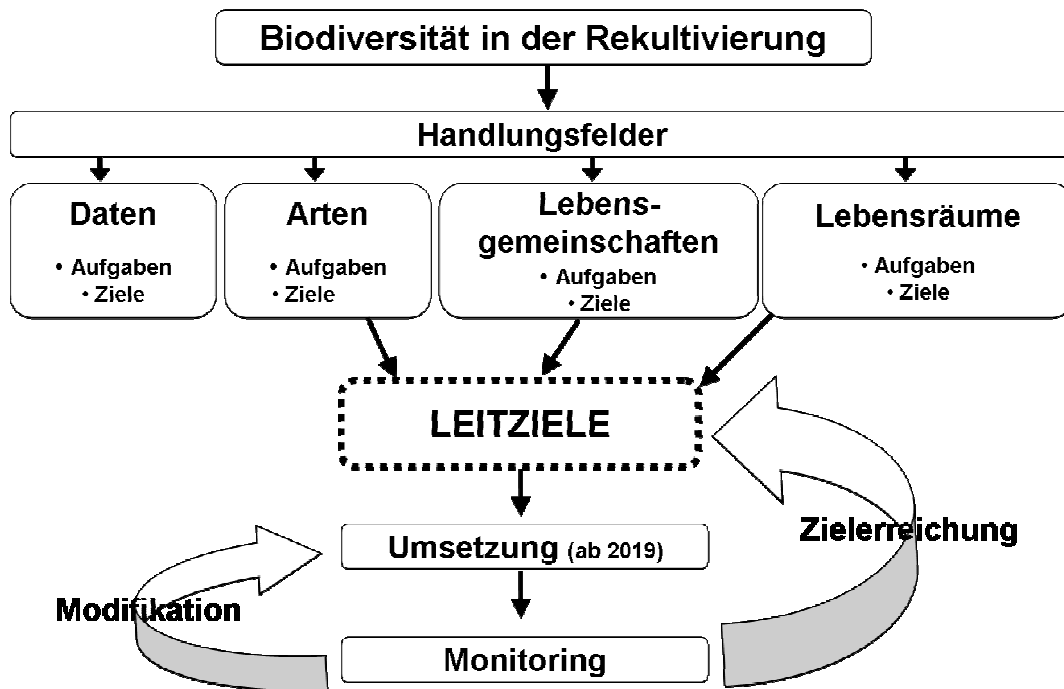


Abb. 10: Ablaufschema für die Entwicklung von Biodiversitätszielen in der Rekultivierung und die Überprüfung der Zielerreichung.

6 Handlungsfeld Daten und Datengrundlage

Die Beobachtung der Entwicklung der biologischen Vielfalt auf den rekultivierten Flächen und ihr erfolgreicher Schutz setzen umfassende und aktuelle Daten zu Natur und Landschaft voraus (vgl. DWORSCHAK 1998). Datenerhebungen sind notwendig für Monitoringprogramme, die Beobachtung der Entwicklung der Rekultivierungsflächen, für den Aufbau und die Fortschreibung eines Biotop- und Fundortkatasters, zur Betreuung von Sonderflächen, zur Erarbeitung von Schutz- und Pflegekonzepten sowie Artenhilfsprogramme.

6.1 Aufgaben

Es liegen umfangreiche Studien zur Rekultivierung vor. Diese Studien und die in ihnen enthaltenen Daten werden aber nicht systematisch verwaltet und kaum ausgewertet. Es bedarf daher einer Systematisierung bestehender Daten mit folgenden Aufgaben:

1. Vervollständigung der Literaturliste der Forschungsstelle Rekultivierung

Die Literaturliste der Forschungsstelle Rekultivierung ist zu aktualisieren und zu vervollständigen. Der letzte Eintrag in der öffentlich zugänglichen Liste (Internetseite der Forschungsstelle Rekultivierung) stammt aus dem Jahr 2005. Intern wird die Liste weitergeführt (mit Eintragungen inklusive 2017) und gepflegt.

Um die Arbeit mit der Liste und ihre Auswertung zu vereinfachen empfiehlt sich die Anlage einer Literaturdatenbank mit verschiedenen Suchkategorien (z.B. untersuchte Artengruppen, Untersuchungsraum etc.) und einer Schlagwortsuche. In diesem Zusammenhang sollte auch geprüft werden, welche Studien als Basisuntersuchungen für die Biodiversitätsforschung dienen können (vgl. Kap. 12.2).

Schließlich können die Literaturstellen hinsichtlich der bisher erbrachten Biodiversitätsleistungen ausgewertet werden und somit als Grundlage für regelmäßige Berichte zum Stand der Biodiversität herangezogen werden.

2. Daten zum Vor-Eingriffs-Zustand und Referenzstandorten

Zur Beurteilung von Biodiversitätserfolgen in der Rekultivierung bedarf es eines Vergleichs mit dem Vor-Eingriffs-Zustand und/oder Referenzstandorten. Diese Daten werden i.d.R. im Rahmen der Planung und Zulassung erhoben. Sie sind in der Literaturliste der Forschungsstelle nicht aufgeführt.¹

¹ Es wurden beispielsweise umfangreiche faunistische Untersuchungen zum 3. Rahmenbetriebsplan für die Fortführung des Tagebaus Hambach in den Jahren 2008 bis 2010 durchgeführt.

Da eine solche Literaturliste bei der Abteilung „Plangenehmigung“ nicht vorliegen dürfte, wird hier die Erarbeitung einer eigenen Literaturdatenbank analog zu 1. empfohlen.

Durch die Auswertung der Datenbank und den Vergleich mit der Rekultivierung ließen sich beispielsweise Biodiversitätsbilanzen (vorher / nachher) erstellen.

3. Aufbau eines Fundortkatasters

Es wird zwar eine umfangreiche Artenliste von der Forschungsstelle Rekultivierung geführt, die aktuell über 4.200 Arten enthält, allerdings ohne Raumbezug.

Es ist geplant ein digitales Fundortkataster (FOK) aufzubauen. Hierzu werden raumbezogene, attributierte Geodaten der Arten in einem geographischen Informationssystem eingegeben. Mit der Eingabe von Vorkommen der schutzbedürftigen Arten in das FOK wurde bereits begonnen. Später können auch ökologische Leitarten und andere Zielgruppen ergänzt werden.

6.2 Ziele

Wie in Kap. 5.1 ausgeführt wird in diesem und den nachfolgenden Handlungsfeldern geprüft, inwieweit die hier zu entwickelnde Biodiversitätsstrategie für die Rekultivierung auch Beiträge für übergeordnete Biodiversitätsstrategien leisten kann. In der Rekultivierung können im Handlungsfeld Daten und Datengrundlage folgende Ziele der NRW-Biodiversitätsstrategie (NRW-BS) - ggf. in modifizierter Form - übernommen werden. Im Einzelnen sind für die Rekultivierung zu nennen:

- Fortschreibung und Aktualisierung der Grundlagendaten (Biotoptypen- und Fundortkataster, Biodiversitätsmonitoring, Betreuung von Sonder- und Artenschutzflächen) (regelmäßig),
- Aufbereitung arten- und biotopbezogener Daten in internetbasierten, ggf. bürgerfreundlichen Fundortkatastern und Datenbanken (kurzfristig),
- Verbesserung des Kenntnisstandes über die Verbreitung und die Biologie der gefährdeten und zu schützenden Arten in der Rekultivierung (kurz- bis mittelfristig) sowie
- Förderung des ehrenamtlichen, bürgerschaftlichen Engagements zur naturkundlichen Landeserfassung (dauerhaft).

7 Handlungsfeld Arten

Die Erhaltung der Artenvielfalt wildlebender Organismen ist die weltweit wichtigste Aufgabe des Naturschutzes (vgl. BMU 2007). Das zentrale Ziel aller Biodiversitätsstrategien ist das Erreichen einer Trendwende im Rückgang der Artenvielfalt. Auch die RWE AG hat sich für die Erhaltung und Förderung der Artenvielfalt auf Konzernebene ausgesprochen (Kap. 2.3).

Aufgrund der Flächenverfügbarkeit und begrenzter Finanzmittel ist es nicht möglich alle bekannten Arten der Rekultivierung (s. Kap. 4.4) gleichermaßen zu fördern. Dies ist aus ökologischer Sicht auch nicht erforderlich, da die Generalisten keine Hilfe benötigen. Die gefährdeten Kandidaten finden sich unter den Spezialisten (vgl. auch KUNZ 2017). Hier gilt es eine Auswahl derjenigen Arten zu treffen, für deren Erhalt der RWE-Konzern einen wesentlichen Beitrag leisten kann. Diese in der Rekultivierung besonders schutzwürdigen Arten werden nachfolgend als „*Prioritätsarten*“ bezeichnet.

Die Vorgehensweise zur Identifizierung von Prioritätsarten wurde auf der diesjährigen RWE-Fachtagung Rekultivierung „*Biodiversität gestalten und erleben*“ vorgestellt (RASKIN 2017a). Das Verfahren wird nachfolgend erläutert. Es folgt eine vorläufige Ermittlung des Pools von Prioritätsarten für Gefäßpflanzen und Vögel in der Rekultivierung. Die Ableitung von Aufgaben und Zielen wird abschließend unter Berücksichtigung dieser ersten Ergebnisse vorgenommen.

7.1 Vorgehensweise zur Identifizierung von Prioritätsarten

Die von der Forschungsstelle Rekultivierung geführte Artenliste stellt eine umfangreiche Datenbasis dar (Kap. 4.4). Nachfolgend wird exemplarisch anhand der Ermittlung besonders schutzwürdiger Arten aufgezeigt wie die vorhandenen Daten zum Erzielen von Biodiversitätserfolgen genutzt werden können.

Hierzu wurde die von der RWE Power AG zur Verfügung gestellte Artenliste „Rekultivierung“ (Stand: 04.06.2017) hinsichtlich der regionalen (Niederrheinische Bucht), landes- und bundesweiten Gefährdungssituation der Arten aktualisiert (vgl. auch Kap. 7.1.1).

Weiterhin wird für die Vogelarten als exemplarische Tiergruppe geprüft, ob in der Rekultivierung Arten mit globaler und/oder europaweiter Gefährdung nachgewiesen worden sind. Außerdem werden Schutzstatus und Verantwortungsarten angege-

ben. Für die gefährdeten Vogel- und Gefäßpflanzenarten wird zudem die Biotop- / Habitatbindung ergänzt (Dok.-Tab. A1 u. A2)¹.

Für die Auswahl der in der Rekultivierung zu fördernden Arten ist eine objektive und wertfreie Prioritätensetzung erforderlich. Ein Verfahren für die Priorisierung von Arten hat RASKIN (2013) für das Aachener Artenschutzkonzept entwickelt. Für die Ableitung der Schutzbedürftigkeit von Arten werden die Kriterien „Gefährdungsgrad“ und „Maß der Verantwortlichkeit“ kombiniert.

Nachfolgend erfolgt eine erste Auswertung hinsichtlich bedeutsamer Gefäßpflanzen und Vögel und ihrer Lebensraumbindung.

7.1.1 Gefährdungs- und Verantwortungseinstufung

Der Artenschutz benötigt bei der Fülle von Aufgaben und unter der Maßgabe begrenzter finanzieller und personengebundener Mittel ein klares fachliches Konzept zur Prioritätensetzung. Gewöhnlich werden Rote Listen als solche Prioritätenlisten verstanden (vgl. SCHNITTLER 2004). Zur Identifikation naturschutzfachlich bedeutsamer Arten haben sich Rote Listen seit mehr als 30 Jahren bewährt. In der aktuell vorliegenden 4. Roten Liste Nordrhein-Westfalens (LANUV 2011) wird die Gefährdungssituation von 22 verschiedenen Artengruppen mit insgesamt etwa 11.500 Arten für NRW und einzelne Großlandschaften² analysiert. Rund 45 % der untersuchten Arten sind in ihren Beständen gefährdet oder bereits ausgestorben (vgl. Kap. 3).

Die **Gefährdungseinstufungen** geben wieder, ob und in welchem Maße eine Art als gefährdet anzusehen ist. Je höher die Einstufung, desto gefährdeter und schutzbedürftiger ist eine Art. Für die Identifikation naturschutzfachlich bedeutsamer Arten sind Arten der Gefährdungskategorien 0, 1, 2, 3, G und R im Weiteren näher zu betrachten³:

¹ Die aktualisierte Artenliste wurde der Forschungsstelle Rekultivierung am 02.08.2017 als digitale Excel-Tabelle übergeben.

² Das Gebiet der Rekultivierung liegt in der „Niederrheinischen Bucht“ (vgl. Kap. 4.1).

³ Die Definition der Gefährdungskategorien folgt LUDWIG et al. (2009) und LANUV (2011). Diesen Arbeiten sind auch eine ausführliche Herleitung und Beschreibung der einzelnen Kategorien zu entnehmen.

- 0 = ausgestorben oder verschollen
- 1 = vom Aussterben bedroht
- 2 = stark gefährdet
- 3 = gefährdet
- G = Gefährdung unbekanntes Ausmaßes
- R = durch extreme Seltenheit (potenziell) gefährdet

Nicht weiter betrachtet werden Arten der folgenden Kategorien:

- V = Vorwarnliste, Arten die merklich zurückgegangen, aber aktuell noch nicht gefährdet sind,
- D = Daten unzureichend und * = ungefährdet.

Für die Vögel werden zudem die „*IUCN Red List of Threatened Species*“ (IUCN 2017) und die „*European Red List of Birds*“ (BIRDLIFE INTERNATIONAL 2015) ausgewertet. Diese legt die Einstufung u.a. in folgende Kategorien zugrunde:

- LC = least concern = nicht gefährdet,
- NT = near threatened = potenziell gefährdet,
- VU = vulnerable = gefährdet,
- EN = endangered = stark gefährdet,
- CR = critically endangered = vom Aussterben bedroht.

Die Einbeziehung der Einstufung durch die IUCN (2017) und die BIRDLIFE INTERNATIONAL (2015) setzt die Gefährdung der Arten in den internationalen Kontext.

Neben der Gefährdungseinstufung sind in der Roten Liste NRW (LANUV 2011) die Arten und Unterarten ermittelt worden, für deren Erhaltung Nordrhein-Westfalen eine **besondere Verantwortung** trägt. Nach den Kriterien für die Feststellung einer besonderen Verantwortlichkeit (vgl. KAISER et al. 2008, MKULNV 2015) handelt es sich um Arten, die entweder

- weltweit nur in NRW vorkommen (Endemiten) (Kategorie 1),
- in NRW mit wesentlichen Populationsanteilen auftreten und für die Deutschland eine hohe Verantwortlichkeit zufällt; bei den Pflanzenarten fallen hierunter auch die Subendemiten (mit hohen Populationsanteilen in NRW, zum Beispiel bei Brombeeren > 80%) (Kategorie 2),
- in NRW seit langer Zeit extrem isolierte Vorkommen außerhalb ihres Hauptverbreitungsgebietes aufweisen („Gründereffekt“) (Kategorie 3) oder
- in NRW vorkommen und gleichzeitig weltweit gefährdet sind (Kategorie 4).

Bei den Farn- und Blütenpflanzen bezieht sich die Verantwortlichkeit auf Deutschland und damit auch auf NRW. Bei den Brutvögeln sind zudem die Arten gesondert gekennzeichnet, für die eine deutschlandbezogene Verantwortung von NRW für die Art ($\geq 50\%$ des Brutbestandes in Deutschland) besteht. Für einige Gruppen, wie beispielsweise Schwebfliegen, liegt die Verantwortlichkeit noch nicht vor. Dennoch hat Nordrhein-Westfalen bereits auf dem derzeitigen Kenntnisstand für eine Anzahl von Arten eine besonders hohe, weil globale Schutzverantwortlichkeit.

In der Biodiversitätsstrategie des Landes NRW (MKULNV 2015) ist als erstes Leitziel genannt, den Fokus auf jene Arten und Lebensräume zu legen, „für die das Land Nordrhein-Westfalen bundes- oder sogar EU-weit eine besondere Verantwortung trägt“.

Durch die Kombination aus den Kriterien „Maß der Verantwortlichkeit“ und „Grad der Gefährdung“ ergibt sich eine Prioritätensetzung des Naturschutzes auf nationaler, regionaler und letztlich auch auf lokaler Ebene, aus der sich objektiv und wertfrei die naturschutzfachliche Bedeutung bzw. die Schutzbedürftigkeit von Arten ableiten lässt (vgl. SCHNITTLER 2004). Die Höhe der Schutzbedürftigkeit gibt an, in welchem Maße eine Art der menschlichen Hilfe zum Überleben bedarf.

7.1.2 Lebensraumbindung gefährdeter Vogel- und Pflanzenarten

Bei den **Farn- und Blütenpflanzen** wird für jede gefährdete Art nach RAABE et al. (2010) ihr Hauptvorkommen ermittelt und dieses so in einen oder in mehrere Lebensraumtypen eingeordnet. Doppel- und Mehrfachzählungen sind möglich, wenn eine Sippe ihr Hauptvorkommen in mehreren Vegetationstypen hat (Dok.-Tab. A1). Die Vorkommen in den verschiedenen Vegetationstypen werden nach WOLFF-STRAUB et al. (1988) festgelegt, aber zusammengefasst in nachfolgende Lebensraumtypen (in Klammern sind die Vegetationstypen nach WOLFF-STRAUB et al. (1988) vermerkt¹):

- 1a – Wälder (15, 17, 18),
- 1b – Waldränder und Säume (trockenwarm) (16),
- 2 – Gewässer und Ufer (9),
- 3 – feuchtes bis nasses Offenland (3, 10, 11, 14),
- 4 – trockenes nährstoffarmes Offenland (1, 2, 7, 8, 12) sowie
- 5 – Äcker, Wirtschaftsgrünland und Ruderalgesellschaften (4, 5, 6, 13).

¹ Nebenvorkommen werden bei der Auswertung der Biotopbindung nicht berücksichtigt.

Innerhalb der **Vögel** werden neben den Brutvögeln auch Sommer-, Winter- und Nahrungsgäste berücksichtigt, die als gefährdet eingestuft werden (SUDMANN et al. 2008, Dok.-Tab. A2). Arten, die in der Rekultivierung nur als Durchzügler oder seltene Ausnahme gewertet wurden, werden nicht in diese Auswertung mit einbezogen. Nach der Einengung des betrachteten Artenpools wird jeder Art ein präferierter Lebensraumtyp zugewiesen (SÜDBECK et al. 2005, LANUV 2017). Folgende Lebensraumtypen werden unterschieden:

- 1 – Wälder,
- 2 – Gewässer und Ufer,
- 3 – feuchtes bis nasses Offenland,
- 4 – trockenes nährstoffarmes Offenland,
- 5 – Äcker, Wirtschaftsgrünland und Ruderalgesellschaften sowie
- 6 – Siedlungen und Abgrabungen.

Die Verknüpfung der gefährdeten Arten mit ihren präferierten Lebensräumen ermöglicht einen schnellen Überblick in welchen Lebensraumtypen der Großteil der gefährdeten Arten in der Rekultivierung verbreitet ist. Dies ist für die Erarbeitung von Schutzkonzepten und (potenzieller) Maßnahmen ein probates Mittel das Augenmerk auf diejenigen Lebensräume zu lenken, in denen hinsichtlich der Förderung schutzbedürftiger Arten die größten Biodiversitätserfolge zu erzielen sind.

7.2 Pool prioritärer Blütenpflanzen- und Vogelarten

7.2.1 Gefährdete Arten

Die Rekultivierung beherbergt zahlreiche regional und landesweit gefährdete Arten. Insgesamt wurden in der Rekultivierung bislang 161 regional gefährdete Pflanzenarten und 208 regional gefährdete Tierarten beobachtet.

Innerhalb der **Farn- und Blütenpflanzen** sind bislang 149 gefährdete Pflanzenarten erfasst worden. 76 gefährdeten Arten der Kategorie 3, 3S und G stehen 73 hochgradig gefährdete Arten der Kategorien 0, 1, 2 und 2S gegenüber. Die hochgradig gefährdeten Blütenpflanzen sind in besonderem Maße schutzbedürftig. Diese Gruppe bildet den Pool potentieller Prioritätsarten.

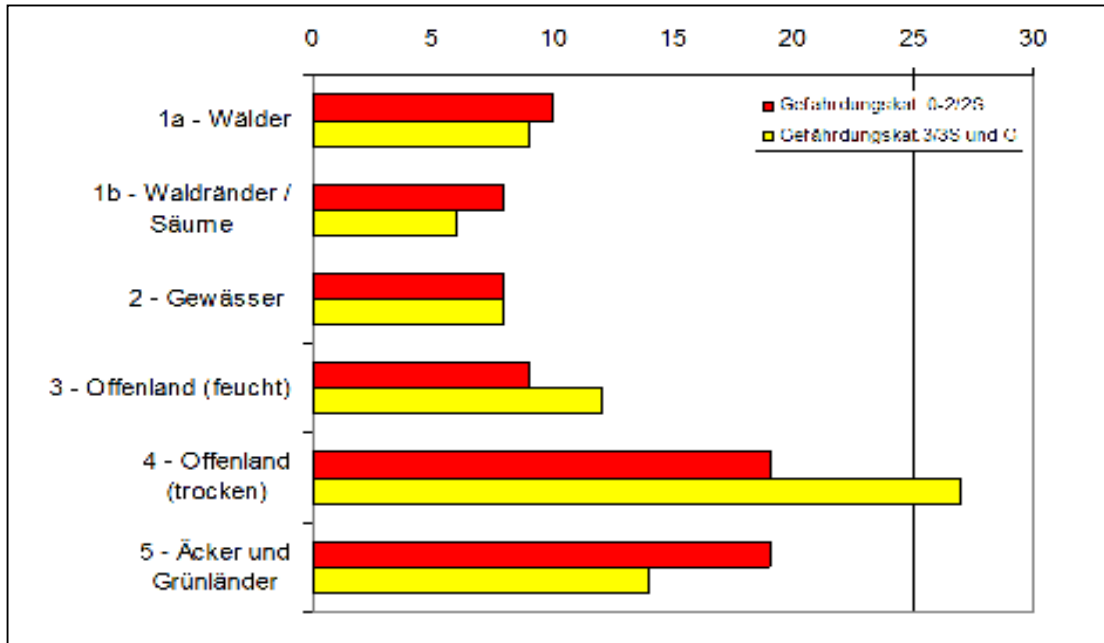


Abb. 11: Artenzahlen regional gefährdeter und hochgradig gefährdeter Blütenpflanzen in der Rekultivierung.

Hinsichtlich ihrer Lebensraumbindung kommen nur zehn hochgradig gefährdete Blütenpflanzen (13,7 %) schwerpunktmäßig in Wäldern vor, darunter beispielsweise Schwertblättriges Waldvögelein (*Cephalanthera longifolia*, RL 0), Tannenblättriger Bärlapp (*Huperzia selago*, RL 0) und Rundblättriges Wintergrün (*Pyrola rotundifolia*, RL 2) (Abb. 11). Die übrigen 63 hochgradig gefährdeten Arten (86,3 %) wachsen in lichten Waldrändern, Säumen, Gewässern, verschiedenen Offenlandtypen, Äckern und Wiesen. In den letztgenannten Lebensraumtypen 3 bis 5 (vgl. Kap. 7.1.2) kommen mit 47 hochgradig gefährdeten Arten (64,4 %) fast zwei Drittel der besonders schutzbedürftigen Arten vor. Darunter sind die Magerrasenarten Helm-Knabenkraut (*Orchis militaris*, RL 1) und Kleine Sommerwurz (*Orobanche minor*, RL 2), die Wiesenpflanzen Übersehenes Knabenkraut (*Dactylorhiza praetermissa*, RL 2), Wiesen-Glockenblume (*Campanula patula*, RL 2) und Zottiger Klappertopf (*Rhinanthus alectorolophus*, RL 0) sowie die Acker- und Ruderalarten Roggen-Trespe (*Bromus secalinus*, RL 2), Acker-Hundskamille (*Anthemis arvensis*, RL 2), Echter Steinsame (*Lithospermum officinale*, RL 2) und Gottes-Gnadenkraut (*Gratiola officinalis*, RL 1).

In der Kategorie der „nur“ gefährdeten Blütenpflanzen (RL 3/3S und G) ergibt sich ein ähnliches Bild (Abb. 11).

Bei den **Vögeln** sind 57 gefährdete Arten erfasst worden. 16 gefährdeten Arten stehen 41 hochgradig gefährdete Arten gegenüber (Abb. 12).

Bezüglich ihrer Lebensraumpräferenz kommen zehn hochgradig gefährdete Vogelarten (24,4 %) schwerpunktmäßig in Wäldern vor, beispielsweise Turteltaube (RL 1), Grauspecht (RL 1S) und Pirol (RL 1). Die anderen 31 hochgradig gefährdeten Arten (75,6 %) leben an Gewässern und offenen Lebensräumen. Im feuchten und trockenen, nährstoffarmen Offenland sowie auf Äckern und im Grünland kommt mit 19 hochgradig gefährdeten Arten (46,3 %) fast die Hälfte der besonders schutzbedürftigen Vogelarten vor (Abb. 12). Darunter sind Arten wie Wiesenpieper (RL 2), Wiesenweihe (RL 1S), Sumpfohreule (RL 0), Ziegenmelker (RL 1S), Bienenfresser (RL R), Steinschmätzer (RL 1S), Wachtel (RL 2S), Rebhuhn (RL 2S) und Grauammer (RL 1S).

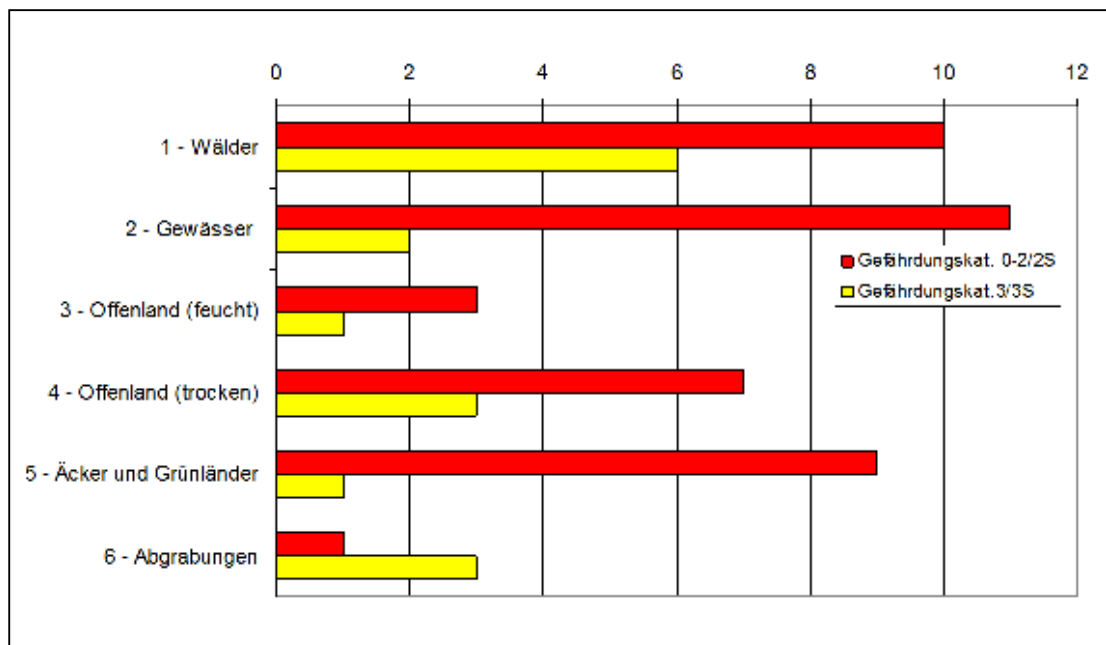


Abb. 12: Artenzahlen regional gefährdeter und hochgradig gefährdeter Vögel in der Rekultivierung.

7.2.2 Verantwortungsarten

Unter den Arten, für deren Erhalt Nordrhein-Westfalen eine besondere Verantwortlichkeit besitzt, ist in der Rekultivierung bislang keine Pflanzenart erfasst worden, dafür aber 12 Tierarten (Tab. 2, vgl. Kap. 7.1.1).

Tab. 2: Landesweite Verantwortungsarten in der Rekultivierung

NG = nur Nahrungsgast;

Kategorien und Arten nach MKULNV (2015)

	Art	Zuordnung zu Lebensraumtypen
Kategorie 2	Großes Mausohr	Wälder
	Rotmilan	Wälder (Offenland), NG
	Steinkauz	Äcker, Wirtschaftsgrünland
	Bläßgans (wandernd)	Gewässer
	Saatgans (wandernd)	Gewässer
	Gelbbauchunke	feuchtes Offenland, Gewässer
	Kreuzkröte	feuchtes Offenland, Gewässer
	Teichfrosch	Gewässer
	Bergmolch	Gewässer, Wälder und feuchtes Offenland
	Kammolch	Gewässer, feuchtes Offenland
Kategorie 4	Bechsteinfledermaus	Wälder, bislang nur NG
	Wachtelkönig	feuchtes Offenland

Neben den Waldarten Rotmilan, Großes Mausohr und Bechsteinfledermaus sind unter den in der Rekultivierung auftretenden landesweiten Verantwortungsarten vor allem Arten der Gewässer und des feuchten Offenlandes. Neben dem Wachtelkönig und zwei Gänsearten sind dies vor allem Amphibien wie Kreuzkröte, Kammolch und Gelbbauchunke (Tab. 2). Bei den letztgenannten beiden Arten ist zu prüfen, ob die Vorkommen noch aktuell sind.

In Nordrhein-Westfalen sind 52 Tier- und 45 Pflanzenarten als Verantwortungsarten gelistet (MKULNV 2015). Darunter sind unter anderem 7 Tagfalter, 12 Laufkäfer, 24 Stechimmen und 32 Brombeeren. Es ist zu prüfen, ob aus diesen Gruppen weitere Verantwortungsarten in der Rekultivierung nachgewiesen wurden.

7.2.3 Fazit

Der Pool prioritärer Arten besteht nur zu einem geringeren Teil (< 25 %) aus Waldarten. Ein hoher (Vögel) bzw. überwiegender Teil (Pflanzen) der prioritären Arten findet sich unter den Offenlandarten. Es sind Arten, die an feucht-nasse, trockene und vor allem nährstoffarme Standorte gebunden sind. Chancen für die Artendiversität liegen also vor allem im Bereich von Schutz- und Fördermaßnahmen für Offenlandarten (vgl. auch KUNZ 2017).

Der Zoologe Prof. BAIRLEIN (1998) hat dies bezüglich der Rekultivierung im Rheinischen Braunkohlenrevier bereits vor 20 Jahren wie folgt formuliert: *„Trotz des Vorrangs der Wiederherstellung der durch den Tagebau in Anspruch genommenen Waldflächen ist auch die Neuschaffung von in der heutigen Kulturlandschaft vielfach verdrängten Lebensräumen lohnend, um so der fortschreitenden Verarmung der Tier- und Pflanzenwelt zu begegnen und einen wertvollen Beitrag zum Erhalt einer maximalen Artendiversität zu leisten.“*

In diesem Kapitel wurde die Vorgehensweise zur Identifizierung von Prioritätsarten vorgestellt (Kap. 7.2) und der Pool prioritärer Blütenpflanzen- und Vogelarten ermittelt (Kap. 7.3). Zur Identifizierung einzelner Prioritätsarten sind eine weitere Datenauswertung (Populationsgröße, Verbreitung, letzter Nachweis etc.) und gegebenenfalls auch Erfassungen (aktuelle Vorkommen und Bestandsgrößen) erforderlich.

7.3 Aufgaben

Für das Handlungsfeld „Arten“ ergeben sich folgenden Aufgaben:

1. Analyse des bekannten Artenpools und Identifizierung von Prioritätsarten

Entsprechend der in Kap. 7.1 und 7.2 erörterten Vorgehensweise ist der bekannte Artenpool der Rekultivierungsflächen zu analysieren. Ziel der Analyse ist die Identifizierung der artenschutzfachlich bedeutsamen Arten in der Rekultivierung, für deren Erhalt und Entwicklung die RWE Power AG einen wesentlichen Beitrag leisten kann (= Prioritätsarten).

Für die Identifizierung einzelner Prioritätsarten ist eine weitere Datenauswertung (Populationsgröße, Verbreitung, letzter Nachweis etc.) erforderlich, sinnvoller Weise anhand des in Kap. 6.1 thematisierten digitalen Fundortkatasters. Gegebenenfalls sind auch artspezifische Erfassungen zur aktuellen Verbreitung und derzeitigen Bestandsgrößen erforderlich.

In den Artenlisten sind eine Reihe landesweiter und regional ausgestorbener Arten enthalten. Alleine innerhalb der Pflanzen werden 9 landesweit ausgestorbene und 7 vom Aussterben bedrohte Sippen geführt. Hierunter sind vor allem Arten der Stillgewässer, wie beispielsweise Krebssschere (*Stratiodes altioides*), sowie der Äcker und Ruderalfluren, wie Kleinfrüchtiges Kletten-Labkraut (*Galium spurium* s.str.) oder Andorn (*Marrubium vulgare*). Wiederfunde dieser Arten in der Rekultivierung sind von besonderer Bedeutung und die Vorkommen absolut schutzwürdig. Es ist allerdings wahrscheinlich, dass der überwiegende Teil dieser Sippen auf Ansalbungen zurückzuführen ist. Hier sind zur Klärung des Status in der Rekultivierung weitergehende Untersuchungen erforderlich (Literaturrecherche, genetische Untersuchungen etc.).

2. Artenschutzprogramme

Zur Erhaltung und Förderung ausgewählter Prioritätsarten sollten Artenschutzprogramme in der Rekultivierung erstellt werden. Die Artenschutzprogramme enthalten Angaben zur Schutzbedürftigkeit, Gefährdung und ihren Ursachen, Biologie, Ökologie, Verbreitung und Kenntnisstand. Zentraler Bestandteil sind Schutzmaßnahmen, die lokal und regional abgestimmt und nachfolgend umgesetzt werden.

3. Wiederansiedlungen ausgestorbener Arten

Die Rekultivierung kann aufgrund ihrer Großflächigkeit und der teilweise spezifischen Standortbedingungen in besonderen Fällen geeignete Voraussetzungen für die Wiederansiedlung regional ausgestorbener Arten bieten. Dies wurde in einer Machbarkeitsstudie aktuell für die Wiederansiedlung von Feldhamstern in der landwirtschaftlichen Rekultivierung des Tagebaus Garzweiler festgestellt (RASKIN 2017b). Es ist vorstellbar, dass unter bestimmten Voraussetzungen auch andere Arten, wie beispielsweise verschiedene Ackerwildkräuter oder Gelbbauchunke (falls verschollen), wiederangesiedelt werden können.

4. Erfassungen

Auch wenn die Artenlisten der Rekultivierung recht umfangreich sind, so sind doch einige Gruppen schlecht oder gar nicht untersucht (vgl. Kap. 4.4). Dies betrifft auch Artengruppen, die besonders viele Verantwortungsarten enthalten und/oder in der Roten Liste von Nordrhein-Westfalen enthalten sind und somit artenschutzfachlich bewertet werden könnten. Namentlich sind Pilze und Flechten noch gar nicht erfasst worden. Bei einigen Gruppen wie beispielsweise Moosen, Schne-

cken, Käfern, Wildbienen und Wespen ist der Kenntnissstand unzureichend. Für die zukünftige Biodiversitätsforschung in der Rekultivierung ergibt sich somit nach wie vor ein breites Betätigungsfeld.

7.4 Ziele

Die vorliegenden Daten zur Artendiversität belegen, dass die Rekultivierung etliche Chancen zur Erhaltung und Förderung der Artenvielfalt bietet und auch Beiträge zur Erreichung von Zielen der NRW-Biodiversitätsstrategie leisten kann. Die für die Rekultivierung entsprechend modifizierten Ziele lauten:

- Erhaltung und Förderung der natürlichen Artenvielfalt in der Rekultivierung (dauerhaft),
- Identifikation von Prioritätsarten, für deren Erhaltung RWE einen besonderen Beitrag leisten kann; prioritär sind landesweit / regional vom Aussterben bedrohte und stark gefährdete Arten (kurzfristig),
- Erhaltung und Förderung ausgewählter Prioritätsarten durch die Aufstellung und Umsetzung von Artenschutzprogrammen (kurz- bis mittelfristig),
- Erhaltung und Förderung regionaler Artengilden mehrerer Prioritätsarten (z.B. für die Feldvogelarten Grauammer, Rebhuhn und Wachtel) durch die Aufstellung und Umsetzung übergreifender Artenschutzprogramme (kurz- bis mittelfristig) sowie
- Unterstützung der Umsetzung des landesweiten Zielartenkonzeptes (z.B. Feldhamster, mittelfristig).

8 Handlungsfeld Lebensgemeinschaften

Lebensgemeinschaften (Biozönosen) werden in den nationalen und internationalen Strategien als integraler Bestandteil der Lebensräume behandelt (s. Kap. 2).

Im Rheinischen Braunkohlenrevier ist das Hauptziel der forstlichen und landwirtschaftlichen Rekultivierung die Etablierung typisch ausgebildeter Lebensgemeinschaften der Wälder und Feldfluren vergleichbarer Habitats auf Altstandorten in der Region. Die Weltnaturschutzunion geht davon aus, dass es etwa 100 Jahre dauern wird bis die neuen Wälder die gleiche große Biodiversität aufweisen wie die alten Waldlandschaften (z.B. den Hambacher Forst). Demnach könnten sich die forstlichen Rekultivierungen wesentlich schneller zu Wäldern mit großer biologischer Vielfalt entwickeln als oft von Kritikern behauptet wird (IUCN 2015).

Da die rekultivierten Wälder und Feldfluren als Ersatz der entfallenden Wälder und Ackerlandschaften angesehen werden, sind Kenntnisse über die Entwicklung und Ausbildung von Lebensgemeinschaften in der Rekultivierung unabdingbar. Auch die Wechselwirkungen der Arten untereinander (interspezifische Wechselwirkungen) sind dabei ein wichtiger Untersuchungsgegenstand, die ebenfalls Schlüsse auf die Ausbildung des Standortes und der Lebensgemeinschaften zulassen.

Vor diesem Hintergrund ergibt sich hinsichtlich der RWE-Biodiversitätsstrategie für die Rekultivierung neben den Handlungsfeldern Arten und Lebensräumen auch ein Handlungsfeld Lebensgemeinschaften.

8.1 Aufgaben

1. Analyse des Kenntnisstandes zu Lebensgemeinschaften in der Rekultivierung

Anhand einer Auswertung der vorhandenen Fachliteratur (vgl. Kap. 6) ist der Kenntnisstand zu den Lebensgemeinschaften in der Rekultivierung zunächst zu ermitteln und zu bewerten.

2. Erfassung und Bewertung von Lebensgemeinschaften

Mit Hilfe geeigneter freilandökologischer Methoden (Kap. 8.2) soll die Zusammensetzung der Lebensgemeinschaften in der Rekultivierung erfasst werden. Bei Pflanzengesellschaften sowie Vogel- und Laufkäfergemeinschaften sind vorrangig Wiederholungsuntersuchungen in Anlehnung an ältere Untersuchungen durchzu-

führen. Neben Gefäßpflanzen, Vögeln und Laufkäfern sollten auch weitere Gruppen berücksichtigt werden, wie beispielsweise blütenbesuchende Insekten (Schwebfliegen, Wildbienen).

Der Ausbildungsgrad der Lebensgemeinschaften auf den rekultivierten Standorten ist mit den typischen Lebensgemeinschaften von Wäldern und Ackerfluren auf Altstandorten zu vergleichen. Hierzu sind auch geeignete Referenzstandorte zu untersuchen, wie zum Beispiel der Lindenberger Wald (150 ha Altbestand) oder Äcker der „Normallandschaft“. Zur Bewertung sind verschiedene ökologische Parameter heranzuziehen, wie Diversität, Artenidentität oder Anteile bestimmter ökologischer Gruppen (z.B. stenöke Waldarten).

3. Erfassung der zeitlichen Entwicklung von Lebensgemeinschaften

Anhand einer Dauerbeobachtung auf repräsentativen Standorten in bestimmten Zeitintervallen (1-10 Jahre) kann beobachtet werden wie sich die Lebensgemeinschaften entwickeln. Diese Entwicklung kann in natur- und artenschutzfachlicher Hinsicht ausgewertet werden, neben den Anteilen gefährdeter und stenöker Arten beispielsweise zur Interpretation der Veränderung der Diversität oder dem Reifegrad.

4. Identifizierung und Förderung von Zielarten

Zur Optimierung von Lebensgemeinschaften können Zielarten identifiziert und gefördert werden. Zielarten sind Zustandsindikatoren, deren Vertreter oder Populationen Eigenschaften besitzen, deren Ausprägung eine hohe Korrelation zur Ausprägung von Umwelteigenschaften aufweist (ZEHLIUS-ECKERT 1998). Rekultivierungsziele und diesen Zielen dienende Maßnahmen, die der Erhaltung und Förderung von Zielarten¹ dienen, kommen auch anderen Arten zugute. Ein Monitoring von Zielarten bzw. Zielartenkollektiven ist einfacher als das von ganzen Lebensgemeinschaften.

Potentielle Zielarten im Wald sind beispielsweise der Schwarzspecht als Höhlenbauer oder Pflanzen reifer Wälder, wie etwa Waldmeister (*Galium odoratum*) oder Waldschlüsselblume (*Primula elatior*). Diese Arten zeigen einen bestimmten Reifegrad an. Weiterhin ist auch eine Förderung von Zeigerpflanzen denkbar, um

¹ An dieser Stelle wird darauf hingewiesen, dass die in Kap. 7 eingeführten Prioritätsarten allein nach ihrer Schutzbedürftigkeit abgeleitet werden. Zielarten sind dagegen Indikatoren für einen bestimmten Zustand von Lebensgemeinschaften und -räumen. Schließlich können Prioritätsarten aber aufgrund ihrer meist spezifischen Habitatansprüche auch Zielarten für bestimmte Zustände sein.

bestimmte spezifische Standortbedingungen herzustellen und zu erhalten, wie beispielsweise trockene und nährstoffarme Standorte. Eine Förderung solcher Zielarten hat stets eine positive Auswirkung auf andere Tier- und Pflanzenarten derselben Lebensgemeinschaft, die davon profitieren können und bestimmte Entwicklungen implizieren.

5. Förderung der natürlichen Wiederbesiedlung

Das wichtigste Instrument zur Wiederherstellung der Biodiversität in der Rekultivierung ist die natürliche Wiederbesiedlung (DWORSCHAK 2014). Die Durchführung der Rekultivierung zielt daher darauf ab die natürliche Wiederbesiedlung zu fördern. Vor diesem Hintergrund ist anhand der Ausprägung von Lebensgemeinschaften zu untersuchen, inwieweit die bisherigen Maßnahmen (beispielsweise Einbringen von Waldboden und Totholz) und ggf. auch weitere Maßnahmen die Wiederbesiedlung beschleunigen können.

8.2 Vorgehensweise

In den Jahren 1997 und 1999 hat DWORSCHAK (2013) die forstlich rekultivierten Standorte im Revier mit 400 Vegetationsaufnahmen untersucht. Es wird empfohlen diese Untersuchung nach 20 Jahren zu wiederholen. Besonders berücksichtigt werden sollten die alten Rekultivierungen im Südrevier, aber auch die ältesten Rekultivierungen auf der Sophienhöhe sowie die Entwicklung auf den Sonderstandorten.

Eine vergleichbare vegetationskundliche Untersuchung der Ackerstandorte wurde noch nicht durchgeführt. Äcker galten bislang aus vegetationskundlicher Sicht als relativ uninteressant (vgl. DWORSCHAK 2013 und Kap. 4.6). Vor dem Hintergrund des weitgehenden Verschwindens von Ackerwildkräutern und -gräsern in der „normalen“ Agrarlandschaft, dem Auftreten besonders schutzwürdiger Arten (z.B. Acker-Ziest, Acker-Lichtnelke und Acker-Klettenkerbel) sowie der Bedeutung der Ackerwildkräuter als Nahrungsgrundlage für eine vielfältige, teils äußerst bemerkenswerte Feldfauna ist dies kurzfristig nachzuholen.

Es ist auffällig, dass Untersuchungen zur Sukzession in der Rekultivierung ausschließlich als Vergleichsuntersuchungen von Standorten unterschiedlichen Alters, Ausgangssubstrat und Exposition durchgeführt wurden. Ein Monitoring repräsentativer, fest eingerichteter Dauerbeobachtungsflächen, wie es beispielsweise für das Grundwassermonitoring Garzweiler durchgeführt wird (vgl. Kap. 11.2), ist nicht implementiert. Dies sollte dringend nachgeholt werden.

Zur Beschleunigung der natürlichen Wiederansiedlung wird lokal Waldboden aus den alten Forsten in die Rekultivierung verbracht. Zur Beobachtung walddtypischer Lebensgemeinschaften wurde auf der Sophienhöhe Mitte der 1980er Jahre eine Waldbodenversuchsverfläche angelegt. Es wird angeregt eine Wiederholungsuntersuchung nach mittlerweile 30 Jahren durchzuführen (vgl. WOLF 1989, GLÜCK 1989).

8.3 Ziele

Wie bereits eingangs erwähnt sind in der NRW-Biodiversitätsstrategie keine gesonderten Ziele für Lebensgemeinschaften aufgeführt, da diese in die qualitative Verbesserung der Lebensräume integriert sind.

Im Rahmen der RWE-Biodiversitätstrategie werden nachfolgend allerdings spezifische Ziele für Lebensgemeinschaften formuliert. Sie leiten sich aus dem maßgeblichen Rekultivierungsziel ab typische Lebensgemeinschaften der Altstandorte möglichst schnell zu entwickeln und lauten im Einzelnen:

- In der forstlichen Rekultivierung wird eine naturnahe Waldentwicklung (vor allem von Buchen-, aber auch Eichenwäldern) mit typisch ausgebildeten Lebensgemeinschaften angestrebt.
- In der landwirtschaftlichen Rekultivierung wird die Entwicklung einer artenreichen Feldflur mit typisch ausgebildeten Lebensgemeinschaften angestrebt.
- Die Entwicklung regionaltypischer Lebensgemeinschaften wird in der Rekultivierung vor allem durch die Förderung der natürlichen Wiederansiedlung und von Zielarten verbessert und impliziert.
- Die Sukzession der Lebensgemeinschaften wird in einem Netz aus Monitoringflächen dauerhaft beobachtet.

9 Handlungsfeld Lebensräume

Lebensräume stellen neben den Arten eine der wichtigen Säulen der Biodiversität dar und sollten demnach in der Biodiversitätsstrategie entsprechende Beachtung finden. Zwar sind zu einzelnen Lebensräumen lokale Untersuchungen vorhanden. Jedoch sollte eine Bewertung der Ausstattung und Entwicklung der Lebensräume auch flächendeckend in der Rekultivierung erfolgen. Dies legt die Basis für ein künftiges Monitoring und ermöglicht einen Vergleich der Flächen im zeitlichen Verlauf.

9.1 Aufgaben

1. Flächenhafte Erfassung, Kategorisierung und Bewertung der Lebensräume

Mit Hilfe geeigneter Methoden (Kap. 9.2) sollen die Lebensräume der Rekultivierung flächenhaft aufgenommen und kategorisiert werden. Dies lässt Aussagen über Vorkommen und Verortung bestimmter Lebensräume und Sonderstandorte zu. Desweiteren können die klassifizierten Lebensräume anschließend statistisch ausgewertet (in Bezug auf Häufigkeit und Flächengröße), mit den Fundpunkten der Tier- und Pflanzenarten in Verbindung gebracht werden und naturschutzfachlich bewertet werden.

2. Identifizierung und Erhaltung von Prioritätslebensräumen

Analog zur Vorgehensweise zur Identifizierung von Prioritätsarten (Kap. 7.1) sollen die besonders schutzwürdigen Prioritätslebensräume ermittelt und ausgewählt werden. Anschließend sind geeignete Pläne zu entwickeln, wie diese Lebensräume erhalten und nach Möglichkeit ausgedehnt werden können.

3. Erfassung der zeitlichen Entwicklung

Über flächendeckende Wiederholungskartierungen der Lebensräume in bestimmten Zeitintervallen (5-10 Jahre) kann beobachtet werden wie sich die Lebensräume entwickeln. Diese Entwicklung kann in natur- und artenschutzfachlicher Hinsicht ausgewertet werden, neben der Ausbildung gefährdeter und schützenswerter Lebensräume beispielsweise zur Interpretation der Veränderung der Artendiversität oder der Bestandsentwicklung von Prioritätsarten.

9.2 Vorgehensweise zur Erfassung und Klassifizierung

Bei der Kartierung und Auswertung der unterschiedlichen Lebensräume in der Rekultivierung kann die digitale Fernerkundung ein wichtiges Instrument sein, die Bereiche flächenhaft zu erfassen und die gewonnenen Daten für unterschiedliche Fragestellungen aufzubereiten. Einerseits ist dabei von Interesse wie sich die Rekultivierung gegenwärtig strukturiert, andererseits aber auch, welche Veränderungen im Laufe der Zeit stattfinden.

Der aktuelle Zustand der Rekultivierung kann beispielsweise mit Hilfe einer unüberwachten oder überwachten Klassifizierung erfasst werden¹. Um die Änderungen zu greifen, kann eine *Change Detection Analyse* angewendet werden. Die Grundlage für die fernerkundliche Arbeit bilden Satellitenaufnahmen (z.B. Landsat-Aufnahmen²).

Die unüberwachte und überwachte Klassifizierung sind Verfahren der automatischen Klassifizierung. Auf Basis der spektralen Signaturen werden unterschiedliche Oberflächen und Objekte verschiedenen Klassen zugeordnet. Diese Klassen können als Landnutzungsklassen oder Lebensräume begriffen werden (z.B. Gewässer, Nadelwald, Laubwald, Wiese, Acker, Abgrabung). Die unüberwachte Klassifizierung arbeitet ohne Eingriff des Benutzers, bei der überwachten Klassifizierung ist der Benutzer maßgeblich an der Zuweisung der Flächen zu bestimmten Klassen beteiligt (vgl. auch die weiterführende Methodik nach ALBERTZ 2009). Zur Unterstützung der Klassifizierung kann zusätzlich ein *Normalized Differenced Vegetation Index* (NDVI) mit einbezogen werden, der ein „Maß für die Vitalität der Vegetation“ ist und sich ebenfalls aufgrund unterschiedlicher spektraler Signaturen berechnen lässt (ALBERTZ 2009).

Ergebnis der Klassifizierung ist folglich eine flächenhafte Zurodnung betreffender Gebiete zu den vorher festgelegten Lebensräumen. Inwieweit, wie detailliert und kleinräumig diese Lebensräume unterschieden und differenziert werden können, ist von der Qualität der Satellitenaufnahmen, der Differenzierbarkeit unterschiedlicher spektraler Signatur der Klassen sowie der fachlichen Qualifikation und Erfahrung des Bearbeiters abhängig. Sind Klassifizierungen von zwei unterschiedlichen Zeitpunkten vorhanden, kann die *Change Detection Analyse* die Veränderungen ermitteln und veranschaulichen (welche Lebensräume haben sich in welche umgewandelt, welche sind unverändert geblieben). Auf diese Weise können nicht nur absolute oder relative Änderungen mit Zahlenwerten belegt, sondern auch räumlich verortet werden.

¹ hierfür ist spezielle Software notwendig, z.B. Geomatica

² möglichst wolkenfreie Aufnahmen sind notwendig

Für einzelne Rekultivierungsgebiete, wie z.B. die Sophienhöhe, kann alternativ auch eine Abtrennung von und Zuweisung zu Lebensräumen durch den Bearbeiter auf Grundlage von Luftbildaufnahmen und gezielten Überprüfungen im Gelände erfolgen. Für NRW sind digitale Orthophotos in einer Auflösung von 20cm/Pixel verfügbar (DOP20). Eigene Aufnahmen aus Befliegungen im Auftrag der RWE POWER AG können ebenfalls herangezogen werden.

9.3 Ziele

Ziele für einzelne Lebensraumtypen können durch die flächenhafte Erfassung genau verortet und eine Umsetzung (Sukzession, Pflege) detailliert geplant werden.

Die NRW-Biodiversitätsstrategie (NRW-BS) enthält zahlreiche Ziele zu Lebensräumen, insbesondere zu Wäldern und Äckern. Nachfolgend werden Ziele formuliert zu deren Realisierung die Rekultivierung einen Beitrag leisten kann:

Wälder (forstliche Rekultivierung)

- konsequente Umsetzung der gesetzlichen Artenschutzbestimmungen im Rahmen der ordnungsgemäßen Forstwirtschaft (dauerhaft),
- Sicherung der Multifunktionalität des Waldes durch eine ordnungsgemäße, nachhaltige und möglichst naturnahe Waldbewirtschaftung in allen bewirtschafteten Wäldern der Rekultivierung (dauerhaft),
- Förderung der natürlichen Waldentwicklung,
- Förderung und Sicherung von Eichenwäldern,
- Veränderung der Aufforstungssystematik zur noch stärkeren Verwendung einheimischer und standortgerechter Baumarten auf vegetationskundlicher Grundlage (über das selbstverpflichtende Ziel von 90% hinaus),
- bevorzugte Verwendung von regionaltypischem Saatgut,
- Regulierung standortangepasster Wildbestandsdichten (Naturverjüngung),
- Entwicklung einer proaktiven Waldstrategie
Erhalt der Biodiversität und der natürlichen ökologischen Entwicklung, nachdem die Wälder ein gewisses Alter erreicht haben sowie
- mindestens 10 % Flächenstilllegung (Wildnis) (NRW Vorgabe) (nicht gemanagte Waldreservatsflächen, Reservierung der wiederhergestellten Waldgebiete ausschließlich zum Erhalt der biologischen Vielfalt).

Äcker (landwirtschaftliche Rekultivierung)

- Bewirtschaftung der konzerneigenen Grünland- und Ackerflächen nach guter fachlicher Praxis und unter Berücksichtigung der Kriterien von Nachhaltigkeit und Biodiversität (v.a. für nachfolgende Bewirtschafter),
- Nutzung produktionsintegrierter Maßnahmen zur Verbesserung der Situation der Agrarlandschaft (v.a. für nachfolgende Bewirtschafter),
- Erhaltung und Förderung von Ackerbrachen auf 1 % der Ackerflächen,
- Erhalt und Erhöhung des Anteils der Agrarlandschaftsfläche mit hohem Naturschutzwert von 15 % (NRW Vorgabe, im Rahmen der landesweiten Biotopverbundplanung),
- Entwicklung und Umsetzung integrierter Artenschutzmaßnahmen im Ackerbau (zum Beispiel Anlage von Feldlerchenfenstern an geeigneten Standorten, Blühstreifen) und Integration von extensiv genutzten Ackerflächen in konventionelle und ökologische Nutzungssysteme,
- Durchführung von Maßnahmen zum Schutz gefährdeter bodenbrütender Vogelarten (zum Beispiel durch Biotopverbesserung),
- Schaffung insektenfreundlicher Landschaftselemente (zum Beispiel Anlage von Blühstreifen mit regionalem, standortgeeignetem Saatgut),
- Verwendung von regionalem, standortgeeignetem Saatgut bei der Neuanlage und Renaturierung von artenreichem Grünland,
- Herstellung und Entwicklung von unversiegelten Wegen, Feld- und Wegrändern sowie Feldgehölzen in der Agrarlandschaft sowie
- Entwicklung und Umsetzung von Plänen durch RWE in Kooperation mit Behörden (Kommunalbehörde, Landwirtschaftskammer, LANUV), um nachfolgende Bewirtschafter zur Beibehaltung der Maßnahmen zur Verbesserung der Biodiversität auf der rekultivierten Fläche zu ermutigen (Vertragsnaturschutz, Schutzgebietsausweisung, Biodiversitätshöfe).

Sonder- und Artenschutzflächen

- Erarbeitung einer Prioritätenliste für zu erstellenden Pflege- und Entwicklungspläne für wiederhergestellte schützenswerte Kulturbiotope wie Wiesen, Heiden etc. (kurzfristig),

- Fertigstellung bzw. Anpassung von Maßnahmenplänen für Kulturbiotope mit besonderer Pflege- und Entwicklungsnotwendigkeit (mittelfristig),
- Neuentwicklung artenreicher magerer Flachlandmähwiesen (landesweit 2.000 ha des FFH-Lebensraumtyps 6510),
- Entwicklung von Heiden und Magerrasen (Sandtrockenrasen, Borstgrasrasen etc.) auf Sonderstandorten und Entwicklung einer naturschutzorientierten Bewirtschaftung sowie
- Optimierung von Kompensations- und Artenschutzmaßnahmen, um die langfristige Regeneration von Lebensräumen und Ökosystemen mit einer regional einzigartigen Biodiversität voranzutreiben (auch unter Einbezug von Flächen außerhalb der Rekultivierung, wie beispielsweise die Artenschutzflächen Hambach).

Fließ- und Stillgewässer

- Erhaltung bzw. Wiederherstellung von naturnahen Fließgewässerstrukturen, Förderung der Gewässerdynamik und Schaffung von Sonderstrukturen (zum Beispiel Steilufer, Sand- und Kiesbänke, Sohlsubstrate, Totholz),
- Wiederherstellung und Erhalt naturnaher Auen und Förderung einer naturnahen Auendynamik,
- Entwicklung und Sicherung von Hartholzauenwald sowie Weichholzauenwald,
- Neuanlage von Stillgewässern und Entwicklung von Flachwasserzonen und Uferröhrichten sowie
- Erarbeitung und Umsetzung eines Konzeptes zur Förderung der Biodiversität während der Planung, der Anlage und der Befüllung der Restseen.

Schließlich ergeben sich durch die Rekultivierung weitere besondere Chancen für die Schaffung längerfristiger Verbesserungen und eines Zugewinns für die biologische Vielfalt (vgl. Kap. 5.2, DWORSCHAK 1998 u. EBER et al. 2017). Hierzu gehören beispielsweise der Vorschlag von PFLUG (1998) in der Rekultivierung des Tagebaus Hambach ein rd. 800 ha großes Naturschutzgebiet auf höchst unterschiedlichen Standortverhältnissen einzurichten, das nicht forstlich bewirtschaftet wird, oder die Empfehlung der IUCN, die gesamte Sophienhöhe in ein nicht gemanagtes Waldreservat zu verwandeln (IUCN 2015).

10 Leitziele einer RWE-Biodiversitätsstrategie für die Rekultivierung

Die Aktivitäten der RWE AG (2015) sollen im Bereich der Biodiversität durch eindeutige, offiziell verabschiedete und kommunizierte, kurz- bis langfristige Ziele geleitet werden.

Da die Identifizierung erwünschter Arten- und Naturschutzerfolge keine Aufgabe der RWE AG ist, hat die Weltnaturschutzunion (IUCN 2015) empfohlen, dass sich der Konzern bei der Wahl dieser Ziele durch Biodiversitätstrategien auf regionaler, Länder- oder staatlicher Ebene leiten lassen soll. Hierzu wurde vor allem die aktuelle Biodiversitätsstrategie des Landes NRW (MKULNV 2015) in den Handlungsfeldern Daten (Kap. 6), Arten (Kap. 7), Lebensgemeinschaften (Kap. 8) und Lebensräume (Kap. 9) dahin gehend geprüft, inwiefern eine Festlegung der übergreifenden Zielsetzungen, die von dieser Strategie abgeleitet werden und mit ihr verbunden sind, die Biodiversitätserfolge in der Rekultivierung verbessern könnte.

Auf Grundlage eigener Erfahrungen mit dem Biodiversitätsmanagement, den Möglichkeiten, äußeren Gegebenheiten und der Fläche, für die RWE verantwortlich ist, könnte der Konzern dann entscheiden, wo und wie er einen freiwilligen Beitrag zur Erreichung der lokalen, regionalen oder nationalen Biodiversitätsziele leisten möchte.

Nachfolgend werden die in den einzelnen Handlungsfeldern (Kap. 6-9) detailliert formulierten Ziele zu übergeordneten Biodiversitätsleitzielen für die Rekultivierung vorgeschlagen:

1. Zur Sicherung von lebensnotwendigen Ökosystemdienstleistungen und der nachhaltigen Nutzungsfähigkeit der Naturgüter wird ein leistungs- und funktionsfähiger Naturhaushalt wiederhergestellt.
2. Zur Nachvollziehbarkeit und langfristigen Dokumentation werden erhobene Daten katalogisiert, aufgearbeitet und archiviert (Biodiversitätsarchiv).
3. In der forstlichen Rekultivierung wird die naturnahe Waldentwicklung mit typisch ausgebildeten Lebensgemeinschaften angestrebt (vor allem von Buchen- und Eichenwäldern). Es wird angestrebt, dass die Biodiversitätsbilanz zwischen rekultivierten Wäldern und Altwäldern nach 100 Jahren ausgeglichen ist.
4. In der landwirtschaftlichen Rekultivierung wird die Entwicklung einer artenreichen Feldflur mit typisch ausgebildeten Lebensgemeinschaften angestrebt. Die Biodiversität ist im Vergleich zur umgebenden Agrarlandschaft auf Altstandorten deutlich und möglichst langfristig erhöht.

5. Im Rahmen der Rekultivierung werden Fließ- und kleinere Stillgewässer mit natürlichen, vielfältigen Lebensgemeinschaften geschaffen, die zugleich auf Teilflächen dem Naturschutz Vorrang einräumen.
6. Förderung der Biodiversität während der Planung, der Anlage und der Befüllung der Restseen.
7. Es erfolgt eine Auswahl der sich in der Rekultivierung angesiedelten, prioritär schutzwürdigen Arten und Lebensräume.
8. Die prioritär schutzwürdigen Arten und Lebensräume werden durch geeignete Maßnahmen erhalten und nach Möglichkeit gefördert.
9. Die Biodiversität wird in der Rekultivierung vor allem durch Förderung der natürlichen Wiederansiedlung und von Zielarten verbessert.
10. Es wird ein Netz von Gebieten entwickelt, in dem Naturvorgänge in ihrer natürlichen Dynamik ungestört (Wald, Gewässer) bzw. möglichst naturnah ablaufen (Feldflur und Sonderflächen) und regelmäßig beobachtet werden.

Das Erreichen dieser Biodiversitätsziele kann in letzter Konsequenz mit einer Modifikation der geplanten Landschaftsgestaltung und Umsetzung der Rekultivierungsplanung verbunden sein. Getreu dem Motto: *„Zukunftsweisende Rekultivierungskonzepte erfordern fortdauernde Entwicklung“* (EYLL-VETTER & SIHORSCH 2009).

11 Monitoring

11.1 Zielsetzung und Aufgabenstellung

Ein solides und effektives Biodiversitätsmanagement sollte ebenso durch ein methodisch belastbares Programm zur Überwachung und Evaluierung untermauert werden wie es im Hinblick auf andere Aspekte der Leistungen eines Unternehmens geschieht, z.B. bezüglich der abgebauten Rohstoffe, der Wirtschaftsleistung, der Sicherheit, der Umweltemissionen etc. (IUCN 2015).

Das Monitoringsystem sollte auf die Vision, die Grundsätze und die Ziele des Biodiversitätsmanagements zugeschnitten werden, was wiederum einer eindeutigen Festlegung bedarf, welches Maß von Biodiversität das Unternehmen in den Bergbaufolgefleichen wiederherstellen möchte (s. Kap. 10).

Der beste Ansatz besteht darin, eine Art von Biodiversitätsbilanz aufzustellen. Dies ermöglicht einen Vergleich zwischen dem, was in den für den Tagebau vorbereiteten Gebieten verloren gegangen ist und macht deutlich, was durch die Schaffung neuer permanenter (und temporärer!) Ökosysteme und deren natürlicher Entwicklung bis zu einem bestimmten Reifegrad hinzugewonnen wurde (vgl. Kap. 6.3).

Die Weltnaturschutzunion (IUCN 2015) hat RWE empfohlen, prioritär ein Monitoring- und Berichtssystem zu entwickeln, dass mit der Vision und den Zielen für die Biodiversität in der Region verknüpft wird, verbunden mit dem Ziel die Maßnahmen für die Biodiversität einem großen relevanten Publikum vorzustellen.

11.2 Biodiversitätsmonitoring

Die Erfassung und Überwachung der Biodiversität ist die Grundlage für ihre Erhaltung, Förderung und auch nachhaltige Nutzung. Ohne Daten zum Zustand und zur Entwicklung der biologischen Vielfalt gäbe es keine Früherkennung neuer Probleme, keine Zielvorstellungen, keinen Handlungsbedarf sowie keine Schutzmaßnahmen.

Unter dem Begriff "Monitoring" wird eine Dauerbeobachtung zur Dokumentation von Änderungen verstanden. Ein Biodiversitätsmonitoring dient der systematischen Erfassung biodiversitätsrelevanter Parameter (Indikatoren) in regelmäßigen zeitlichen Abständen. Aufbauend auf das Monitoring können die erfassten Werte mit vorgegebenen Zielwerten (Standards) verglichen oder die Veränderungen auf-

gezeigt werden. In beiden Fällen dienen die Erkenntnisse auch der Früherkennung von unerwünschten Entwicklungen und sind daher die Voraussetzung für ein solides und effektives Biodiversitätsmanagement.

Das Biodiversitätsmonitoring in der Rekultivierung überprüft, ob die angestrebten landschaftsökologischen, natur- und artenschutzfachlichen Ziele erreicht und die für deren Verwirklichung zur Verfügung stehenden Mittel fachlich und räumlich effektiv und auch effizient eingesetzt werden.

11.2.1 Aufbau und Struktur

Es existiert bereits eine Vielzahl von Monitoring-Programmen zu den Tagebauen, die direkt oder indirekt mit Biodiversitätsaspekten verbunden sind. Diese Aktivitäten werden von verschiedenen Stellen durchgeführt und decken vor allem eine große Bandbreite von physikalischen und chemischen Umweltparametern (Wasser-, Luft- und Bodenqualität) ab. Pflanzliche und tierische Indikatorarten werden vor allem zur Beweissicherung (z.B. Grundwassermonitoring Garzweiler, vgl. GRIGO & BOLLE 2009) und der Erfüllung natur- und artenschutzrechtlicher Auflagen (z.B. Artenschutzflächen Hambach) regelmäßig untersucht.

Ein entsprechendes Monitoring zur Entwicklung der Biodiversität auf den rekultivierten forstlichen und landwirtschaftlichen Flächen sowie auf Sonderstandorten ist allerdings nicht implementiert.

Es ist daher vorrangig ein Monitoringkonzept zu entwickeln, mit welchem das Maß der Zielerreichung des Biodiversitätsmanagements ermittelt werden kann. Hierfür geeignete Indikatoren, die sich auf die genannten Ziele des Biodiversitätsmanagements beziehen, sollten beispielsweise die Fortschritte in der Entwicklung eines wiederhergestellten Habitats (z.B. im Vergleich zu einem nahe gelegenen, reifen Habitat ähnlicher Art) oder auch neu anzulegender Sonderhabitate aufzeigen können (vgl. auch Kap. 11.2.3).

In Anlehnung an das Grundwassermonitoring Garzweiler bietet sich eine regelmäßige Beobachtung von mindestens Vegetation, bodengebundenen Laufkäfern und einer blütenbesuchenden Insektengruppe (z.B. Wildbienen oder Schwebfliegen) in ausgewählten, repräsentativen, kleinräumigen Monitoringflächen an (vgl. GRIGO & BOLLE 2009). Diese ist durch ein Monitoring von Vögeln, Fledermäusen, Amphibien und Reptilien auf größeren Probeflächen zu ergänzen.

Grundlage eines jeden Monitorings und unabdingbare Basis eines Überwachungsprogramms ist die erste Bestandsaufnahme, die meist bereits in der Scoping- und Planungsphase erfolgt. Die anderen Schritte müssen in ein- oder mehrjährigen Abständen wie ein zyklischer Prozess auf die gleiche Weise wiederholt werden. In diesem Zusammenhang ist zu prüfen, inwieweit ältere Studien als Basis für eine langfristige Biodiversitätsforschung dienen können, indem die Flächen fortgeführt untersucht werden.

Da sich die Überwachung der Biodiversität auf den großen und komplexen Rekultivierungsstandorten leicht zu einem sehr umfangreichen Unterfangen entwickeln könnte, ist es wichtig, eine klare Vorstellung davon zu haben, was mit den gemessenen Parametern erreicht werden soll: Wer wird das Ergebnis nutzen, zu welchem Zweck und auf welche Weise?

Gegenstand des Monitorings wären vorrangig Wälder und Äcker (Sukzessionsreihen, Referenzstandorte), aber auch Sonderstandorte und Prozessschutzflächen (Sophienhöhe, renaturierte Inde).

Hinsichtlich der in der Rekultivierung verfolgten unterschiedlichen Aufgaben und Ziele wäre jeweils ein eigenes, geeignetes Monitoring durchzuführen:

Aufgabe / Ziel	Monitoringgegenstand
Biodiversitätsbilanz	Artenzahl von Pflanzen- und Tiergruppen
Entwicklungsdauer von Zielbiotopen	Lebensgemeinschaften, Zielarten
Förderung schutzwürdiger Arten	Bestandsgröße und räumliche Verbreitung

Das Biodiversitätsmonitoring sollte mindestens bis zum Abschluss der Rekultivierung nach Ende der Braunkohlegewinnung (ca. 2050) durchgeführt werden und ist demnach langfristig zu sichern.

11.2.2 NRW- Biodiversitätsmonitoring

Als erstes Bundesland hat Nordrhein-Westfalen bereits 1997 beschlossen, die biologische Vielfalt systematisch zu überwachen (MKULNV 2015). Dazu wurde ein umfangreiches Monitoringprogramm aufgebaut.

Das Monitoringprogramm besteht aus 4 Bausteinen: 1. Ökologische Flächenstichprobe (ÖFS, „Landschaftsmonitoring“) einschließlich Brutvogelmonitoring, 2. Monitoring der „*High Nature Value Farmland*“-Biototypen (HNV), 3. Biotopmonitoring (BM) und 4. Artenmonitoring (AM).

Im Hinblick auf das RWE-Biodiversitätsmonitoring sind vor allem die Ökologische Flächenstichprobe und das Artenmonitoring von Interesse.

Die ÖFS umfasst landesweit 220 je 100 ha große Flächen, auf denen Daten zum Zustand, zur Veränderung bzw. zur Entwicklung der biologischen Vielfalt der „Normallandschaft“ in Nordrhein-Westfalen ermittelt werden. Auf jährlich wechselnden Untersuchungsflächen mit einem Wiederholungsrhythmus von sechs Jahren werden unter anderem alle Biotop- und Nutzungstypen, alle Gefäßpflanzen, alle Brutvögel und weitere ausgewählte Zielarten untersucht.

Im Rahmen des Artenmonitorings wird die Entwicklung von Tier- und Pflanzenarten der NATURA 2000-Anhangsarten und weiterer planungsrelevanter Arten beobachtet. Auf zahlreichen Stichprobenflächen wird landesweit die Populationsentwicklung, die Habitatqualität sowie der Erhaltungszustand dieser Arten erfasst.

Es sollte geprüft werden, ob landesweite Monitoringflächen in der Rekultivierung liegen oder zusätzlich eingerichtet werden können. Weiterhin wäre zu Vergleichszwecken zu prüfen, inwieweit Methodik und Struktur des landesweiten Monitoringprogramms auf das RWE-Biodiversitätsmonitoring übertragen werden können.

11.2.3 Indikatoren

Zur Beobachtung und Dokumentation der Zielerreichung sind unter Berücksichtigung des NRW- Biodiversitätsmonitorings in der Rekultivierung folgende Indikatoren geeignet:

Indikatoren Daten

- Umfang und Aktualität des Biodiversitätsarchivs und Fundortkatasters,
- Anzahl der Sonderstandorte und Gebiete, die durch eine qualifizierte Datenerhebung betreut werden sowie
- Anzahl der Dauerbeobachtungsflächen.

Indikatoren Arten

- Artenvielfalt und Landschaftsqualität: Teilindikatoren Agrarland, Wälder, Sonderstandorte, Still- und Fließgewässer,
- landesweit / regional gefährdete Arten in NRW (Anteil in %),
- Bestandsentwicklung repräsentativer Arten und von Verantwortungsarten,
- Anzahl erarbeiteter und umgesetzter Artenschutzprogramme,
- Anzahl erfolgreich wieder angesiedelter Arten, die regional ausgestorben waren (z.B. Feldhamster, verschiedene Ackerwildkräuter) sowie
- Vergleich der Artendiversität zwischen Rekultivierung und Altlandschaften.

Indikatoren Lebensgemeinschaften

- Populationsentwicklung ausgewählter Zielarten für Wälder, Äcker, Heiden und Magerrasen (Pool zunächst „ausgewählte schutzwürdige Arten“) und
- Ausbildungsgrad und Entwicklungsdauer der Lebensgemeinschaften hinsichtlich der Zielbiotope reifer Wald bzw. wiederhergestellter Feldflur.

Indikatoren Lebensräume

- Flächenanteil (in ha) der Wälder mit natürlicher Waldentwicklung in der Rekultivierung (einschließlich Prozessschutzflächen),
- Laub-/Nadelbaumanteil in der Rekultivierung (in %),
- Entwicklung der Buchen- und Eichenwaldfläche (in ha),
- Anteil an Waldbeständen mit hoher Naturnähe,

- Umfang (in ha) der entwickelten Heiden und Magerrasen,
- Zahl neu angelegter Stillgewässer,
- Strecke renaturierter Fließgewässer,
- Anteil der Landwirtschaftsflächen mit hohem Naturwert an der gesamten Landwirtschaftsfläche in Rekultivierung (HNV-Indikator),
- Anzahl der erstellten Maßnahmenpläne,
- Anzahl der betreuten Kulturbiotopflächen und
- geförderte Fläche (in ha) durch Vertragsnaturschutzmaßnahmen und Agrarumweltmaßnahmen (Indikator für Folgebewirtschaftung).

12 Empfehlungen zur weiteren Vorgehensweise

Die Biodiversitätsstrategie formuliert eine konkrete Vision für die Zukunft in der Rekultivierung und legt für alle biodiversitätsrelevanten Handlungsfelder Ziele und Aufgaben bis etwa zum Jahr 2050 fest.

Die konzipierte Strategie für die Rekultivierung im Rheinischen Braunkohlenrevier mit den formulierten Leitzielen ist zunächst konzernintern abzustimmen. Nach der Abstimmung sollte ein detaillierter Aufgaben-, Zeit- und Kostenplan zur Umsetzung der Biodiversitätsstrategie aufgestellt werden. Hierzu sollte der Konzern frühzeitig klären, welches jährliche Finanzvolumen zur Umsetzung der Biodiversitätsstrategie bereitgestellt werden kann, damit die Mittel möglichst effizient eingesetzt werden können und eine langfristige Sicherung gewährleistet ist.

Vorrangige Aufgabe hinsichtlich der Umsetzung ist die Aktualisierung der Daten und Datengrundlagen, der Aufbau eines Fundortkatasters gefährdeter Arten sowie eine detaillierte Analyse des Kenntnisstandes zu den Handlungsfeldern Arten, Lebensgemeinschaften und Lebensräume (Umsetzung / Bearbeitung im Jahr 2018).

Anschließend kann dann mit der Umsetzung von Biodiversitätszielen auf allen drei Handlungsfeldern begonnen werden. Kurzfristig könnten folgende Aufgaben angegangen werden (Umsetzung / Bearbeitung ab dem Jahr 2019):

- Identifizierung von Prioritätsarten,
- Entwicklung und Umsetzung erster Artenschutzprogramme,
- ausgewählte Wiederholungsuntersuchungen von Lebensgemeinschaften in der Rekultivierung,
- Erfassung und Kategorisierung von Lebensräumen,
- Einrichtung von Dauerbeobachtungsflächen für die Sukzessionsforschung sowie
- ggf. Wiederansiedlung des Feldhamsters¹.

¹ Die als machbar eingestufte Wiederansiedlung des Feldhamster (RASKIN 2017b) befindet sich aktuell in der Abstimmungs- und Voruntersuchungsphase mit dem nordrhein-westfälischen Umweltministerium und der LANUV.

13 Literaturverzeichnis

RASKIN, R. (2018): Konzeption einer Biodiversitätsstrategie für die Rekultivierung im Rheinischen Braunkohlenrevier.

- ALBERTZ, J. (2009): Einführung in die Fernerkundung- Grundlagen der Interpretation von Luft- und Satellitenbildern. –WBG Wissenschaftliche Buchgesellschaft (Darmstadt), 4. Aufl.
- ALBRECHT, C., ESSER, T., WEGLAU, J. & KLEIN, H. (1999): Ökologische Bewertung von Lebensräumen im rekultivierten Tagebau Garzweiler, Bereich Königshovener Höhe. – i.A. der Forschungsstelle Rekultivierung.
- ALBRECHT, C., DWORSCHAK, U.-R., ESSER, T., KLEIN, H. & WEGLAU, J. (2005): Tiere und Pflanzen in der Rekultivierung - 40 Jahre Freilandforschung im Rheinischen Braunkohlenrevier. – Acta Biologica Benrodis, Suppl. 10: 1-238, aktualisierte Artenliste „Rekultivierung“ (Stand Dez. 2016).
- ALBRECHT, C. & ESSER, T. (2010): Biodiversity in recultivation. Examples from the Rhenish lignite mining area. – World of Mining. Surface & Underground 62 (5): 275-281.
- BAIRLEIN, F. (1998): Die Vogelwelt rekultivierter Standorte. – In: PFLUG, W. (Hrsg.): Braunkohlentagebau und Rekultivierung - Landschaftsökologie, Folgenutzung, Naturschutz. Springer-Verlag (Berlin), 316 -324.
- BIRDLIFE INTERNATIONAL (2015): European Red List of Birds. – Office for Official Publications of the European Communities (Luxembourg).
- BMU (BUNDESMINISTERIUM FÜR UMWELT, NATURSCHUTZ UND REAKTORSICHERHEIT) (2007): Nationale Strategie zur biologischen Vielfalt. – Bonifatius (Paderborn).
- BMU (BUNDESMINISTERIUM FÜR UMWELT, NATURSCHUTZ UND REAKTORSICHERHEIT) (2015): Indikatorenbericht 2014 zur Nationalen Strategie zur biologischen Vielfalt. – Bonifatius (Paderborn).
- CBD (CONVENTION ON BIOLOGICAL DIVERSITY) (2010): Übereinkommen über die biologische Vielfalt. Ergebnisse der 10. Vertragsstaatenkonferenz des Übereinkommens über die biologische Vielfalt in Nagoya, Japan, Oktober 2010, <http://www.cbd.int/cop10/doc/> [29.11.2017].
- DWORSCHAK, U. (1998): Zur Umsetzung der wissenschaftlichen Untersuchungsergebnisse. – In: PFLUG, W. (Hrsg.): Braunkohlentagebau und Rekultivierung - Landschaftsökologie, Folgenutzung, Naturschutz. Springer-Verlag (Berlin), 345 -357.
- DWORSCHAK, U. (2011): Leitbild für die forstliche Rekultivierung der Sophienhöhe. – internes Arbeitsdokument RWE-Power, unveröff.
- DWORSCHAK, U. (2013). Das Rheinische Braunkohlenrevier. – In: BAUMBACH, H., SÄNGER, H. & HEINZE, M. (Hrsg.): Bergbaufolgelandschaften Deutschlands. Geobotanische Aspekte und Rekultivierung. – S. 109 - 147,Weissdorn (Jena).
- DWORSCHAK, U. (2014): Restoring Biodiversity: Reclamation in the Rhenish Lignite District. – In: VIII International Brown Coal Mining Congress: “Brown Coal – Opportunities and Threats”, Belchatów. Kraków: Agencja Wydawniczo-Poligraficzna.
- DWORSCHAK, U. & ROSE, U. (2009): Das Rheinische Braunkohlenrevier. – In: KONOLD, W., BÖCKER, R. & HAMPICKE, U. (Hrsg.): Handbuch Naturschutz und Landschaftspflege. – VII-10.1, 22. Erg. Lfg. 1/09.
- EßER, G., JANZ, S. & WALTHER, H. (2017): Förderung der Biodiversität in der Rekultivierung des Rheinischen Braunkohlenrevieres. – World of Mining. Surface & Underground 69 (6): 327-334.

- EUROPÄISCHE UNION (2011): Die Biodiversitätsstrategie der EU bis 2020. – http://ec.europa.eu/environment/pubs/pdf/factsheets/biodiversity_2020/2020%20Biodiversity%20Factsheet_DE.pdf [29.11.2017].
- EYLL-VETTER, M. & SIHORSCH, W. (2009): Landwirtschaftliche Rekultivierung am Beispiel des Tagebaues Garzweiler. – in STOLL, R.D., NIEMANN-DELIUS, C., DREBENSTEDT, C. & MÜLLENSIEFEN, K. (Hrsg.): Der Braukohlentagebau. Bedeutung, Planung, Betrieb, Technik, Umwelt. – Berlin, Heidelberg (Springer): 511-521.
- FORSCHUNGSSTELLE REKULTIVIERUNG (Hrsg.) (2016): Vegetationskundliche und faunistische Untersuchungen von Sonderstandorten in der Rekultivierung des Rheinischen Braunkohlentagebaus. Ergebnisbericht zu den Bestandsaufnahmen im Jahr 2016. Bearb. ALBRECHT, C., EBER, G., ESSER, T., KELLER, A., KLEIN, H., SCHMELZER, M., TILLMANN, O. & WEGLAU, J. – Elsdorf.
- FORSCHUNGSSTELLE REKULTIVIERUNG (Hrsg.) (2017): Die Bedeutung von Gewässern in der Rekultivierung des Rheinischen Braunkohlentagebaus für Vögel und Libellen. Zusammenfassender Ergebnisbericht. Bearb. ALBRECHT, C., AXER, R., COMMER, D., EBER, G., ESSER, T., GOSPODINOVA, H., KELLER, A., KLEIN, H., SCHEFFLER, S., SCHMITZ, U., RODENKIRCHEN, J., SCHMAUS, H., WEGLAU, J. & WÜNSCH, H.-W. – Elsdorf.
- GLÜCK, E. (1989): Waldbodenverbringung: zoologische Aspekte. – Natur u. Landschaft 64: 456-458.
- GRIGO, W. & BOLLE, C. (2009): Umweltmonitoringsysteme als integraler Bestandteil der Überwachung im Braunkohlentagebau des Bundeslandes NRW. – in STOLL, R.D., NIEMANN-DELIUS, C., DREBENSTEDT, C. & MÜLLENSIEFEN, K. (Hrsg.): Der Braukohlentagebau. Bedeutung, Planung, Betrieb, Technik, Umwelt. – Berlin, Heidelberg (Springer): 481-490.
- GRÜNEBERG, C., BAUER, H.-G., HAUPT, H., HÜPPOP, O., RYSLAVY, T., SÜDBECK, P. (2015): Rote Liste der Brutvögel Deutschlands, 5. Fassung, 30. November 2015 (Stand der verwendeten Informationen 2009 (2012)). – Berichte zum Vogelschutz 52.
- IUCN (INTERNATIONAL UNION FOR CONSERVATION OF NATURE, Hrsg.) (2015): Risiken und Chancen des Biodiversitätsmanagements und der damit verbundenen Einbeziehung der Stakeholder in dem von RWE betriebenen Braunkohlentagebau Hambach. – Bearb. IMBODEN, C. & MOCZEK, N., IUCN (Gland, Schweiz), 38 S.
- IUCN (INTERNATIONAL UNION FOR CONSERVATION OF NATURE) (2017): The Red List of Threatened Species. – <http://www.iucnredlist.org/search> [02.11.2017].
- KAPPES, H. & TOPP, W. (2007): Veränderung der Laufkäfergemeinschaften der Sophienhöhe in den ersten 25 Jahren der Rekultivierung (Coleoptera, Carabidae). Ergänzender Bericht zur Diplomarbeit von Katrin Thelen. – i.A. der RWE Power.
- KAISER, M., SCHLÜTER, R., WEISS, J., RAABE, U. & GEIGER-ROSWORA, D. (2008): Erhalt von Arten und Lebensräumen: NRW trägt Verantwortung. – Natur in NRW 2: 23-27.
- KULIK, L. & RÖGGENER, O. (2009): Führung eines Tagebaus mit kontinuierlichem Strosentransport im Rheinischen Revier am Beispiel des Tagebaus Hambach. Rekultivierung. – in STOLL, R.D., NIEMANN-DELIUS, C., DREBENSTEDT, C. & MÜLLENSIEFEN, K. (Hrsg.): Der Braukohlentagebau. Bedeutung, Planung, Betrieb, Technik, Umwelt. – Berlin, Heidelberg (Springer): 174-175.
- KUNZ, W. (2017): Artenschutz durch Habitatmanagement. – 1. Aufl., Weinheim (Wiley-VCH).

- LANUV (Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz NRW, Hrsg.) (2011): Rote Liste der gefährdeten Pflanzen, Pilze und Tiere in Nordrhein-Westfalen, 4. Fassung. – LANUV-Fachbericht 36, Bd. 1 u. 2.
- LANUV (Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz NRW) (2017): Geschützte Arten in NRW. – <http://artenschutz.naturschutzinformationen.nrw.de/artenschutz/de/start>, [02.11.2017].
- LUDWIG, G.; HAUPT, H.; GRUTTKE, H. & BINOT-HAFKE, M. (2009): Methodik der Gefährdungsanalyse für Rote Listen. – in HAUPT, H.; LUDWIG, G.; GRUTTKE, H.; BINOT-HAFKE, M.; OTTO, C. & PAULY, A. (Bearb.): Rote Liste gefährdeter Tiere, Pflanzen und Pilze Deutschlands. Band 1: Wirbeltiere. – Münster (Landwirtschaftsverlag). – Naturschutz und Biologische Vielfalt 70 (1): 19-71.
- LUDWIG, G.; SCHNITTLER, M. (Bearb.), BFN (Bundesamt für Naturschutz) (Hrsg.) (1996): Rote Liste gefährdeter Pflanzen Deutschlands. – Schriftenreihe für Vegetationskunde 28.
- MAABEN, U. & SCHIFFER, H.-W. (2009): Wiedernutzbarmachung. – in STOLL, R.D., NIEMANN-DELIUS, C., DREBENSTEDT, C. & MÜLLENSIEFEN, K. (Hrsg.): Der Braunkohlentagebau. Bedeutung, Planung, Betrieb, Technik, Umwelt. – Berlin, Heidelberg (Springer): 49-50.
- MKULNV (MINISTERIUM FÜR KLIMASCHUTZ, UMWELT, LANDWIRTSCHAFT, NATUR- UND VERBRAUCHERSCHUTZ DES LANDES NORDRHEIN-WESTFALEN) (2015): Für die Vielfalt in der Natur: Die Biodiversitätsstrategie des Landes Nordrhein-Westfalen. – Düsseldorf, Fassung vom 8. Januar 2015.
- MÖHLENBRUCH, N. (2009): Die forstliche Rekultivierung der überhöhten Innenkippe des Tagebaus Hambach. – in STOLL, R.D., NIEMANN-DELIUS, C., DREBENSTEDT, C. & MÜLLENSIEFEN, K. (Hrsg.): Der Braunkohlentagebau. Bedeutung, Planung, Betrieb, Technik, Umwelt. – Berlin, Heidelberg (Springer): 522-537.
- MÖHLENBRUCH, N. & DWORSCHAK, U. (1998): Die Entwicklung der Avifauna als Ausdruck der Biodiversität im rheinischen Braunkohlenrevier. – Braunkohle 50 (5): 505-511.
- PFLUG, W. (Hrsg.) (1998): Braunkohlentagebau und Rekultivierung - Landschaftsökologie, Folgenutzung, Naturschutz. – Berlin (Springer-Verlag).
- RAABE, U., BÜSCHER, D., FASEL, P., FOERSTER, E., GÖTTE, R., HAEUPLER, H., JAGEL, A., KAPLAN, K., KEIL, P., KUBROCK, P., LOOS, G.H., NEIKES, N., SCHUHMACHER, W., SUMSER, H. & VANBERG, C. (2010): Rote Liste und Artenverzeichnis der Farn- und Blütenpflanzen - Spermatophyta et Pteridophyta - in Nordrhein-Westfalen, 4. Fassung, Stand 2010. – in LANUV (Hrsg., 2011): Rote Liste der gefährdeten Pflanzen, Pilze und Tiere in Nordrhein-Westfalen, 4. Fassung, LANUV-Fachbericht 36, Bd. 1: 49-183.
- RASKIN • UMWELTPLANUNG UND -BERATUNG GBR (2013): Aachener Artenschutzkonzept. Auswertung und Beschreibung der Artengruppen mit Identifizierung bedeutsamer Arten (Stufe I). - Gutachten i.A. der Stadt Aachen.
- RASKIN • UMWELTPLANUNG UND -BERATUNG GBR (2017a): Biodiversitätsstrategie in der Rekultivierung im Rheinischen Braunkohlenrevier. – Vortrag auf der RWE-Fachtagung Rekultivierung „Biodiversität gestalten und erleben“ am 29.06.2017, http://www.forschungsstellerekultivierung.de/downloads/raskin_vortrag.pdf [19.12.2017].
- RASKIN • UMWELTPLANUNG UND -BERATUNG GBR (2017b): Mögliche Ansiedlung von Feldhamstern auf Rekultivierungsflächen im Rheinischen Braunkohlerevier. - Machbarkeitsstudie i.A. der Deutschen Wildtier Stiftung.

- RWE AG (2015): Management Response der RWE AG sowie der RWE Power AG auf den Bericht „Risiken und Chancen des Biodiversitätsmanagements und der damit verbundenen Einbeziehung der Stakeholder in dem von RWE betriebenen Braunkohlentagebau Hambach“ des International Union for the Conservation of Nature (IUCN). – https://www.iucn.org/sites/dev/files/content/documents/2015_06_08_management_response_gesamt_deutsch_rwe.pdf [01.12.2017].
- RWE AG (2016a): Biodiversitäts-Richtlinie. – <http://www.rwe.com/web/cms/mediablob/de/2978934/data/2178658/1/rwe/verantwortung/umwelt/umweltschutz-und-biodiversitaet/RWE-Biodiversity-Policy-2016.pdf> [29.11.2017]
- RWE AG (2016b): Verantwortungsbericht 2016. – <http://www.rwe.com/web/cms/mediablob/de/3692004/data/1510216/4/rwe/verantwortung/cr-berichterstattung/aktuelle-berichte/Konzern-CR-Bericht-2016.pdf> [18.12.2017]
- RWE POWER AG (o.J.): Rekultivierung im Rheinland. – <http://www.rwe.com/web/cms/mediablob/de/60074/data/60080/2/rwe-power-ag/energietraeger/braunkohle/rekultivierung/Down1.pdf> [25.10.2017].
- SCHNITTLER, M. (2004): Verantwortlichkeitsanalyse: Wie lassen sich Theorie und Naturschutzpraxis vereinen? – Schr.-R. Naturschutz u. biologische Vielfalt 8: 39-52 (Bonn).
- SÜDBECK, P., H. ANDRETTZKE, S. FISCHER, K. GEDEON, T. SCHIKORE, K. SCHRÖDER & C. SUDFELDT (Hrsg.) (2005): Methodenstandards zur Erfassung der Brutvögel Deutschlands. Radolfzell. – Im Auftrag der Länderarbeitsgemeinschaften der Vogelschutzwarten und des Dachverbandes Deutscher Avifaunisten (DAA).
- STEINER, A. (2017): Natur in NRW - Internet-Portal mit umfangreichen Text- und Bildinformationen zu Tier-, Pflanzen-, Flechten- und Pilzarten Nordrhein-Westfalens. – www.natur-in-nrw.de [19.12.2017].
- SUDMANN, S., GRÜNEBERG, C., HEGEMANN, A., HERHAUS, F., MÖLLE, J., NOTTMEYER-LINDEN, K., SCHUBERT, W., VON DEWITZ, W. (Nordrhein-Westfälische Ornithologengesellschaft - NWO), JÖBGES, M. & WEISS, J. (VSW LANUV NRW) (2008): Rote Liste und Artenverzeichnis der Brutvogelarten (Aves) in Nordrhein-Westfalen. – In: LANUV (Hrsg.) (2011): Rote Liste der gefährdeten Pflanzen, Pilze und Tiere in Nordrhein-Westfalen, 4. Fassung, Band 2 - Tiere, Recklinghausen.
- TOWNSEND, C.R., HARPER, J.L., BEGON, M.E. (2002): Ökologie. – Springer-Verlag (Berlin, Heidelberg), 2. Ausgabe.
- TRAUTMANN, W. (1991): Vegetationskarte der Bundesrepublik Deutschland 1 : 200 000 – Potentielle natürliche Vegetation – Blatt CC 5502 Köln. Schriftenreihe Vegetationskunde Heft 6, 2. unveränderte Auflage. Bonn- Bad Godesberg.
- WEISS, J., GEIGER, A., KAISER, M., KIEL, E.-F. & RAABE, U. (2008): Artenvielfalt in Nordrhein-Westfalen. – Natur in NRW 2: 12-17.
- WOLF, G. (1989): Probleme der vegetationskundlichen Entwicklung auf forstlichen Rekultivierungsflächen im Rheinischen Braunkohlenrevier. – Natur u. Landschaft 64: 451-455.
- WOLFF-STRAUB, R., BANK-SIGNON, I., FOERSTER, E., KUTZELNIGG, H., LIENENBECKER, H., PATZKE, E., RAABE, U., SCHUMACHER, W. (1988): Florenliste von Nordrhein-Westfalen. – Schriftenreihe der Landesanstalt für Ökologie, Landschaftsentwicklung und Forstplanung Nordrhein-Westfalen 7, Landwirtschaftsverlag GmbH (Münster-Hiltrup).

ZEHLIUS-ECKERT, W. (1998): Arten als Indikatoren in der Naturschutz- und Landschaftsplanung. Definitionen, Anwendungsbedingungen und Einsatz von Arten als Bewertungsindikatoren. – Laufener Seminarbeitr. 8:9-32, Bayer. Akad. Natursch. Landschaftspf. (Laufen/Salzach).

ANHANG

Tab. A1: Gefährdete Farn- und Blütenpflanzen in der Rekultivierung
inkl. Literaturnachweise

Tab. A2: Gefährdete Vogelarten in der Rekultivierung
inkl. Literaturnachweise

Antwort der Geschäftsführung (Management Response) der RWE AG
sowie der RWE POWER AG auf den Bericht „Risiken und Chancen
des Biodiversitätsmanagements und der damit verbundenen Einbe-
ziehung der Stakeholder in dem von RWE betriebenen Braunkoh-
lentagebau Hambach“ des International Union for the Conservation
of Nature (IUCN) vom 08.06.2015

[https://www.iucn.org/sites/dev/files/content/documents/2015_06_08_management_response_gesamt_deutsch_rwe.pdf]