

---

**Biotopverbund  
als Klimaanpassungs-Strategie des Naturschutzes  
in der Beispielregion Naturpark Diemelsee**  
Zusammenführung des aktuellen Kenntnisstands, Formulierung von Zielen  
für den Biotopverbund, Ableitung und Umsetzung von Maßnahmen

Az.: 30350-33/2

**– Abschlussbericht, August 2017 –**

---



**Projektkennblatt**  
der  
**Deutschen Bundesstiftung Umwelt**



Az	<b>30350</b>	Referat	<b>33/2</b>	Fördersumme	<b>124.939 €</b>
----	--------------	---------	-------------	-------------	------------------

**Antragstitel** **Biotopverbund als Klimaanpassungs-Strategie des Naturschutzes in der Beispielregion Naturpark Diemelsee**

**Stichworte**

Laufzeit	Projektbeginn	Projektende	Projektphase(n)
<b>3 Jahre + 4 Monate</b>	<b>01.01.2014</b>	<b>30.04.2017</b>	
Zwischenberichte	31.12.2014	31.12.2015	

<b>Bewilligungsempfänger</b>	Zweckverband Naturpark Diemelsee	Tel	(0 56 32) 40 11-24
	Waldecker Straße 12	Fax	(0 56 32) 40 11-28
	30508 Willingen	Projektleitung	
		Bürgermeister Thomas Trachte	
		Bearbeiter	
		Prof. Dr. Eckhard Jedicke	

**Kooperationspartner**

***Zielsetzung und Anlaß des Vorhabens***

Biotopverbund gilt als wirksame Anpassungsstrategie des Naturschutzes an die Folgen des Klimawandels. Unklar ist jedoch bislang, welchen Kriterien ein solcher Biotopverbund genügen muss; entsprechende beispielhafte und übertragbare Vorhaben fehlen. Diese Lücke soll das geplante Vorhaben am Beispiel der Mittelgebirgsregion des Naturparks Diemelsee schließen:

- ▶ Das Projekt schafft mit fachlich-theoretischem Inhalt, Planungsvorschlägen und ersten umgesetzten Maßnahmen die Basis für die Umsetzung vielfältiger Naturschutzprojekte.
- ▶ Es zeigt auf wissenschaftlicher Basis – übertragbar auf andere Gebiete – den aktuellen Kenntnisstand zu den Auswirkungen des prognostizierten Klimawandels auf die Biodiversität und abhängiger Ökosystem-Dienstleistungen auf und wird darauf aufbauend eine Anpassungsstrategie für den Naturschutz (Ziele und Maßnahmen für Zielarten und Lebensraumtypen) entwickeln.
- ▶ Für die Talsysteme mit ihren Auen und Talhängen sowie angrenzender Lebensraumtypen hilft ein Zielartenkonzept, qualitative und quantitative Ziele für den Biotopverbund zu formulieren, Maßnahmen abzuleiten und umzusetzen.

***Darstellung der Arbeitsschritte und der angewandten Methoden***

- (1) Literaturrecherche und -auswertung zu Auswirkungen des Klimawandels auf die Biodiversität, Zielartenkonzepten und Anforderungen an den Biotopverbund (für Zielarten und Biotoptypen)
- (2) Erarbeitung eines Zielartenkonzepts für den Naturpark Diemelsee mit Kurzsteckbriefen und begleitender (ehrenamtlicher) Datensammlung zum Vorkommen der Zielarten
- (3) Expertenworkshop zur Absicherung der erzielten Zwischenergebnisse
- (4) Erarbeitung eines Maßnahmenkatalogs, gegliedert in ein theoretisches Fachkonzept „Biotopverbund als Klimaanpassungsstrategie“ und eine Maßnahmenplanung für das Projektgebiet (1 : 50 000)
- (5) Umsetzung beispielhafter Maßnahmen zur Zielerreichung
- (6) Öffentlichkeitsarbeit

## **Ergebnisse und Diskussion**

**(1) Literaturrecherche:** Eine umfassende Literaturdatenbank wurde erstellt und die Auswirkungen des Klimawandels auf die Biodiversität wurden zusammenfassend ausgewertet. Vor allem montan verbreitete Arten und Habitate sind stark durch den Klimawandel betroffen – wie Moorwälder, bachbegleitende Erlen-Eschen-Wälder, Schluchtwälder, Fließgewässer, Feuchtwiesen, Borstgrasrasen, Bergwiesen und die im Gebiet vorkommenden national und international bedeutsamen Reste von Bergheiden.

**(2) Erarbeitung eines Zielartenkonzepts:** Nach einem angepassten Auswahl-schema wurden 62 Zielarten ausgewählt, die – neben anderen Kriterien – weit überwiegend negativ auf den Klimawandel reagieren. Ihre Vorkommen wurden (ebenso wie Biotoptypen) auf Kernflächen mit ca. 10.000 ha Gesamtfläche erfasst und ausgewertet; diese Nullaufnahme dient als Planungsgrundlage und einfach anwendbares Indikatorensystem, um künftig im Gebiet die Folgen des Klimawandels konkret nachvollziehen zu können.

**(3) Expertenworkshop und Dokumentation:** Ein bundesweiter Workshop schien entbehrlich, weil der Wissensaustausch auf anderen Wegen erfolgte. Erste bundesweite Fachpublikationen dokumentieren neue Erkenntnisse der wissenschaftlichen Arbeit im Projekt.

**(4) Erarbeitung eines Maßnahmenkatalogs:** Hierzu wurde eine selektive Biotopkartierung durchgeführt, eine Bewertung hinsichtlich Qualität, Flächengröße und räumlicher Lage der Einzelflächen vorgenommen und eine Maßnahmenplanung erstellt. Diese wurde durch ein Fachkonzept „Biotopverbund als Klimaanpassungsstrategie“ seitens der Wissenschaft unterfüttert, welches spezifische Anpassungsmaßnahmen an den Klimawandel für das Projektgebiet enthält und auch Hinweise für Umsetzungsinstrumente und weiteren Forschungsbedarf gibt. Sehr praxisrelevant sind zwei weitere Bausteine: eine vertiefende Studie zur Konnektivität der Magergrünland-Habitate der Zielarten Rundaugen-Mohrenfalter (*Erebia medusa*) und Ampfer-Grünwidderchen (*Adscita staitices*) sowie eine Quellenkartierung, die für die Sensibilisierung der Öffentlichkeit für Schutzmaßnahmen generell und als feine Indikatoren für die Wirkung von Klimaänderungen auf eine kaltstenotherme Fauna besonders bedeutsam erscheint.

**(5) Umsetzung beispielhafter Maßnahmen** zur Zielerreichung: Einige Maßnahmen wurden geplant und zum Teil auch umgesetzt, aus Kapazitätsgründen erfolgte hier aber eine Beschränkung auf exemplarische Projekte (Erstpflanzung von Sukzessionsflächen, Beweidung im mager-trockenen sowie feuchten Standortbereich, Fichtenentnahme in Tälern).

**(6) Öffentlichkeitsarbeit:** s.u.

## **Öffentlichkeitsarbeit und Präsentation**

Im Vordergrund stand die fachspezifische Öffentlichkeitsarbeit mit Publikationen (kommentierte und bebilderte Artenliste des Naturparks mit ca. 3.000 nachgewiesenen Pflanzen- und Tierarten, Zusammenfassung der Literaturrecherche zu Auswirkungen des Klimawandels auf Arten und Habitate in Mittelgebirgen, Zielarten-Konzepte in Großschutzgebieten) sowie durch Mitgestaltung der Jahrestagung des Verbands Deutscher Naturparke (VDN). Daneben dienten Artikel in der Lokalpresse, die Homepage des Naturparks und verschiedene Exkursionen der Öffentlichkeitsarbeit.

## **Fazit**

Die Zielsetzungen des Projekts wurden – nach einer kostenneutralen Verlängerung der zunächst auf zwei Jahre angelegten Projektlaufzeit – vollumfänglich erfüllt und die Anliegen von Praxis und Wissenschaft in einem fruchtbaren Dialog hervorragend miteinander verknüpft. Das Vorhaben lieferte ganz neue Grundlagen und ein umsetzbares Maßnahmenkonzept für den Biotopverbund als Klimaanpassungsstrategie des Naturschutzes in Mittelgebirgen. Es dient verschiedenen Akteuren als „Steinbruch“ für die Umsetzung der im Rahmen des Gesamtkonzepts effizientesten Maßnahmen – u.a. durch naturschutzrechtliche Kompensation, neue (z.T. bereits startbereite) Folgeprojekte, Agrarumweltmaßnahmen und die Gründung eines Landschaftspflegeverbands. Das Vorhaben förderte außerdem die Zusammenarbeit über die Landesgrenze hinweg. Viele grundlegende Erkenntnisse lassen sich zudem auf andere Mittelgebirge übertragen.

## Inhalt

<b>1</b>	<b>Anlass, Ziele und Arbeitsgebiet des Projekts</b> .....	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>Projektorganisation</b> .....	<b>8</b>
<b>3</b>	<b>Ergebnisse</b> .....	<b>9</b>
3.1	Literaturrecherche zu Biotopverbund, Klimafolgen und Zielartensystemen.....	9
3.1.1	Auswirkungen des Klimawandels auf die Biodiversität.....	9
3.2.2	Methoden zur kriteriengestützten Auswahl repräsentativer Zielartensysteme.....	13
3.2.3	Anforderungen an den Biotopverbund.....	14
3.2	Erarbeitung eines Zielartenkonzepts und Artenerfassung.....	14
3.2.1	Methodisches Vorgehen.....	14
3.2.2	Festgelegtes Zielartenset.....	14
3.2.3	Zielartenerfassung.....	19
3.3	Experteneinbindung und Dokumentation.....	21
3.4	Biotopkartierung und Entwicklung eines Biotopverbundkonzepts.....	22
3.4.1	Biotopkartierung.....	22
3.4.2	Biotopverbundplanung.....	24
3.4.3	Maßnahmenplanung.....	26
3.4.4	Fachkonzept Biotopverbund als Klimaanpassungsstrategie.....	28
3.4.5	Vertiefungsstudie zur Konnektivität der Habitate von Faltern des Magergrünlands..	34
3.4.6	Quellenkartierung.....	35
3.5	Umsetzung beispielhafter Maßnahmen zur Zielerreichung.....	36
3.6	Öffentlichkeitsarbeit.....	39
<b>4</b>	<b>Diskussion und Fazit</b> .....	<b>40</b>
4.1	Zielerreichung.....	40
4.2	Übertragbare Ergebnisse.....	43
4.3	Weiterführung des Projekts.....	44
	<b>Dank</b> .....	<b>45</b>
	<b>Zitierte Literatur</b> .....	<b>46</b>
	<b>Kontaktadressen</b> .....	<b>48</b>
	<b>Anhänge auf CD-ROM</b> .....	<b>49</b>

## 1 Anlass, Ziele und Arbeitsgebiet des Projekts

Trotz vielfältiger Bemühungen in Deutschland und auch einigen Erfolgen in Form der Bestandserhaltung ehemals gefährdeter Pflanzen- und Tierarten ist die **biologische Vielfalt** insgesamt in einem sehr schlechten Zustand mit starken Bestandsabnahmen vieler auch ehemals häufiger Arten. Dieses weisen die Roten Listen gefährdeter Arten und verschiedenste Indikatoren nach. Beispielhaft wird auf den Indikatorenbericht der Bundesregierung zur Nationalen Strategie biologische Vielfalt (BMU 2015) verwiesen.

Der Klimawandel wird zusätzlich zu den verschiedenen weiteren wirksamen Gefährdungsfaktoren für die biologische Vielfalt die Situation verschärfen. Die **Wiederherstellung des Biotopverbunds** ist damit sowohl aus aktuellen naturschutzfachlichen Zieldefinitionen heraus (siehe auch § 21 BNatSchG) als auch zusätzlich als Anpassungsstrategie an die Folgen des Klimawandels von zentraler Bedeutung für einen effizienten Naturschutz. Diese Strategie umfasst neben der Schaffung bzw. Erhaltung großflächiger Schutzgebiete folgende Bausteine (vgl. JEDICKE 1994, 2015):

- ▶ Schaffung von Trittsteinen in Form kleinflächiger Biotope, welche dem vorübergehenden Aufenthalt und/oder Fortpflanzung dienen;
- ▶ Verknüpfung von Schutzgebieten und Trittsteinen durch lineare Korridorbiotope, die nicht ein lückenloses Netz bilden müssen, jedoch die zu überwindenden Distanzen zwischen geeigneten Lebensräumen verringern und so den Individuenaustausch fördern;
- ▶ flankierende Maßnahmen zur Verringerung der Isolationswirkung in der umgebenden Landschaftsmatrix, indem die Intensität der Landnutzung naturschutzfachlichen Anforderungen angepasst wird (nutzungsintegrierte Maßnahmen).

Folgende **Zielsetzung** verfolgte das Projekt:

1. Schaffen einer fachlichen Basis für ein längerfristiges Engagement des Naturparks, der Gemeinden und Landkreise sowie weiterer Akteure in der Region für die Umsetzung von Projekten und Maßnahmen des Naturschutzes und Einbeziehung der Landnutzung als Partner;
2. praxisgerechte Zusammenführung des aktuellen Kenntnisstands zu den Auswirkungen des prognostizierten Klimawandels auf die Biodiversität und abhängiger Ökosystem-Dienstleistungen in Mittelgebirgen;
3. Ableitung einer Anpassungsstrategie des Naturschutzes an die Folgen des Klimawandels anhand eines repräsentativen Zielartensystems für die relevanten Lebensraumtypen als übertragbare Methodenentwicklung;
4. Konkretisierung des Zielartenkonzepts durch Ableitung von Planungsvorschlägen für Maßnahmen zu Schutz und Entwicklung der Lebensraumtypen in den Talsystemen mit ihren Auen und Talhängen sowie den Hochheiden.

Die Beispielregion Naturpark Diemelsee eignet sich aufgrund der vielfältigen Ausstattung mit Lebensraumtypen und des hochwertigen Arteninventars sowie aufgrund des ausgeprägten Höhengradienten besonders für das Vorhaben. Das Projekt sollte im Ergebnis die fachlichen Grundlagen schaffen für fundiert begründete Förderanträge und anschließende Umsetzungsprojekte. Dieses war und ist der ausdrückliche Wunsch aller Beteiligten.

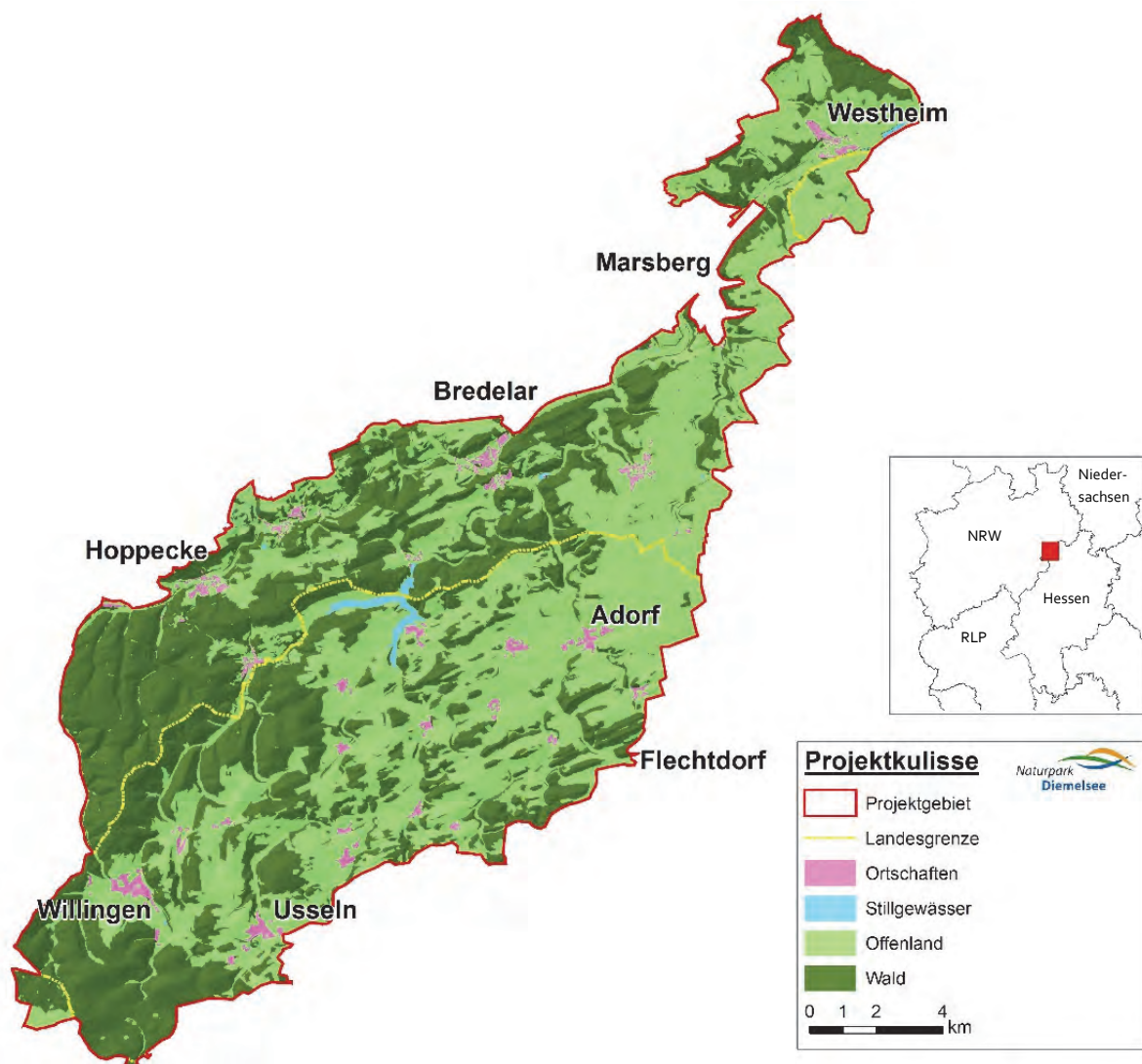


Abb. 1: Projektgebiet

Das 29.000 ha große **Projektgebiet** liegt an der hessisch-nordrhein-westfälischen Grenze und zum größten Teil im Naturpark Diemelsee (Abb. 1). Im Norden ist das Gebiet um die Trockenrasen im Marsberger Raum bis Westheim, im Osten zwischen Adorf und Leitmar und im Südwesten um die Niedersfelder Hochheide ergänzt worden. Die Projektkulisse liegt mit 13.400 ha im Hochsauerlandkreis und mit 15.600 ha im Landkreis Waldeck-Frankenberg. Im gesamten Raum wurde von 2014 bis 2016 eine Zielartenkartierung durchgeführt (siehe Abschnitt 3.2). In Absprache mit den beiderseitigen Naturschutzverbänden, NABU Waldeck-Frankenberg und dem Verein für Natur- und Vogelschutz, wurden **Kernräume** festgelegt (Abb. 2): In diesen Bereichen wurden die Verbreitung und die Qualität von schutzbedürftigen Biotopen untersucht. Die Größe der untersuchten Bereiche liegt auf hessischer Seite bei 7.900 ha und auf nordrhein-westfälischer Seite bei 2.600 ha.

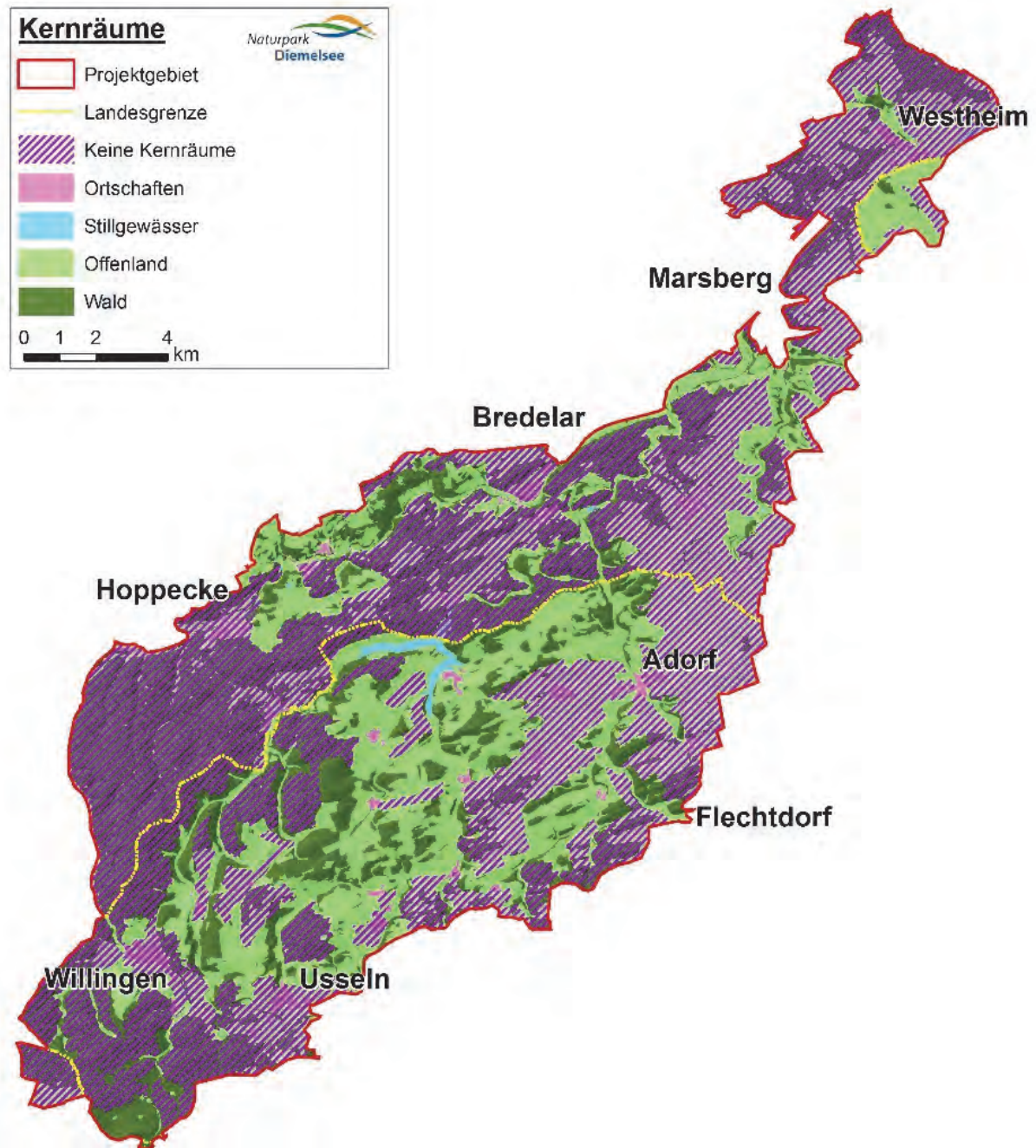


Abb. 2: Kernräume

Das Vorhaben war in fünf Arbeitspakete aufgliedert, die in Kapitel 3 mit den wichtigsten Ergebnissen dargestellt sind:

- ▶ Literaturlauswertung zu Biotopverbund, Klimafolgen und Zielartensystemen
- ▶ Erarbeitung eines Zielartenkonzepts und Artenerfassung
- ▶ Experteneinbindung und Dokumentation
- ▶ Biotopkartierung und Entwicklung eines Biotopverbundkonzepts
- ▶ Umsetzung beispielhafter Maßnahmen zur Zielerreichung

## 2 Projektorganisation

Das Projekt startete am 01.01.2014 und wurde bis zum 30.04.2017 abgeschlossen. Abb. 1 stellt als Organigramm die Aufgabenverteilung zwischen den Hauptakteuren im Projekt dar. Dabei ist Prof. Fartmann mit seiner Arbeitsgruppe zwischenzeitlich von der Universität Münster an die Universität Osnabrück gewechselt; an der Art und Weise der Zusammenarbeit im Projekt hat dieses nichts geändert.

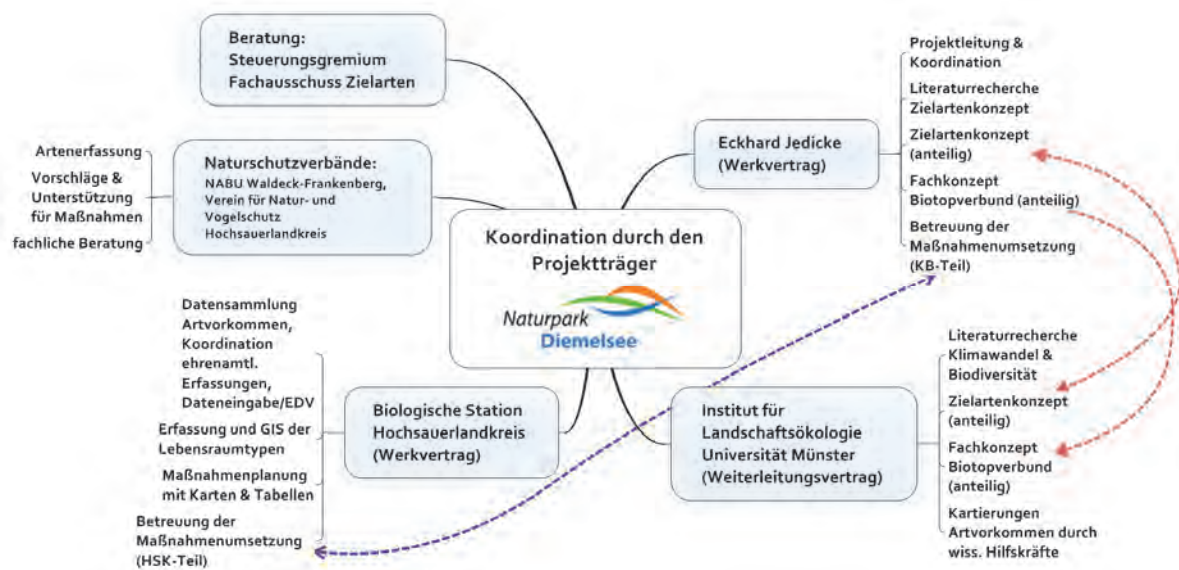


Abb. 3: Organigramm des Projekts mit den Hauptakteuren

Eine wesentliche fachliche Stütze für das Projekt waren und sind die ehrenamtlich tätigen Mitglieder der regionalen Naturschutzverbände NABU Waldeck-Frankenberg und Verein für Natur- und Vogelschutz Hochsauerlandkreis. Mit ihrer langjährigen Gebietskenntnis und ihrem Wissen über Artvorkommen lieferten sie die maßgeblichen Grundlagen für das Zielartenkonzept, brachten sie in die Projektplanung und -umsetzung intensiv ein und investierten vor allem die die Zielartenerfassung sehr viel Zeit, was eine entsprechend gute Ergebnisqualität als Fundament für die Planungen gewährleistet.

Die Koordination der fachlichen Arbeit erfolgte in einem **Fachausschuss Zielarten**. Dieser tagte in der Projektlaufzeit am 06.03. und 04.12.2014, 25.11.2015 und – gemeinsam mit dem Steuerungsgremium – am 14.03.2017.

Einer Beteiligung von Stakeholdern aus Behörden, Kommunen und weiteren Repräsentanten aus Naturschutz und Landnutzung erfolgt im **Steuerungsgremium**. In Letzterem sind die in Abb. 4 dargestellten Akteure beteiligt. Dieses tagte nach der Projektvorstellung vor Projektbeginn in der Projektlaufzeit am 06.03.2014 und zum Abschluss am 14.03.2017. Beim letzten Termin auch die Projektergebnisse mit Fokussierung auf die Maßnahmenplanung vorgestellt und in einem Workshop in konkrete Umsetzungsmöglichkeiten diskutiert (Protokoll in [Anhang 1](#)).



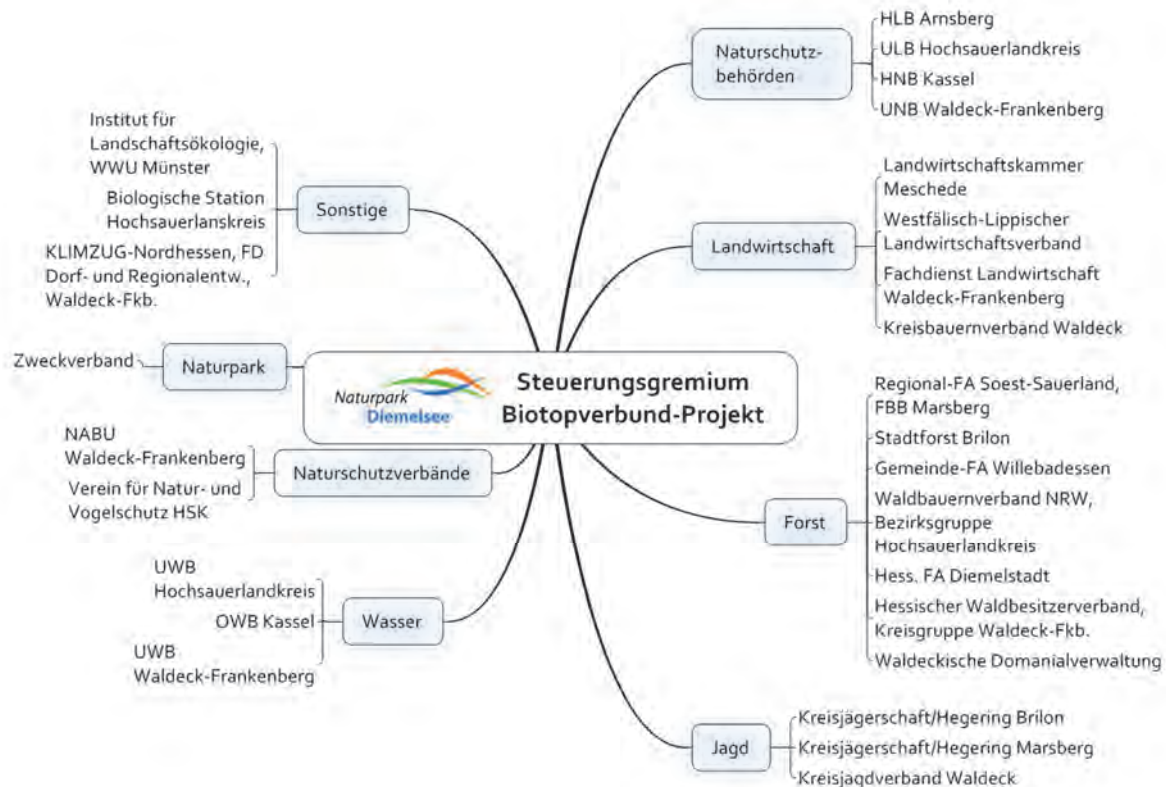


Abb. 4: Zusammensetzung des Steuerungsgremiums

## 3 Ergebnisse

### 3.1 Literaturrecherche zu Biotopverbund, Klimafolgen und Zielartensystemen

#### 3.1.1 Auswirkungen des Klimawandels auf die Biodiversität

Der aktuelle Kenntnisstand zu den ablaufenden und für die Zukunft erwarteten Auswirkungen des Klimawandels auf die Biodiversität – soweit möglich spezifiziert für die deutschen Mittelgebirge und den Planungsraum – wurden anhand einer umfangreichen Literaturstudie analysiert und zusammengefasst. Ergebnisse liegen in folgenden Formaten vor:

- ▶ eine Literaturdatenbank in EndNote ([Anhang 2](#) auf CD-ROM);
- ▶ ein Textdokument der Ergebnisse als Auszug aus dem ersten Zwischenbericht ([Anhang 3](#));
- ▶ eine Veröffentlichung unter dem Titel „Auswirkungen des rezenten Klimawandels auf die Biodiversität in Mittelgebirgen – eine Literaturstudie zu Arten und Lebensräumen“ in der Fachzeitschrift *Naturschutz und Landschaftsplanung* (STREITBERGER et al. 2016) ([Anhang 4](#)).

Tab. 1 illustriert die prognostizierten Klimaänderungen im Sauerland. Diese wirken auf komplexe Art und Weise auf Arten und Lebensgemeinschaften ein. Konservierende Naturschutzmaßnahmen werden als zwecklos angesehen, wenn keine Berücksichtigung der Auswirkungen des Klimawandels aus Sicht des Naturschutzes erfolgt (LEUSCHNER & SCHIPKA 2004). Neben den klimawandelbedingten Temperatur- und Niederschlagsänderungen wirkt sich vor allem die Zunahme klimatischer Extrem-

ereignisse wie Starkregen oder langanhaltende Trockenphasen auf Arten und Lebensgemeinschaften aus (BEIERKUHNLEIN & JENTSCH 2013).

Nach dem derzeitigen Wissensstand sind insbesondere die in Abb. 5 genannten durch Klimawandel bedingten Auswirkungen für die Artenvielfalt relevant und führen zu Veränderungen habitattypischer Artengemeinschaften und Biodiversitätsverlusten. Abb. 6 spezifiziert diese für Arten und Populationen.

Tab. 1: Vergleich der Mittelwerte von Temperatur und Niederschlag, Frost- und Sommertagen pro Jahr, Dauer der Vegetationsperiode und der klimatischen Wasserbilanz (innerhalb der Vegetationsperiode) für die Zeiträume 1951–2000 und 2046–2055 im Sauerland. Daten aus GERSTENGARBE et al. (2004).

meteorologischer Parameter	Zeitraum		Differenz	Änderung [%]
	1951 – 2000	2046 – 2055		
Jahresmitteltemperatur [°C]	8	9.8	1.8	23
Jahresniederschlag [mm]	1094	1136	42	4
Frosttage (< 0 °C)	85.9	62.2	-23.7	-28
Sommertage (≥ 25 °C)	23.3	35.3	12	52
Vegetationsperiode	27.04.–27.09. 153 d	21.04.–07.10. 169 d	16	
Wasserbilanz [mm]	+ 6	-60	-66	



Abb. 5: Ebenen der Auswirkungen des Klimawandels auf die Biodiversität.



Abb. 6: Exemplarische Auswirkungen des Klimawandels der der hierfür verantwortlichen klimatischen Faktoren auf der Ebene von **Arten und Populationen**.



Die in den Anlagen auf CD-ROM ausführlicher dokumentierten Auswertungen ergeben folgende Aussagen als Synthese:

- ▶ Der Klimawandel in Mittelgebirgsregionen wird sich vor allem auf **montan verbreitete Arten und Habitate** negativ auswirken. Aufgrund der fehlenden subalpinen und alpinen Lagen ist die Flächenverfügbarkeit begrenzt und eine Vertikalverschiebung des Areals nur geringfügig möglich (SCHLUMPRECHT et al. 2010).
- ▶ Ein hohes Aussterberisiko für montan verbreitete Arten und Habitate besteht insbesondere innerhalb von Gipfellagen (DIRNBÖCK et al. 2011, PAULI et al. 2003). Im Gegensatz dazu existiert in tieferen Lagen der Mittelgebirge eine hohe Gefahr, dass sich wärmeliebende Tieflagenarten zunehmend in höhere Lagen ausbreiten werden und spezialisierte oder konkurrenzschwache Arten verdrängen (GOTTFRIED et al. 2012, MORADI et al. 2012). Dies trifft vor allem auf seltene Arten und Habitate mit eingeschränkter Verbreitung wie etwa **Hochheiden** zu. Durch die Erwärmung des Klimas und der sehr begrenzten Flächenverfügbarkeit besteht vor allem für die **boreal-montan** verbreiteten oder **kalt-stenothermen Arten** der Hochheiden ein besonders hohes Aussterberisiko.
- ▶ Innerhalb von **Fließgewässern** besteht durch den Klimawandel das Risiko, dass Arten der Oberläufe durch höhere Temperaturen und durch die zunehmende **Potamalisierung** in höhere Lagen verdrängt oder aussterben werden (DOMISCH et al. 2011, SAUER et al. 2011). Kleinere Gewässer sind im Sommer durch Austrocknung bedroht, was zu erheblichen Biodiversitätsverlusten führt.
- ▶ Unter den **Wäldern** sind vor allem feuchtabhängige Waldtypen in Mittelgebirgen durch den Klimawandel bedroht. Durch zunehmende Trockenperioden in den Sommermonaten werden trockenheitsempfindliche Baumarten wie etwa der Berg-Ahorn zurückgehen (SCHERRER et al.

2012). Somit sind auch Veränderungen der Lebensgemeinschaften in **Hang- und Schluchtwäldern** zu erwarten.

- ▶ Durch die Erwärmung besteht außerdem ein hohes Risiko, dass frische und wechsellückige Ausprägungen von Offenlandhabitaten wie etwa **Bergwiesen** oder **Kalkmagerrasen** durch den Verlust trockenheitsempfindlicher Arten zunehmend verschwinden werden.
- ▶ Aufgrund der hohen Standortvielfalt in Mittelgebirgen ist davon auszugehen, dass sich der Klimawandel lokal sehr unterschiedlich auf Habitate auswirken wird. Je nach Standortbedingungen werden negative Effekte des Klimawandels begünstigt. Beispielsweise ist zu erwarten, dass die **Rotbuche** innerhalb besonders flachgründiger oder auf südexponierten Standorten stärker durch Trockenstress beeinträchtigt sein wird als innerhalb tiefgründiger oder nordexponierter Standorte (FRIEDRICHS et al. 2009, MICHELOT et al. 2012, MILAD et al. 2012, SCHERRER et al. 2011).
- ▶ Innerhalb von windexponierten oder auf flachgründigen Standorten besteht ein hohes Risiko, dass **Wälder** durch zunehmende Sturmereignisse beeinträchtigt werden.
- ▶ Auf **Extremstandorten** besteht hier ein besonders hohes Risiko, dass trockenheitsempfindliche Arten zunehmend aussterben werden.
- ▶ Zusätzlich werden sich Handlungen des Menschen, die Anpassungen an den Klimawandel beinhalten, auf Habitate in Mittelgebirgen auswirken. Insbesondere durch den **Ausbau erneuerbarer Energiequellen** ist innerhalb von Mittelgebirgen zukünftig von einem erheblichen Flächennutzungsdruck auszugehen. Aufgrund von fehlenden Langzeituntersuchungen sind die konkreten Auswirkungen des Ausbaus erneuerbarer Energiequellen auf montane Arten und Habitate derzeit allerdings noch schwer abschätzbar.
- ▶ Tab. 2 auf der folgenden Seite fasst die Einschätzungen für die wichtigsten Habitattypen zusammen.

Tab. 2: Auswirkungen des Klimawandels auf die naturschutzfachlich wichtigsten Habitattypen(gruppen) im Projektgebiet.

Biotop-typen	negativ 	negativ bis positiv	positiv 
<b>Wälder</b>	Moorwälder, bachbegleitende Erlen-Eschen-Wälder, Schluchtwälder	Buche & Bergahorn auf flachgründigen Standorten → Ausbreitung Esche, Traubeneiche	Buche & Bergahorn auf flachgründigen Standorten → Ausbreitung Esche, Traubeneiche  Niederwälder: licht- und wärmeliebende Arten gefördert
<b>Fließgewässer</b>	Erwärmung → Rückgang kalt-stenothermer zugunsten wärmeliebender & invasiver Arten, Vertikalverschiebung der Fischregionen, Rückgang typischer Arten der Forellen- und Äschenregion		
<b>Grünland</b>	Feuchtwiesen, Borstgrasrasen, Bergwiesen: Trockenstress im Sommer, Rückgang/Aussterben montaner, kühl-stenothermer Arten; Eutrophierung, Ausbreitung mesophiler Arten		Magerrasen: Förderung thermophiler Arten, gebremste Sukzession
<b>Bergheiden</b>	Rückgang kalt-stenothermer & montaner Arten, Ausbreitung mesophiler Arten		
<b>Sekundärhabitats in Steinbrüchen</b>	an Temporärgewässer gebundene Arten beeinträchtigt		thermophile Arten gefördert

### 3.2.2 Methoden zur kriteriengestützten Auswahl repräsentativer Zielartensysteme

In dem Projekt sollte ein Zielartenkonzept erarbeitet werden, um anhand repräsentativer Pflanzen- und Tierarten die Zielsetzungen des Naturschutzes, insbesondere für den Biotopverbund, qualifizieren und quantifizieren zu können. „Als Zielarten werden Arten bezeichnet, die der Formulierung von konkreten und überprüfbaren Zielen des Naturschutzes dienen, d.h. sie ermöglichen die sachliche und räumliche Konkretisierung von abstrakt gehaltenen Zielen bzw. von Zielen übergeordneter Planungsebenen. Die Eigenschaften von Arten (...), die für die Operationalisierung der Ziele herangezogen werden, können als Bewertungskriterien verwendet werden und als Parameter, anhand derer sich der Erfolg von Maßnahmen des Naturschutzes und der Landschaftspflege messen lässt.“ (ZEHLIUS-ECKERT 1998, vgl. auch JEDICKE 2016).

Mittels einer Literaturanalyse wurden daher vorliegende Zielartenkonzepte recherchiert und hinsichtlich der dort angewendeten Auswahlkriterien zur Festlegung der Zielartensets ausgewertet. Hieraus wurde ein methodisches Vorgehen für das vorliegende Projekt abgeleitet. Der Bericht hierzu findet sich als Auszug aus Zwischenbericht I in [Anhang 5](#).

### 3.2.3 Anforderungen an den Biotopverbund

Die Ergebnisse der Literaturanalyse zu Anforderungen an den Biotopverbund als Klimaanpassungsstrategie des Naturschutzes sind in das Fachkonzept Biotopverbund einfließen, das in Abschnitt 3.4.4 erläutert wird. Um eine Doppelung zu vermeiden, sei an dieser Stelle darauf verwiesen.

---

## 3.2 Erarbeitung eines Zielartenkonzepts und Artenerfassung

---

### 3.2.1 Methodisches Vorgehen

Für das Zielartenkonzept und damit zusammenhängende Artenerfassungen wurde folgendes Vorgehen realisiert:

- ▶ Geodaten inkl. der Kartengrundlagen wurden landübergreifend durch die Biostation verwaltet.
- ▶ Vorliegende Daten wurden nach bestem Wissen integriert, insbesondere solche der Naturschutzverwaltung in Hessen (Hessen-Forst/FENA) und Nordrhein-Westfalen (LANUV) wie FFH-, Grünland-, NSG-, Biotopkartierungen usw. sowie Artdaten aus dem ehrenamtlichen Naturschutz. Sämtliche Daten wurden und werden in einer Datenbank durch die Biostation zusammengeführt.
- ▶ Die definierten Zielarten wurden im Projekt durch eine koordinierte Erfassung neuer Vorkommensdaten untersucht, wobei einerseits sehr alte Daten überprüft, andererseits vorrangig „weiße“ Gebiete bearbeitet wurden. Diese Artenerfassungen erfolgten ehrenamtlich und – mit Schwerpunkt Tagfalter, Widderchen und Heuschrecken – durch Studierende der Universität Münster (koordiniert durch Prof. Dr. Thomas Fartmann). So wurden die Artengruppen abgedeckt, für die ein vergleichsweise schlechter Kenntnisstand vorlag.
- ▶ Da die gesamte Untersuchungskulisse mit etwa 30.000 ha für den Untersuchungszeitraum von zwei Jahren zu groß ist, wurden sogenannte Kernräume definiert (s. Abschnitt 1). Diese Teilgebiete stellen die näher zu betrachtenden Teilgebiete der Gesamtkulisse dar. Die so entstandene Untersuchungsfläche ist etwa 10.000 ha groß.
- ▶ Als Kartengrundlage dienten TK25, Luftbilder und ggf. DGK5. Um den Kartierern die Arbeit zu erleichtern, hat die Biostation Luftbilder und Erhebungsbögen zu einem Kartierbuch zusammengefasst, in dem auch schon vorliegende Daten z.B. zu Randrastern bzw. Kartierschwerpunkten der Arten sowie bekannte Verbreitungsgrenzen und Lücken verzeichnet waren.

### 3.2.2 Festgelegtes Zielartenset

Aufgrund des begrenzten Budgets und Zeitrahmens für das Projekt und der Notwendigkeit, bereits kurz nach Projektstart die Zielartenerfassung zu beginnen, so dass die Saison 2014 nutzbar war, musste ein möglichst einfaches und dennoch aussagefähiges Auswahlverfahren für die Zielarten angewendet werden. Es wurde entsprechend ein vereinfachtes, pragmatisches Verfahren auf der Basis von Experteneinschätzungen gewählt, indem die Arten folgende Kriterien angewendet wurden:

- ▶ Charakterarten für die ausgewählten Biotoptypen;
- ▶ selten, aber nicht zu selten (realistische Überlebenschance im Gebiet);
- ▶ gefährdet;
- ▶ i.d.R. gut erfass- und bestimmbare Arten;
- ▶ überwiegend „attraktive“ Arten (Eignung für die Öffentlichkeitsarbeit);
- ▶ überwiegend klimawandelsensitive Arten (meist negativ, weil damit besonders schutzrelevant; in Ausnahmefällen positiv).

Diese Vorauswahl wurde überprüft anhand folgender Kriterien, die teilweise zur Aufnahme weiterer Arten führte:

- ▶ Benennung von mehreren Arten für alle vorausgewählten Biotoptypen;
- ▶ Repräsentanz der diversen Raumebenen, der Flächenansprüche und unterschiedlicher Ausbreitungsstärke;
- ▶ in förderpolitischer Hinsicht das Vorhandensein von Verantwortungsarten und Arten der FFH- und Vogelschutzrichtlinie, unabhängig von ihrer Klimasensitivität.

Die Auswahl wurde in mehreren Diskussionsrunden mit regionalen Artenkennern vor allem der Naturschutzverbände entwickelt und im Fachausschuss Zielarten beschlossen. Hinsichtlich der Frage der Klimasensitivität baut sie auf vorliegenden Ergebnissen der Arbeitsgruppe von Prof. Dr. Thomas Fartmann an der Universität Münster auf (besonders BEHRENS et al. 2009a, b). Es wurden für elf definierten Biotoptypen sowie ergänzend für Komplexhabitats insgesamt 62 verschiedene Zielarten definiert (Abb. 5 und Tab. 3). Sieben Arten charakterisieren zwei verschiedenen Biotoptypen (Bach-Nelkenwurz, Fahlgelbe Rentierflechte, Kurzflügelige Beißschrecke, Lilagold-Feuerfalter, Schlüsselblumen-Würfelfalter, Silberblatt und Sumpf-Pippau), sechs Arten stehen für drei Biotoptypen (Ampfer-Grünwidderchen, Arnika, Dukaten-Feuerfalter, Rundaugen-Mohrenfalter, Weißbinden-Mohrenfalte und Weiße Pestwurz).



Abb. 7: Zahl der Zielarten je Biotoptyp und Aufschlüsselung nach Verlieren und Gewinnern des Klimawandels.

Tab. 3: Liste der Zielarten im Naturpark Diemelsee, gegliedert nach den für künftige Naturschutzziele besonders wichtigen Biotoptypen(gruppen).

Spalte „Klima“: Sensibilität gegenüber dem Klimawandel, -- bzw. – negativ, o neutral, + bzw. ++ positiv; Spalte „Vera“ = Verantwortungsarten

Artname	wissenschaftlicher Name	Klima	Vera.	Bemerkung
<b>Hochheiden</b>				
Arnika	<i>Arnica montana</i>	--	!	
Preiselbeere	<i>Vaccinium vitis-idaea</i>			Untergrenze
Siebenstern	<i>Trientalis europaea</i>			nur in KB
Fahlgelbe Rentierflechte	<i>Cladonia arbuscula</i>			
Ampfer-Grünwiderchen	<i>Adscita stactices</i>	-		
Dukaten-Feuerfalter	<i>Lycaena virgaureae</i>	-		
Kurzflügelige Beißschrecke	<i>Metrioptera brachyptera</i>	-		
<b>Kalkmagerrasen</b>				
Genfer Günsel	<i>Ajuga genevensis</i>	+		
Hufeisenklee	<i>Hippocrepis comosa</i>	+		Verbreitungsgrenze klimabedingt?
Manns-Knabenkraut	<i>Orchis mascula</i>			
Kurzflügelige Beißschrecke	<i>Metrioptera brachyptera</i>	-		
Rundaugen-Mohrenfalter	<i>Erebia medusa</i>	-		
Schlüsselblumen-Würfelfalter	<i>Hamearis lucina</i>	-		
Gemeine Heideschnecke	<i>Helicella itala</i>	+		
<b>Silikatmagerrasen</b>				
Heide-Nelke	<i>Dianthus deltoides</i>	+		
Arnika	<i>Arnica montana</i>	--	!	
Fahlgelbe Rentierflechte	<i>Cladonia arbuscula</i>			Borstgrasrasen und Hochheiden (auch dort genannt)
Zarte Rentierflechte	<i>Cladonia ciliata</i>			auch in lichten Eichen-Hainbuchen und Buchenwäldern
Ampfer-Grünwiderchen	<i>Adscita stactices</i>	-		
Dukaten-Feuerfalter	<i>Lycaena virgaureae</i>	-		
Rundaugen-Mohrenfalter	<i>Erebia medusa</i>	-		
<b>Bergwiesen</b>				
Wald-Storchschnabel	<i>Geranium sylvaticum</i>	-		Kartierung der Höhengrenze; Erfassung von Vorkommen < 400 m NN; Erfassung von Vorkommen im Wirtschaftsgrünland
Schwarze Teufelskralle	<i>Phyteuma nigrum</i>	-		Kartierung der Höhengrenze; Erfassung von Vorkommen < 400 m NN
Ährige Teufelskralle	<i>Phyteuma spicatum</i>			
Körner-Steinbrech	<i>Saxifraga granulata</i>			Erfassung von Vorkommen im Wirtschaftsgrünland
Arnika, Berg-Wohlverleih	<i>Arnica montana</i>	--	!	
Weichhaariger Pippau	<i>Crepis mollis</i>	-	!!	
Ampfer-Grünwiderchen	<i>Adscita stactices</i>	-		
Dukaten-Feuerfalter	<i>Lycaena virgaureae</i>	-		
Lilagold-Feuerfalter	<i>Lycaena hippothoe</i>	-		
Rundaugen-Mohrenfalter	<i>Erebia medusa</i>	-		



Artname	wissenschaftlicher Name	Klima	Vera.	Bemerkung
<b>Feuchtwiesen</b>				
Sumpf-Storchschnabel	<i>Geranium palustre</i>			Kartierung der Höhengrenze; Erfassung von Vorkommen > 400 m NN
Sumpf-Pippau	<i>Crepis paludosa</i>	-		
Schmalblättriges Wollgras	<i>Eriophorum angustifolium</i>	--		
Scheidiges Wollgras	<i>Eriophorum vaginatum</i>	--		
Bach-Nelkenwurz	<i>Geum rivale</i>	-		
Breitblättriges Knabenkraut	<i>Dactylorhiza majalis</i>	--	!	
Sumpf-Blutauge	<i>Potentilla palustris</i>	-		
Braunfleckiger Perlmutterfalter	<i>Boloria selene</i>	-		
Lilagold-Feuerfalter	<i>Lycaena hippothoe</i>	-		Zielart nur, wenn häufig genug
Sumpf-Grashüpfer	<i>Chorthippus montanus</i>	-		Zielart nur, wenn häufig genug
Glänzende Dolchschncke	<i>Zonitoides nitidus</i>	-		auch in Erlen-Auenwäldern
<b>Fließgewässer und bachbegleitende Auenwälder</b>				
Sumpf-Pippau	<i>Crepis paludosa</i>	-		
Blauer Eisenhut	<i>Aconitum napellus</i>			
Breitblättrige Glockenblume	<i>Campanula latifolia</i>			
Bach-Nelkenwurz	<i>Geum rivale</i>	-		Kartierung der Höhengrenze; Erfassung < 400 m NN
Silberblatt	<i>Lunaria rediviva</i>			Kartierung der Höhengrenze; Erfassung < 400 m NN
Weißer Pestwurz	<i>Petasites albus</i>			Kartierung der Höhengrenze; Erfassung < 400 m NN
Feuersalamander	<i>Salamandra salamandra</i>			Aufruf zur Meldung in der Presse
Flussnapfschncke	<i>Ancylus fluviatilis</i>			auf Probestrecken quantitativ erfassen
Dunkers Quellschncke	<i>Bythinella dunkeri</i>	-		
<b>Schluchtwälder</b>				
Weißer Pestwurz	<i>Petasites albus</i>	-		Kartierung der Höhengrenze; Erfassung < 400 m NN
Silberblatt	<i>Lunaria rediviva</i>			
Gewöhnlicher Baumbart	<i>Usnea filipedula</i>			
<b>montane Buchenwälder</b>				
Zwiebelzahnwurz	<i>Cardamine bulbifera</i>			Kartierung der Höhengrenze; Erfassung < 400 m NN
Buchenfarn	<i>Thelypteris phegopteris</i>			Höhengrenze
Weißer Pestwurz	<i>Petasites albus</i>	-		
Quirlblättrige Weißwurz	<i>Polygonatum verticillatum</i>	-		
Weißbindiger Mohrenfalter	<i>Erebia ligea</i>	-		Waldlichtungen; fliegt nur in ungeraden Jahren; Kartierung 2015?
<b>wärmegetönte Eichenwälder</b>				
Elsbeere	<i>Sorbus torminalis</i>	++		
Schwertblättriges Waldvöglein	<i>Cephalanthera longifolia</i>			
Weißbindiger Mohrenfalter	<i>Erebia ligea</i>	-		Waldlichtungen; fliegt nur in ungeraden Jahren; Kartierung 2015?
Staubige Astflechte	<i>Ramalina pollinaria</i>			

Artname	wissenschaftlicher Name	Klima	Vera.	Bemerkung
<b>Niederwälder</b>				
Schlüsselblumen-Würfelfalter	<i>Hamearis lucina</i>	-		
Weißbindiger Mohrenfalter	<i>Erebia ligea</i>	-		fliegt nur in ungeraden Jahren; Kartierung 2015?
<b>Felsen/Sekundärhabitats in Steinbrüchen</b>				
Argus-Bläuling	<i>Plebeius argus</i>	?		
Steinpicker	<i>Helicigona lapicida</i>	-		basenreiche Felsen
<b>Vögel als Komplexbiotopbesiedler (im Gesamtgebiet zu erfassen)</b>				
Rotmilan	<i>Milvus milvus</i>	o	!!!	
Schwarzmilan	<i>Milvus migrans</i>	+		
Neuntöter	<i>Lanius collurio</i>	o		
Raubwürger	<i>Lanius excubitor</i>	-		
Kuckuck	<i>Cuculus canorus</i>	o		Aufruf zur Meldung in der Presse
Wiesenpieper	<i>Anthus pratensis</i>	-		
Grünspecht	<i>Picus viridis</i>	+		
Grauspecht	<i>Picus canus</i>	-		
Uhu	<i>Bubo bubo</i>	o		
Wanderfalke	<i>Falco peregrinus</i>	o		
Zippammer	<i>Emberiza cia</i>	+		
<b>Amphibien &amp; Reptilien: Überprüfung bekannter Standorte</b>				
Zauneidechse	<i>Lacerta agilis</i>	++		
Schlingnatter	<i>Coronella austriaca</i>	++		
Geburtshelferkröte	<i>Alytes obstetricans</i>	+		Aufruf zur Meldung in der Presse

Ergänzende Hinweise zu einzelnen Arten(gruppen):

- ▶ Fledermäuse sieden als Zielarten aus, weil sie andere Erfassungsmethoden benötigen.
- ▶ Eine eigene Quellenkartierung wurde mit entsprechenden spezifischen Zielarten durch den Verband der Höhlen- und Karstforscher Hessen realisiert.
- ▶ Reptilien und Amphibien sind bei der Umsetzung der FFH-Richtlinie von großer Bedeutung und zeigen zum Teil enorme Rückgänge, daher wurden die o.g. Arten unabhängig von ihrer fehlenden negativen Klimasensibilität als Zielarten aufgenommen.
- ▶ Vögel charakterisieren die hohe Schutzwürdigkeit des Raumes sehr gut und wurden daher nicht ausgespart, auch wenn sie überwiegend nicht klimasensibel sind.

Für 14 ausgewählte Zielarten wurden anhand einer systematischen Gliederung Kurzsteckbriefe erarbeitet, die zur Öffentlichkeitsarbeit und zur fachspezifischen Weiterarbeit (Vorbereitung von Umsetzungsmaßnahmen) dienen und weiter dienen werden (Anhang 6): Argus-Bläuling (*Plebeius argus*), Ausdauerndes Silberblatt (*Lunaria rediviva*), Braunfleckiger Perlmutterfalter (*Boloria selene*), Dukaten-Feuerfalter (*Lycaena virgaureae*), Echte Arnika (*Arnica montana*), Feuersalamander (*Salamandra salamandra*), Kurzflügelige Beißschrecke (*Metrioptera brachyptera*), Langblättriges Waldvöglein (*Cephalanthera longifolia*), Rotmilan (*Milvus milvus*), Schlingnatter (*Coronella austriaca*), Schlüsselblumen-Würfelfalter (*Hamearis lucina*), Weicher Pippau (*Crepis mollis*), Zippammer (*Emberiza cia*), Zwiebel-Schaumkraut (*Cardamine bulbifera*).

### 3.2.3 Zielartenerfassung

Die Erfassung des zuvor festgelegten Zielartensets erfolgte zwischen 2014 und 2016 größtenteils durch ehrenamtliche Kartierer. Zusätzlich wurden Vorkommen von einzelnen Artengruppen wie Faltern und Heuschrecken schwerpunktmäßig durch eine Arbeitsgruppe von Prof. Thomas Fartmann untersucht. In der Summe wurde damit folgender Datenbestand generiert:

- ▶ Insgesamt wurden von den 62 untersuchten Zielarten etwa 5.900 Standorte erfasst.
- ▶ 1.350 Fundpunkte betreffen Pflanzen (Tab. 4).
- ▶ Rund 4.530 Meldungen waren Tierfundpunkte; diese teilen sich auf etwa 4.060 Vögel, 230 Falter/Heuschrecken, 210 Schnecken und 40 Amphibien/Reptilien auf (Tab. 5).

In den Anhängen befinden sich ausführlichere Ergebnisse:

- ▶ Anhänge 7 & 8: Detailberichte für die Gefäßpflanzen und die Artengruppe der Vögel mit zusätzlichen Angaben zur Erfassungsmethode bzw. ergänzende Ergebnisse der Auswertung;
- ▶ Anhänge 9 & 10: Übersichtskarten der Verbreitung für alle Zielarten und ein Diagramm mit deren Höhenverteilung im Projektgebiet.

Tab. 4: Ergebnisse für die Zielarten der Pflanzen

Artname	deutscher Name	Anzahl der Meldungen (n)	Höhenverteilung (m ü. NN)
<i>Aconitum lycoctonum</i>	Gelber Eisenhut	47	300-580
<i>Aconitum napellus</i>	Blauer Eisenhut	95	215-630
<i>Ajuga genevensis</i>	Genfer Günsel	4	315-420
<i>Arnica montana</i>	Arnika	24	290-790
<i>Campanula latifolia</i>	Breitblättrige Glockenblume	13	375-535
<i>Cardamine bulbifera</i>	Zwiebelzahnwurz	137	250-555
<i>Cephalanthera longifolia</i>	Schwerblättriges Waldvöglein	22	280-480
<i>Cladonia arbuscula</i>	Fahlgelbe Rentierflechte	0	
<i>Cladonia ciliata</i>	Zarte Rentierflechte	5	270-690
<i>Comarum palustre</i>	Sumpf-Blutauge	0	
<i>Crepis mollis</i>	Weicher Pippau	17	525-710
<i>Crepis paludosa</i>	Sumpf-Pippau	72	260-780
<i>Dactylorhiza majalis</i>	Breitblättriges Knabenkraut	22	235-700
<i>Dianthus deltoides</i>	Heide-Nelke	64	290-630
<i>Eriophorum angustifolium</i>	Schmalblättriges Wollgras	29	375-760
<i>Eriophorum vaginatum</i>	Scheidiges Wollgras	1	660
<i>Geranium palustre</i>	Sumpf-Storchschnabel	57	240-625
<i>Geranium sylvaticum</i>	Wald-Storchschnabel	37	380-700
<i>Geum rivale</i>	Bach-Nelkenwurz	59	270-735
<i>Hippocrepis comosa</i>	Hufeisenklee	22	260-510
<i>Lunaria rediviva</i>	Silberblatt	113	235-720
<i>Orchis mascula</i>	Manns-Knabenkraut	65	250-480

Artname	deutscher Name	Anzahl der Meldungen (n)	Höhenverteilung (m ü. NN)
<i>Petasites albus</i>	Weißer Pestwurz	41	285-730
<i>Phegopteris connectilis</i>	Buchenfarn	35	255-735
<i>Phyteuma nigrum</i>	Schwarze Teufelskralle	87	235-680
<i>Phyteuma spicatum</i>	Ährige Teufelskralle	63	235-700
<i>Polygonatum verticillatum</i>	Quirlblättriges Weißwurz	119	250-750
<i>Ramalina pollinaria</i>	Staubige Astflechte	0	
<i>Saxifraga granulata</i>	Körner-Steinbrech	76	270-475
<i>Sorbus torminalis</i>	Elsbeere	4	340-375
<i>Trientalis europaea</i>	Siebenstern	3	280-660
<i>Vaccinium vitis-idaea</i>	Preiselbeere	17	440-760

Tab. 5: Ergebnisse für die Zielarten der Tiere

Artname	deutscher Name	Anzahl der Meldungen (n)	Höhenverteilung (in m ü. NN)
<i>Anthus pratensis</i>	Wiesenpieper	97	210-825
<i>Bubo bubo</i>	Uhu	137	230-530
<i>Ciconia nigra</i>	Schwarzstorch	201	210-690
<i>Cuculus canorus</i>	Kuckuck	73	210-820
<i>Emberiza cia</i>	Zippammer	10	370-490
<i>Falco peregrinus</i>	Wanderfalke	8	215-485
<i>Lanius collurio</i>	Neuntöter	418	230-805
<i>Lanius excubitor</i>	Raubwürger	270	210-830
<i>Milvus migrans</i>	Schwarzmilan	76	225-650
<i>Milvus milvus</i>	Rotmilan	2450	210-795
<i>Picus canus</i>	Grauspecht	121	215-785
<i>Picus viridis</i>	Grünspecht	203	210-715
<i>Alytes obstetricans</i>	Geburtshelferkröte	4	350-610
<i>Coronella austriaca</i>	Schlingnatter	2	320-390
<i>Lacerta agilis</i>	Zauneidechse	4	270-490
<i>Salamandra salamandra</i>	Feuersalamander	29	270-530
<i>Adscita stactes</i>	Ampfer-Grünwidderchen	56	315-790
<i>Boloria selene</i>	Braunfleckiger Perlmutterfalter	4	700-780
<i>Erebia ligea</i>	Weißbindige Mohrenfalter	34	440-745
<i>Erebia medusa</i>	Rundaugen-Mohrenfalter	69	285-690
<i>Hamearis lucina</i>	Schlüsselblumen-Würfelfalter	13	260-470
<i>Lycaena hippothoe</i>	Lilagold-Feuerfalter		
<i>Lycaena virgaureae</i>	Dukaten-Feuerfalter		
<i>Plebeius argus</i>	Geißklee-Bläuling	10	310-575
<i>Polyommatus coridon</i>	Silbergrüne Bläuling	8	260-400
<i>Chorthippus montanus</i>	Sumpfröhrling	4	400-505
<i>Metrioptera brachyptera</i>	Kurzflügelige Beißschrecke	29	255-805
<i>Ancylus fluviatilis</i>	Flussmützenschnecke	18	345-690
<i>Bythinella dunkeri</i>	Dunkers Quellschnecke	166	275-775
<i>Helicella itala</i>	Gemeine Heideschnecke	7	265-555
<i>Helicigona lapicida</i>	Steinpicker	10	315-490

### 3.3 Experteneinbindung und Dokumentation

Im Antrag war vorgesehen, einen Expertenworkshop durchzuführen, um die Ergebnisse der Literaturrecherche mit Bezug zu den relevanten Lebensraumtypen und der räumlichen Situation im Projektgebiet fachlich zu diskutieren. Ziel sollte sein, Anregungen von Experten für die praktische Planung zu erhalten. Die Beteiligten sind bei der Sitzung des Fachausschusses Zielarten am 04.12.2014 jedoch übereingekommen, auf den Expertenworkshop zu verzichten. Grund ist, dass in einem kurz vor dem Abschluss stehenden Vorhaben der Universität Münster, gefördert durch das Bundesamt für Naturschutz, mit Beteiligung von Thomas Fartmann eine projektbegleitende Arbeitsgruppe mit Fachleuten getagt hat, dessen Ergebnisse mit in die Diemelsee-Analyse eingeflossen sind. Insofern ist kein zusätzlicher Erkenntnisgewinn zu erwarten.

Eine Publikation der fachlichen Resultate erfolgte bisher durch folgende Veröffentlichungen:

- ▶ Auf Initiative und durch unermüdliches bürgerschaftliches Engagement des NABU-Kreisverbands Waldeck-Frankenberg entstand die 208-seitige Publikation „Artenvielfalt im Naturpark Diemelsee“ (LEHMANN & LÜBCKE 2015), die kurz vor den Feiern zum 50-jährigen Bestehen des Naturparks Diemelsee in einem Pressegespräch vorgestellt und über die ausführlich in der Lokalpresse berichtet wurde (Abb. 8). Diese dokumentiert mit einführenden Texten, ausgewählten Artenportraits und für Fachleute ausführlichen Artenlisten die artenreiche und hochschutzbedürftige Biodiversität im Gebiet. Zehn nicht nur alltägliche Artengruppen werden bearbeitet: 1.098 Arten der Farn- und Blütenpflanzen, 284 Flechten, 46 Säugetiere plus 14 Fledermäuse, 181 Vögel (davon 104 Brutvogelarten), 12 Amphibien und 5 Reptilien, 90 Schnecken, 26 Heuschrecken, 1.124 Schmetterlinge (davon 80 Tagfalterarten) und 200 Gallerreger. In der Summe sind dieses über 3.000 bisher nachgewiesene Pflanzen- und Tierarten. Biotoptypen und Zielarten sowie der Hintergrund des Biotopverbundprojekts werden in einem einführenden Beitrag beschrieben.
- ▶ Bereits in Abschnitt 3.1.1 wurde auf die Fachveröffentlichung „Auswirkungen des rezenten Klimawandels auf die Biodiversität in Mittelgebirgen“ (STREITBERGER et al. 2016) hingewiesen, welcher im Projekt entstand.
- ▶ Das Beispiel des im Projekt spezifisch auf die Auswirkungen des Klimawandels ausgerichtete Zielartenkonzepts wurde einem eingeladenen Manuskript in der Zeitschrift „Raumforschung und Raumordnung“ ausführlich dargestellt unter dem Titel „Zielartenkonzepte als Instrument für einen strategischen Schutz und das Monitoring der Biodiversität in Großschutzgebieten“ (JEDICKE 2016). Dieses ist ein Ergebnis der Mitwirkung im Arbeitskreis „Biodiversität und nachhaltige Landnutzung in Großschutzgebieten“ der Akademie für Raumforschung und Landesplanung (ARL), Leibniz-Forum für Raumwissenschaften (Leitung: Prof. Dr. Hubert Job).

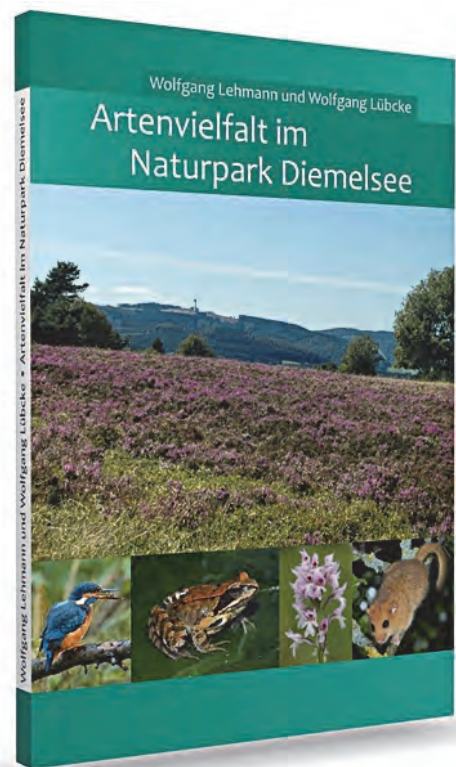


Abb. 8: Publikation des NABU zur Artenvielfalt im Naturpark Diemelsee.

- ▶ Die im Projekt durchgeführte vertiefende Studie der Arbeitsgruppe von Prof. Fartmann für die in hohem Maße für das Projekt planungsrelevante Fragestellung „Einfluss von Habitatqualität, Flächengröße und funktioneller Konnektivität auf Zielarten des Magergrünlands im Oberen Diemetal“ soll in englischer Sprache publiziert werden (s. Abschnitt 3.4.5).

---

### 3.4 Biotopkartierung und Entwicklung eines Biotopverbundkonzepts

---

#### 3.4.1 Biotopkartierung

2014 und 2015 erfolgte eine Biotoptypenkartierung durch Mitarbeiter(innen) der Biologischen Station Hochsauerlandkreis. Hierbei wurden die Biotope des Offenlandes in drei Kategorien erfasst:

- ▶ Kategorie 1 sind die „hoch schutzwürdigen Biotope“. Hierzu zählen die FFH-Lebensraumtypen (FFH-LRT) und die nach § 30 BNatSchG geschützten Biotope.
- ▶ Kategorie 2 sind „schutzwürdige Biotope“, sogenannte Entwicklungsbiotope. Hierbei handelt es sich um Lebensräume, die aufgrund ihrer Struktur oder ihres Arteninventars nicht der Kategorie 1 zugeordnet werden können. In NRW werden sie als „N-Biotope“ erfasst.
- ▶ Kategorie 3 umfasst die restlichen Offenlandbiotope, die „sonstigen Biotope“, in welcher die Lebensräume mit intensiverer Nutzung zusammengefasst werden.

Insgesamt sind auf diese Weise etwa 6.500 ha Offenland in den Kernräumen erfasst worden, über 70 % davon auf der hessischen Seite. Anteilig sind insgesamt 4,4 % hoch schutzwürdige, 23,1 % schutzwürdige und 72,5 % sonstige Biotope in der untersuchten Landschaft vorhanden. Die Verteilung kann auch auf die jeweiligen Projektteile der Bundesländer übertragen werden, wobei im nordrhein-westfälischen Teil der Anteil der „sonstigen Biotope“ zu Gunsten der „hoch schutzwürdigen Biotope“ etwas geringer ausfällt (Tab. 6).

Tab. 6: Flächenbilanzierung der Biotopkartierung nach dreistufiger Bewertungsskala auf Grund der Lebensraumqualität.

Fläche	Flächenanteil der Biotoptypenkategorie (in ha)			
	Kat. 1	Kat. 2	Kat. 3	Kat. 1 bis 3
<b>Hessen</b>	ca. 150	ca. 1.080	ca. 3.420	ca. 4.650
<b>Nordrhein-Westfalen</b>	ca. 140	ca. 430	ca. 1.320	ca. 1.890
<b>Gesamt</b>	ca. 290	ca. 1.510	ca. 4.740	ca. 6.540

Räumlich konzentrieren sich die (hoch-)schutzwürdigen Biotope vor allem in den höheren Lagen bei Willingen und Usseln (vgl. Abb. 9). Entlang der Talsysteme haben sie immer noch einen hohen Anteil. In den tieferen Lagen sind die (hoch-)schutzwürdigen Biotope nur noch zerstreut vorhanden und die „sonstigen Biotope“ dominieren.

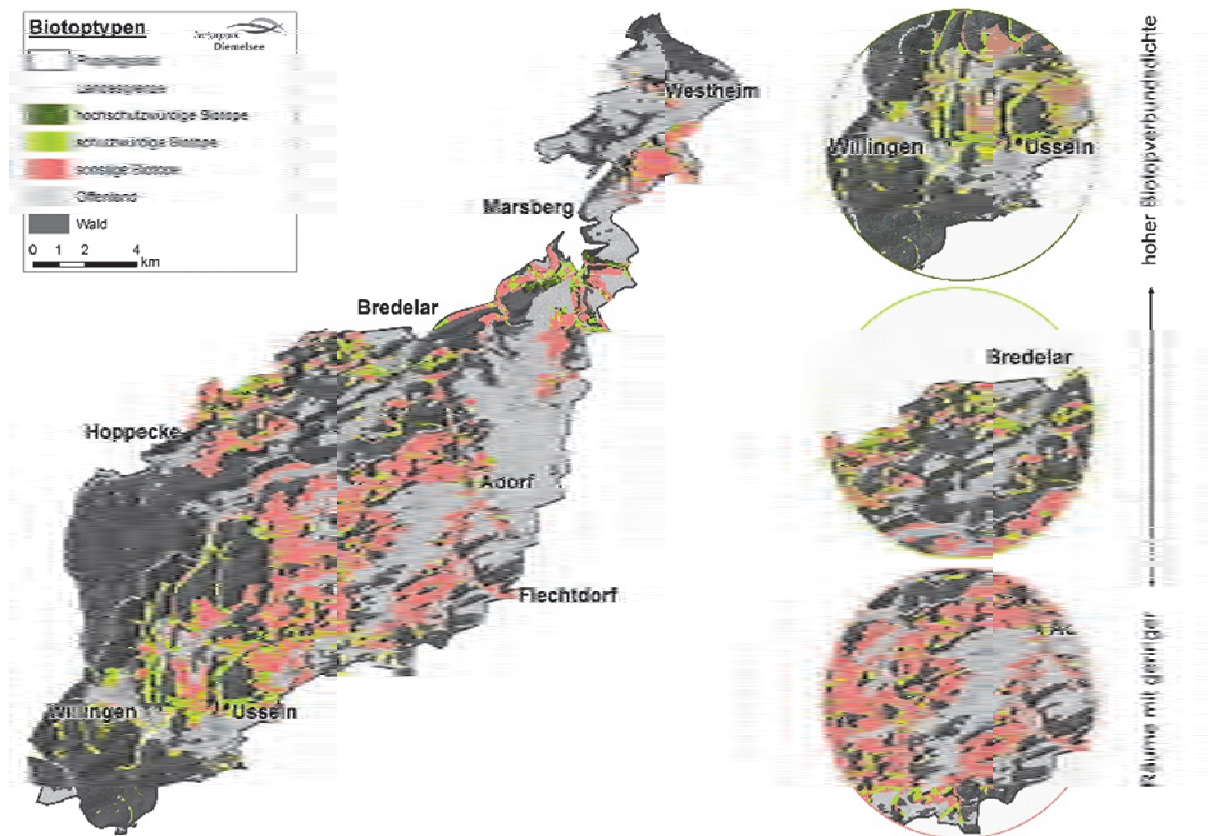


Abb. 9: Erfasste Biotopengruppen

Bei den Biotopen der ersten beiden Kategorien, die auch als „wertbestimmend“ bezeichnet werden, wurde neben der Erfassung nach Biotopkategorie auch eine Einschätzung der Standorteigenschaften bezüglich ihrer Feuchtegradienten durchgeführt. Es werden hierbei wie beim länderübergreifenden Biotopverbund in Deutschland (FUCHS et al. 2011) die drei Standortparameter „trocken“, „mittel“ und „feucht“ unterschieden. Die Einordnung der Biotope erfolgte nach dem in Tab. 5 dargestellten Schema.

Insgesamt wurden etwa 1.800 ha der Biotope in die drei Klassen eingestuft. Den größten Anteil, mit über der Hälfte, bilden die „mittleren“ Standorte; ein Drittel sind „trocken“ und weniger als ein Zehntel „feucht“. Auf hessischer Seite weisen die Biotope eine ähnliche Verteilung auf. Im nordrhein-westfälischen Untersuchungsgebiet machen die „trockenen“ Standorte ca. 50 % der Fläche aus, bei 44 % handelt es sich um „mittlere“ und bei 6 % um „feuchte“ Biotope (Tab. 6).

Tab. 7: Biotoptypen und deren Standorteigenschaften bezüglich des Feuchtegradienten

	Standort		
	trocken	mittel	feucht
Biotop- typen	LRT 4030	LRT 6510	LRT 6430
	LRT 6110	LRT 6520	LRT 7140
	LRT 6210		
	LRT 6230		
	NDA5 (Bergheide)		EE3 (Nass- und Feuchtgrün- landbrache)
	NDCo (Silikattrockenrasen)		FK (Quellen)
	NDDo (Kalkhalbtrockenrasen)		FN (Feuchte Gräben)
	NDFo (Borstgrasrasen)		NCCo (Kleinseggenried, Bin- sensumpf)
	NEDo (Magergrünland)	NEoo (Mesophiles Grünland)	NEoo m. Feuchtzeigern
			NECo (Nass- und Feuchtgrün- länder)

Tab. 8: Flächenbilanzierung der Biotopkartierung nach dreistufigen Standorteigenschaften

Bereich	Gesamtflächengröße (in ha) der Biotope nach Stan- dorteigenschaften (Feuchtegradient)		
	trocken	mittel	feucht
Hessen	354,8	743,7	113,0
NRW	272,0	237,7	33,7
Gesamt	626,8	981,4	146,7

### 3.4.2 Biotopverbundplanung

Aufbauend auf den Kartierungsergebnissen wurde eine die Biotopverbundplanung erstellt, aus der sich prioritäre räumliche Maßnahmenswerpunkte ableiten lassen. Hierzu wurden unter anderem die einzelnen wertbestimmenden Biotope hinsichtlich ihrer Qualität, Flächengröße und Lage bewertet. Die drei Kriterien wurden mit je maximal vier Wertpunkten gewertet (Tab. 9), so dass sie alle dieselbe Gewichtung haben.

- ▶ Zur Bewertung der **Qualität** wurden die beiden wertbestimmenden Biotoptypenklassen (s. Einleitung zu 3.4.1):
  - **hochschutzwürdig** = Kategorie 1 wie die FFH-Lebensraumtypen (FFH-LRT) und die nach § 30 BNatSchG geschützten Biotope;
  - **schutzwürdig** = Kategorie 2 im Sinne von Lebensräumen, die aufgrund ihrer Struktur oder ihres Arteninventars nicht der Kategorie 1 zugeordnet werden können (sog. Entwicklungsbiotope, in NRW werden sie als „N-Biotope“ erfasst).



Tab. 9: Bewertungskriterien für die Biotopverbundplanung

Kriterien	Kategorie	Punktwert
<b>QUALITÄT:</b> Biotoptypenqualität	1: hochschutzwürdige Biotope	4
	2: schutzwürdige Biotope	2
<b>FLÄCHENGRÖSSE:</b> Biotoptypengröße	1: große zusammenhängende Fläche (> 15 ha)	4
	2: mäßige Flächengröße (> 1,5 – 15 ha)	3
	3: kleinteilige Fläche (> 0,5 – 1,5 ha)	2
	4: Kleinstfläche (< 0,5 ha)	1
<b>LAGE:</b> Entfernung zu benachbarten wertbestimmenden Flächen	1: Fläche im unmittelbaren Kontakt (< 10 m)	4
	2: Fläche mit geringem Abstand (< 250 m)	3
	3: Fläche mit mittlerem Abstand (< 500 m)	2
	4: Fläche mit hohem Abstand (< 1.000 m)	1
	5: Fläche mit sehr hohem Abstand (> 1.000 m)	0

- ▶ Die Kategorisierung der Bewertungskriterien **Flächengröße** und **Lage** wurde an den Fachplan des landesweiten Biotopverbunds von Baden-Württemberg (LUBW 2014) und den länderübergreifenden Biotopverbund in Deutschland (BfN 2011) angelehnt. Bei beiden Kriterien wurde jeweils eine zusätzliche Kategorie eingefügt:
  - Beim Kriterium **Flächengröße** wurde zusätzlich die Klasse der Biotope über 0,5 ha (Kat. 3) verwendet, da bei dieser Flächengröße davon auszugehen ist, dass solche Flächen bei guter Lage und ausreichender Qualität in den Biotopverbund integriert werden können.
  - Hinsichtlich der räumlichen **Lage** wertbestimmender Biotope wurde ein Abstand von < 10 m (Kat. 1) ergänzt, da in einem solchen Fall davon auszugehen ist, dass sie noch in einem sehr guten Bezug zueinander stehen.

Für die Gesamtbewertung wird die **Summe der drei Kriterien** gebildet. Die wertbestimmenden Biotope können einen Gesamt-Punktwert von 3 bis 12 haben. Folgende Ergebnisse ergibt die Bewertung (Abb. 10):

- ▶ Mit Ausnahme der höchsten Klasse sind Biotope in allen Bereichen vertreten.
- ▶ Elf Punkte erreichen 1,2 % der erfassten Flächen, zehn Punkte 3,9 % und neun Punkte 18,8 % - d.h. das obere Drittel der Bewertungsskala (neun bis elf Punkte) wird von 23,9 % der erfassten Biotope – knapp einem Viertel – erreicht.
- ▶ Das Mittelfeld der Bewertung dominiert mit 74,5 % – acht Punkte erreichen 22,3 % der Biotope, sieben Punkte 35,1 %, sechs Punkte 11,3 % und fünf Punkte 5,8 %.
- ▶ 1,6 % der Biotope fallen in das unterste Drittel mit vier bzw. drei Punkten.

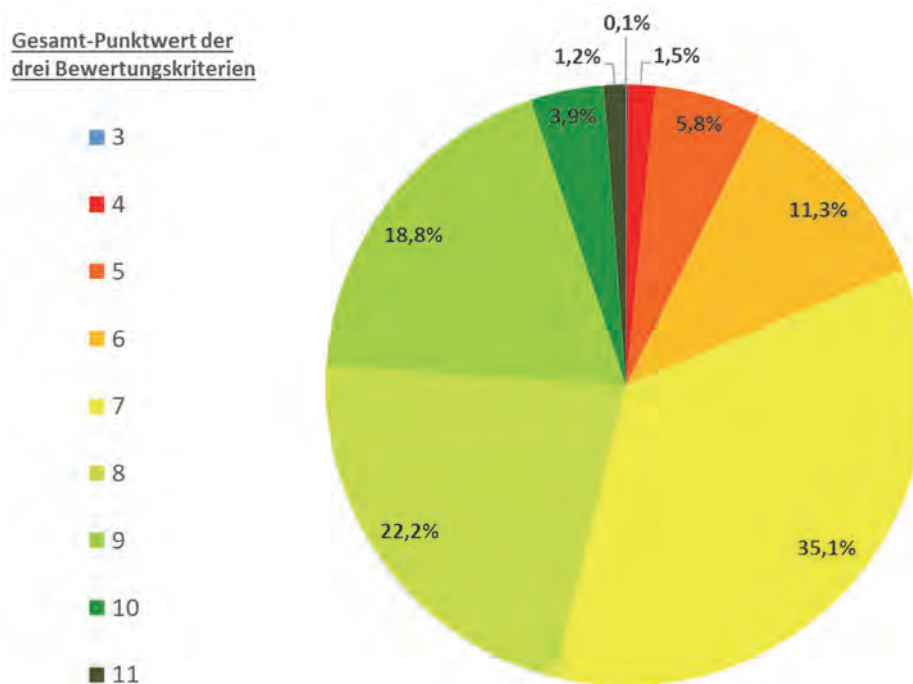


Abb. 10: Gesamt-Punktwert aller erfassten Biotope

### 3.4.3 Maßnahmenplanung

Die Maßnahmevorschläge erfolgten flächenbezogen anhand von bereits kartierten Biotoptypen der beiden Länder bzw. je Flurstück. Das Ziel der Maßnahmenplanung ist der Erhalt bzw. Verbund wertbestimmender Biotope.

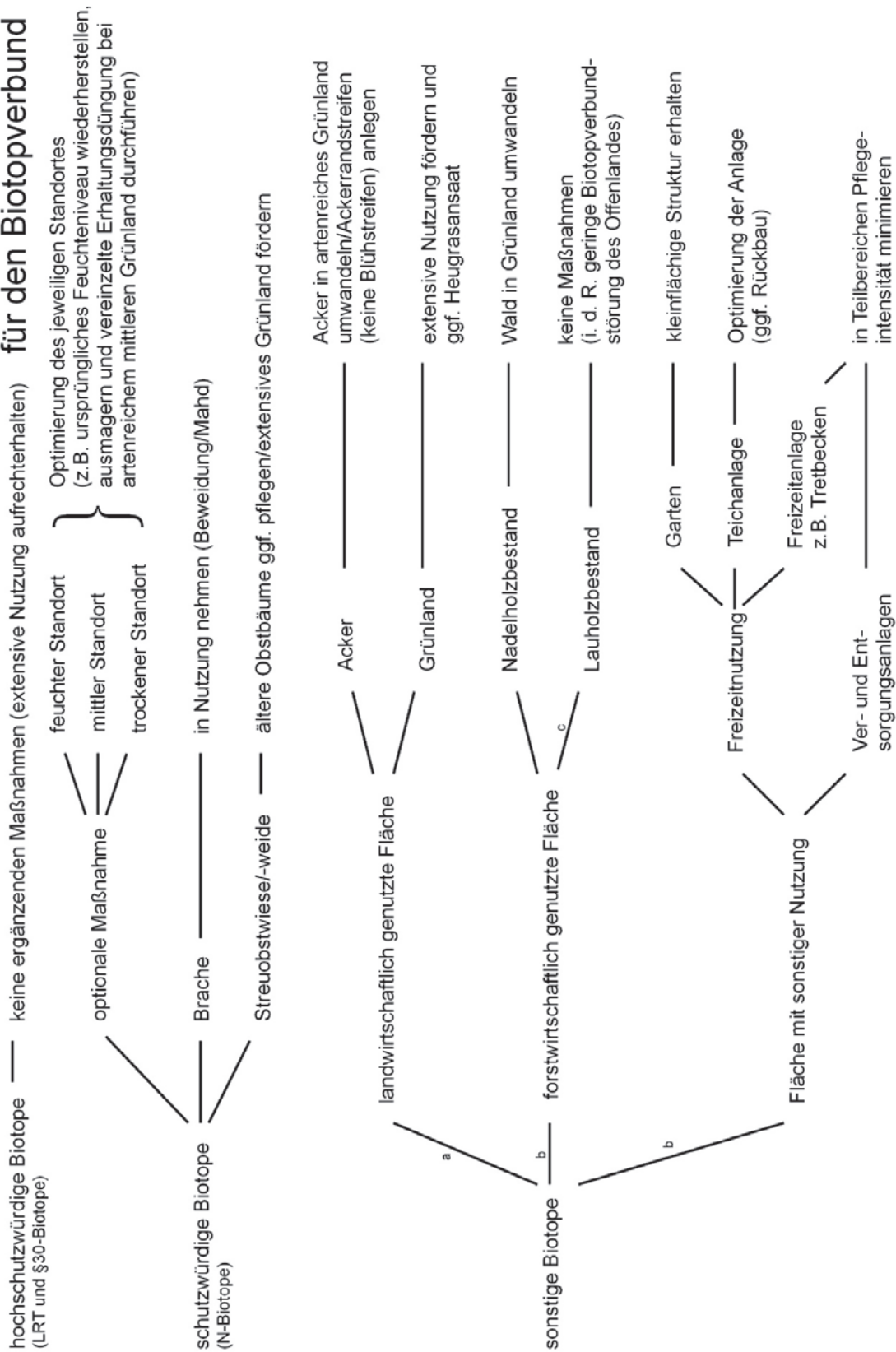
Konkret wurde die Maßnahmenplanung wurde mit Hilfe eines **Entscheidungsbaums** abgeleitet (Abb. 11, folgende Seite). Damit soll gewährleistet werden, dass ein Biotopverbund entsprechend der jeweiligen Standorteigenschaften (trocken bis feucht) und räumlichen Lage zueinander entsteht. Hierbei werden **wertbestimmende Biotope mit einem maximalen Abstand von 1.000 m** miteinander verbunden. Für isolierte Bereiche erfolgte nur eine Maßnahmenplanung für die wertbestimmenden Flächen.

Neben der Verbundplanung sind in einigen Bereichen **geeignete nördlich exponierte Flächen** zur Verbundergänzung mit Maßnahmen belegt worden. Sie dienen als Ausgleichs- bzw. Abwanderungsflächen für die wertbestimmenden Biotope und deren Arteninventar bei sich verändernden Standorteigenschaften durch den Klimawandel.

Insgesamt ist so eine Gesamtfläche von etwa 3.200 ha beplant worden. Ein Fünftel der Maßnahmevorschläge betrifft Wald- oder Gehölzflächen, vier Fünftel Offenlandflächen. Dabei handelt es sich etwa um 1.800 ha wertbestimmende und 750 ha sonstige Biotope. Für die Maßnahmenplanung in Waldbereichen wurde eine vereinfachte Biotoperfassung der maßnahmenrelevanten Flächen durchgeführt.

Kartographisch liegen die Ergebnisse in drei Karten im Format DIN A0 vor und stehen relevanten Stellen auch als Shapefiles zur Weiterverarbeitung im GIS zur Verfügung, getrennt für Offenlandstandorte, Waldstandorte und sonstige Standorte (Anhänge 14 bis 16).

# Maßnahmenplanung für den Biotopverbund



Bei den "sonstigen Biotopen" werden Maßnahmen durchgeführt, wenn wertbestimmende Biotope weniger als 1000 m (a), 250 m (b) oder 100 m (c) voneinander entfernt liegen.

Abb. 11: Entscheidungsbaum der Maßnahmenplanung

### 3.4.4 Fachkonzept Biotopverbund als Klimaanpassungsstrategie

Als fachlicher Hintergrund für die Maßnahmen und Leitlinie für die spätere Umsetzung von Einzelmaßnahmen wurde weiterhin durch die Universität Osnabrück ein Fachkonzept „Biotopverbund als Klimaanpassungs-Strategie“ erarbeitet ([Anhang 11](#)). Das Fachkonzept beinhaltet folgende Gliederungspunkte:

1. Überblick über bestehende Anpassungsstrategien
2. Zielsetzung des Fachkonzepts
3. Plausibilitätsprüfung Biotopverbund
4. Vorschläge für Anpassungsmaßnahmen im Naturpark Diemelsee
5. Synopse der wichtigsten Anpassungsmaßnahmen
6. Umsetzungsinstrumente
7. Synergien und Konflikte
8. Forschungsbedarf

Generell besteht für alle Zielarten und -lebensräume Handlungsbedarf zur Umsetzung von Schutzmaßnahmen, um eine Anpassung an den Klimawandel zu ermöglichen. Je nach Mobilität der betrachteten Arten lassen sich die Maßnahmen nach lokalen bzw. flächenspezifischen (< 1 km<sup>2</sup>) und regionalen, biotopverbindenden (> 1 km<sup>2</sup>) Maßnahmen unterscheiden (vgl. BEHRENS et al. 2009c). Besonders dringender Handlungsbedarf besteht vor allem für die negativ vom Klimawandel betroffenen Arten und Lebensräume mit montanem Verbreitungsschwerpunkt. Die faunistischen Zielarten sind in Tab. 10 (folgende Seite) hinsichtlich ihrer Empfindlichkeit gegenüber dem Klimawandel, Ausbreitungspotenzial, Vektoren, Verbundabhängigkeit und Raumdimension erforderlichen Biotopverbunds charakterisiert.

Für die wichtigsten Habitatkomplexe enthält das Fachkonzept Empfehlungen für Anpassungsmaßnahmen im Naturpark Diemelsee (zu beispielhaften artspezifischen Hinweisen siehe Anhang), die nachfolgend dargestellt sind. Die Zielsetzung der Handlungsoptionen beinhaltet vor allem die **Verbesserung der Habitatqualität** und **Erhöhung der Habitatquantität** sowie die **Vernetzung der Habitate auf lokaler** (in Räumen bis ca. 100 ha) **und regionaler Ebene** (in Räumen > 100 ha). Durch die Maßnahmen wird die Widerstandsfähigkeit der Lebensräume gegenüber veränderten Umweltbedingungen erhöht. In Folge eines verbesserten Lebensraumangebots werden die Populationen gefährdeter Arten gestärkt und somit eine Anpassung an den Klimawandel bzw. ein verringertes Aussterberisiko der Arten gefördert. Maßnahmen zur Verbesserung der Biotopvernetzung begünstigen Ausweichbewegungen von Arten und vernetzen Populationen, so dass den negativen Auswirkungen einer genetischen Isolation entgegengewirkt wird.

Für Farn- und Blütenpflanzen sowie Flechten sind aufgrund der geringen Mobilität vor allem lokale bzw. flächenspezifische Maßnahmen erforderlich, so dass für diese Artengruppen insbesondere Maßnahmen zur Verbesserung der Habitatqualität entscheidend sind. Daher wird auf diese Artengruppen nicht im Detail eingegangen. Neben den genannten Handlungserfordernissen stellt vor allem das regelmäßige Monitoring der Lebensräume und Zielarten eine wichtige Grundlage dar, um bestehende Managementstrategien an den Auswirkungen des Klimawandels anzupassen.

Tab. 10: Übersicht über alle Zieltierarten mit Angaben zur Klimawandelempfindlichkeit und Biotopverbundabhängigkeit (in Anlehnung an BEHRENS et al. 2009a, b, c).

Klimawandelempfindlichkeit: o indifferent, + leicht positiver Einfluss, ++ stark positiver Einfluss, - leicht negativer Einfluss, -- stark negativer Einfluss, ? keine Bewertung möglich wegen unzureichender Datenlage; Ausbreitungspotenzial: s sehr gering, g gering, m mittel, h hoch; Vektor Wa Wasser, T Tiere; Verbundabhängigkeit: n nicht verbundabhängig, k abhängig von kontinuierlichen Verbundstrukturen, t abhängig von nicht-kontinuierlichen Verbundstrukturen/Trittsteinhabitaten; Biotopverbund lokal < 1 km<sup>2</sup>, reg regional > 1 km<sup>2</sup>.

	Klimawandelempfindlichkeit	Ausbreitungspotenzial	Vektor	Verbundabhängigkeit	Biotopverbund
<i>Adscita statices</i>	-	g	.	t	lok
<i>Alytes obstetricans</i>	+	m	.	t	reg
<i>Ancylus fluviatilis</i>	o	h	Wa	k	reg
<i>Anthus pratensis</i>	-	h	.	n	.
<i>Boloria selene</i>	-	m	.	t	reg
<i>Bubo bubo</i>	o	h	.	n	.
<i>Bythinella dunkeri</i>	--	s	.	n	.
<i>Chorthippus montanus</i>	-	s	.	k	lok
<i>Coronella austriaca</i>	++	m	.	k	reg
<i>Cuculus canorus</i>	o	h	.	n	.
<i>Emberiza cia</i>	+	h	.	n	.
<i>Erebia ligea</i>	-	m	.	t	reg
<i>Erebia medusa</i>	-	m	.	t	reg
<i>Falco peregrinus</i>	o	h	.	n	.
<i>Hamearis lucina</i>	-	g	.	t	lok
<i>Helicella itala</i>	+	m	T	t	reg
<i>Helicigona lapicida</i>	-	s	.	n	.
<i>Lacerta agilis</i>	++	m	.	t	reg
<i>Lanius collurio</i>	o	h	.	n	.
<i>Lanius excubitor</i>	-	h	.	n	.
<i>Lycaena hippothoe</i>	-	m	.	t	reg
<i>Lycaena virgaureae</i>	-	m	.	t	reg
<i>Metrioptera brachyptera</i>	-	s	.	k	lok
<i>Milvus migrans</i>	+	h	.	n	.
<i>Milvus milvus</i>	o	h	.	n	.
<i>Picus canus</i>	-	h	.	n	.
<i>Picus viridis</i>	+	h	.	n	.
<i>Plebeius argus</i>	?	m	.	t	reg
<i>Salamandra salamandra</i>	o	g	.	t	lok
<i>Zonitoides nitidus</i>	-	g	T	n	.

## Wälder

- ▶ Maßnahmen zur Verbesserung der Habitatqualität
  - Verringerung von Eutrophierungseffekten, v.a. durch Extensivierung der umliegenden Landnutzung bzw. Anlage ungenutzter Pufferzonen
  - Erhaltung und Entwicklung von strukturreichen Waldrändern, Feldgehölzen, Hecken und Gebüsch mit nährstoffarmen Saumstrukturen
  - Erhaltung und Entwicklung von sonnigen Lichtungen, Waldrändern, lichten Waldstrukturen und Kleinstrukturen (Stubben, Totholz) als Nahrungshabitaten
  - Nutzungsaufgabe auf Teilflächen
  - Nutzungsaufgabe bei Wäldern der Steilhanglagen (Schluchtwälder)
  - Entnahme nicht-lebensraumtypischer Gehölze
  - Förderung lebensraumtypischer Gehölze
  - Verbesserung der Lebensgrundlage für Waldarten: z.B. Anbringen von Fledermauskästen, gezielter Erhalt von Altholz bzw. Biotopbäumen, Anlage von Teichen und Tümpeln bzw. Kleingewässern im Wald
  - Wiederaufnahme einer Nieder- und Mittelwaldwirtschaft in ehemaligen Nieder- und Mittelwäldern (z.B. im Hoppecketal bei Messinghausen)
  - Feuchtwälder: Verbesserung des Wasserhaushaltes zur Stabilisierung eines lebensraumtypischen Wasserstandes in Feucht- und Auwäldern sowie in angrenzenden Feuchtgebieten durch entsprechende Maßnahmen wie z.B. Anstau/Verfüllen von Entwässerungsgräben oder Aufhebung von Drainagen sowie Wiederherstellung naturnaher Auenbereiche
- ▶ Maßnahmen zur Erhöhung der Habitatquantität/-vernetzung
  - Neubegründung von Waldstandorten
  - Vor- und Pionierwald- sowie Windwurfflächen der Sukzession überlassen
  - Wiedervernässungsmaßnahmen innerhalb trockengelegter Feuchtwälder durch entsprechende Maßnahmen (Anstau/Verfüllung von Gräben, Aufhebung von Drainagen, Renaturierung von Auenstandorten)
  - Wiederherstellung naturnaher hydrologischer Verhältnisse in Auen, z.B. durch Anhebung der Flusssohle, Beseitigung oder Anstau von Entwässerungsgräben, Verschluss von Drainagen, Anlage von Flutrinnensystemen, Wiederherstellung von Laufverschleppungen von Zuflüssen mit Ausweisung von Sukzessionsflächen zur Förderung der Entstehung von Auwäldern
  - Aufbau des lokalen bzw. regionalen Biotopverbunds v.a. durch Errichtung von Trittsteinhabitaten (Anlage von Feldgehölzen, Gebüsch) und Erhalt und Entwicklung linearer gehölzreicher Verbundelemente (z.B. lineare Gehölzformationen entlang von Gewässern) sowie Ausdehnung bestehender Waldflächen.

## Fließgewässer und Quellen

- ▶ Maßnahmen zur Verbesserung der Habitatqualität
  - Maßnahmen zur Erhaltung, Optimierung der Wasserschüttungs- und Wasserführungsverhältnisse von Quellen, z.B. durch Optimierung der sommerlichen Grundwassernachlieferung

durch Umwandlung von Äckern in Grünland im Umfeld von Quellen oder Wiedervernäsungsmaßnahmen

- Schutz von Fließgewässern und Quellen vor diffusen Schadstoffeinträgen und Sedimenteinträgen, z.B. durch Umwandlung von Äckern in Grünland, Extensivierung der Landnutzung mit Verzicht auf Düngung und Pestizideinsatz, Anlage von Sukzessionsflächen oder Laubwald v.a. in Überschwemmungsgebieten, Anlage naturnaher Uferstreifen, Beseitigung von Nadelbaumforsten in der Aue
  - Beseitigung punktueller Stoffeinträge
  - Umsetzung von Maßnahmen zur Erhöhung der Habitatheterogenität, z.B. Anlage von beschattenden Ufergehölzen an Uferabschnitten, Maßnahmen zur Förderung der Entstehung unterschiedlicher Ufer- und Sohlstrukturen (z.B. durch Laufverlängerung bzw. Wiederanbindung von Altarmen oder Flussschlingen)
- ▶ Maßnahmen zur Erhöhung der Habitatquantität/-vernetzung
- Renaturierung von Quellen durch Entfernen von Quellfassungen und sonstigen Verbaumaßnahmen
  - Wiederherstellung der longitudinalen Durchgängigkeit von Fließgewässern durch Entfernen von Querbarrieren und Verrohrungen bzw. Anlage von Wanderhilfen
  - Renaturierung von Fließgewässern (Entfernung von Uferbefestigungen, Laufverlängerung, Wiederanbinden von Altarmen)
  - Schaffung von Retentionsflächen
  - Wiederherstellung naturnaher hydrologischer Verhältnisse in Auen, z.B. durch Sohlhebung, Beseitigung oder Anstau von Entwässerungsgräben, Verschluss von Drainagen, Anlage von Flutrinnensystemen, Anlage autotypischer Gewässer, Wiederherstellung von Laufverschleppungen von Zuflüssen, Beseitigung lateraler Hindernisse (Deiche, Verwallungen)
  - Aufbau des lokalen bzw. regionalen Biotopverbunds v.a. durch Errichtung von Trittsteinhabitaten (Anlage von Gewässern) sowie Erhalt und Entwicklung von Verbundelementen (z.B. Renaturierung von Zuflüssen, Ausweisung von Uferstreifen).

## Grünland

- ▶ Maßnahmen zur Verbesserung der Habitatqualität
- Verringerung von Eutrophierungseffekten, v.a. durch Extensivierung der umliegenden Forst- und Landnutzung bzw. Anlage ungenutzter Pufferzonen
  - Ausmagerung eutrophierter Teilbereiche, z.B. durch temporäre intensive Mahd oder Oberbodenabtrag auf Teilflächen
  - Beibehaltung extensiver Managementsysteme zum langfristigen Schutz der Bestände (Mahd oder Beweidung in extensiver Form mit Verzicht auf Düngung)
  - Pflegemaßnahmen zur Verbesserung grünlandtypischer Habitatstrukturen, v.a. Entbuschung stark verbuschter Bereiche (maschinell oder durch Ziegenbeweidung), Entfernen von Störzeigern (z.B. Mahd von Stickstoffzeigern)
  - Einführung von Managementsystemen in ungenutzten Flächen (v.a. Mahd oder Beweidung) (unter Berücksichtigung des Erhalts ausreichend ungenutzter Flächen/Teilflächen zum Schutz von Arten späterer Sukzessionsstadien)

- Anpassung von Managementsystemen in extensiv genutzten Grünland-Beständen an die Auswirkungen des Klimawandels
  - in ausreichend großen Flächen: Erhöhung der Nutzungsdiversität (z.B. durch die Einführung ungenutzter Teilbereiche) zur Erhöhung der Habitatheterogenität und Ermöglichung von lokalen Ausweichbewegungen für Arten bei klimatischen Extremen
  - Magerrasen: Förderung einer heterogenen Vegetationsstruktur mit kleinflächigen Störstellen, z.B. durch Abtrag der Oberbodenschicht oder partiell intensiver Beweidung
  - Feuchtgrünland: Verbesserung des Wasserhaushaltes zur Stabilisierung eines hohen Grundwasserstandes durch entsprechende Maßnahmen (Anstau/Verfüllung von Gräben, Aufhebung von Drainagen, Renaturierung von Auenstandorten)
- ▶ Maßnahmen zur Erhöhung der Habitatquantität/-vernetzung
- großflächige Extensivierung der Grünlandnutzung (extensive Mahd/Beweidung; Verzicht auf Düngung und Pflanzenschutzmitteln, sowie Nachsaat und Pfllegeumbruch) zur Vernetzung von Beständen und Erhöhung des Habitatangebots
  - Renaturierung von Grünlandlebensräumen auf ehemaligen Magergrünlandstandorten oder sonstigen Flächen zur Erhöhung des regionalen Flächenangebots durch diverse Renaturierungsmaßnahmen entsprechend der Ausgangslage, z.B. Oberbodenabtrag oder Aushagerung auf ehemaligen Ackerstandorten und Mahdgutauftrag
  - Feuchtgrünland: Wiedervernässungsmaßnahmen trockengelegter Standorte durch entsprechende Maßnahmen (Anstau/Verfüllung von Gräben, Aufhebung von Drainagen, Renaturierung von Auenstandorten)
  - Auengrünland: Wiederherstellung naturnaher hydrologischer Verhältnisse, z.B. durch Anhebung der Flusssohle, Beseitigung oder Anstau von Entwässerungsgräben, Verschluss von Drainagen, Anlage von Flutrinnensystemen, Wiederherstellung von Laufverschleppungen von Zuflüssen und Extensivierung der Grünlandnutzung zur Förderung der Entstehung artenreicher Auenwiesen
  - Vergrößerung von Magergrünlandflächen zur Verbesserung des lokalen Flächenangebots unter besonderer Berücksichtigung des Einbezugs langer ökologischer Gradienten (z.B. durch Integration unterschiedlicher Expositionen, Bodenfeuchteverhältnisse oder Beschattungsgrade) durch Renaturierungsmaßnahmen bzw. Extensivierung
  - Aufbau des lokalen (in Räumen bis ca. 100 ha) bzw. regionalen (in Räumen > 100 ha) Biotopverbunds v.a. durch Entfernung von Ausbreitungsbarrieren, Verbesserung der Habitatqualität und Wiederherstellung von extensiv genutzten Offenlandhabitaten durch entsprechende Maßnahmen (Extensivierung der Grünlandbewirtschaftung, Umwandlung von Ackerflächen in extensiv genutzte Grünland, Rodung von Teilflächen, Renaturierungsmaßnahmen)
  - Verbesserung der vertikalen Vernetzung von Grünlandstandlebensräumen zur Ermöglichung von Ausweichbewegungen in Höhenlagen für montane Arten

## **Bergheiden**

- ▶ Maßnahmen zur Verbesserung der Habitatqualität
- Verringerung von Eutrophierungseffekten, v.a. durch Extensivierung der umliegenden Forst- und Landnutzung bzw. Anlage ungenutzter Pufferzonen



- Ausmagerung eutrophierter Teilbereiche durch Abplaggen oder Schoppern von organischen Auflagen (FARTMANN et al. 2015)
  - Beibehaltung extensiver Managementsysteme zum langfristigen Schutz der Bestände (Beweidung in extensiver Form mit Verzicht auf Düngung)
  - Pflegemaßnahmen zur Verbesserung hochheidetypischer Habitatstrukturen, v.a. maschinelle Entbuschung stark verbuschter Bereiche, Entfernen von Störzeigern (z.B. Mahd von Stickstoffzeigern), Entfernen beschattender Bäume
  - Einführung von Managementsystemen in ungenutzten Flächen (v.a. Beweidung oder Flämmen)
  - Anpassung von Managementsystemen in intakten Hochheide-Beständen an die Auswirkungen des Klimawandels
  - in ausreichend großen Beständen: Erhöhung der Nutzungsdiversität (z.B. durch die Einführung ungenutzter Teilbereiche) zur Erhöhung der Habitatheterogenität und Ermöglichung von lokalen Ausweichbewegungen für Arten bei klimatischen Extremen
- ▶ Maßnahmen zur Erhöhung der Habitatquantität/-vernetzung
- Renaturierung von Heideflächen auf ehemaligen Hochheidestandorten zur Verbesserung des regionalen Flächenangebotes durch entsprechende Vorbehandlung der Flächen (z.B. Rodung, Entfernen von organischen Auflagen) und Auftrag von Schoppermaterial (vgl. BORCHARD et al. 2014, FARTMANN et al. 2015)
  - Vergrößerung von Heideflächen durch Renaturierungsmaßnahmen zur Verbesserung des lokalen Flächenangebots unter besonderer Berücksichtigung des Einbezugs langer ökologischer Gradienten (z.B. durch Integration unterschiedlicher Expositionen, Bodenfeuchteverhältnisse oder Beschattungsgrade)
  - Aufbau des lokalen bzw. regionalen Biotopverbunds v.a. durch Entfernung von Ausbreitungsbarrieren, Verbesserung der Habitatqualität und Wiederherstellung von Hochheiden bzw. extensiv genutzten Offenlandhabitaten als Verbindungselemente für Offenlandhabitats durch entsprechende Maßnahmen (Extensivierung der Grünlandbewirtschaftung, Umwandlung von Ackerflächen in extensiv genutzte Grünland, Rodung von Teilflächen, Renaturierung)

### **Sekundärhabitats in Steinbrüchen**

- ▶ Maßnahmen zur Verbesserung der Habitatqualität
- Verzicht auf Rekultivierung
  - Erhalt bzw. Entwicklung artspezifischer Habitatstrukturen durch entsprechende Pflegemaßnahmen (z.B. Beweidung, Entbuschung) unter Berücksichtigung der unterschiedlichen Habitatansprüche der Zielarten (z.B. Zippammer *Emberiza cia*, Argus-Bläuling *Plebeius argus*)
- ▶ Maßnahmen zur Erhöhung der Habitatquantität/-vernetzung
- Einbindung der Habitats im Offenland-Biotopverbund durch Umsetzung von Maßnahmen zur Vernetzung der Habitats auf lokaler und regionaler Ebene: Extensivierung der umliegenden Landnutzung, Förderung der Entstehung offener bis halboffener Strukturen im direkten Umfeld der Steinbrüche durch Entbuschungsmaßnahmen/Renaturierung von Magerrasen

Zur **Umsetzung des Ausbaus eines lokalen und regionalen Biotopverbunds** bestehen **vielfältige Instrumente**, die die erforderlichen Maßnahmen unterstützen. Für den Aufbau eines regionalen Biotopverbunds ist vor allem die Ausweisung der entsprechenden Räume bzw. Flächen im Rahmen der **Landschaftsplanung** erforderlich. Zur Umsetzung lokaler Maßnahmen spielen insbesondere flächenspezifische Umsetzungsinstrumente wie der **Vertragsnaturschutz** oder die **Ausweisung von Schutzgebieten** eine bedeutende Rolle. Generell bestehen die folgenden Optionen einen Biotopverbund auf lokaler bzw. regionaler Ebene zu realisieren (nach BURKHARDT et al. 2004):

- ▶ planerische Sicherung der Flächen: Festlegung der Flächenansprüche für den Biotopverbund im Rahmen der Landschafts-/Bauleitplanung bzw. auf örtlicher Ebene in Landschaftsrahmenplänen,
- ▶ rechtliche Sicherung der Flächen:
  - Ausweisung von Schutzgebieten mit der Festlegung von Entwicklungszielen und der entsprechenden Nutzung,
  - Einbindung von gesetzlich geschützten Biotopen in die Verbundplanung,
  - Vertragsnaturschutz zur Umsetzung flächenspezifischer Maßnahmen (v.a. Pflege- und Optimierungsmaßnahmen),
- ▶ Sicherung von naturschutzrelevanten Flächen durch Ankauf bzw. Flurneuordnungsverfahren,
- ▶ Integration des Biotopverbunds in bestehende Nutzungssysteme durch Förderprogramme, z.B. durch Förderprogramme der naturnahen Waldbewirtschaftung, Vertragsnaturschutz bzw. Agrarumweltmaßnahmen oder durch Regionalvermarktungssysteme mit kostendeckender Bewirtschaftung (z.B. großflächige, extensive Beweidung),
- ▶ Nutzung von Förderprogrammen zur Umsetzung großflächiger Schutzprojekte (z.B. Naturschutzgroßprojekte),
- ▶ Erhalt verbundrelevanter Flächen durch Eingriffsregelung bzw. Etablierung verbundrelevanter Flächen durch Ausgleichsmaßnahmen.

Des Weiteren sollten die Auswirkungen des Klimawandels auf klimasensible Lebensräume und klimasensible Arten mit besonderem Handlungsbedarf verstärkt in der Entwicklung von Bewirtschaftungsplänen der Wasserrahmenrichtlinie berücksichtigt werden. Ähnliches gilt auch für die Pflege- und Entwicklungspläne des Netzwerks Natura 2000. Erforderliche Anpassungsmaßnahmen müssen bei der Pflegeplanung entsprechend berücksichtigt werden (BEHRENS et al. 2009c).

### 3.4.5 Vertiefungsstudie zur Konnektivität der Habitate von Faltern des Magergrünlands

In einer vertiefenden Studie wurde durch das Institut für Biodiversität und Landschaftsökologie (Osnabrück, Prof. Fartmann) der Einfluss von Habitatqualität, Flächengröße und funktioneller Konnektivität auf Zielarten des Magergrünlandes im Naturpark Diemelsee analysiert ([Anhang 12](#)). Am Beispiel dienen die Zielarten Rundaugen-Mohrenfalter (*Erebia medusa*) und Ampfer-Grünwidderchen (*Adscita staites*), die Metapopulationen (eine „Population von Populationen“, d.h. mehrere zusammenhängende Teilpopulationen) bilden. Anlass der Studie war das Fehlen detaillierter Kenntnisse über die Rolle der Landschaftsstruktur und der Patch-Konnektivität vieler Grünland-Spezialisten. Das Verständnis der Faktoren, die die Lebensraumqualität ausmachen, ist von grundlegender Bedeutung, um angemessene Hinweise für das Lebensraummanagement zu geben.

In dieser Studie wurden daher die kombinierten Effekte der Landschaftsstruktur und der Lebensraumqualität auf die Patch-Besiedlung beider Arten im Diemeltal analysiert. Die Ergebnisse zeigen, dass die Habitatqualität von vorrangiger Bedeutung ist, um die räumliche Verteilung in einer gut vernetzten Landschaft zu erklären. Die Menge an Wirtspflanzen und Streu waren die wichtigsten Einflussparameter für beide Arten. Die Landschaftsstruktur spielte eine untergeordnete Rolle. Beide Arten reagieren sehr empfindlich gegenüber hohen Frequenzen von Weiden oder Mähen.

Die Ergebnisse zeigen, dass es in einer gut verbundenen Landschaft (mit hoher Konnektivität, d.h. einem funktionierenden Biotopverbund für diese Arten) entscheidend ist, qualitativ hochwertige Lebensräume zu erhalten. Eine Schwierigkeit im Naturschutz ist unterschiedliche Lebensraumpräferenzen verschiedener Arten. Beide untersuchten Arten sind sehr empfindlich gegenüber hohen Nutzungsfrequenzen durch Beweidung und Mahd, weil Wirtspflanzen verdrängt werden können, die Streuschicht reduziert werden kann und Larven oder sogar Imagines geschädigt werden können).

Kurz- bis mittelfristig fördert die Nutzungsaufgabe des mageren Grünlands den Rundaugen-Mohrenfalter. Allerdings sind Störungen, die das Ampfer-Grünwidderchen benötigt, dann schnell überwachsen. In der Sukzession folgen eine grasdominierte Vegetation mit einer niedrigen Pflanzenarten-Vielfalt und schließlich Verbuschung mit Sträuchern. Dies führt zum Verlust der Habitat-eignung für viele Arten, auch für die beiden untersuchten Falterarten.

Die differenzierten Anforderungen der Schmetterlings-Arten können nur durch die Gewährleistung eines Mosaiks verschiedener Sukzessionsstadien erfüllt werden. Dazu sollten Teilflächen temporär von Weide- oder Mahdnutzung ausgenommen werden, was auch für andere Arthropoden vorteilhaft sein sollte. Vorteilhaft ist auch eine möglichst späte Nutzung im Jahr. Da die Flugzeit beider Falterarten zwischen Frühjahr und Frühsommer liegt, sollte dies für beide Arten vorteilhaft sein. Wenn möglich, sollte sich das Management auf jene Patches konzentrieren, die in Landschaften mit niedrigen Anteilen von Ackerflächen in der Umgebung eingebettet sind.

### 3.4.6 Quellenkartierung

U.a. zur Identifikation geeigneter punktueller Umsetzungsmaßnahmen wurden durch den Landesverband für Höhlen- und Karstforschung Hessen e.V. im Jahr 2015 insgesamt 46 Quellaustritte im Naturpark Diemelsee aufgesucht und mit faunistischem Schwerpunkt kartiert. Die Erfassungsgebiete liegen in den Gebieten um Rheinegge (11), am Muffert Richtung Heringhausen (3), nördlich Giebringhausen (2), im Quellbereich der Hoppecke (20) und nordöstlich von Niedersfeld (10). Damit wurde ein weites standörtliches und Qualitätsspektrum an Quelllebensräumen abgebildet. Alle zoologischen Funde wurden so weit wie möglich durch Stefan Zaenker vorbestimmt. Die gesammelten Exemplare wurden anschließend an Experten weitergeleitet. Eine genaue Artbestimmung verschiedener Tiergruppen kann im Einzelfall aber mehrere Jahre dauern.

Die Ergebnisse sind in einem ausführlichen Bericht dokumentiert ([Anhang 13](#)). Alle Daten sind auch digital in das Biospeläologische Kataster Hessen aufgenommen. Hervorzuheben sind in der Zusammenfassung folgende Resultate:

- ▶ Insgesamt konnten bei den Vorbestimmungen 112 Taxa unterschieden werden.
- ▶ Die gute Qualität der unbeeinträchtigten Quellen lässt sich aufgrund verschiedener Leitarten dokumentieren. So wurden Grundwasser besiedelnde Arten (z.B. Muschel- und Ruderfußkrebse) gefunden. Grundwasserflohkrebse der Gattung *Niphargus* wurden in 14 der untersuchten Quellen

festgestellt. Die Funde sprechen für ein weitgehend intaktes Ökosystem im Grundwasserkörper der landwirtschaftlich unbeeinflussten Teile des Naturparks Diemelsee.

- ▶ Die in der Roten Liste der in Deutschland lebenden Tierarten als „gefährdet“ (Kategorie 3) aufgeführte Dunkers Quellschnecke (*Bythinella dunkeri*) konnte in 27 Quellen festgestellt werden. Es sollte alles dafür getan werden, den bisherigen Zustand dieser Quellen zu erhalten oder zu verbessern, da es sich hier um Verbreitungsschwerpunkte dieser bedrohten Art in der Diemelseeregion handelt.
- ▶ In 14 der untersuchten Quellen wurde der Alpenstrudelwurm (*Crenobia alpina*) gefunden. Die Art gilt als Glazialrelikt und ist im Saprobienindex für die Gewässergüte ein Anzeiger für absolut sauberes Wasser.
- ▶ Als krenobionte Art (im Quellbereich/Quellwasser eines Fließgewässers lebende Art) gilt die Köcherfliege *Crunoecia irrorata*, deren Larven in 9 der 46 kartierten Quellen nachgewiesen wurden.
- ▶ Das festgestellte Arteninventar der untersuchten Quellen in landwirtschaftlich genutzten Bereichen spricht für größere Beeinträchtigungen, die eventuell durch Schadstoffeinträge veranlasst sind. Vereinzelt sind Quellen gefasst oder durch Fichtenbestände von einer zunehmenden Versauerung bedroht. Hier sollen künftige Maßnahmen ansetzen.

---

### 3.5 Umsetzung beispielhafter Maßnahmen zur Zielerreichung

---

Gegen Ende des Projektes sind auf einzelnen Flächen auf hessischer und nordrhein-westfälischer Seite bereits einzelne Maßnahmen umgesetzt worden bzw. wurde deren Umsetzung so konkretisiert, dass sie bis Ende 2017 erfolgen können. Hierzu hat es auch mehrere Treffen und Ortstermine mit den beteiligten Akteuren gegeben.

Bereits umgesetzt wurden folgende Maßnahmen:

- ▶ **NSG Wulsenberg:** Etablierung einer Ziegenbeweidung auf einem steilen Trockenrasen, einschließlich Gehölzentnahme und Zaunbau (Abb. 12 & 13).



Abb. 12: Hydraulische Pfahlramme setzt Zaunpfosten am Wulsenberg (Biologische Station HSK, 2016)



Abb. 13: Im Projekt eingeführte Beweidung am Wulsenberg (Biologische Station, 2017)

- ▶ **„Köppelchen“ bei Willingen:** In Zusammenarbeit der Gemeinde Willingen (Eigentümer der Fläche), einem Schäferbetrieb und einem ortsansässigen Gastronomiebetrieb wurde eine Schafbeweidung auf einer Bergheide etabliert. Auf der Fläche wurden die Laubgehölze reduziert und die Nadelgehölze entfernt. Der Gastronomiebetrieb wird künftig durch gezielte wiederholte Pflegeeinsätze die Gehölzsukzession auf der Fläche unterbinden (Abb. 14).



*Abb. 14: Bergheide am „Köppelchen“ (Biologische Station HSK, 2016)*

In einem weit fortgeschrittenen Planungsstadium befinden sich die folgenden Maßnahmen, deren Umsetzung im Herbst/Winter 2017/18) erfolgen wird:

- ▶ **NSG Bellergrund:** Wiederherstellung einer Magerweide, einschließlich Gehölzentnahme und Zaunbau (Vorgespräche mit Bewirtschaftern, Eigentümer und Behörden sind abgeschlossen).
- ▶ **Tretbecken bei Schweinsbühl:** Bei der benachbarten Feuchtwiese und insbesondere beim Magerrasen sollen die Gehölze zurückgedrängt werden. Für die gesamte Fläche wäre ein großflächiges Beweidungskonzept sinnvoll. Aktuell wird die Fläche teilweise mit Pferd bzw. Rindern beweidet.
- ▶ **Südhang des Sander** (Diemel-Seitentäl nördlich Deisfeld): Reduzierung des Gehölzanteils auf einer stark verbrachten Magerweide mit anschließender Einführung einer Schaf-Ziegenbeweidung.
- ▶ **Grünlandtal der Hoppecke südlich Willingen:** Umwandlung von zwei Fichtenforsten in Grünlandtriften bzw., falls nicht möglich, in lichte Laubholzbestände. In Ortsrandlage wurde bereits ein Waldbereich in Offenland umgewandelt, in diesem Bereich sind Nacharbeiten an Stockausschlägen notwendig.

Weitere unmittelbar vor der Umsetzung stehende Projekte betreffen die Optimierung der Bewirtschaftung:

- ▶ **NSG Jägers Weinberg:** Gemulchte Feuchtwiesen werden wieder in Mahdnutzung überführt. Mahdgut wird als Heu für einen Schäferiebetrieb verwendet.
- ▶ **Stark verbrauchte Magerweide beim Einsbühl (nahe Schweinsbühl):** Sicherstellung der Beweidung. Hierzu sollte die umliegende Mähweide für die Schafe und Ziegen durchgängig gemacht werden.
- ▶ Verbrauchte Feuchtwiese am Großen Schierenberg: Wiedereinführung der Beweidung.

---

### 3.6 Öffentlichkeitsarbeit

---

Unter <http://www.naturpark-diemelsee.de/projekt-biotopverbund.html> wurde eine eigene Unterseite zum Projekt auf der Naturpark-Homepage eingerichtet. Eine Pressemitteilung wurde zur Bitte um Meldung von Beobachtungen von Kuckuck, Geburtshelferkröte und Feuersalamander sowie als Hinweis auf die im Gebiet ehrenamtlich tätigen Kartierer versandt. Im Sinne von „Citizen Science“ wurde die Möglichkeit geschaffen, über [www.naturgucker.de](http://www.naturgucker.de) selbst Beobachtungen online zu melden – mit sehr geringer Resonanz. Darüber hinaus erschienen verschiedene Presseartikel, u.a. zur Vorstellung der Publikation „Artenvielfalt im Naturpark Diemelsee“.

Darüber hinaus wurde in verschiedenen Veranstaltungen, ebenfalls begleitet durch Pressearbeit, die Öffentlichkeit angesprochen. Dazu zählen neben weiteren Veranstaltungen von NABU, VNV, Bio-Station und Naturpark, vor allem folgende:

- ▶ Exkursion „Naturschutzmaßnahmen zum Erhalt von Magerrasen“ (07.06.2015): Bei einer botanischen Exkursion auf dem „Wulsenberg“ bei Marsberg wurden neben einigen typischen Arten der Kalkmagerrasen auch umgesetzte Maßnahmen bzw. geplante Maßnahmen zum Erhalt und Entwicklung dieses Sonderstandortes vorgestellt. Für das Verbundprojekt sollen 2016 Teilflächen entbuscht und eine Ziegenbeweidung eingeführt werden. Durch die Optimierung der Fläche wird der Komplex an Magerrasen rund um Marsberg gestärkt.
- ▶ Exkursion „Vegetation von Auen und Talhängen“ (05.07.2015): Eine weitere botanische Exkursion im Bereich der Diemel diente dazu, sowohl typische Offenland- und Waldarten der Aue als auch einige Arten des Magergrünlands vorzuführen. Darunter waren auch zahlreiche Zielarten des Projektes. Neben den botanischen Highlights des Gebietes konnte auch die alte Haustierrasse „Rotes Höhenvieh“ vorgestellt werden. Mit dieser Rasse werden einige magere und steile Grünländer in der Projektkulisse bewirtschaftet. Die strukturreichen Rinderweiden sind ideale Lebensräume für Zielvogelarten wie den Neuntöter.
- ▶ Zu Beginn der Heideblüte wurden der hessischen Umweltministerin Priska Hinz am 05.08.2015 auf dem Ettelsberg bei Willingen die Projektergebnisse, der Bedarf einer weitergehenden Unterstützung für die Förderung der Bergheiden und die Notwendigkeit zur Gründung eines Landschaftspflegeverbands im Landkreis Waldeck-Frankenberg erläutert.
- ▶ Am 16./17.09.2015 führte der Verband Deutscher Naturparke seine Jahrestagung in Willingen durch. Bei einer Exkursion am zweiten Tag wurde den mehr als 80 Teilnehmer(inne)n aus 40 deutschen Naturparks das Projekt selbst und im Gelände durch den Verein Natur- und Vogelschutz

im Hochsauerlandkreis und die Bio-Station konkrete Maßnahmen vorgestellt.

Auf die verschiedenen im Projekt entstandenen Fachpublikationen wurde in Abschnitt 3.3 verwiesen.

Das Projekt ging auch ein in die Projektdatenbank „Pro Natur & Klima“ des BfN (siehe [www.bfn.de/22714.html](http://www.bfn.de/22714.html)) und eine Auswertung von ökosystembasierten Ansätzen zur Anpassung an den Klimawandel und zum Klimaschutz im deutschsprachigen Raum (NAUMANN et al. 2015).

## 4 Diskussion und Fazit

### 4.1 Zielerreichung

Gemäß Antrag sollte das Vorhaben vier Teilziele erreichen, die nachfolgend grau hinterlegt zitiert und anschließend zusammenfassend hinsichtlich der Zielerreichung diskutiert werden.

#### 1. *Schaffen einer fachlichen Basis für ein längerfristiges Engagement des Naturparks, der Gemeinden und Landkreise sowie weiterer Akteure in der Region für die Umsetzung von Projekten und Maßnahmen des Naturschutzes und Einbeziehung der Landnutzung als Partner*

Fachlich fundierte und zugleich hinsichtlich des zugrundeliegenden Datenbestands aktuelle Grundlagen sind für jede naturschutzfachliche Planung essenziell. Diese Grundanforderung ist jedoch in vielen Fällen nicht erfüllt und gerade hinsichtlich Art- und Biotoptypenvorkommen wird häufig mit 30 Jahre und älteren Daten gearbeitet. Auch im Bereich des Naturparks Diemelsee lagen nur sehr lückenhafte Daten vor und es bestand fast keine grenzüberschreitende Zusammenarbeit zwischen Akteuren im hessischen und nordrhein-westfälischen Teil. Hier realisierte das Projekt wesentliche Verbesserungen in verschiedener Hinsicht:

- ▶ Mit der kriteriengeleiteten Festlegung von Zielarten, deren Kartierung, einer selektiven Biotoptypenkartierung und einer Biotopverbundplanung wurde ein solider Grundstein für künftige effektive Maßnahmen des Arten- und Biotopschutzes geschaffen. Dieser wird als Basis für verschiedene Akteure im Naturpark Diemelsee dienen, Maßnahmen gerade dort zu planen, wo die größte Wirksamkeit im Biotopverbund erwartet wird. Bestehende und erwartete Ansätze hierzu werden in Abschnitt 4.3 beschrieben. Erste Maßnahmen wurden bereits im Projekt geplant und teilweise realisiert.
- ▶ Dieses Konzept berücksichtigt als Novum in besonderem Maße die ablaufenden und erwarteten Verschiebungen in der Biodiversität aufgrund des Klimawandels. Maßnahmen des Biotopverbunds erlangen somit eine noch größere Bedeutung.
- ▶ Mit der auf bürgerschaftliches Engagement gestützten Erfassung der überwiegend klimawandelsensitiven Zielarten wurde quasi eine Nullaufnahme der Artenverbreitung erarbeitet, welche künftig die ablaufenden Verschiebungen der Verbreitung der Arten im Höhengradienten und ebenso den Erfolg oder Misserfolg des Naturschutzes dezidiert beurteilen lässt. Damit steht ein optimal geeignetes Indikatorensystem zur Verfügung.



- ▶ Der Naturpark hat sich aufgrund dieses Projekts erstmals in dieser Tiefe und engagiert mit Aufgaben des Naturschutzes befasst und ist erklärtermaßen motiviert, dieses Engagement auch langfristig intensiv fortzusetzen (s. auch hierzu Abschnitt 4.3).
- ▶ Akteure aus dem Naturschutz und den Kommunen arbeiten aufgrund der grenzüberschreitenden Aufgabenstellung und des gemeinsam entwickelten Konzepts intensiv länderübergreifend zusammen – da der Naturraum keine Grenze kennt, ist dieses ein ganz wichtiger Fortschritt.

Kritisch ist anzumerken, dass die Personalausstattung des Naturparks trotz äußerst hohen persönlichen Engagements der Akteure aufgrund mangelnder Finanzierungsmöglichkeiten derzeit nicht ausreicht, um intensiver Aufgaben des Naturschutzes (wie auch anderer gesetzlicher Ziele) in hauptamtlicher Funktion wahrzunehmen. Er bleibt vorerst auf eingeworbene Fördermittel Dritter angewiesen. In zahlreichen anderen Projekten hat sich jedoch immer wieder gezeigt, dass der Umfang personeller Betreuung maßgeblich über den Umfang und den Erfolg von Naturschutzprojekten entscheidet. Umso wichtiger bleibt die Einwerbung von Drittmitteln.

Mit der Biologischen Station Hochsauerlandkreis steht auf der westfälischen Seite dem Naturpark eine etablierte und erfolgreiche Institution zur Seite, welche ihn bei Aufgaben des Naturschutzes nachhaltig unterstützen kann. Als Ergebnis auch des Naturparks und seiner Akteure im nun abgeschlossenen Biotopverbund-Projekt soll durch Förderung des hessischen Umweltministeriums künftig ein Landschaftspflegeverband im Landkreis Waldeck-Frankenberg aufgebaut werden, welcher ein wirksames Pendant werden und helfen kann, die entwickelten Maßnahmenvorschläge schrittweise umzusetzen.

Landnutzer waren in der Steuerungsgruppe und auch in den Gremien des Naturparks in das Vorhaben eingebunden. Da aber die fachliche Grundlagenarbeit definitionsgemäß im Vordergrund stand und die geplanten Maßnahmen bewusst nicht parzellenscharf und nicht feiner als im Maßstab 1 : 50.000 konzipiert wurden, bedarf die weitere Umsetzung eines weitergehenden und für einzelne Maßnahmen spezifischen lokalen Dialogs mit den Landnutzern. Dieses kann der Naturpark derzeit aufgrund seiner geringen Personaldecke nicht leisten, sondern er bedarf des Engagements Dritter und der Einwerbung neuer Projektförderungen (wie das Bergheiden-Projekt und ein geplantes Naturschutzgroßprojekt des Bundes, s.u.).

## 2. *praxisgerechte Zusammenführung des aktuellen Kenntnisstands zu den Auswirkungen des prognostizierten Klimawandels auf die Biodiversität und abhängiger Ökosystem-Dienstleistungen in Mittelgebirgen*

Angesichts der Wirkungen des Klimawandels kommt in den Gebirgen einem funktionalen Biotopverbund im Höhengradienten eine besonders wichtige Rolle zu, indem er vor den Veränderungen „fliehenden“ Pflanzen und Tieren das räumliche Ausweichen in höhere und/oder weniger wärmeexponierte Lagen ermöglicht. Weder zur erwartbaren Dynamik in der Biodiversität aufgrund des Klimawandels speziell in den Mittelgebirgen – für Artenvorkommen und Biotoptypen – noch für geeignete konzeptionelle Antworten des Arten- und Biotopschutzes mittels des Biotopverbundkonzepts lagen bisher ausreichend operationalisierte Konzepte vor. Das Projekt analysierte sehr umfassend die nationale und internationale Fachliteratur und leitete hieraus Folgerungen für die Naturschutzpraxis ab. Ein entsprechender zusammenfassender Überblick wurde unter dem Titel „Auswirkungen des rezenten Klimawandels auf die Biodiversität in Mittelgebirgen – eine Literaturstudie zu Arten und Lebensräumen“ in der Fachzeitschrift *Naturschutz und Landschaftsplanung* veröffentlicht.

Angesichts der Fülle von Detailanalysen in der Fachliteratur wurde das Thema auf Arten und Biotope/Ökosystemtypen eingeeengt und das Thema der Ökosystemleistungen nicht weiter berücksichtigt. Dieses war und ist jedoch für die Maßnahmenkonzepte nicht sonderlich relevant, weil diese sich auf den Arten- und Biotopschutz beschränken sollten. Es ist in der Wissenschaft ausreichend bekannt, dass Arten und Biotope sehr vielfältige Ökosystemleistungen erbringen. Die Bearbeitung mit spezifischem Blick auf die Mittelgebirge und den Biotopverbund hätte vor allem argumentativ zur Vermittlung der Anforderungen an die spätere Umsetzung Relevanz, jedoch nur in ergänzender Weise.

### 3. *Ableitung einer Anpassungsstrategie des Naturschutzes an die Folgen des Klimawandels anhand eines repräsentativen Zielartensystems für die relevanten Lebensraumtypen als übertragbare Methodenentwicklung*

Die beabsichtigte Anpassungsstrategie des Naturschutzes (korrekter: des Arten- und Biotopschutzes) an die Folgen des Klimawandels wurde mit dem Fachkonzept „Biotopverbund als Klimaanpassungsstrategie“ entwickelt und anhand der pragmatisch kriteriengeleiteten Auswahl von Zielarten – insbesondere solchen, die sensibel auf den Klimawandel reagieren – für das exemplarisch ausgewählte Mittelgebirge operationalisiert. Die (weiter)entwickelten Methoden lassen sich auf andere Gebiete und Aufgabenstellungen übertragen (siehe Abschnitt 4.2).

Die Daten der Zielarten-Erfassung haben für die meisten Zielarten ein gutes Abbild ihrer aktuellen Verbreitung im Projektgebiet geliefert und können somit als Datengrundlage für eine spätere Vergleichserfassung genutzt werden. Eine Ausnahme bilden Arten, die nur auf wenigen Standorte erfasst wurden, wie z.B. der Siebenstern (*Trientalis europaea*). Sie sind auf Grund der geringen Quantität schwer auswertbar bzw. können keine aussagekräftigen Ergebnisse liefern. Hier könnte noch nachgearbeitet werden, doch stellt das das Gesamtergebnis keinesfalls in Frage, gerade weil mit 62 Zielarten ein ausgesprochen umfangreiches Zielartenset ausgewählt wurde.

Bundesweit und darüber hinaus vorbildhaft ist die parallel zum Projekt durch die NABU Waldeck-Frankenberg erarbeitete umfassende Dokumentation von über 3.000 nachgewiesenen Pflanzen- und Tierarten im Naturpark.

### 4. *Konkretisierung des Zielartenkonzepts durch Ableitung von Planungsvorschlägen für Maßnahmen zu Schutz und Entwicklung der Lebensraumtypen in den Talsystemen mit ihren Auen und Talhängen sowie den Hochheiden*

Neben den Vorkommen der Zielarten ist die Kenntnis zur räumlichen Lage der relevanten Biotoptypen und ihrer Qualität und Vernetzung die zentrale Grundlage für die begründete Ableitung von Planungsvorschlägen. Die **Biotopkartierung** in den Offenlandbereichen der Kernräume, auf die die Projektarbeit aus Gründen des Umfangs unter Gesichtspunkten der fachlichen Priorität konsensual mit zahlreichen Gebietskennern des Naturschutzes beschränkt werden musste, wurde erfolgreich abgeschlossen. Eine Kategorisierung hinsichtlich ihrer Wertigkeit konnte bis auf wenige Ausnahmen erfolgen. Bei den nicht kategorisierten Flächen handelt es sich um Bereiche, die zum Zeitpunkt der Erfassungen Anfang Juni bereits gemäht waren, so dass davon auszugehen ist, dass es sich um Flächen der 3. Kategorie („sonstige Biotope“) handelt. Insgesamt konnte durch die Kartierung ermittelt werden, welche Flächen bzw. Räume den höchsten Naturschutzwert haben und sich zudem für den

Erhalt oder Entwicklung von einem Biotopverbund am besten eignen. Die Ergebnisse können hierdurch u.a. auch für die Projektgebietsfindung für ein geplantes Naturschutzgroßprojekt dienen.

Durch die **Maßnahmenplanung** wurde ein Biotopverbundkonzept für alle wertbestimmenden Biotope erstellt, die einen Abstand von maximal 1.000 m zueinander aufweisen. Wie bei der Biotoptypenkartierung lassen sich Räume erkennen, die für den Verbund besonders geeignet sind und große Biotoptypenkomplexe verbinden. In Räumen mit einer geringen Dichte können meist nur kleine Komplexe gebildet werden. Da diese kleinflächigen wertbestimmenden Strukturen einen hohen Wert für die ansonsten intensiv genutzte Landschaft in diesem Raum haben, sollten neben der Hauptförderung des geschlossenen Biotopverbundes vom Marsberger Raum bis nach Willingen auch solche Strukturen gefördert werden.

Sowohl das **Fachkonzept Biotopverbund** als auch die **Vertiefungsstudie zur Konnektivität** im Magergrünland haben für die weitere schrittweise Konkretisierung der Flächenauswahl und Maßnahmenwahl eine hohe Praxisrelevanz. Hiermit wurde die ideale Fachgrundlage geschaffen, um durch koordinierte Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen und – notwendigerweise wesentlich weitergehend – z.B. durch ein Naturschutzgroßprojekt des Bundes öffentliche Gelder höchst zieleffizient einsetzen zu können.

Es war erklärtes Ziel, bereits während der Laufzeit des nun abgeschlossenen **Projekts erste Maßnahmen umzusetzen** und so zu demonstrieren, dass die theoretischen Konzepte auch praxisrelevant sind und wie beispielhafte Umsetzungsbausteine gestaltet werden können. Daher sind in der letzten Projektphase einige Maßnahmen umgesetzt worden und andere sind soweit vorbesprochen, dass sie in naher Zukunft realisierbar erscheinen. Die Maßnahmenplanung soll als Grundlage für die beteiligten Gemeinden und Kommunen dienen, um aus Ersatz- und Ausgleichsgeldern Maßnahmen für den Biotopverbund umzusetzen. Das Beispiel des „Köppelchen“ oder die Waldumwandlungsflächen im Hoppeketal bei Willingen sind dafür bereits gute Beispiele.

---

## 4.2 Übertragbare Ergebnisse

---

Für das Vorgehen bestand zuvor nach dem Kenntnisstand der Beteiligten kein vergleichbares Projekt in dieser Dimension und räumlichen Konkretisierung, welches sowohl die naturschutzfachlichen Grundlagen als auch die Praxisumsetzung beinhaltet. Biotopverbund an sich ist eine seit der zweiten Hälfte der 1980er-Jahre bekannte und propagierte Strategie des Naturschutzes. Gleichwohl fehlt es nach wie vor an der konsequenten Umsetzung. Die Nutzung dieser Strategie als Antwort des Naturschutzes auf die klimawandelbedingten zusätzlichen Gefährdungsursachen für die biologische Vielfalt verspricht neue und gestiegene Umsetzungschancen.

Als innovativ kann insbesondere die zielartenbasierte Planung vor dem Hintergrund der klimawandelbedingten Dynamik der Biodiversität gelten. Die weiterentwickelten Methoden der Bearbeitung sind ebenso übertragbar wie die Ausgestaltung eines wirksamen Biotopverbunds als Klimaanpassungs-Strategie des Naturschutzes. Alle diese Resultate können durch Dritte in andere (Mittelgebirgs-)Regionen übertragen und dort eigenständig umgesetzt werden. Dieses wurde durch bereits erfolgte Publikationen bereits eingeleitet, weitere Veröffentlichungen werden folgen.

Gerade in den Mittelgebirgen mit vielfach nur geringen standörtlichen Potenzialen für eine Intensivierung der Landnutzungen kann der Naturschutz wesentlich zum Einkommen der Landnutzer beitragen und kann eine biodiverse und vielfältig strukturierte Kulturlandschaft zur Wertschöpfung

durch den Tourismus beitragen. Dieses ist sowohl für die Förderpolitik der Landwirtschaft als auch für die 104 Naturparke in Deutschland ein wichtiges Signal aus diesem Projekt, welches auch so im Rahmen der Jahrestagung des Verbands Deutscher Naturparke im Naturpark Diemelsee kommuniziert und diskutiert wurde.

---

### 4.3 Weiterführung des Projekts

---

Das Projekt hat unter engagierter Mitwirkung zahlreicher, vor allem auch ehrenamtlicher Akteure für einen großen – und naturschutzfachlich wertvollsten – Teil des Naturparks Diemelsee fundierte fachlichen Grundlagen erarbeitet, die längerfristig eine zentrale Basis für praktische Umsetzungsvorhaben des Arten- und Biotopschutzes darstellen: Diese können und werden realisiert werden durch Förderprojekte (z.B. Naturschutzgroßprojekt des Bundes, Bundesprogramm Biologische Vielfalt, E+E-Vorhaben, Life+, Leader), durch gezielten Einsatz von Agrarumweltmaßnahmen und über konsequenter als bisher gesteuerte und priorisierte naturschutzrechtliche Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen.

Dadurch, dass unter der Trägerschaft des Naturparks zugleich die beiden Landkreise, die Kommunen, die Naturschutzverbände sowie die Biologische Station Hochsauerlandkreis an dem Projekt beteiligt waren, ist infolge kooperativer Planung auch sehr begründet zu erwarten, dass unterschiedliche Akteure die Verantwortung für künftige (parallele) Umsetzungsprojekte übernehmen. Dieses steigert die Umsetzungswahrscheinlichkeit und -tiefe. Besonders wichtige Akteure sind der Naturpark, die Kommunen und beide Landkreise, Verbände, Bio-Station, Planungsbüros und Landnutzer (z.B. die Waldeckische Domänialverwaltung als wichtigster Waldbesitzer). Das Maßnahmenkonzept kann ihnen allen als „Schubladenschrank“ für die Auswahl von Projekten unterschiedlicher Dimension dienen.

Im Laufe des Projekts wurden bereits verschiedene Wege beschritten, um die Nachhaltigkeit der Projektumsetzung zu fördern, indem die im Projekt erarbeiteten Kenntnisse, insbesondere das Maßnahmenkonzept, kurz- bis langfristig nachhaltig umgesetzt werden:

- ▶ **Bergheiden-Projekt:** Weil die Vorkommen von Bergheiden im Rothaargebirge beiderseits der Landesgrenze zwischen Hessen und Nordrhein-Westfalen aufgrund ihrer Flächengröße und Artenausstattung nationale und internationale Bedeutung besitzen und – ehemals in den Hochlagen der Mittelgebirge weit verbreitet – eines der letzten Gebiete darstellen, in denen in Mitteleuropa größere montane Heiden erhalten geblieben sind, wurde ein neues Förderprojekt zur Optimierung und Vernetzung dieses FFH-Lebensraumtyps initiiert. Dessen Förderung durch die Fördermittelgeber des Biotopverbund-Projekts wurde bewilligt bzw. wird in Kürze erwartet. Hierbei erfolgt auch eine Kooperation mit dem angrenzenden Naturpark Sauerland-Rothaargebirge, um die Gesamtfläche der Bergheiden einzubeziehen.
- ▶ **Naturschutzgroßprojekt des Bundes:** Mit dem Bundesamt für Naturschutz steht der Zweckverband Naturpark Diemelsee auf Basis einer vorläufigen Projektskizze bezüglich einer möglichen Bundesförderung *chance.natur* in Kontakt. Das abgeschlossene Vorhaben konnte hierfür wesentliche Planungsgrundlagen entwickeln. Die Dimension eines solchen Vorhabens erfordert jedoch längerfristiges Engagement und zahlreiche intensive Arbeiten und Abstimmungen, sowohl auf der fachlichen Ebene als auch zur Finanzierbarkeit der Eigenanteile sowie der Mitwirkungsbereitschaft essenzieller Akteure. Diese Absprachen benötigen viel Zeit.

- ▶ **naturschutzrechtliche Kompensation:** U.a. und insbesondere durch den geplanten Bau von Windparks in der Region werden absehbar wachsende Mittelvolumina aus der naturschutzrechtlichen Ausgleichsausgabe zur Verfügung stehen. Das entwickelte Maßnahmenkonzept liefert zahlreiche Fachgrundlagen, die zur effizienzoptimierten und kurzfristigen Verwendung dieser Maßnahmen dienen können. Auch die Kommunen im Gebiet des Zweckverbands werden für Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen der von ihnen geplanten Eingriffe auf das Konzept zurückgreifen.
- ▶ **weitere Förderprojekte:** Der Zweckverband Naturpark Diemelsee und weitere Akteure sind mit den erarbeiteten fachlichen Informationen in der Lage, auch weitere Fördermittel Dritter für Umsetzungsprojekte einzuwerben.
- ▶ **Agrarumweltmaßnahmen:** Die herausgearbeiteten Schwerpunkträume im Offenland bieten sich dafür an, gerade hier Fördermittel der Landwirtschaft für Agrarumweltmaßnahmen besonders zielgerecht zu konzentrieren.
- ▶ **Landschaftspflegeverband:** Mit der Gründung eines Landschaftspflegeverbands für den Landkreis Waldeck-Frankenberg – eines von drei Pilotvorhaben in Hessen – wird künftig ein Pendant zur Biologischen Station im Hochsauerlandkreis als Koordinator der Durchführung von Erst- und Dauerpflegemaßnahmen sowie als Vermittler von Landschaftspflegemaßnahmen durch örtliche Landwirtschaftsbetriebe auch auf hessischer Seite im Naturpark zur Verfügung stehen. Dieses ist für die Umsetzung ein ganz zentraler Schritt, der zwischen Hessischem Umweltministerium und Landkreis Waldeck-Frankenberg bereits vertraglich vereinbart wurde.
- ▶ **Umsetzungs-Workshop:** Als Abschlussveranstaltung des Projekts wurde mit dem Steuerungsgremium ein Erfolg versprechender Workshop durchgeführt (s. Anhang 1). Hierbei wurden verschiedenen Anknüpfungspunkte für die weitere Umsetzung identifiziert. Für den weiteren Erfolg wird es essenziell sein, dass sich ein „Kümmerer“ weiter um die Koordination und Motivation bemüht. Der Naturpark wird prüfen, inwieweit er dieses durch Kooperationen und neue Projekte auch weiterhin leisten kann.

## Dank

Ein solches Projekt wäre für den Naturpark Diemelsee ohne externe Förderung niemals realisierbar. Er dankt daher ganz besonders der **Deutschen Bundesstiftung Umwelt** (Az.: 30350-33/2), dem **Regierungspräsidium Kassel** und dem **Hessischen Ministerium für Umwelt, Klimaschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz** sowie der **Bezirksregierung Arnsberg** bzw. dem **Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen** für die Finanzierung des Vorhabens.

Für ihr engagiertes Mitwirken wird folgenden Institutionen besonders gedankt: dem **NABU Waldeck-Frankenberg** für die Initiative für das Projekt und die konstruktive Mitgestaltung; der **Biologischen Station Hochsauerlandkreis**, dem **Verein für Natur- und Vogelschutz im Hochsauerlandkreis** sowie dem **Institut für Landschaftsökologie der Universität Münster** bzw. der **Abteilung für Biodiversität und Landschaftsökologie der Universität Osnabrück** (AG Prof. Fartmann) für ihre tolle Arbeit.

An den Arten- und Biotopkartierungen waren folgende Personen beteiligt, denen ganz herzlich für ihr unermüdliches Engagement gedankt wird, ohne das ein zentrales Fundament aller Planungen

gefehlt hätte: Jürgen Becker, Winfried Becker, Carlotta Böhm, Fabian Borchard, Nele Cornils, Thomas Fait, Prof. Dr. Thomas Fartmann, Dr. Almut Finke-Hain, Margot & Rolf Finke, Franz-Josef Giller, Richard Götte, Alfred Gottmann, Heinrich Hain, Bernd Hannover, Felix Helbing, Lisa Holtmann, Franziska Klauer, Sven Kuhl, Harald Legge, Wolfgang Lehmann, Wolfgang Lübcke, Adriane Plewka, Ralf Pohlmeyer, Claudia Schluckebier, Friedhelm Schnurbus, Johannes Schröder, Verena Spilker, Franz-Josef Stein, Vera Wersebeckmann und Dario Wolbeck.

An den Arbeiten waren konzeptionell an zentraler Stelle folgende Personen beteiligt: Prof. Dr. Thomas Fartmann, Felix Helbing, Prof. Dr. Eckhard Jedicke, Thorsten Münsch, Dieter Pollack, Werner Schubert, Merle Streitberger und Benedikt Wrede sowie das Team des Landesverbands für Höhlen- und Karstforschung Hessen unter Leitung von Stefan Zaenker. Ihnen gilt ebenso ein ganz herzliches Dankeschön wie zahlreichen weiteren Beteiligten in Ämtern, Kommunen, Verbänden und Interessensgruppen, die aus Umfangsgründen nicht namentlich genannt werden.

## Zitierte Literatur

Die Auflistung enthält lediglich die im vorliegenden Abschlussbericht zitierten Quellen. Bezüglich weiterer ausgewerteter Literatur sei auf die EndNote-Datenbank und die weiteren Teilberichte im digitalen Anhang verwiesen.

- BEHRENS, M., FARTMANN, T., HÖLZEL, N. (2009a): Auswirkungen von Klimaänderungen auf die Biologische Vielfalt: Pilotstudie zu den voraussichtlichen Auswirkungen des Klimawandels auf ausgewählte Tier- und Pflanzenarten in Nordrhein-Westfalen. Teil 1: Fragestellung, Klimaszenario, erster Schritt der Empfindlichkeitsanalyse – Kurzprognose. Projektbericht: 288 S.
- BEHRENS, M., FARTMANN, T., HÖLZEL, N. (2009b): Auswirkungen von Klimaänderungen auf die Biologische Vielfalt: Pilotstudie zu den voraussichtlichen Auswirkungen des Klimawandels auf ausgewählte Tier- und Pflanzenarten in Nordrhein-Westfalen. Teil 2: zweiter Schritt der Empfindlichkeitsanalyse – Wirkprognose. Projektbericht: 364 S.
- BEHRENS, M., FARTMANN, T., HÖLZEL, N. (2009c): Auswirkungen von Klimaänderungen auf die Biologische Vielfalt: Pilotstudie zu den voraussichtlichen Auswirkungen des Klimawandels auf ausgewählte Tier- und Pflanzenarten in Nordrhein-Westfalen. Teil 3: Vorschläge für eine Anpassungsstrategie. Projektbericht: 101 S.
- BEIERKUHNEIN, C., JENTSCH, A. (2013): Ökologische Auswirkungen klimatischer Extremereignisse. In: ESSL, F., RABITSCH, W., Hrsg., Biodiversität und Klimawandel – Auswirkungen und Handlungsoptionen für den Naturschutz in Mitteleuropa, Springer, Berlin, Heidelberg, 40-49.
- BMUB (Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit, 2015): Indikatorenbericht 2014 zur Nationalen Strategie zur biologischen Vielfalt. [https://www.bundesregierung.de/Content/Infomaterial/BMU/BMU-B1052\\_1052.html](https://www.bundesregierung.de/Content/Infomaterial/BMU/BMU-B1052_1052.html) (09.08.2017).
- BORCHARD, F., SCHULTE, A.M., FARTMANN, T. (2014b): Restitution montaner Heiden im Rothaargebirge – Evaluation der Restitutionsmaßnahmen montaner Heidebestände durch vegetations- und tierökologische Untersuchungen im Hochsauerland. *Natur in NRW* 1/14: 32–35.
- BURKHARDT, R., BAIER, H., BENDZKO, U., BIERHALS, E., FINCK, P., LIEGL, A., MAST, R., MIRBACH, E., NAGLER, A., PARDEY, A., RIECKEN, U., SACHTELEBEN, J., SCHNEIDER, A., SZEKELY, S., ULLRICH, K., VAN HENGEL, U., ZELTNER, U., ZIMMERMANN, F. (2004): Empfehlungen zur Umsetzung des § 3 BNatSchG „Biotopverbund“. Ergebnisse des Arbeitskreises „Länderübergreifender Biotopverbund“ der Länderfachbehörde mit dem BfN. *Naturschutz und Biologische Vielfalt* 2, 84 S.
- DIRNBÖCK, T., ESSL, F., RABITSCH, W. (2011): Disproportional risk for habitat loss of high-altitude endemic species under climate change. *Global Change Biology* 17, 990-996.
- DOMISCH, S., JÄHNIG, S.C., HAASE, P. (2011): Climate-change winners and losers: stream macroinvertebrates of a submontane region in Central Europe. *Freshwater Biology* 56, 2009-2020.

- FARTMANN, T., BORCHARD, F., BUCHHOLZ, S. (2015): Montane heathland rejuvenation by chopping – Effects on vascular plant and arthropod assemblages. *J. Nat. Conserv.* 28: 35–44.
- FRIEDRICH, D.A., TROUET, V., BÜNTGEN, U., FRANK, D.C., ESPER, J., NEUWIRTH, B., LÖFFLER, J. (2009): Species-specific climate sensitivity of tree growth in Central-West Germany. *Trees* 23, 729-739.
- FUCHS, D., HÄNEL, K., LIPSKI, A., REICH, M., FINCK, P., RIECKEN, U. (2011): Länderübergreifender Biotopverbund in Deutschland – Grundlagen und Fachkonzept. *Naturschutz und Biologische Vielfalt* 96, Münster-Hiltrup, 192 S.
- GOTTFRIED, M., PAULI, H., FUTSCHIK, A., AKHALKATSI, M., BARANČOK, P., ALONSO, J.L.B., COLDEA, G., DICK, J., ERSCHBAMER, B., FERNÁNDEZ CALZADO, M.R., KAZAKIS, G., KRAJČI, J., LARSSON, P., MALLAUN, M., MICHELSEN, O., MOISEEV, D., MOISEEV, P., MOLAU, U., MERZOUKI, A., NAGY, L., NAKHUTSRISHVILI, G., PEDERSEN, B., PELINO, G., PUSCAS, M., ROSSI, G., STANISCI, A., THEURILLAT, J.-P., TOMASELLI, M., VILLAR, L., VITTOZ, P., VOGIATZAKIS, I., GRABHERR, G. (2012): Continent-wide response of mountain vegetation to climate change. *Nature Climate Change* (2), 111-115.
- JEDICKE, E. (1994): Biotopverbund – Grundlagen und Maßnahmen einer neuen Naturschutzstrategie. 2., neubearbeitete und erweiterte Auflage. Eugen Ulmer, Stuttgart, 287 S.
- JEDICKE, E. (2015): Biotopverbund zwischen Soll und Haben – Bilanz und Ausblick aus bundesweiter Sicht. *Naturschutz und Landschaftsplanung* 47 (8/9), 233-240.
- JEDICKE, E. (2016): Zielartenkonzepte als Instrument für den strategischen Schutz und das Monitoring der Biodiversität in Großschutzgebieten. *Raumforschung und Raumordnung* 74, 509-524.
- JEDICKE, E., KAISER, O., SORGES, A., DENK, M., MICHL, T., HAASE, P. (2010): Zielartenschutz im Biotopverbundprojekt Spessart – ein Netzwerk für Natur und Akteure. In: Forst, R., Scherfose, V., Hrsg., *Naturschutzmaßnahmen und -aktivitäten in den deutschen Naturparks*, *Naturschutz und biologische Vielfalt* 104, 61-80.
- LEHMANN, W., LÜBCKE, W. (Hrsg., 2015): Artenvielfalt im Naturpark Diemelsee. *Naturschutz in Waldeck-Frankenberg* 9, Korbach.
- LEUSCHNER, C., SCHIPKA, F. (2004): Vorstudie Klimawandel und Naturschutz in Deutschland. Bundesamt für Naturschutz (BfN), BfN-Skripten 115, 1-35.
- MICHELOT, A., BRÉDA, N., DAMESIN, C., DUFRÉNE, E. (2012): Differing growth responses to climatic variations and soil water deficits of *Fagus sylvatica*, *Quercus petraea* and *Pinus sylvestris* in a temperate forest. *Forest Ecology and Management* 265, 161-171.
- MILAD, M., STORCH, S., SCHAICH, H., KONOLD, W., WINKEL, G. (2012): Wälder und Klimawandel: Künftige Strategien für Schutz und nachhaltige Nutzung. *Naturschutz und Biologische Vielfalt* 125, 132 S.
- MORADI, H., FAKHERAN, S., PEINTINGER, M., BERGAMINI, A., SCHMID, B., JOSHI, J. (2012): Profiteers of environmental change in the Swiss Alps: increase of thermophilous and generalist plants in wetland ecosystems within the last 10 years. *Alpine Botany* 122, 45-56.
- NAUMANN, S., DAVIS, M., GOELLER, B., GRADMANN, A., MEDERAKE, L., STADLER, J., BOCKMÜHL, K. (2015): Ökosystembasierte Ansätze zur Anpassung an den Klimawandel und zum Klimaschutz im deutschsprachigen Raum. BfN-Skripten 395, Bonn-Bad Godesberg, 91 S.
- PAULI, H., GOTTFRIED, M., DIRNBÖCK, T., DULLINGER, S., GRABHERR, G. (2003): Assessing the long-term dynamics of endemic plants at summit habitats. In: NAGY, L., GRABHERR, G., KÖRNER, C., THOMPSON, D.B.A., eds., *Alpine biodiversity in Europe*, *Ecological Studies* 167, 195-207.
- SAUER, J., DOMISCH, S., NOWAK, C., HAASE, P. (2011): Low mountain ranges: summit traps for montane freshwater species under climate change. *Biodiversity Conservation* 20, 3133-3146.
- SCHERRER, D., BADER, M.K.-F., KÖRNER, C. (2011): Drought-sensitivity ranking of deciduous tree species based on thermal imaging of forest canopies. *Agricultural and Forest Meteorology* 151, 1632-1640.
- SCHLUMPRECHT, H., BITTNER, T., JAESCHKE, A., JENTSCH, A., REINEKING, B., BEIERKUHNEIN, C. (2010): Gefährdungsdiskussion von FFH-Tierarten Deutschlands angesichts des Klimawandels. Eine vergleichende Sensitivitätsanalyse. *Naturschutz und Landschaftsplanung* 42 (10), 293-303.

STREITBERGER, M., JEDICKE, E., FARTMANN, T. (2016): Auswirkungen des rezenten Klimawandels auf die Biodiversität in Mittelgebirgen – eine Literaturstudie zu Arten und Lebensräumen. Naturschutz Landschaftspl. 48 (2), 37-45.

ZEHLIUS-ECKERT, W. (1998): Arten als Indikatoren in der Naturschutz- und Landschaftsplanung – Definitionen, Anwendungsbedingungen und Einsatz von Arten als Bewertungsindikatoren. Ber. ANL 8/98, 9-32.

## Kontaktadressen

### Projektträger:

Zweckverband Naturpark Diemelsee  
Verbandsvorsteher: Bürgermeister Thomas Trachte  
Waldecker Straße 12, 34508 Willingen (Upland)  
Tel. o 56 32 . 40 11 11, Fax 40 11 28, E-Mail thomas.trachte@gemeinde-willingen.de  
Geschäftsführer: Dieter Pollack, Tel. o 56 32 . 40 11 24

### fachlicher Ansprechpartner:

Prof. Dr. Eckhard Jedicke, Jahnstraße 22, 34454 Bad Arolsen, Tel. o 56 91 . 71 97  
E-Mail info@jedicke.de, Internet www.jedicke.de

### weitere Partner im Projekt:

- ▶ Prof. Dr. Thomas Fartmann, Universität Osnabrück, Ökologie, Fachbereich Biologie/Chemie, Barbarastraße 13, 49069 Osnabrück, Tel. 0541 . 969 . 2853, E-Mail thomas.fartmann@biologie.uni-osnabrueck.de, Internet http://fartmann.net
- ▶ Naturschutzzentrum Biologische Station Hochsauerlandkreis e.V., Geschäftsführer Werner Schubert, Am Rothaarsteig 3, 59929 Brilon, Tel. 02961 . 98913-00, E-Mail w.schubert@biostation-hsk.de
- ▶ Naturschutzbund Deutschland, Kreisverband Waldeck-Frankenberg, Postfach 33, 34547 Edertall (unterstützt auch durch den NABU-Landesverband Hessen, Wetzlar) – Ansprechpartner: Wolfgang Lehmann, Am Fischerweg 6, 34497 Korbach, Tel. o 656 31 . 6 11 72, E-Mail Wollenabuko@t-online.de
- ▶ Naturpark Diemelsee e.V., LEADER-Region, Vorsitzender Bürgermeister Volker Becker, Am Kahlenberg 1, 34519 Diemelsee, Tel. o 56 33 . 98 99 21, E-Mail buergermeister@diemelsee.de
- ▶ Verein für Natur- und Vogelschutz im Hochsauerlandkreis e.V., Vorsitzender Johannes Schröder, Geschäftsstelle und VNV-Station, Kloster Bredelar, Sauerlandstraße 74a, 34431 Marsberg-Bredelar, Tel. o 29 91 . 90 81 36, E-Mail j-e-schroeder@t-online.de, Internet www.vnv-hsk.de (unterstützt durch den Naturschutzbund Deutschland, Landesverband Nordrhein-Westfalen, Düsseldorf)



## Anhänge auf CD-ROM Anhänge nach geltendem Urheberrecht nicht frei gegeben!!

Nr.	Anhang
1	Protokoll zum Abschluss-Workshop des Projekts zur Umsetzung der Projektergebnisse (14.03.2017)
2	Literaturdatenbank in EndNote zu den Auswirkungen des Klimawandels auf die Biodiversität
3	Auswirkungen des Klimawandels auf die Biodiversität - Ergebnisbericht der Literaturrecherche
4	Publikation Streitberger et al. 2016: Auswirkungen des rezenten Klimawandels auf die Biodiversität in Mittelgebirgen
5	Literaturanalyse zu Zielartenkonzepten
6	Artensteckbriefe ausgewählter Zielarten
7	Zielartenerfassung der Pflanzen (Gefäßpflanzen)
8	Zielartenfassung der Vögel
9	Verbreitungskarten und Höhendigramme der Pflanzen-Zielarten
10	Verbreitungskarten und Höhendigramme der faunistischen Zielarten
11	Fachkonzept Biotopverbund als Klimaanpassungsstrategie
12	Studie zur Konnektivität der Habitats von Faltern des Magergrünlands
13	Ergebnisbericht Quellenkartierung im Naturpark Diemelsee
	<b>als Ausdrücke im Format DIN A0 plus digital auf CD-ROM:</b>
14	Karte der Maßnahmenplanung im Offenland
15	... im Wald
16	... für sonstige Standorte