Westfälische Wilhelms-Universität Münster

ILÖK Institut für Landschaftsökologie

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

Oktober 2009

Martin Behrens, Thomas Fartmann und Norbert Hölzel

unter Mitarbeit von

Anja Berndt, Margret Bunzel-Drüke, Klaus-Jürgen Conze, Christoph Grüneberg, Monika Hachtel, Karsten Hannig, Gabriel Hermann, Hajo Kobialka, Benjamin Krämer, Patrick Leopold, Holger Meinig, Norbert Menke, Thomas Mutz, Matthias Olthoff, Dominik Poniatowski, Anne Pöppelmann, Martin Schlüpmann, Christoph Sudfeldt, Henning Vierhaus, Johannes Wahl, Klaus Weddeling

Auftraggeber:
Ministerium für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen (MUNLV NRW)
Schwannstraße 3
40476 Düsseldorf

Projektleitung, Ansprechpartner:

Dr. Ernst-Friedrich Kiel
Ministerium für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen (MUNLV NRW)
Referat III-4: Naturschutz, Biotop- und Artenschutz, NATURA 2000
Schwannstraße 3
40476 Düsseldorf
Tel.: (02 11) 4 56 63 69
Fax: (02 11) 4 56 69 47
E-Mail: ernst-friedrich.kiel@munlv.nrw.de
http://www.umwelt.nrw.de/

Thomas Hübner
Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen (LANUV NRW)
Fachbereich 23: Biotopschutz, Vertragsnaturschutz
Leibnizstraße 10
45659 Recklinghausen
Tel.: (0 23 61) 3 05 32 83
Fax: (0 23 61) 30 55 32 83
E-Mail: thomas.huebner@lanuv.nrw.de
http://www.lanuv.nrw.de/

Auftragnehmer:
Institut für Landschaftsökologie (ILÖK)
Westfälische Wilhelms-Universität
Robert-Koch-Straße 26–28
48149 Münster

Projektleitung, Ansprechpartner:

PD Dr. Thomas Fartmann
AG Biozönologie
Tel.: (02 51) 8 33 19 67
Fax: (02 51) 8 33 83 38
E-Mail: fartmann@uni-muenster.de
http://www.uni-muenster.de/Biozoenologie/

Prof. Dr. Norbert Hölzel
AG Ökosystemforschung
Tel.: (0251) 8 33 39 94
Fax: (0251) 8 33 83 38
E-Mail: nhoelzel@uni-muenster.de
http://www.uni-muenster.de/Oekosystemforschung/

Inhaltsverzeichnis

Tabellenverzeichnis **4**

Abbildungsverzeichnis **4**

Anhangsverzeichnis **5**

Bearbeiter/innen **6**

1 Überblick bestehender Anpassungsstrategien und Zielsetzung dieser Studie **8**

1.1 Europa und Deutschland 8

1.2 Nordrhein-Westfalen 10

1.3 Zielsetzung dieser Pilotstudie 10

2 Handlungsbedarf in Nordrhein-Westfalen **12**

2.1 Ableitung von Handlungsbedarf aus der Empfindlichkeitsanalyse 12

2.2 Lebensraumtypen 13

2.3 Farn- und Blütenpflanzen 16

2.4 Tierarten 18

3 Plausibilitätsprüfung Biotopverbund **28**

3.1 Zielsetzung 28

3.2 Farn- und Blütenpflanzen 28

3.3 Tierarten 29

4 Anpassungsstrategie für Nordrhein-Westfalen **35**

5 Vorschläge für Anpassungsmaßnahmen **37**

5.1 Maßnahmen für Lebensräume und Tierarten 37

5.1.1 Vorgehensweise 37

5.1.2 Maßnahmenkatalog 37

5.1.3 Maßnahmenempfehlungen für die einzelnen Arten und Lebensraumtypen 38

5.2 Abgrenzung von Schwerpunkträumen und Überlegungen zum Biotopverbund für verbundabhängige Tierarten 48

5.2.1 Vorgehensweise 48

5.2.2 Vorschläge für die einzelnen Artengruppen 49

6 Synopse der wichtigsten Anpassungsmaßnahmen **56**

7 Umsetzungsinstrumente **62**

8 Synergien und Konflikte mit anderen Handlungsfeldern **64**

9 Weiterer Forschungsbedarf **66**

10 Literaturverzeichnis **67**

11 Anhang **70**

Tabellenverzeichnis

Tab. 1: Handlungsbedarf für die klimasensiblen Lebensraumtypen nach Anhang 1 der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie und Biotoptypen nach § 62 Landschaftsgesetz Nordrhein-Westfalen. 13

Tab. 2: Klimasensible Farn- und Blütenpflanzen in Nordrhein-Westfalen, die FFH-Arten sind. 17

Tab. 3: Klimasensible Farn- und Blütenpflanzen, für deren Erhaltung Nordrhein-Westfalen besonders verantwortlich ist. 17

Tab. 4: Auswertung pro Artengruppe für die negativ vom Klimawandel beeinflussten Tierarten, bei denen in Nordrhein-Westfalen besonderer Handlungsbedarf besteht. 19

Tab. 5: Liste der negativ vom Klimawandel beeinflussten Tierarten, für die in Nordrhein-Westfalen besonderer Handlungsbedarf besteht. 20

Tab. 6: Auswertung pro Artengruppe für die klimasensiblen Tierarten mit besonderem Handlungsbedarf, bei denen in Nordrhein-Westfalen ein Biotopverbund als Anpassungsstrategie an den Klimawandel in Frage kommt. 31

Tab. 7: Biotopverbund als Anpassungsstrategie für negativ vom Klimawandel beeinflusste, verbundabhängige Tierarten, bei denen in Nordrhein-Westfalen besonderer Handlungsbedarf besteht. 32

Tab. 8: Kurzfassung Maßnahmenkatalog Teil 1: ausgewählte Maßnahmenvorschläge mit erster Priorität und Zuordnung der Maßnahmen zu verschiedenen Habitatkomplexen. 42

Tab. 9: Kurzfassung Maßnahmenkatalog Teil 2: sonstige Maßnahmenpakete des Vertragsnaturschutzes – Grünland. 46

Tab. 10: Kurzfassung Maßnahmenkatalog Teil 3: sonstige Maßnahmenpakete des Vertragsnaturschutzes – Äcker. 47

Tab. 11: Kurzfassung Maßnahmenkatalog Teil 4: Maßnahmenvorschläge erster Priorität für Streuobstwiesen und Gebäude. 48

Tab. 12: Schwerpunkträume für Anpassungsmaßnahmen bei verbundabhängigen Libellenarten mit besonderem Handlungsbedarf. 50

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1: Entscheidungsverlauf, bei welchen Farn- und Blütenpflanzenarten in Nordrhein-Westfalen Handlungsbedarf zur Anpassung an den Klimawandel besteht. 16

Abb. 2: Entscheidungsverlauf, bei welchen Tierarten in Nordrhein-Westfalen Handlungsbedarf zur Anpassung an den Klimawandel besteht. 18

Abb. 3: Plausibilitätsprüfung, bei welchen Tierarten in Nordrhein-Westfalen ein Biotopverbund als Anpassungsstrategie an den Klimawandel in Frage kommt. 30

Anhangsverzeichnis

Anhang 1: Auszüge der nationalen Anpassungsstrategien an den Klimawandel von Bundesumweltministerium und Bundesregierung..... 70
Anhang 2: Farn- und Blütenpflanzen in Nordrhein-Westfalen, die negativ vom Klimawandel betroffen sind und für die somit Handlungsbedarf besteht. 75
Anhang 3: Liste der sonstigen Tierarten in Nordrhein-Westfalen, die negativ vom Klimawandel betroffen sind und für die somit Handlungsbedarf besteht – außer den Arten, für die ein „besonderer Handlungsbedarf“ ermittelt wurde. 81
Anhang 4: Liste der positiv vom Klimawandel beeinflussten Tierarten, für die in Nordrhein-Westfalen Optimierungsbedarf besteht. 91
Anhang 5: Schwerpunkträume der ausgewählten Libellenarten.....91

Bearbeiter/innen

Dipl.-Landschaftsökol. Martin Behrens
Institut für Landschaftsökologie
AG Biozönologie
Robert-Koch-Straße 26–28
48149 Münster
Tel.: (02 51) 8 33 36 79
Fax: (02 51) 8 33 83 38
E-Mail: martin.behrens@uni-muenster.de
http://www.uni-muenster.de/Biozoenologie/

Dipl.-Landschaftsökol. Anja Berndt
Institut für Landschaftsökologie
AG Ökosystemforschung
Robert-Koch-Straße 26–28
48149 Münster
Tel.: (02 51) 8 33 01 39
Fax: (02 51) 8 33 83 38
E-Mail: anja.berndt@uni-muenster.de
http://www.uni-muenster.de/Oekosystemforschung/

Dr. Margret Bunzel-Drüke
Teichstraße 19
59505 Bad Sassendorf-Lohne
Tel.: (0 29 21) 5 28 30
Fax: (0 29 21) 5 37 35
E-Mail: m.bunzel-drueke@abu-naturschutz.de
http://www.abu-naturschutz.de/

Dipl.-Biol. Klaus-Jürgen Conze
Daimlerstr. 6
59609 Anröchte
Tel.: (0 29 47) 8 92 41
E-Mail: kjc@loekplan.de
Fax: (0 29 47) 8 92 42
http://www.ak-libellen-nrw.de/
http://www.loekplan.de/

PD Dr. Thomas Fartmann
Institut für Landschaftsökologie
AG Biozönologie
Robert-Koch-Straße 26–28
48149 Münster
Tel.: (02 51) 8 33 19 67
Fax: (02 51) 8 33 83 38
E-Mail: fartmann@uni-muenster.de
http://www.uni-muenster.de/Biozoenologie/

Dipl.-Landschaftsökol. Christoph Grüneberg
Bohlweg 26
48145 Münster
Tel.: (02 51) 8 49 33 90
E-Mail: grueneberg@dda-web.de
http://www.dda-web.de/

Dipl.-Biol. Monika Hachtel
Biologische Station Bonn
Auf dem Dransdorfer Berg 76
53121 Bonn
Tel. (02 28) 2 49 57 94
E-Mail: M.Hachtel@BioStation-Bonn.de
http://www.herpetofauna-nrw.de/
http://www.biostation-bonn.de/

Dipl.-Biol. Karsten Hannig
Dresdener Straße 6
45731 Waltrop
Tel.: (0 23 09) 7 15 37
E-Mail: Karsten.Hannig@gmx.de

Dipl-Ing. Gabriel Hermann
Quellenstraße 45
71157 Hildrizhausen
E-Mail: GnauHermann-Hildrizhausen@t-online.de

Prof. Dr. Norbert Hölzel
Institut für Landschaftsökologie
AG Ökosystemforschung
Robert-Koch-Straße 26–28
48149 Münster
Tel.: (02 51) 8 33 39 94
Fax: (02 51) 8 33 83 38
E-Mail: nhoelzel@uni-muenster.de
http://www.uni-muenster.de/Oekosystemforschung/

Dipl.-Ing. Hajo Kobialka
Corvey 6
37671 Höxter
Tel.: (0 52 71) 1 86 24
E-Mail: kobialka@agentur-umwelt.de
http://www.mollusken-nrw.de/

Benjamin Krämer
Institut für Landschaftsökologie
AG Biozönologie
Robert-Koch-Straße 26–28
48149 Münster
Tel.: (02 51) 8 33 93 50
Fax: (02 51) 8 33 83 38
E-Mail: benjamin.kraemer@uni-muenster.de
http://www.uni-muenster.de/Biozoenologie/

Dr. Patrick Leopold
Pastoratsweg 4
53343 Wachtberg
Tel.: (02 28) 3 50 44 66
E-Mail: patrickleopold@yahoo.de
http://www.tagfaltermonitoring.de/

Dipl.-Biol. Holger Meinig
Haller Straße 52a
33824 Werther
Tel. (0 52 03) 60 65
E-Mail: Holger.Meinig@t-online.de

Dipl.-Geogr. Norbert Menke
Stephanweg 15
48155 Münster
Tel.: (02 51) 3 82 92 77
E-Mail: menkems@aol.com
http://www.ak-libellen-nrw.de/

Dipl.-Biol. Thomas Mutz
Merschkamp 17
48155 Münster
Tel.: (02 51) 31 41 61
E-Mail: m.mutz@citykom.net

Dipl.-Landschaftsökol. Matthias Olthoff
Martin Luther-Straße 1a
48147 Münster
E-Mail: matthias.olthoff@gmx.de

Dipl.-Landschaftsökol. Dominik Poniatowski
Institut für Landschaftsökologie
AG Biozönologie
Robert-Koch-Straße 26–28
48149 Münster
Tel.: (02 51) 8 33 93 50
Fax: (02 51) 8 33 83 38
E-Mail: poni@uni-muenster.de
http://www.uni-muenster.de/Biozoenologie/

Dipl.-Landschaftsökol. Anne Pöppelmann
Institut für Landschaftsökologie
AG Biozönologie
Robert-Koch-Straße 26–28
48149 Münster
Tel.: (02 51) 8 33 93 50
Fax: (02 51) 8 33 83 38
E-Mail: a.schroeder@uni-muenster.de
http://www.uni-muenster.de/Biozoenologie/

Dipl.-Biol. Martin Schlüpmann
Biologische Station Westliches Ruhrgebiet
Ripshorster Straße 306
46117 Oberhausen
Tel.: (02 08) 4 68 60 90
Fax (02 08) 4 68 60 99
martin.schluepmann@bswr.de.
http://www.herpetofauna-nrw.de/
http://www.bswr.de/

Dr. Christoph Sudfeldt
Am Diekamp 12
48157 Münster
Tel.: (02 51) 14 35 43
E-Mail: sudfeldt@dda-web.de
http://www.dda-web.de/

Dr. Henning Vierhaus
Teichstraße 13
59505 Bad Sassendorf
Tel.: (0 29 21) 5 56 23
E-Mail: henning4haus@gmx.de

Dr. Johannes Wahl
Steinfurter Straße 55
48149 Münster
Tel.: (02 51) 9 82 97 80
E-Mail: wahl@uni-muenster.de
http://www.dda-web.de/

Dipl.-Biol. Klaus Weddeling
Bundesamt für Naturschutz
Konstantinstr. 110
53179 Bonn
Tel. (02 28) 84 91 14 73
E-Mail: klaus.weddeling@bfn.de
http://www.herpetofauna-nrw.de/
www.bfn.de

1 Überblick bestehender Anpassungsstrategien und Zielsetzung dieser Studie

1.1 Europa und Deutschland

Europa

Die EUROPÄISCHE KOMMISSION (2007, 2009) grenzt bei der Reaktion auf den Klimawandel Schutzmaßnahmen für das Klima – vor allem durch die Reduktion der Treibhausgas-Emissionen – von Anpassungsmaßnahmen an die Folgen des Klimawandels ab. In einem Weißbuch der EU (EUROPÄISCHE KOMMISSION 2009) werden folgende Ziele zum Schutz der Biodiversität trotz Klimawandel formuliert: Anpassungsmaßnamen an den Klimawandel sollen in den Bewirtschaftungsplänen der Wasserrahmenrichtlinie (2000/60/EG), bei der Durchführung der Hochwasserrichtlinie (2007/60/EG) und bei der Managementplanung für NATURA-2000-Gebiete berücksichtigt werden. Entsprechende Leitlinien und Instrumentarien sollen von der EU und den Mitgliedstaaten für die Wasserrahmenrichtlinie bis Ende 2009, für die Natura-2000-Gebiete bis 2010 erarbeitet werden.

Deutschland

Die „Nationale Strategie zur biologischen Vielfalt“ des Bundesumweltministeriums (BMU 2007, vgl. Anhang 1) geht auch auf den Klimawandel ein. Entscheidende Bestandteile der dort formulierten Zielsetzung für Anpassungsstrategien des Naturschutzes an den Klimawandel (BMU 2007: 55 ff.) sind die

- „Verwirklichung eines internationalen Biotopverbundsystems,
- kontinuierliche Erhöhung der CO_2-Senkenkapazität durch Neubegründung von Waldflächen an geeigneten Standorten,
- natürliche Entwicklung in allen Hochmooren und Moorwäldern, signifikante Reduzierung des Torfabbaus ab 2015 bei gleichzeitiger Steigerung der Verwendung von Torfersatzstoffen im Gartenbau, Wiedervernässung entwässerter Standorte,
- vermehrte Berücksichtigung der Wechselwirkungen zwischen Biodiversitätsverlust und Klimawandel in allen Bereichen gesellschaftlichen Handelns.“

Entsprechend dieser Ziele werden unter anderem folgende Maßnahmen formuliert (BMU 2007: 81 ff.).

Für die Bundesebene:

- „Einhaltung der deutschen Emissionsreduktionsverpflichtungen des Kyoto-Protokolls,
- Förderungen von Forschungen zur Auswirkung des Klimawandels auf die Artenvielfalt und auf Ökosysteme, Entwicklung von Mitigationsstrategien, Förderung der Forschung zum Potenzial von artenreichen Ökosystemen zur Kohlenstoffspeicherung,
- Aufbereitung und Interpretation regionaler Klimaprojektionen unter den Aspekten Biodiversität, Klimasensitivität der Modell und Spannweite möglicher Veränderungen,
- Langzeitprognosen der Biodiversitätsentwicklung in Ökosystemen mittels dynamischer Modelle.“

Für die Länder und Kommunen:

- „Neuorientierung des Schutzgebietsregimes im Hinblick auf den Klimawandel (Flächensicherung, flexibles Management),
- Einrichtung oder Modifizierung des bestehenden Monitorings zur Optimierung des naturschutzfachlichen Managements von Arten- und Gebietsschutzprogrammen unter Berücksichtigung der Erfordernisse des Klimawandels,
- Einrichtung von Datenbanken als Grundlage für öffentliche Planungs-, Informations- und wissenschaftliche Arbeiten,
- Etablierung von Biotopverbundsystemen für die Ausbreitung bzw. Wanderung der vom Klimawandel betroffenen Arten,
- Entwicklung von Konzepten für den Schutz von Arten, die durch das Biotopverbundsystem keine ausreichenden Adaptionsmöglichkeiten erhalten (insbesondere endemischer Arten),
- Aufbereitung und Interpretation regionaler Klimaprojektionen unter den Aspekten Biodiversität, Klimasensitivität der Modell und Spannweite möglicher Veränderungen."

Die Bundesregierung veröffentlichte eine „Deutsche Anpassungsstrategie an den Klimawandel" (BUNDESREGIERUNG 2008: 25 ff., vgl. Anhang 1). Darin werden zunächst einige Grundannahmen für die Biodiversität formuliert: Demnach sind indirekte Effekte durch einen Landnutzungswandel von ähnlich hoher Bedeutung wie direkte klimatische Einflüsse. Durch den Klimawandel wird mit einem erhöhten Flächenbedarf für Naturschutzmaßnahmen gerechnet, der Konflikte mit anderen Nutzungsinteressen um die knappen Flächen verstärken kann. Bisher geplante Maßnahmen, z. B. auf Basis der „Nationalen Strategie zur biologischen Vielfalt" (vgl. oben), die Ökosysteme erhalten und stärken, sind wichtige Bestandteile der Anpassungsstrategie an den Klimawandel. Synergieeffekte zwischen Natur- und Klimaschutz sollen bei der Planung von Maßnahmen zur Erhaltung der Biodiversität genutzt werden.

Aufbauend auf diesen allgemeinen Grundsätzen werden die Handlungsbereiche genauer eingegrenzt: Biotopverbundsysteme sollen von der lokalen bis zur europäischen Ebene so etabliert werden, dass sich Tier- und Pflanzenpopulationen anpassen können, „wenn sich ihre klimatisch geeigneten Lebensräume verschieben". Dafür soll die Zerschneidung der Landschaft reduziert und ihre Durchlässigkeit erhöht werden. Es gilt, das bestehende Schutzgebietssystem und dessen Management an die Anforderungen durch den Klimawandel anzupassen. Durch geeignete Forschungsansätze sollen besonders vom Klimawandel betroffenen Arten und Lebensräume ermittelt werden. „Für stark durch den Klimawandel gefährdete Arten sollen gleichzeitig andere vorhandene Gefährdungsursachen und beeinträchtigende Nutzungsformen ihrer Biotope verringert werden. Die Erhaltung ausreichend großer Bestände mit einer entsprechenden genetischen Vielfalt ist eine wichtige Voraussetzung für Anpassungsprozesse." Anpassungsmaßnahmen an den Klimawandel sollen so gestaltet werden, dass invasive Arten möglichst nicht davon profitieren. Bei der Ausweitung der Nutzung erneuerbarer Energien gilt: negative Auswirkungen auf Natur und Landschaft sollen vermieden werden, der Vertragsnaturschutz soll im Vergleich mit anderen Nutzungen attraktiv bleiben, Vorranggebiete für den Naturschutz und empfindliche Lebensräume sind bei der Standortwahl von regenerativen Energieprojekten zu berücksichtigen. „Mit Hilfe der kommunalen Landschaftsplanung und Eingriffsregelung sollten klimarelevante Funktionen

von Natur und Freiräumen im Siedlungsbereich stärker berücksichtigt werden.“ Die Agrobiodiversität soll auch im Zuge des Klimawandels erhalten bleiben.

1.2 Nordrhein-Westfalen

Das MUNLV (2009a) formuliert die folgenden drei Handlungsoptionen für den Naturschutz, um die Biologische Vielfalt in Nordrhein-Westfalen trotz Klimawandel zu erhalten. Schwerpunkt dieser Anpassungsstrategie sollen geeignete Maßnahmen in den bestehenden Schutzgebieten sein.

Bereits vorhandene Stressfaktoren für klimasensible Lebensräume und Arten sollen reduziert werden. Als Beispiele für solche Beeinträchtigungen werden die anthropogene Schädigung des natürlichen Wasserhaushalts und eine Landbewirtschaftung, die nicht mit Naturschutzzielen übereinstimmt, genannt. Ein wichtiges Instrument zur Verringerung schädlicher Nutzungseinflüsse ist der Vertragsnaturschutz (SCHLÜTER et al. 2008).

Klimasensible Feuchtlebensräume sollen geschützt werden, insbesondere Gewässer, Feuchtgrünland, Auen- und Bruchwälder sowie Moore. Entscheidende Maßnahmen dafür sind die Erhaltung bzw. Wiederherstellung naturnaher Wasserstände und Überflutungsregime.

Durch einen landesweiten Biotopverbund (vgl. GENKINGER et al. 2008), inklusive der NATURA-2000-Gebiete, soll die „Durchlässigkeit“ der Landschaft für klimasensible Arten erhöht werden, um Ausweichbewegungen der Populationen als Reaktion auf den Klimawandel zu ermöglichen.

1.3 Zielsetzung dieser Pilotstudie

Die Zielsetzung dieser Pilotstudie für eine Anpassungsstrategie an den Klimawandel basiert auf vier Grundlagen:

1. Fragestellung in der Leistungsbeschreibung des MUNLV vom 18. Juni 2008,
2. Fragestellung und Arbeitsplan im Angebot des ILÖK vom 17. Juli 2008,
3. Ergebnisse der Abstimmungstreffen zwischen MUNLV, LANUV und ILÖK am 28. 08. 08, 18. 10. 08, 15. 12., 30. 04. 09 und 21. 07. 09 (vgl. Protokolle),
4. Wissenstand über Anpassungsstrategien (vgl. Kapitel 1.1 und 1.2)

Aus diesen Grundlagen ergeben sich fünf Arbeitsschritte, um Vorschläge für eine Anpassungsstrategie zu entwickeln:

1. Entscheidung, für welche der berücksichtigten Lebensraumtypen, Tier- und Pflanzenarten in Nordrhein-Westfalen Handlungsbedarf besteht. Basis ist die vorausgegangene Empfindlichkeitsanalyse (erster und zweiter Teil dieser Pilotstudie).
2. Plausibilitätsprüfung, bei welchen Arten ein „Biotopverbund“ als Anpassungsstrategie in Frage kommt.

3. Vorschläge für eine Anpassungsstrategie an den Klimawandel, mit dem Ziel, die Biologische Vielfalt in Nordrhein-Westfalen trotz Klimaveränderung zu erhalten.
4. Vorschläge für Maßnahmen zur Umsetzung dieser Anpassungsstrategie.
5. Vorschläge zum Biotopverbund als Anpassungsstrategie an den Klimawandel und für Schwerpunkträume in Nordrhein-Westfalen, die zur Umsetzung der Maßnahmen für ausgewählte verbundabhängige Arten geeignet sind.

In den Arbeitsschritten zwei bis fünf werden unter anderem folgenden Fragen beantwortet, die durch die Empfindlichkeitsanalyse in den ersten beiden Teilen der Studie vorbereitet wurden:

1. Für welche Arten und Lebensräume sind Habitatvernetzung bzw. Biotopverbund eine geeignete Anpassungsstrategie des Naturschutzes an den Klimawandel?
2. Welche Anpassungsmaßnahmen des Naturschutzes können empfohlen werden? Wie kann der Biotopverbund in Nordrhein-Westfalen gestaltet und weiterentwickelt werden, um für bestimmte Arten und Lebensräume als wirkungsvolle Anpassungsmaßnahme an den Klimawandel zu funktionieren?
3. Welche Synergien ergeben sich mit anderen Handlungsfeldern? Welche Konflikte entstehen mit anderen Handlungsfeldern und welche Lösungsansätze gibt es?

2 Handlungsbedarf in Nordrhein-Westfalen

2.1 Ableitung von Handlungsbedarf aus der Empfindlichkeitsanalyse

Grundlage für die Entwicklung von Anpassungsstrategien an den Klimawandel zum Schutz der Biodiversität in Nordrhein-Westfalen ist zunächst eine Entscheidung, für welche Arten und Lebensräume Handlungsbedarf besteht. Diese Frage wurde mit den Mitarbeiter/innen und Vertreter/innen des Auftraggebers diskutiert und die folgende Vorgehensweise beschlossen [1] (s. auch die Erläuterungen in den Teilkapiteln 2.2–2.4):

Für alle Arten und Lebensraumtypen, die in der Empfindlichkeitsanalyse (Teile 1 und 2 dieser Studie) als klimasensibel bewertet wurden, ergibt sich potenziell Handlungsbedarf. Nicht nur die voraussichtlich negativ beeinflussten Arten und Lebensräume kommen dabei in Frage, sondern auch „Profiteure" des Klimawandels, wenn solche Arten/Lebensräume durch andere Gefährdungsfaktoren betroffen sind und Schutzmaßnahmen durch die positiven Effekte des Klimawandels höhere Erfolgsaussichten erhalten.

Grundsätzlich sollen für solche Arten und Lebensräume Anpassungsstrategien entwickelt werden, für deren Schutz Nordrhein-Westfalen eine maßgebliche Verantwortung trägt oder diese zukünftig tragen könnte. Letzteres kann eintreten, wenn sich zum Beispiel Arten in Nordrhein-Westfalen ausbreiten oder erhalten, die in anderen Regionen durch den Klimawandel zurückgehen oder aussterben könnten.

Handlungsbedarf zur Anpassung an den Klimawandel besteht grundsätzlich für alle klimasensiblen Arten und Lebensräume, die voraussichtlich negativ vom Klimawandel beeinflusst werden. Aus naturschutzfachlicher Sicht besteht für diese Arten in erster Priorität bzw. besonderer Handlungsbedarf,

- wenn es sich um FFH-Arten bzw. Lebensraumtypen handelt (Richtlinie 92/43 EWG, Anhänge I, II, IV, V),
- wenn Nordrhein-Westfalen für ihren Erhalt eine besondere Verantwortung trägt (vgl. KAISER et al. 2008, LEOPOLD & VISCHER-LEOPOLD 2006, MÜLLER-MOTZFELD et al. 2004, SCHÜTZ et al. 2004),
- wenn es sich um Vogelarten nach Anhang I bzw. Artikel 4 (2) der Vogelschutzrichtlinie (79/409/EWG) handelt,
- wenn sie Zielarten des Naturschutzes in Nordrhein-Westfalen sind (LANUV, schriftl.; vgl. KIEL 2006),
- und wenn die nach diesen Kriterien ausgewählten Arten außerdem gefährdet sind laut der aktuellen Roten Liste für Nordrhein-Westfalen (Kategorie 0, sofern die Art trotzdem in Nordrhein-Westfalen vorkommt, Gefährdungsstufen 1, 2, 3 und Kategorie R; Kategorie R für die Tierarten nur bei gleichzeitig besonderer Schutzverantwortung).

Ob das Ergebnis dieser Auswahl gerechtfertigt ist und ob für weitere klimasensible Arten und Lebensraumtypen in Nordrhein-Westfalen Handlungsbedarf besteht, wird durch ein artspezifisches Expertenvotum der Mitarbeiter/innen festgelegt.

---

[1] Ergebnisse des zweiten Treffens der Beteiligten am 30.04.09 im ILÖK und der anschließenden schriftlichen und mündlichen Abstimmung zwischen MUNLV, LANUV und ILÖK bis 14.08.09.

2.2 Lebensraumtypen

Die berücksichtigten klimasensiblen Lebensraumtypen lassen sich zunächst in zwei Gruppen unterteilen: Zum einen die Lebensräume, die negativ vom Klimawandel beeinflusst werden, und für die daher besonderer Handlungsbedarf besteht. Zum anderen die Lebensräume, die vom Klimawandel profitieren, für die er also eine positive Entwicklungsperspektive bietet, und bei denen aufgrund von anderen Beeinträchtigungen trotzdem Optimierungsbedarf vorliegt.

Besonderer Handlungsbedarf besteht für Moore, Feucht- und Nassgrünland und Erlenbruchwälder, für die stark negative Auswirkungen (- -) des Klimawandels zu erwarten sind und für die sonstigen „Verlierer" (-) des Klimawandels unter den Lebensräumen (Tab. 1). Darunter befindet sich der FFH-Lebensraumtyp 9160 „Sternmieren-Eichen-Hainbuchen-Wald", für dessen Schutz Nordrhein-Westfalen nach KAISER et al. (2008) besonders verantwortlich ist.

Bei den Lebensräumen, die vom Klimawandel profitieren, besteht in erster Priorität Optimierungsbedarf für stark gefährdete oder vom Aussterben bedrohte Lebensraumtypen – darunter trockene Heide-Lebensräume, Halbtrockenrasen und magere Flachland-Mähwiesen, die besonders stark von einer wiederkehrenden und relativ häufigen Bewirtschaftung bzw. Pflege abhängig sind. Zwei §-62- und FFH-Lebensraumtypen, für deren Erhalt Nordrhein-Westfalen laut KAISER et al. (2008) eine besonderte Verantwortlichkeit hat, zählen dazu: Die „Schwermetallrasen" und „bodensauren Eichenwälder auf Sandböden". In zweiter Priorität ergibt sich Optimierungsbedarf für gefährdete Lebensraumtypen. Es handelt sich überwiegend um Felslebensräume, deren Schutz zwar häufig Pflege- und Entwicklungsmaßnahmen erfordert, die aber im Gegensatz zu den oben genannten „halbnatürlichen" Offenlandlebensräumen nicht von einer regelmäßigen Bewirtschaftung abhängig sind.

Tab. 1: Handlungsbedarf für die klimasensiblen Lebensraumtypen nach Anhang 1 der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie und Biotoptypen nach § 62 Landschaftsgesetz Nordrhein-Westfalen.

Mit „§ 62" gekennzeichnete FFH-Lebensraumtypen sind ebenfalls geschützte Biotoptypen nach § 62 Landschaftsgesetz Nordrhein-Westfalen. Angegeben wird die Gesamtbewertung der Empfindlichkeitsanalyse (vgl. Teil 1 der Studie). Rote-Liste-Status für NRW nach VERBÜCHELN et al. (1999): * derzeit nicht gefährdet, 1 von vollständiger Vernichtung bedroht, 2 stark gefährdet, 3 gefährdet. Regenerationsfähigkeit nach RIEKEN et al. (2006): N nicht regenerierbar, K kaum regenerierbar (> 150 Jahre), S schwer regenerierbar (ca. 15 bis 150 Jahre), B bedingt regenerierbar (bis 15 Jahre), X keine Einstufung sinnvoll

Kürzel	Lebensraumtyp	Bewertung Klimawandel	Bestand NRW [ha]	Rote Liste NRW	Regenerationsfähigkeit
vom Klimawandel negativ beeinflusste Lebensraumtypen mit besonderem Handlungsbedarf					
3150	Natürliche eutrophe Seen mit einer Vegetation des Magnopotamion oder Hydrocharition (§ 62)	-	1.555	3	B
3260	Flüsse der planaren bis montanen Stufe mit Vegetation des Ranunculion fluitantis und des Callitricho-Batrachion (§ 62)	-	2.800	1 / 2	K

Kürzel	Lebensraumtyp	Bewertung Klimawandel	Bestand NRW [ha]	Rote Liste NRW	Regenerations-fähigkeit
vom Klimawandel negativ beeinflusste Lebensraumtypen mit besonderem Handlungsbedarf					
4010	Feuchte Heidegebiete des nordatlantischen Raumes mit *Erica tetralix* (§ 62)	-	570	2	K
6230*	Artenreiche montane Borstgrasrasen (und submontan auf dem europäischen Festland) auf Silikatböden (§ 62)	-	195	2	S
6410	Pfeifengraswiesen auf kalkreichen Böden, torfigen und tonig-schluffigen Böden (Molinion caeruleae) (§ 62)	-	49	1	S
§ 62	sonstiges Feucht- und Nassgrünland (Calthion, Cynosurion, Agropyro-Rumicion)	- -	k.A.	2 / 3	S
6520	Berg-Mähwiesen (§ 62)	-	1.230	2	S
7110*	Lebende Hochmoore (§ 62)	- -	4	2	N
7120	Noch renaturierungsfähige degradierte Hochmoore (§ 62)	- -	652	2	X
7140	Übergangs- und Schwingrasenmoore (§ 62)	- -	260	2	N
7150	Torfmoor-Schlenken (Rhynchosporion) (§ 62)	- -	11	2	K
7210*	Kalkreiche Sümpfe mit *Cladium mariscus* und Arten des Caricion davallianae (§ 62)	-	3	2	S
7220*	Kalktuffquellen (Cratoneurion) (§ 62)	-	13	3	K
§ 62	sonstige Quellbiotope (Cardamino-Montion, Caricion remotae)	-	k. A.	3	K
7230	Kalkreiche Niedermoore (§ 62)	- -	13	2	K
9160	Subatlantischer oder mitteleuropäischer Stieleichenwald oder Eichen-Hainbuchenwald (Carpinion betuli)	-	14.000	3	K
§ 62	Erlenbruchwälder (Alnion glutinosae)	- -	k.A.	2	K
91D0*	Moorwälder (§ 62)	-	710	2	K
vom Klimawandel positiv beeinflusste Lebensraumtypen mit Optimierungsbedarf					
Priorität 1					
1340*	Salzstellen im Binnenland (§ 62)	+	13	1	N
2310	Trockene Sandheiden mit *Calluna* und *Genista* (§ 62)	+	450	2	S
2330	Dünen mit offenen Grasflächen mit *Corynephorus* und *Agrostis* (§ 62)	+	585	2	S
3270	Flüsse mit Schlammbänken mit Vegetation des Chenopodion rubri und des Bidention (§ 62)	+	420	1 / 2	S
4030	Trockene europäische Heiden (§ 62)	+	2.855	2	S

Kürzel	Lebensraumtyp	Bewertung Klimawandel	Bestand NRW [ha]	Rote Liste NRW	Regenerations-fähigkeit
vom Klimawandel positiv beeinflusste Lebensraumtypen mit Optimierungsbedarf					
Priorität 1					
5130	Formationen von *Juniperus communis* auf Kalkheiden und -rasen (§ 62)	+	150	1 / 3	S
6110*	Lückige basiphile oder Kalk-Pionierrasen (Alysso-Sedion albi) (§ 62)	+	6	1	N
6130	Schwermetallrasen (Violetea calaminariae) (§ 62)	+	101	2	N
6210(*)	Naturnahe Kalk-Trockenrasen und deren Verbuschungsstadien (Festuco-Brometalia) (* besondere Bestände mit bemerkenswerten Orchideen) (§ 62)	+	425	1 / 3	S
6510	Magere Flachland-Mähwiesen (*Alopecurus pratensis, Sanguisorba officinalis*) (tlw. § 62: nur trockene und feuchte Ausbildungen)	+	6.050	2	S
9190	Alte bodensaure Eichenwälder mit *Quercus robur* auf Sandebenen	+	5.170	2	K
91F0	Hartholzauenwälder mit *Quercus robur, Ulmus laevis, Ulmus minor, Fraxinus excelsior oder Fraxinus angustifolia* (Ulmenion minoris) (§ 62)	+	195	1	K
Priorität 2					
§ 62	sonstige Magerweiden (Cynosurion)	+	k. A.	3	S
8150	Kieselhaltige Schutthalden der Berglagen Mitteleuropas (§ 62)	+ +	10	3	K
8160*	Kalkhaltige Schutthalden der collinen bis montanen Stufe Mitteleuropas (§ 62)	+ +	5	3	K
8210	Kalkfelsen mit Felsspaltenvegetation (§ 62)	+ +	30	3	N
8220	Silikatfelsen mit Felsspaltenvegetation (§ 62)	+ +	60	3	N
8230	Silikatfelsen mit Pioniervegetation des Sedo-Scleranthion oder des Sedo albi-Veronicion dellenii (§ 62)	+ +	65	3	N
9150	Mitteleuropäischer Orchideen-Kalk-Buchenwald (Cephalanthero-Fagion) (§ 62)	+ +	546	3	K
9170	Labkraut-Eichen-Hainbuchenwald (Galio-Carpinetum) (§ 62)	+	300	3	K

2.3 Farn- und Blütenpflanzen

Grundsätzlich besteht Handlungsbedarf für 212 Farn- und Blütenpflanzenarten, die zurzeit in Nordrhein-Westfalen vorkommen und die negativ vom Klimawandel beeinflusst werden (Abb. 1, Anhang 2). Gemäß den in Kapitel 2.1 formulierten Kriterien würde lediglich für 11 Arten, die negativ vom Klimawandel beeinflusst werden, ein besonderer Handlungsbedarf bestehen: Das wären Farn- und Blütenpflanzenarten, die in der FFH-Richtlinie geführt sind oder für deren Schutz Nordrhein-Westfalen eine besondere Verantwortung trägt und die gleichzeitig in Nordrhein-Westfalen gefährdet sind (Tab. 2, Tab. 3). Diese geringe Zahl ergibt sich zwangsläufig, da im Gegensatz zu den Tierarten keine Zielartenliste für Nordrhein-Westfalen vorliegt, die Bestandteil der Auswahl wäre (vgl. 2.1). Um diese Diskrepanz aufzulösen, empfiehlt es sich, für alle 122 in Nordrhein-Westfalen gefährdeten Arten (Rote-Liste-Kategorie 1, 2, 3, R), die negativ vom Klimawandel beeinflusst werden, auf einen besonderen Handlungsbedarf hinzuweisen (Abb. 1, Anhang 2).

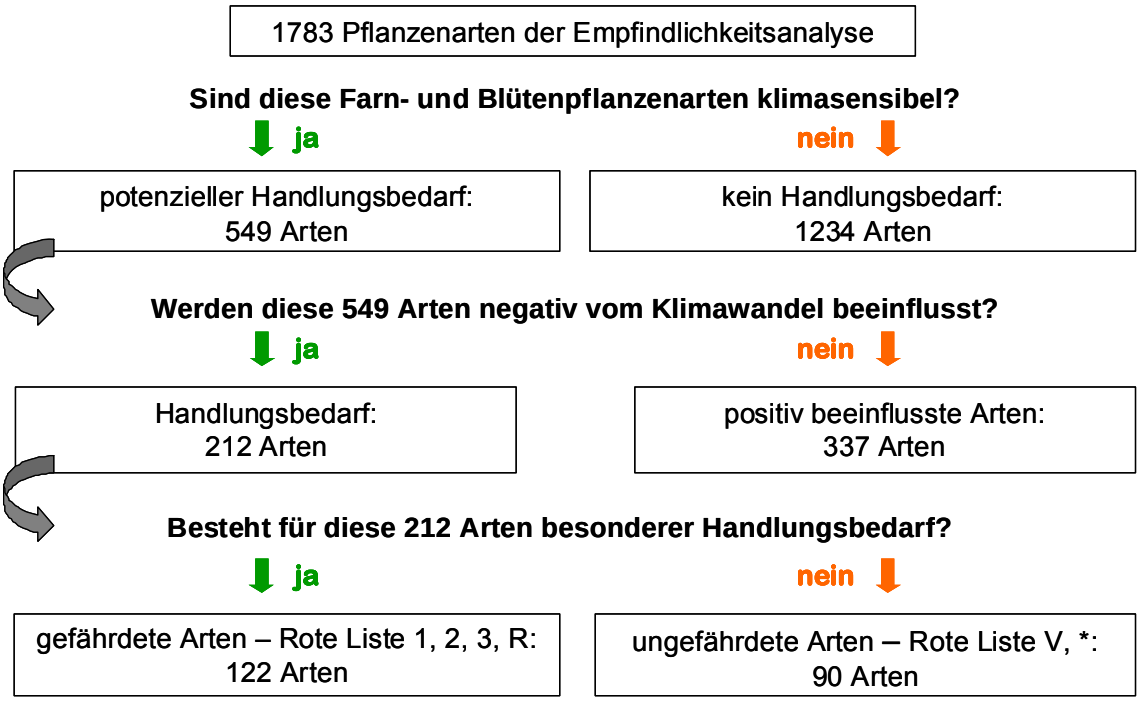


Abb. 1: Entscheidungsverlauf, bei welchen Farn- und Blütenpflanzenarten[2] in Nordrhein-Westfalen Handlungsbedarf zur Anpassung an den Klimawandel besteht.

Im Hinblick auf die Anpassungsstrategie gilt es zu berücksichtigen, dass klimasensible Pflanzenarten und Lebensraumtypen gleicher Standorte sich in der Reaktion auf den Klimawandel und bei geeigneten Anpassungsmaßnahmen häufig entsprechen, denn die Lebensraumtypen sind ja über Pflanzengesellschaften definiert. Viele der Farn- und Blütenpflanzenarten, für die Handlungsbedarf besteht, kommen nur in einem oder wenigen Vegetationsty-

[2] Anstatt alle 1872 Farn- und Blütenpflanzenarten der Empfindlichkeitsanalyse zu berücksichtigen, wurden hier 89 ausgestorbene/verschollene Arten ausgeklammert.

pen in Nordrhein-Westfalen vor (Anhang 2): Für diese 212 Arten beträgt die kumulierte Summe der Vorkommen (Haupt- und Nebenvorkommen) in verschiedenen Vegetationstypen 441, so dass jede Art durchschnittlich in zwei Vegetationstypen auftritt; berücksichtigt man nur die Hauptvorkommen, reduziert sich der Durchschnitt auf einen Vegetationstyp pro Art.

Tab. 2: Klimasensible Farn- und Blütenpflanzen in Nordrhein-Westfalen, die FFH-Arten sind.

Angegeben wird die Gesamtbewertung der Empfindlichkeitsanalyse (vgl. Teil 1 der Studie).

Rote-Liste-Status für Nordrhein-Westfalen nach WOLFF-STRAUB et al. (1999): 1 vom Aussterben bedroht, 2 stark gefährdet, 3 gefährdet, R durch extreme Seltenheit gefährdet

(Unter-)Art	Bewertung Klimawandel	FFH-Richtlinie Anhang	Rote Liste NRW
Arnica montana	- -	V	3
Botrychium simplex	- -	II,IV	1
Huperzia selago	-	V	3
Liparis loeselii	- -	II,IV	1
Lycopodiella inundata	- -	V	2
Lycopodium annotinum	-	V	3
Lycopodium clavatum	-	V	3
Trichomanes speciosum	+	II,IV	R

Tab. 3: Klimasensible Farn- und Blütenpflanzen, für deren Erhaltung Nordrhein-Westfalen besonders verantwortlich ist.

Angegeben wird die Gesamtbewertung der Empfindlichkeitsanalyse (vgl. Teil 1 der Studie).

Verantwortlichkeit nach KAISER et al. (2008).

Rote-Liste-Status für Nordrhein-Westfalen nach WOLFF-STRAUB et al. (1999): * ungefährdet, 1 vom Aussterben bedroht, 2 stark gefährdet, R durch extreme Seltenheit gefährdet

(Unter-)Art	Bewertung Klimawandel	Begründung der Verantwortlichkeit	Rote Liste NRW
Arabis alpina	- -	isolierte Vorkommen	R
Cochlearia pyrenaica	- -	isolierte Vorkommen	R
Dactylorhiza sphagnicola	- -	Subendemit	2
Ranunculus aconitifolius	-	isolierte Vorkommen	*
Viola biflora	-	isolierte Vorkommen	1
Hieracium bauhini ssp. *weissianum*	+	Subendemit	*
Hieracium wiesbaurianum ssp. *guestphalicum*	+	Endemit	1

2.4 Tierarten

In der Empfindlichkeitsanalyse wurden 580 klimasensible Tierarten ermittelt. Davon besteht für 315 Arten, die voraussichtlich negativ vom Klimawandel beeinflusst werden, grundsätzlich Handlungsbedarf (Anhang 3). Jedoch ergibt sich nur für 99 Arten ein „besonderer Handlungsbedarf“: Die Auswahl der Arten mit besonderem Handlungsbedarf erfolgte zunächst entsprechend den in Kapitel 2.1 formulierten Kriterien und wurde durch ein artspezifisches Votum der beteiligten Experten aus den landesweiten Arbeitskreisen bestätigt bzw. korrigiert (Abb. 2). Ebenfalls wurden durch eine Expertenentscheidung 31 Arten ausgewählt, die positiv vom Klimawandel beeinflusst werden und für die Optimierungsbedarf gesehen wird (Anhang 4).

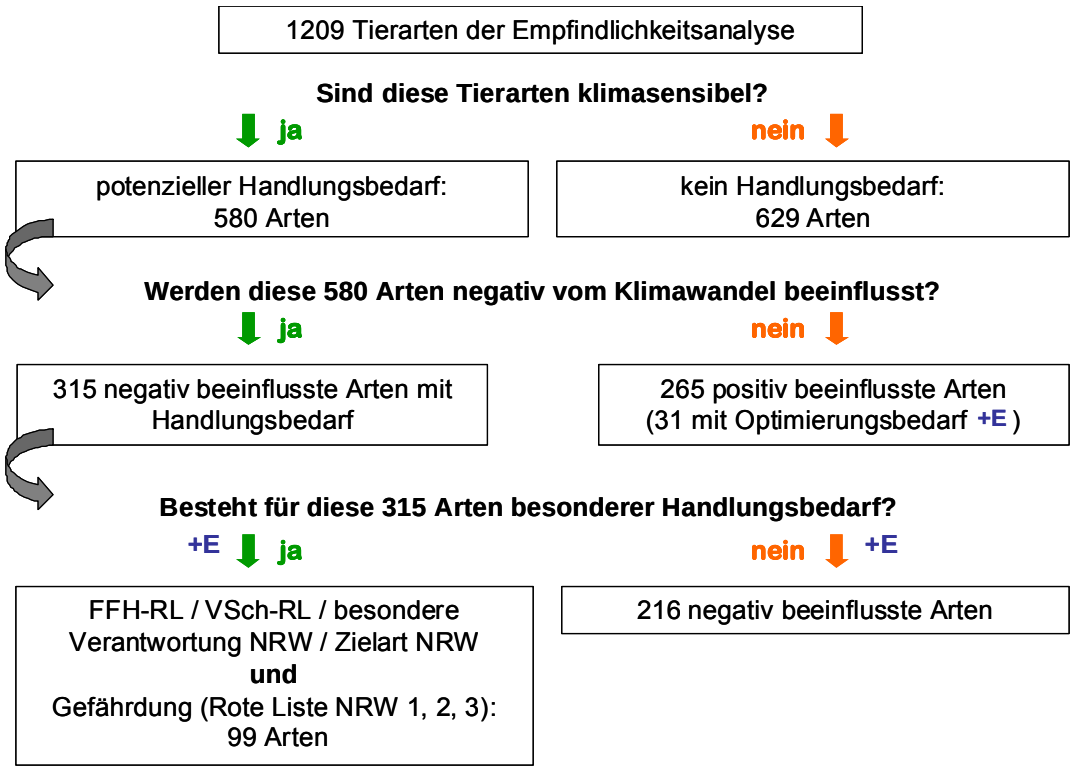


Abb. 2: Entscheidungsverlauf, bei welchen Tierarten in Nordrhein-Westfalen Handlungsbedarf zur Anpassung an den Klimawandel besteht.

Das Kürzel „+E“ weist darauf hin, dass die Auswahl der positiv beeinflussten Arten mit Optimierungsbedarf und der Arten mit besonderem Handlungsbedarf durch ein artspezifisches Expertenvotum erfolgte bzw. korrigiert wurde (vgl. 2.1). Weitere Erläuterungen im Text.

Insgesamt beträgt der Anteil der 99 Tierarten mit besonderem Handlungsbedarf 8 %. Für die einzelnen Artengruppen liegen die Werte zwischen 3 % bis 22 %. Diese Spanne ergibt sich, weil die Auswahlkriterien (Kapitel 2.1) in Verbindung mit den Expertenvoten für jede Artengruppe recht unterschiedliche Anteile der Arten liefern. Häufig liegt der Anteil der Arten mit besonderem Handlungsbedarf jedoch um 10 %, dies trifft auf Weichtiere, Libellen, Fische/Rundmäuler, Reptilien, Brutvögel und Säugetiere zu.

Unter den Arten mit besonderem Handlungsbedarf (Tab. 4 und Tab. 5) befinden sich elf Arten, die teilweise in Nordrhein-Westfalen noch relativ weit verbreitet sind und bei denen es in Abstimmung mit dem LANUV zurzeit nicht erforderlich ist, über die bereits laufenden Aktivitäten des Naturschutzes hinaus besondere Anpassungsmaßnahmen an den Klimawandel durchzuführen: Große Teichmuschel, Dunkers Quellschnecke, Große Flussmuschel, Bach-/Meerforelle, Bachneunauge, Kleiner Wasserfrosch, Feldschwirl, Kiebitz, Kleinspecht, Nachtigall, Baummarder. Ein besonderer Handlungsbedarf würde für diese Arten möglicherweise in Zukunft entstehen, sobald klimabedingt signifikante Bestandsrückgänge auftreten. Daraus ergibt sich als Handlungsbedarf für diese Arten zunächst „nur" eine Beobachtung – erst bei Bedarf müssten weitere Anpassungsmaßnahmen an den Klimawandel ergriffen werden. Damit verbleiben 88 Arten bei denen in Nordrhein-Westfalen ein „aktueller" besonderer Handlungsbedarf besteht.

Tab. 4: Auswertung pro Artengruppe für die negativ vom Klimawandel beeinflussten Tierarten, bei denen in Nordrhein-Westfalen besonderer Handlungsbedarf besteht.

Zahlen ohne Klammern: nur Arten bei denen in Nordrhein-Westfalen ein „aktueller" besonderer Handlungsbedarf besteht. Zahlen in Klammern: inklusive der 11 Arten, für die „zukünftig" ein besonderer Handlungsbedarf entstehen könnte, sobald klimabedingt signifikante Bestandsrückgänge auftreten.

Artengruppe	**besonderer Handlungsbedarf: Anzahl und Anteil der Arten**		
	n	**%**	**N**
Weichtiere	15 (18)	7 (9)	207
Libellen	8	11	72
Heuschrecken	2	4	51
Laufkäfer	14	4	366
Tagfalter, Widderchen	19	16	122
Fische, Rundmäuler	5 (7)	8 (11)	62
Amphibien	3 (4)	17 (22)	18
Reptilien	1	11	9
Brutvögel	15 (19)	8 (10)	194
Rastvögel	1	3	33
Säugetiere	5 (6)	7 (8)	75
Summe Tierarten	88 (99)	7 (8)	1209

Tab. 5: Liste der negativ vom Klimawandel beeinflussten Tierarten, für die in Nordrhein-Westfalen besonderer Handlungsbedarf besteht.

Unterschieden in Arten mit „aktuellem“ besonderem Handlungsbedarf (abH) und Arten mit „zukünftigem“ besonderem Handlungsbedarf (zbH).

Angegeben wird die Gesamtbewertung der Empfindlichkeitsanalyse (vgl. Teil 1 der Studie).

Rote-Liste-Status für Nordrhein-Westfalen nach LÖBF (1999), außer Laufkäfer (aktuelle Version der Roten Liste von 2007, LANUV, schriftl.) und Brutvögel (SUDMANN et al. 2009): 0 ausgestorben oder verschollen; R durch extreme Seltenheit gefährdet; 1 vom Aussterben bedroht; 2 stark gefährdet; 3 gefährdet; I / W gefährdete wandernde Tier-/Vogelart; V Vorwarnliste; * nicht gefährdet; N Einstufung dank Naturschutzmaßnahmen; S ohne artspezifische Schutzmaßnahmen ist eine höhere Gefährdung zu erwarten; M Migrant, Wanderfalter, Irrgast oder verschleppt; k.A. keine Angabe

Besondere Schutz-Verantwortung für Nordrhein-Westfalen laut KAISER et al. (2008), LEOPOLD & VISCHER-LEOPOLD (2006), MÜLLER-MOTZFELD et al. (2004) und SCHÜTZ et al. (2004) für Laufkäfer, Tagfalter, Kriechtiere, Lurche, Säugetiere und Vögel. Bewertung im Rahmen dieser Studie durch die Bearbeiter der Libellen. Weitere Erläuterungen am Ende der Tabelle.

Zuordnung zu den Lebensraumkomplexen nach LANUV.

QU – Quellen
FG – Fließgewässer, Kanäle, Gräben
SG – Stillgewässer
FW – Feucht- und Nasswälder (Auenwald, Moorwald, Bruchwald)
MLW – Laubwälder wechselfeuchter bis mäßig trockener Standorte
TLW – Laubwälder trockener Standorte
NW – Nadelwälder
KG – Kleingehölze, Alleen, Bäume, Gebüsche, Hecken
MO – Moore und Sümpfe
HE – Heiden (trockene Heide und Feuchtheide)
KMR – Kalkmagerrasen
SMR – Silikatmagerrasen
MWI – Magerwiesen und -weiden (mäßig feuchte bis trockene Standorte)
FWI – Fettwiesen und -weiden
NWI – Feucht-/Nasswiesen und -weiden
SA – Säume, Hochstaudenfluren (nasse bis trockene Standorte)
AC – Äcker, Weinberge
FE – Felsbiotope (Felsen, Block- und Schutthalden)
HO – Höhlen und Stollen
GA – Gärten, Parkanlagen, Siedlungsbrachen
AB – Abgrabungen
HA – Halden, Aufschüttungen
DE – Deiche und Wälle
GB – Gebäude

Art	Deutscher Name	Besonderer Handlungsbedarf	Bewertung Klimawandel	Rote Liste NRW	Verantwortung NRW	FFH-Richtlinie Anhang	Zielart NRW	Vogelschutz-Richtlinie	Hauptvorkommen (■) und Nebenvorkommen (□) in den Lebensraumkomplexen																								
									QU	FG	SG	FW	MLW	TLW	NW	KG	MO	HE	KMR	SMR	MWI	FWI	NWII	SA	AC	FE	HO	GA	AB	HA	DE	GB
Weichtiere																																		
Anisus spirorbis	Gelippte Tellerschnecke	abH	-	1			ja		.	□	■	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Anodonta cygnaea	Große Teichmuschel	zBH	-	2			ja		.	□	■	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	□	.	.	.
Bithynia leachi	Kleine Schnauzenschnecke	abH	-	1			ja		.	□	□	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Bythinella dunkeri	Dunkers Quellschnecke	zBH	- -	R	K	2	ja		□	□	.	.	.	.	.	.	□	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Gyraulus laevis	Glattes Posthörnchen	abH	-	1			ja		.	.	□	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	□	.	.	.
Margaritifera margaritifera	Flussperlmuschel	abH	-	0		II, V	ja		.	□	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Omphiscola glabra	Längliche Sumpfschnecke	abH	- -	1			ja		.	□	■	□	□	.	.	.	□	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Pisidium amnicum	Große Erbsenmuschel	abH	-	1			ja		.	□	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Pseudanodonta complanata	Abgeplattete Teichmuschel	abH	-	1			ja		.	■	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Pseudotrichia rubiginosa	Ufer-Laubschnecke	abH	-	2			ja		.	□	□	□	.	.	.	□	.	.	.	.	.	.	□	□	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Sphaerium rivicola	Fluss-Kugelmuschel	abH	-	2			ja		.	■	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Sphaerium solidum	Dickschalige Kugelmuschel	abH	-	1			ja		.	□	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Theodoxus fluviatilis	Gemeine Kahnschnecke	abH	- -	1			ja		.	□	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Unio crassus	Bachmuschel	abH	-	1		II, IV	ja		.	■	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Unio tumidus	Große Flussmuschel	zBH	-	2			ja		.	□	□	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	□	.	.	.
Vertigo angustior	Schmale Windelschnecke	abH	-	3		II	ja		.	.	.	.	□	.	.	.	.	.	.	.	.	.	□	□	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Vertigo moulinsiana	Bauchige Windelschnecke	abH	-	1		II	ja		.	.	□	□	.	.	.	.	□	.	.	.	.	.	□	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Viviparus viviparus	Stumpfe Flußdeckelschnecke	abH	-	2			ja		.	□	□	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Laufkäfer																																		
Agonum ericeti		abH	- -	1			ja		.	.	.	.	.	.	.	.	■	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Amara infima		abH	- -	1			ja		.	.	.	.	.	.	.	.	.	■	.	□	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

Art	Deutscher Name	Besonderer Handlungsbedarf	Bewertung Klimawandel	Rote Liste NRW	Verantwortung NRW	FFH-Richtlinie Anhang	Zielart NRW	Vogelschutz-Richtlinie	Hauptvorkommen (■) und Nebenvorkommen (□) in den Lebensraumkomplexen																							
									QU	FG	SG	FW	MLW	TLW	NW	KG	MO	HE	KMR	SMR	MWI	FWI	NWII	SA	AC	FE	HO	GA	AB	HA	DE	GB
Amara quenseli		abH	- -	1	!		ja		.	.	.	.	.	.	.	.	.	■	.	■	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Anisodactylus nemorivagus		abH	- -	1			ja		.	.	.	.	.	.	.	.	■	■	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Bembidion humerale		abH	- -	1			ja		.	.	□	.	.	.	.	.	■	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Bembidion nigricorne		abH	- -	1			ja		.	.	.	.	.	.	.	.	.	■	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Callistus lunatus		abH	- -	1			ja		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	■	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Carabus clatratus		abH	- -	1			ja		.	.	.	.	.	.	.	.	■	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Carabus nitens		abH	- -	1			ja		.	.	.	.	.	.	.	.	□	■	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Carabus variolosus		abH	- -	1	K 3		ja		.	.	.	■	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Cymindis macularis		abH	- -	1			ja		.	.	.	.	.	.	.	.	.	■	.	□	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Cymindis vaporariorum		abH	- -	1			ja		.	.	.	.	.	.	.	.	□	■	.	□	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Miscodera arctica		abH	- -	1			ja		.	.	.	.	.	.	.	.	.	■	.	□	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Trichocellus cognatus		abH	- -	1			ja		.	.	.	.	.	.	.	.	□	■	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Libellen																																	
Aeshna subarctica elisabethae	Hochmoor-Mosaikjungfer	abH	-	1	L 1		ja		.	.	■	.	.	.	.	.	■	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Coenagrion hastulatum	Speer-Azurjungfer	abH	-	2	L 1		ja		.	.	■	.	.	.	.	.	■	.	.	.	.	.	□	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Coenagrion lunulatum	Mond-Azurjungfer	abH	-	2	L 1		ja		.	.	■	.	.	.	.	.	■	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Cordulegaster bidentata	Gestreifte Quelljungfer	abH	-	2	L 3		ja		■	□	.	□	□	□	□	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Leucorrhinia dubia	Kleine Moosjungfer	abH	-	3	L 1		ja		.	.	■	.	.	.	.	.	■	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Leucorrhinia rubicunda	Nordische Moosjungfer	abH	-	2	L 1		ja		.	.	■	.	.	.	.	.	■	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Somatochlora arctica	Arktische Smaragdlibelle	abH	-	1	L 1		ja		.	.	.	.	.	.	.	.	■	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Somatochlora flavomaculata	Gefleckte Smaragdlibelle	abH	-	1	L 1		ja		.	.	■	.	.	.	.	.	□	.	.	.	.	.	□	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

Art	Deutscher Name	Besonderer Handlungsbedarf	Bewertung Klimawandel	Rote Liste NRW	Verantwortung NRW	FFH-Richtlinie Anhang	Zielart NRW	Vogelschutz-Richtlinie	Hauptvorkommen (■) und Nebenvorkommen (□) in den Lebensraumkomplexen																							
									QU	FG	SG	FW	MLW	TLW	NW	KG	MO	HE	KMR	SMR	MWI	FWI	NWII	SA	AC	FE	HO	GA	AB	HA	DE	GB
Heuschrecken																																	
Metrioptera brachyptera	Kurzflügelige Beißschrecke	abH	-	3					.	.	.	.	.	.	.	.	□	□	□	□	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Chorthippus montanus	Sumpfgrashüpfer	abH	-	2					.	.	.	.	.	.	.	.	□	.	.	.	.	.	□	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Tagfalter, Widderchen																																	
Argynnis adippe	Feuriger Perlmutterfalter	abH	-	2					.	.	.	.	.	■	□	.	.	.	■	.	.	.	.	□	.	.	.	.	.	.	.	.
Boloria aquilonaris	Hochmoor-Perlmutterfalter	abH	-	1 N					.	.	.	.	.	.	.	.	■	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Boloria euphrosyne	Veilchen-Perlmutterfalter	abH	-	1					.	.	.	.	□	■	■	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Boloria selene	Sumpfwiesen-Perlmutterfalter	abH	-	2					.	.	.	□	.	.	□	.	■	□	.	.	.	.	■	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Coenonympha tullia	Großer Heufalter	abH	-	1 N			ja		.	.	.	.	.	.	.	.	■	.	.	.	.	.	□	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Erebia aethiops	Waldteufel	abH	-	1			ja		.	.	.	.	.	□	■	.	.	.	□	.	.	.	.	□	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Erebia ligea	Weißbindiger Mohrenfalter	abH	-	2					.	.	.	.	.	□	■	.	.	.	.	.	.	.	.	□	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Erebia medusa	Rundaugen-Mohrenfalter	abH	-	2					.	.	.	.	.	.	.	.	.	□	■	■	□	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Hamearis lucina	Schlüsselblumen-Würfelfalter	abH	-	2			ja		.	.	.	.	.	□	.	.	.	.	■	□	□	.	.	□	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Jordanita globulariae	Flockenblumen-Grünwidderchen	abH	-	2 N			ja		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	■	.	.	.	.	□	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Lasiommata maera	Braunauge	abH	- -	2					.	.	.	.	.	□	□	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	■	.	.	.	.	.	.
Lycaena helle	Blauschillernder Feuerfalter	abH	-	1 N	K	2 II, IV	ja		.	.	.	.	.	.	.	.	□	.	.	.	□	.	■	□	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Lycaena hippothoe	Lilagold-Feuerfalter	abH	-	2			ja		.	.	.	.	.	.	.	.	□	.	.	.	■	.	■	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Lycaena virgaureae	Dukaten-Feuerfalter	abH	-	2			ja		.	.	.	.	.	.	□	.	.	□	□	■	■	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Melitaea athalia	Wachtelweizen-Scheckenfalter	abH	-	1					.	.	.	.	■	.	.	.	.	□	□	□	.	.	■	□	.	.	.	.	.	.	.	.	.

Art	Deutscher Name	Besonderer Handlungsbedarf	Bewertung Klimawandel	Rote Liste NRW	Verantwortung NRW	FFH-Richtlinie Anhang	Zielart NRW	Vogelschutz-Richtlinie	Hauptvorkommen (■) und Nebenvorkommen (□) in den Lebensraumkomplexen																							
									QU	FG	SG	FW	MLW	TLW	NW	KG	MO	HE	KMR	SMR	MWI	FWI	NWII	SA	AC	FE	HO	GA	AB	HA	DE	GB
Melitaea diamina	Baldrian-Scheckenfalter	abH	-	1					.	.	.	.	.	.	.	.	□	.	.	.	.	.	■	■	.	.	.	.	.	.	.	.
Polyommatus dorylas	Wundklee-Bläuling	abH	-	1 N			ja		.	.	.	.	.	.	□	.	.	.	■	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Pyrgus alveus (trebevicensis)	Warrens Sonnenröschen-Würfeldickkopffalter	abH	-	1			ja		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	■	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Pyrgus serratulae	Steinrasen-Würfeldickkopffalter	abH	-	1			ja		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	■	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Fische, Rundmäuler																																
Thymallus thymallus	Äsche	abH	- -	V		V			.	■	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Salmo trutta	Bachforelle / Meerforelle	zBH	- -	3					.	■	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Lampetra planeri	Bachneunauge	zBH	-	3		II	ja		.	■	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Salmo salar	Lachs	abH	-	1		II, V	ja		.	■	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Lota lota	Quappe	abH	- -	1			ja		.	□	□	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	□	.	.	.
Misgurnus fossilis	Schlammpeitzger	abH	-	1		II	ja		.	□	□	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Alburnoides bipunctatus	Schneider	abH	-	1			ja		.	■	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Amphibien																																
Pelophylax lessonae	Kleiner Wasserfrosch	zBH	-	3		IV	ja		.	.	■	□	.	.	.	.	□	□	.	.	.	.	□	□	.	.	.	□	□	.	.	.
Pelobates fuscus	Knoblauchkröte	abH	-	1		IV	ja		.	.	■	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	□	.	■	.	.	□	□	.	.	.
Hyla arborea	Laubfrosch	abH	-	2 N		IV	ja		.	.	■	□	.	.	.	■	.	.	.	.	.	□	□	■	.	.	.	.	□	.	.	.
Rana arvalis	Moorfrosch	abH	-	1		IV	ja		.	.	■	■	□	.	.	.	■	■	.	.	.	.	■	□	.	.	.	.	.	.	.	.
Reptilien																																
Vipera berus	Kreuzotter	abH	-	1			ja		.	.	.	□	.	.	.	□	■	■	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

Art	Deutscher Name	Besonderer Handlungsbedarf	Bewertung Klimawandel	Rote Liste NRW	Verantwortung NRW	FFH-Richtlinie Anhang	Zielart NRW	Vogelschutz-Richtlinie	Hauptvorkommen (■) und Nebenvorkommen (□) in den Lebensraumkomplexen																						
									QU	FG	SG	FW	MLW	TLW	NW	KG	MO	HE	KMR	SMR	MWI	FWI	NWII	SA	AC	FE	HO	GA	AB	HA	DE	GB
Brutvögel																																
Gallinago gallinago	Bekassine	abH	-	1 S			ja	Art. 4 (2)	.	.	□	.	.	.	.	.	■	.	.	.	.	.	■	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Saxicola rubetra	Braunkehlchen	abH	-	1 S			ja	Art. 4 (2)	.	.	.	.	.	.	.	.	□	□	.	.	□	.	□	■	.	.	.	.	.	.	.	.
Locustella naevia	Feldschwirl	zBH	-	3			ja		.	.	□	.	.	.	.	■	.	□	.	.	□	□	□	■	.	.	.	.	.	.	.	.
Picus canus	Grauspecht	abH	-	2 S			ja	Anh. I	.	.	.	.	■	□	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Numenius arquata	Großer Brachvogel	abH	-	2 S			ja	Art. 4 (2)	.	.	.	.	.	.	.	.	□	.	.	.	.	□	■	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Galerida cristata	Haubenlerche	abH	-	1			ja		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	■	.	.	□	.	.	.	.
Vanellus vanellus	Kiebitz	zBH	-	3			ja	Art. 4 (2)	.	□	□	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	□	■	.	■	.	.	.	.	.	.	.
Dryobates minor	Kleinspecht	zBH	-	3			ja		.	.	.	■	■	□	.	□	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	□	.	.	.	.
Anas crecca	Krickente	abH	-	3 S			ja	Art. 4 (2)	.	□	□	.	.	.	.	.	□	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	□	.	.	.
Luscinia megarhynchos	Nachtigall	zBH	-	3			ja	Art. 4 (2)	.	.	.	■	□	.	.	■	.	.	.	.	.	.	.	□	.	.	.	□	.	.	.	.
Lanius excubitor	Raubwürger	abH	-	1 S			ja	Art. 4 (2)	.	.	.	.	□	.	.	■	□	□	□	□	□	.	.	□	.	.	.	.	.	.	.	.
Tringa totanus	Rotschenkel	abH	-	1 S			ja	Art. 4 (2)	.	□	□	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	□	■	.	.	.	.	.	□	.	.	.
Acrocephalus schoenobaenus	Schilfrohrsänger	abH	-	1 S			ja		.	.	□	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

Art	Deutscher Name	Besonderer Handlungsbedarf	Bewertung Klimawandel	Rote Liste NRW	Verantwortung NRW	FFH-Richtlinie Anhang	Zielart NRW	Vogelschutz-Richtlinie	Hauptvorkommen (■) und Nebenvorkommen (□) in den Lebensraumkomplexen																							
									QU	FG	SG	FW	MLW	TLW	NW	KG	MO	HE	KMR	SMR	MWI	FWI	NWII	SA	AC	FE	HO	GA	AB	HA	DE	GB
Ciconia nigra	Schwarzstorch	abH	-	3	S		ja	Anh. I	.	□	□	■	■	□	.	.	.	.	.	.	.	.	□	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Aythya ferina	Tafelente	abH	-	3			ja	Art. 4 (2)	.	□	■	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	□	.	.	.
Limosa limosa	Uferschnepfe	abH	-	1	S		ja	Art. 4 (2)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	□	■	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Crex crex	Wachtelkönig	abH	-	1	S	K 4	ja	Anh. I	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	■	.	□	.	.	.	.	.	.	.	.
Ciconia ciconia	Weißstorch	abH	-	3	S		ja	Anh. I	.	□	□	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	□	■	□	.	.	.	.	.	.	.	.	□
Anthus pratensis	Wiesenpieper	abH	-	2			ja	Art. 4 (2)	.	.	.	.	.	.	.	.	□	□	.	.	□	□	■	■	.	.	.	.	□	.	□	.
Rastvögel																																	
Anser fabalis	Saatgans	abH	-	W	K 2		ja	Art. 4 (2)	.	.	■	.	.	.	.	.	.	.	.	.	■	■	.	.	■	.	.	.	.	.	.	.
Säugetiere																																	
Martes martes	Baummarder	zBH	-	3		V			.	.	.	.	■	■	■	□	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Myotis brandtii	Große Bartfledermaus	abH	-	2		IV	ja		.	.	.	■	■	□	□	□	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	□	□	□	.	.	□
Myotis mystacinus	Kleine Bartfledermaus	abH	-	3		IV	ja		.	.	□	□	□	□	□	■	.	.	.	.	.	.	□	□	.	.	□	■	□	.	.	□
Pipistrellus nathusii	Rauhhautfledermaus	abH	-	I	K 2	IV	ja		.	□	.	■	□	.	.	□	.	□	.	.	.	.	.	□	.	.	.	□	□	.	.	□
Neomys anomalus	Sumpfspitzmaus	abH	- -	R	K 2		ja		.	■	■	□	.	.	.	.	□	.	.	.	.	.	□	□	.	.	.	.	□	.	.	.
Myotis dasycneme	Teichfledermaus	abH	- -	I	K4	II, IV	ja		.	■	■	.	.	.	.	□	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	□	.	□	.	.	□

Begründung einer besonderen Schutz-Verantwortung für Nordrhein-Westfalen

Tagfalter, Kriechtiere, Lurche, Säugetiere und Vögel (SCHÜTZ et al. 2004, LEOPOLD & VISCHER-LEOPOLD 2006, KAISER et al. 2008):

K 2 Kriterium 2 nach KAISER et al. (2008): Arten, die in Nordrhein-Westfalen mit wesentlichen Populationsanteilen auftreten und für die Deutschland eine hohe Verantwortlichkeit zufällt.

K 3 Kriterium 3 nach KAISER et al. (2008): Arten, die in Nordrhein-Westfalen seit langer Zeit extrem isolierte Vorkommen außerhalb ihres Hauptverbreitungsgebietes aufweisen.

K 4 Kriterium 4 nach KAISER et al. (2008): Arten, die in Nordrhein-Westfalen vorkommen und gleichzeitig weltweit gefährdet sind.

Laufkäfer (MÜLLER-MOTZFELD et al. 2004):

! Raumbedeutsame Art/Unterart, für die Deutschland in hohem Maße verantwortlich ist: Anteil am Weltbestand > 33 % oder > 10 % und im gesamten Areal gefährdet: *Amara quenseli* ssp. *silvicola*.

Libellen (Arbeitskreis Libellen Nordrhein-Westfalen; MENKE, schriftl.):

L 1 In Mitteleuropa insgesamt sehr seltene Art, die an besonders schutzwürdige, gleichzeitig aber auch sensible und gefährdete Habitate gebunden ist.

L 2 In Deutschland nur im Nordwesten und Südwesten verbreitet, im Südwesten deutlich zurückgehend, daher ergibt sich trotz Expansion im Nordwesten für Nordrhein-Westfalen eine besondere Schutz-Verantwortung

L 3 Europäischer Endemit, zerstreutes Areal, Nordrhein-Westfalen hat mit die bedeutendsten Vorkommen am nördlichen Arealrand, keine Ausweichmöglichkeit nach Norden, sensibel aufgrund der langen Larvalzeit.

3 Plausibilitätsprüfung Biotopverbund

3.1 Zielsetzung

Sowohl in der Leistungsbeschreibung, als auch in der Strategie des MUNLV (2009a) wird insbesondere auf einen landesweiten Biotopverbund als Anpassungsstrategie an den Klimawandel hingewiesen. In diesem Schritt wird daher abgeprüft, für welche Arten Maßnahmen, die allgemein unter dem Begriff „Biotopverbund" zusammengefasst werden können, als Anpassungsstrategie an den Klimawandel in Frage kommen[3]. Mit „Biotopverbund" ist bei dieser Plausibilitätsprüfung eine (bessere) Vernetzung der (Teil-)Populationen in Nordrhein-Westfalen durch die Schaffung von „echten" Korridoren aus kontinuierlichen Habitaten oder nicht kontinuierlichen Habitatnetzen bzw. „Trittstein-Habitaten" gemeint, mit dem Ziel, Ausweichbewegungen der Populationen als Reaktion auf den Klimawandel zu ermöglichen. Ist diese Strategie aus einem oder mehreren der folgenden Gründe nicht sinnvoll, dann sind aus Sicht der Anpassung an den Klimawandel keine besonderen Maßnahmen hinsichtlich des Aufbaus und der Weiterentwicklung des landesweiten Biotopverbundes erforderlich:

1. Es besteht für die Art zurzeit aus naturschutzfachlicher Sicht kein besonderer Handlungsbedarf für eine Anpassung an den Klimawandel (vgl. Kapitel 2).
2. Die Art wird in Nordrhein-Westfalen nicht durch Ausweichbewegungen auf den Klimawandel reagieren, die Zielsetzung eines besonderen „Klimawandel-Biotopverbunds" ist daher nicht relevant.
3. Die Vorkommen der Art und/oder der Lebensräume, die für eine (Wieder-)Besiedlung in Frage kommen, sind in Nordrhein-Westfalen so isoliert, das die Umsetzung eines „Klimawandel-Biotopverbunds" aufgrund der Habitatansprüche der Art, der anthropogenen Landnutzung oder der hohen Kosten unrealistisch ist.

3.2 Farn- und Blütenpflanzen

Ob und in welchem Maße ein Biotopverbund eine sinnvolle Anpassungsstrategie zum Schutz der klimasensitiven Pflanzenarten darstellt, hängt im Wesentlichen von den Ausbreitungsmechanismen der jeweiligen Art ab. Generell sind Pflanzen wenig mobil und als „ausbreitungsträge" zu bezeichnen. Die Besiedlung von (neuen) Lebensräumen ist kein gerichteter Prozess, sondern vielmehr vom Zufall abhängig (z. B. passive Drift). Dabei nimmt die Wahrscheinlichkeit einer Besiedlung, in Abhängigkeit von den Mechanismen der Samenausbreitung der jeweiligen Art, mit zunehmender Distanz vom aktuellen Wuchsort ab. Für die meisten klimasensitiven Arten ist daher die Verfügbarkeit geeigneter Habitate in räumlicher Nähe zu den aktuellen Vorkommen von entscheidender Bedeutung: Ein Biotopverbund eignet sich vor allem auf der lokalen Ebene.

Für hydrochore Arten der Auen sind Flusssysteme als kontinuierliche Habitatkorridore auch für eine Ausbreitung über größere Distanzen geeignet, sofern die entsprechenden Auen-

[3] Vorgehensweise entsprechend den Ergebnissen des zweiten Treffens der Beteiligten am 30. 04. 09 im ILÖK und der anschließenden schriftlichen und mündlichen Abstimmung zwischen MUNLV, LANUV und ILÖK bis 14. 08. 09.

habitate verfügbar sind. Auf der Ebene eines regionalen Biotopverbundes können dementsprechend durch Wiederherstellung oder Aufwertung von Auenbiotopen und der Öffnung von Fließgewässern (Zulassen von Überschwemmungen, natürliche Dynamik) die klimasensiblen Arten gefördert bzw. geschützt werden. Falls Biotopverbundmaßnahmen für solche Arten bzw. ihre Habitate geplant werden, sollte daher die relative Verortung der aktuellen Vorkommen in Bezug auf das Gewässersystem und die potenzielle Ausbreitungsrichtung berücksichtigt werden.

Eine Neuschaffung von Habitaten für Arten der Moore oder Trocken- und Halbtrockenrasen ist nicht nur bezüglich der Umsetzung, sondern schon allein aus Kostengründen nur sehr eingeschränkt möglich. Hier beschränken sich die Handlungsmöglichkeiten daher auf eine Verbesserung und Ausweitung bestehender Lebensräume, um die klimasensiblen Arten, für die in Nordrhein-Westfalen Handlungsbedarf besteht (vgl. Kapitel 2.3), zu erhalten bzw. zu fördern.

3.3 Tierarten

Um zu prüfen, für welche Tierarten ein Habitat- bzw. Biotopverbund als Anpassungsstrategie an den Klimawandel in Frage kommt, werden die Grundlagendaten über die Verbundabhängigkeit [4] und das Ausbreitungspotenzial [5] der Arten berücksichtigt und auch die Entscheidungen über den Handlungsbedarf (Kapitel 2) einbezogen. Jede der als klimasensibel und verbundabhängig eingestuften Arten wird durch ein Expertenvotum der Mitarbeiter/innen einer der folgenden Kategorien zugeordnet:

1. Biotopverbund lokal geeignet, d. h. für Räume ≤ 1 km^2.
2. Biotopverbund regional oder landesweit geeignet, d. h. für Räume > 1 km^2.
3. Biotopverbund nicht erforderlich, weil zurzeit kein Handlungsbedarf („Klimagewinner“) bzw. kein besonderer Handlungsbedarf („Klimaverlierer“) besteht.
4. Biotopverbund nicht erforderlich: Die Art wird in Nordrhein-Westfalen nicht durch Ausweichbewegungen auf den Klimawandel reagieren, die Zielsetzung ist daher nicht relevant.
5. Biotopverbund nicht erforderlich: Die Vorkommen der Art und/oder der Lebensräume, die für eine (Wieder-)Besiedlung in Frage kommen, sind in Nordrhein-Westfalen so isoliert, das die Umsetzung eines „Klimawandel-Biotopverbundes“ aufgrund der Habitatansprüche der Art, der anthropogenen Landnutzung oder der hohen Kosten unrealistisch ist.
6. Biotopverbund nicht erforderlich, mehrere der unter 3. bis 5. aufgelisteten Gründe treffen zu. Nennung dieser Gründe.

---

[4] Unter dem Begriff „Verbundabhängigkeit“ wird bewertet, ob die Ausbreitung der Tierart von Korridoren oder Trittsteinen geeigneter Lebensräume abhängt: Unterschieden werden drei Art-Typen: (n) = nicht verbundabhängig, (k) = abhängig von „echten“ Korridoren aus kontinuierlichen, häufig linearen Habitaten, (t) = zumindest abhängig von nicht kontinuierlichen Habitatnetzen bzw. „Trittstein-Habitaten“ (vgl. Teil 1 der Studie).

[5] Es wird eine Klassifizierung des Ausbreitungspotenzials der Tierarten in vier Stufen vorgenommen (Details vgl. Teil 1 der Studie): sehr gering (s), gering (g), mittel (m), hoch (h).

Ein „Klimawandel-Biotopverbund“ kommt für 102 Tierarten als Anpassungsstrategie in Frage. Allerdings besteht derzeit nur für 61 Arten besonderer Handlungsbedarf (vgl. Kapitel 2), von denen jeweils etwa die Hälfte auf regionaler bzw. lokaler Ebene von einer stärkeren Habitatvernetzung profitieren würden (Abb. 3). Im Folgenden werden nur die Arten betrachtet, für die ein besonderer Handlungsbedarf ermittelt wurde, da nur diese Arten bei der Maßnahmen- und Biotopverbund-Planung berücksichtigt werden (Kapitel 4, 5). Die Ergebnisse der oben geschilderten Expertenentscheidung sind für alle weiteren Arten in der Datenbank zu dieser Studie dokumentiert [6].

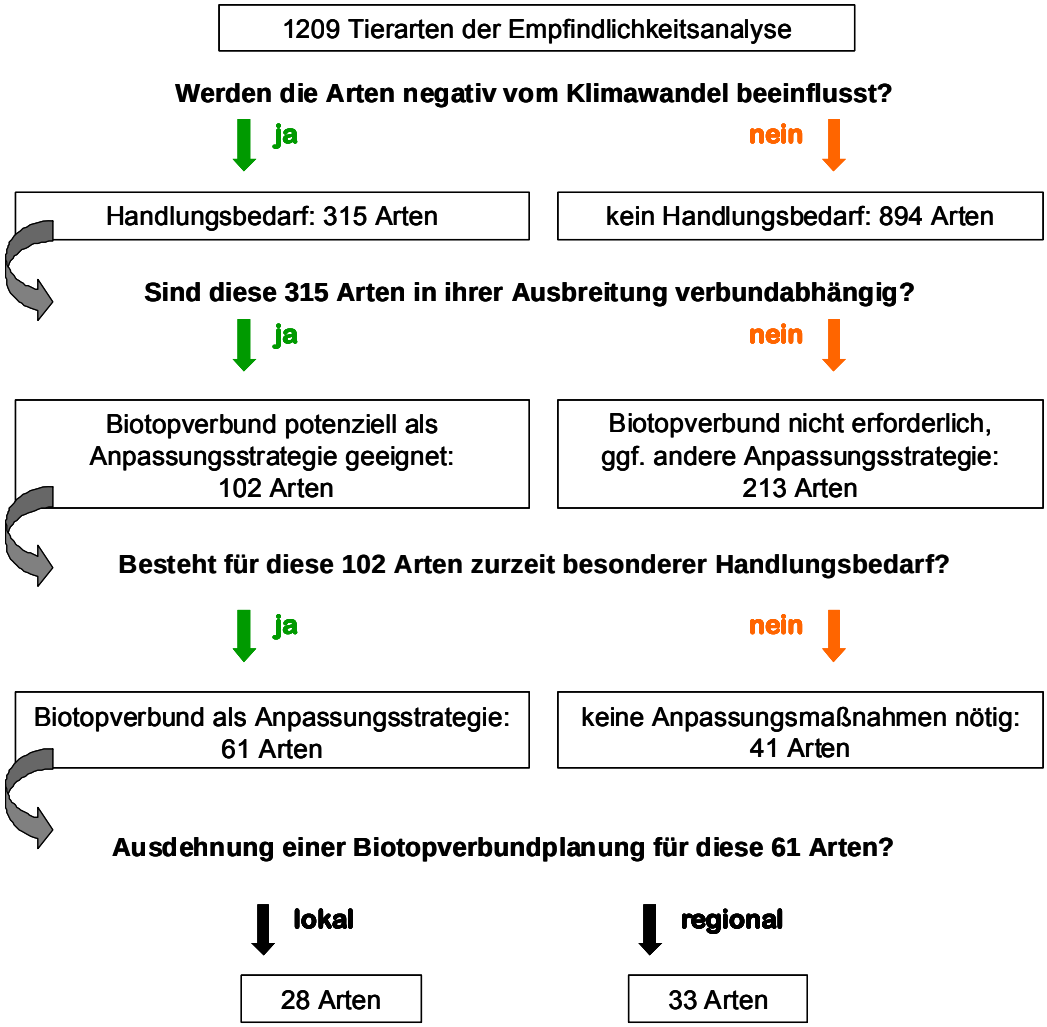


Abb. 3: Plausibilitätsprüfung, bei welchen Tierarten in Nordrhein-Westfalen ein Biotopverbund als Anpassungsstrategie an den Klimawandel in Frage kommt.

[6] In der Datentabelle „Anpassungsstrategie_Tierarten“ liefert das Feld „Biotopverbund_angepasst“ diese Information. Es steht mit der Referenztabelle "Referenz_Biotopverbund" in Beziehung, in der die Einträge erläutert sind.

In Bezug auf die Arten mit besonderem Handlungsbedarf kommen in Nordrhein-Westfalen für insgesamt 5 % der berücksichtigten Tierarten Biotopverbundmaßnahmen zur Anpassung an den Klimawandel in Frage. Nahezu alle einheimischen Vogelarten sind nicht auf räumlich durchgängige Biotopverbundnetze angewiesen, so dass hier die Anpassungsstrategie Biotopverbund entfällt. Die sonstigen Tiergruppen erreichen einen Anteil von maximal 17 % an Arten, für die ein Biotopverbund in Frage kommt. Für die Optionen „lokaler“ und „regionaler“ Biotopverbund“ variiert der Anteil stark zwischen den Artengruppen (Tab. 6).

Tab. 6: Auswertung pro Artengruppe für die klimasensiblen Tierarten mit besonderem Handlungsbedarf, bei denen in Nordrhein-Westfalen ein Biotopverbund als Anpassungsstrategie an den Klimawandel in Frage kommt.

Artengruppe	Biotopverbund: Anzahl und Anteil der Arten			
	lokal	regional	gesamt	
	n	n	%	N
Weichtiere	0	9	4	207
Libellen	8	0	11	72
Heuschrecken	2	0	4	51
Laufkäfer	10	1	3	366
Tagfalter, Widderchen	7	12	16	122
Fische, Rundmäuler	0	5	8	62
Amphibien	0	3	17	18
Reptilien	1	0	11	9
Brutvögel	0	0	0	194
Rastvögel	0	0	0	33
Säugetiere	0	3	4	75
Summe Tierarten	28	33	5	1209
	61			

Die Arten, für die ein regionaler Biotopverbund als Anpassungsstrategie an den Klimawandel in Frage kommt, zeichnen sich überwiegend durch ein hohes Ausbreitungspotenzial aus (Tab. 7). Neben der Ausbreitungsfähigkeit der Arten sind für die Empfehlung zur räumlichen Ausdehnung des Biotopverbundes jedoch auch ihre Habitatbindung und das Verbreitungsmuster in Nordrhein-Westfalen wichtig: So wird für die Libellenarten, deren Ausbreitungspotenzial mittel bis hoch ist, ein lokaler Biotopverbund empfohlen, denn alle Arten sind stenotop und haben daher in Nordrhein-Westfalen überwiegend punktförmige bzw. kleinräumig gruppierte Vorkommen (vgl. Verbreitungskarten in Teil 2 dieser Studie).

Tab. 7: Biotopverbund als Anpassungsstrategie für negativ vom Klimawandel beeinflusste, verbundabhängige Tierarten, bei denen in Nordrhein-Westfalen besonderer Handlungsbedarf besteht.

Verbundabhängigkeit: k = Ausbreitung der Art abhängig von „echten" Korridoren aus kontinuierlichen, häufig linearen Habitaten; t = Ausbreitung der Art zumindest abhängig von nicht kontinuierlichen Habitatnetzen bzw. „Trittstein-Habitaten"

Ausbreitungspotenzial: s = sehr gering, g = gering, m = mittel, h = hoch

Biotopverbund: lok = lokal geeignet, d. h. für Räume ≤ 1 km^2; reg = auf regionaler oder landesweiter Ebene geeignet, d. h. für Räume > 1 km^2

Art	**Deutscher Name**	**Verbund-abhängigkeit**	**Ausbreitungs-potenzial**	**Biotop-verbund?**
Weichtiere				
Bithynia leachi	Kleine Schnauzenschnecke	k	g	reg
Margaritifera margaritifera	Flussperlmuschel	k	g	reg
Pisidium amnicum	Große Erbsenmuschel	k	m	reg
Pseudanodonta complanata	Abgeplattete Teichmuschel	k	m	reg
Pseudotrichia rubiginosa	Ufer-Laubschnecke	k	g	reg
Sphaerium rivicola	Fluss-Kugelmuschel	k	m	reg
Sphaerium solidum	Dickschalige Kugelmuschel	k	m	reg
Theodoxus fluviatilis	Gemeine Kahnschnecke	k	h	reg
Viviparus viviparus	Stumpfe Flußdeckelschnecke	k	h	reg
Laufkäfer				
Agonum ericeti		k	s	lok
Amara infima		k	s	lok
Amara quenseli		t	h	lok
Bembidion nigricorne		k	s	lok
Callistus lunatus		t	h	reg
Carabus clatratus		k	g	lok
Carabus nitens		k	g	lok
Carabus variolosus		k	s	lok
Cymindis macularis		k	g	lok
Cymindis vaporariorum		k	g	lok
Miscodera arctica		t	g	lok
Libellen				
Aeshna subarctica elisabethae	Hochmoor-Mosaikjungfer	t	h	lok
Coenagrion hastulatum	Speer-Azurjungfer	t	m	lok
Coenagrion lunulatum	Mond-Azurjungfer	t	m	lok
Cordulegaster bidentata	Gestreifte Quelljungfer	k	h	lok
Leucorrhinia dubia	Kleine Moosjungfer	t	m	lok
Leucorrhinia rubicunda	Nordische Moosjungfer	t	h	lok
Somatochlora arctica	Arktische Smaragdlibelle	t	m	lok
Somatochlora flavomaculata	Gefleckte Smaragdlibelle	t	h	lok

Art	Deutscher Name	Verbund-abhängigkeit	Ausbreitungs-potenzial	Biotop-verbund?
Heuschrecken				
Chorthippus montanus	Sumpfgrashüpfer	k	s	lok
Metrioptera brachyptera	Kurzflügelige Beißschrecke	k	s	lok
Tagfalter, Widderchen				
Argynnis adippe	Feuriger Perlmutterfalter	t	m	reg
Boloria aquilonaris	Hochmoor-Perlmutterfalter	t	m	lok
Boloria euphrosyne	Veilchen-Perlmutterfalter	t	m	reg
Boloria selene	Sumpfwiesen-Perlmutterfalter	t	m	reg
Coenonympha tullia	Moor-Wiesenvögelchen	t	g	lok
Erebia aethiops	Graubindiger Mohrenfalter	t	m	reg
Erebia ligea	Weißbindiger Mohrenfalter	t	m	reg
Erebia medusa	Rundaugen-Mohrenfalter	t	m	reg
Hamearis lucina	Schlüsselblumen-Würfelfalter	t	g	lok
Jordanita globulariae	Flockenblumen-Grünwidderchen	t	g	lok
Lasiommata maera	Braunauge	t	m	reg
Lycaena helle	Blauschillernder Feuerfalter	t	s	reg
Lycaena hippothoe	Lilagold-Feuerfalter	t	m	reg
Lycaena virgaureae	Dukaten-Feuerfalter	t	m	reg
Melitaea athalia	Wachtelweizen-Scheckenfalter	t	m	reg
Melitaea diamina	Baldrian-Scheckenfalter	t	g	lok
Polyommatus dorylas	Wundklee-Bläuling	t	m	lok
Pyrgus alveus (trebevicensis)	Warrens Sonnenröschen-Würfeldickkopffalter	t	m	lok
Pyrgus serratulae	Steinrasen-Würfeldickkopffalter	t	m	reg
Fische, Rundmäuler				
Thymallus thymallus	Äsche	k	h	Reg
Salmo salar	Lachs	k	h	Reg
Lota lota	Quappe	k	h	Reg
Misgurnus fossilis	Schlammpeitzger	k	m	Reg
Alburnoides bipunctatus	Schneider	k	m	Reg
Amphibien				
Pelobates fuscus	Knoblauchkröte	t	m	Reg
Hyla arborea	Laubfrosch	t	h	Reg
Rana arvalis	Moorfrosch	t	m	Reg
Reptilien				
Vipera berus	Kreuzotter	k	g	Lok
Säugetiere				
Myotis brandtii	Große Bartfledermaus	t	h	Reg
Myotis dasycneme	Teichfledermaus	t	h	Reg
Neomys anomalus	Sumpfspitzmaus	t	m	Reg

In der Bearbeitung der Fische und Rundmäuler ergab sich folgendes Problem (BUNZEL-DRÜKE, schriftl.): „Für die meisten Fischarten ist die longitudinale und laterale Durchgängigkeit der Gewässer sehr wichtig. Die Beseitigung von Wanderungshindernissen und die Wiederherstellung einer naturnahen Hochwasserdynamik sind zentrale Schutzmaßnahmen für bedrohte Arten – insofern ist eine Vernetzung der (Teil-)Populationen in Nordrhein-Westfalen für fast alle Fische und Rundmäuler dringend erforderlich. Ein Biotopverbund mit dem Ziel, Ausweichbewegungen der Populationen als Reaktion auf den Klimawandel zu ermöglichen, ist jedoch für die vom Klimawandel bedrohten Arten sinnlos, weil es keine Gewässer gibt, in die diese Arten ausweichen könnten; also Lebensräume, die heute ungeeignet sind, aber durch den Klimawandel besiedelbar werden. Es gibt allerdings Gewässer, die sowohl heute als auch in Zukunft geeignet wären, in denen die Art aber aus anderen Gründen (Verschmutzung etc.) verschwunden ist und eine Wiederbesiedlung (noch) nicht geschafft hat – sei es wegen Wanderungshindernissen oder wegen zu geringer Restbestände. Die Anbindung solcher ehemaliger Lebensräume ist wichtig, aber eine Wiederbesiedlung wäre unabhängig vom Klimawandel. Sie könnte zwar den durch einen Klimawandel bedrohten Populationen helfen, aber eben auf andere Art.“ Allen Fischarten mit besonderem Handlungsbedarf wurde trotzt dieser Diskrepanz ein „Biotopverbund“ als mögliche Anpassungsstrategie zugewiesen, um Missverständnisse zu vermeiden: Denn es könnte sonst der Eindruck entstehen, dass die Beseitigung von Wanderungshindernissen und die Wiederherstellung einer naturnahen Hochwasserdynamik nicht Teil der Anpassungsstrategie für die klimasensiblen Fische und Rundmäuler sein soll, obwohl das Gegenteil der Fall ist. So wurde auch bei den anderen Tiergruppen verfahren, für keine der als „verbundabhängig“ eingestuften Arten mit besonderem Handlungsbedarf wurde in der Einzelfallprüfung ein „Biotopverbund“ als Anpassungsstrategie ausgeschlossen.

4 Anpassungsstrategie für Nordrhein-Westfalen

Die Vorschläge für eine Strategie zur Erhaltung der Biologischen Vielfalt in Nordrhein-Westfalen trotz Klimawandel basieren auf einer Empfindlichkeitsanalyse der Farn- und Blütenpflanzen, Weichtiere, Libellen, Heuschrecken, Laufkäfer, Tagfalter und Widderchen, Fische und Rundmäuler, Amphibien, Reptilien, Brut- und Rastvögel, Säugetiere, FFH- und §-62-Lebensräume in Nordrhein-Westfalen (Teile 1 und 2 dieser Studie). Einbezogen werden bereits publizierte Vorschläge zum Schutz der Biodiversität im Zuge des Klimawandels; vor allem die für Deutschland und Nordrhein-Westfalen vorliegenden Anpassungsstrategien (Kapitel 1). Um die Anpassungsstrategie möglichst konkret zu formulieren und daraus zielgerichtete Maßnahmenempfehlungen ableiten zu können (Kapitel 5), wurde zunächst art- und lebensraumspezifisch der Handlungsbedarf ermittelt und eine Prüfung der Anpassungsoption „Biotopverbund“ durchgeführt. Die Ergebnisse dieser beiden Arbeitsschritte (Kapitel 2 und 3) sind Bestandteil der folgenden Vorschläge für die Anpassungsstrategie. Zunächst lassen sich zwei Handlungsfelder unterscheiden.

1. Anpassung an den Klimawandel, wenn er eine (zusätzliche) Beeinträchtigung ist:

   Grundsätzlich besteht Handlungsbedarf für alle Arten und Lebensraumtypen, die vom Klimawandel negativ beeinflusst werden. Ausgehend von der Empfindlichkeitsanalyse trifft das für 18 Lebensraumtypen, 227 Pflanzen- und 315 Tierarten zu. Diese hohe Anzahl erschwert eine realistische, umsetzbare Maßnahmenplanung für alle Arten. Besonders für ungefährdete, in Nordrhein-Westfalen noch relativ häufige und weit verbreite Arten ist es zurzeit nicht erforderlich, besondere Anpassungsmaßnahmen an den Klimawandel durchzuführen, da die bereits laufenden Aktivitäten des Naturschutzes im Rahmen der Klimaanpassung ausreichen. Daher sollten zusätzliche Anpassungsmaßnahmen zunächst nur für solche Arten und Lebensräume ergriffen werden, die negativ vom Klimawandel beeinflusst werden und für die in Nordrhein-Westfalen derzeit besonderer Handlungsbedarf besteht. Dies betrifft neben den 18 FFH- bzw. §-62-Lebensräumen (Tab. 1), noch 122 Farn- und Blütenpflanzenarten (Abb. 1, Anhang 2) sowie 88 Tierarten für die ein „aktueller“ besonderer Handlungsbedarf besteht (Tab. 5).

2. Anpassung an den Klimawandel, falls er eine positive Entwicklungsperspektive bietet:

   Auch für Arten und Lebensräume, die positiv vom Klimawandel beeinflusst werden, könnten Anpassungsmaßnahmen entwickelt werden: Wenn solche Arten/Lebensräume in Nordrhein-Westfalen durch andere Gefährdungsfaktoren betroffen sind, haben Schutzmaßnahmen ggf. durch die positiven Effekte des Klimawandels höhere Erfolgsaussichten. Maßnahmen für diese Arten [7] und Lebensraumtypen sind mit Bezug auf den Einfluss des Klimawandels – der ja in diesem Fall voraussichtlich positiv wirkt – von nachrangiger Priorität.

   Lebensraumtypen mit positiver Bewertung (Tab. 1) repräsentieren jedoch vielfach die Habitate negativ beeinflusster Arten. Im Hinblick auf solche Arten mit besonderem

[7] Von den Tierarten, die positiv vom Klimawandel beeinflusst werden, wählten die beteiligten Experten eine kleine Anzahl aus, für die Optimierungsbedarf gesehen wird (Abb. 2, Anhang 4).

Handlungsbedarf kommen artbezogene Maßnahmen auch für positiv beeinflusste Lebensraumtypen in Frage.

Durch den Klimawandel entstehen Stressfaktoren für Lebensräume und Arten, die bisher keine oder nur eine untergeordnete Rolle spielten [8] und bereits vorhandene Beeinträchtigungen [9] werden verstärkt. Zur Anpassung an die Auswirkungen des Klimawandels ergibt sich für die klimasensiblen Arten und Lebensraumtypen, für die in Nordrhein-Westfalen Handlungsbedarf besteht, folgende Zielsetzung:

Bestandsgrößen

- Gewährleistung ausreichend großer Bestände der Lebensraumtypen und Mindestpopulationen der Arten mit einer entsprechenden genetischen Vielfalt.

Habitatqualität

- Schutz der typischen Standortverhältnisse für die Lebensraumtypen bzw. Schutz der geeigneten Habitate für die Arten. Insbesondere gilt es einen naturnahen Wasserhaushalt zu erhalten und schädliche Nutzungseinflüsse zu vermeiden.
- Entwicklung einer Habitatheterogenität, die Anpassungen der Arten an die Auswirkungen des Klimawandels ermöglicht: Dazu sind hinreichend große Lebensräume mit vielfältigen Habitatstrukturen und Mikroklimaten erforderlich, die Ausweichbedingungen „am Rande“ bzw. außerhalb des Habitatspektrums bieten, das im jetzigen Regionalklima von den klimasensiblen Arten bevorzugt wird.

Biotopverbund

- Umsetzung eines Biotopverbundsystems, das Populationen klimasensibler Arten vernetzt, dadurch ihre genetische Vielfalt erhält und Ausweichbewegungen der Populationen, die vom Klimawandel ausgelöst werden, unterstützt.

Es kommen alle Maßnahmen in Frage, die entsprechend dieser Zielsetzung klimasensible Lebensräume und Populationen erhalten, optimieren oder wiederherstellen. Während für die FFH- und §-62-Lebensraumtypen und ausgewählte Tierarten Maßnahmenvorschläge erarbeitet werden (Kapitel 5), entfällt im Rahmen dieser Studie eine gesonderte Maßnahmenplanung für die Farn- und Blütenpflanzenarten: Wie in Kapitel 2.3 gezeigt, haben viele der Pflanzenarten, die durch den Klimawandel voraussichtlich negativ beeinflusst werden, eine enge Bindung an die berücksichtigten Lebensraumtypen bzw. gehören zu deren charakteristischen Arten. Der Schutz ihrer Habitate und Populationen wird über die Anpassungsmaßnahmen für die FFH- und §-62-Lebensraumtypen ausreichend gewährleistet.

---

[8] Zum Beispiel die Gefahr der Desynchronisation von Entwicklungsphasen und Schlüsselrequisiten.

[9] Beispielsweise eine erhöhte Torfmineralisation mit gesteigerter Nährstofffreisetzung und Eutrophierung während der Trockenphasen in bereits degenerierten Mooren und Bruchwäldern (zu den Auswirkungen des Klimawandels siehe Teile 1 und 2 dieser Studie).

5 Vorschläge für Anpassungsmaßnahmen

5.1 Maßnahmen für Lebensräume und Tierarten

5.1.1 Vorgehensweise

In Kapitel 4 sind Vorschläge für eine Anpassungsstrategie an den Klimawandel formuliert. Daraus ergibt sich, dass Anpassungsmaßnahmen in Nordrhein-Westfalen zumindest für folgende Arten und Lebensräume nötig sind: Tierarten, bei denen zurzeit besonderer Handlungsbedarf besteht sowie FFH- und §-62-Lebensraumtypen. Ausschließlich für solche Arten und Lebensräume werden im Rahmen dieser Pilotstudie Maßnahmen empfohlen – in Zusammenarbeit mit den Mitarbeiter/innen aus den Länderarbeitskreisen für die verschiedenen Tierartengruppen. Dazu wurde zunächst der Entwurf eines Maßnahmenkataloges erstellt, in den bestehende Maßnahmenvorschläge des LANUV und MUNLV (HÜBNER, KIEL, schriftl.) und auch die Maßnahmenpakete des Vertragsnaturschutzes in NRW (MUNLV 2008a) einbezogen wurden. Anschließend ergänzten die Mitarbeiter/innen den Maßnahmenkatalog um neue oder geänderte Maßnahmenvorschläge und ordneten den von ihnen bearbeiteten Arten geeignete Maßnahmen zu.

5.1.2 Maßnahmenkatalog

Im Folgenden werden die Ergebnisse zusammengefasst. Der Gesamtkatalog ist in der Datenbank zu dieser Studie dokumentiert [10]. Insgesamt besteht der Katalog aus 289 Maßnahmenvorschlägen. Für jeden Vorschlag wird in zwei Stufen eine Priorität empfohlen: Maßnahmen mit erster Priorität sind zur Anpassung an den Klimawandel besonders geeignet und haben Vorrang vor Maßnahmen zweiter Priorität. Die Prioritäten gelten einheitlich für den Gesamtkatalog, also übergreifend für alle Artengruppen. Allerdings gibt es Ausnahmen, in denen die Prioritätensetzung einer Maßnahme nur für einzelne Arten oder Artengruppen zutrifft: Zum Beispiel wurde bei den Fischen für den Schlammpeitzger der Maßnahme „Zwischenvermehrung von autochthonen Beständen und Wiederansiedlung in geeigneten Habitaten, ggf. nach Biotopverbesserungsmaßnahmen“ die erste Priorität zugeordnet, während die gleiche Maßnahme für die Quappe nur in zweiter Priorität relevant ist. Der Vertragsnaturschutz ist etabliert und auch zur Anpassung an den Klimawandel geeignet, alle Maßnahmenpakete (MUNLV 2008a) werden mit erster Priorität empfohlen.

In der zusammenfassenden Übersicht (Tab. 8–11) sind nur Maßnahmen erster Priorität dargestellt. Für viele bzw. alle Habitatkomplexe kommen Maßnahmen zum Schutz und zur Vernetzung der Populationen und solche zur Optimierung von Habitatvielfalt und Mikroklima in Frage; grundsätzliche Maßnahmen, die den Wasserhaushalt betreffen, werden für Gewässer und weitere Lebensräume feuchter und nasser Standorte empfohlen; andere Maßnahmen lassen sich bestimmten Gruppen von Habitatkomplexen zuordnen (Tab. 8).

[10] Siehe die Datenbank-Tabelle „Maßnahmenkatalog“. Ähnliche und redundante Maßnahmenvorschläge darin ließen sich nicht vermeiden, da im Projektverlauf keine Zeit blieb für eine mehrfache Abstimmung aller Beteiligten. Diese hätte es sonst ermöglicht, zunächst eine abgeschlossene Maßnahmenliste für alle Artengruppen zu erstellen und erst anschließend artspezifische Zuordnungen vorzunehmen.

Weitere Maßnahmenpakte des Vertragsnaturschutzes, die Art und Intensität der Nutzung reglementieren, kommen für Grünland, Äcker und Streuobstwiesen in Frage (Tab. 9–11). Maßnahmen für Gebäude betreffen Fledermäuse und Vögel (Tab. 11).

5.1.3 Maßnahmenempfehlungen für die einzelnen Arten und Lebensraumtypen

Im Folgenden werden die Ergebnisse in kurzen Texten zusammengefasst. Alle Maßnahmen für die einzelnen Arten (1218 Vorschläge) und Lebensraumtypen (246 Vorschläge) sind in der Datenbank zu dieser Studie dokumentiert [11]. Es wurden diejenigen 88 Tierarten berücksichtigt, für die ein „aktueller" besonderer Handlungsbedarf besteht (vgl. Tab. 5); nur falls es sich um wenige Arten pro Tiergruppe handelt, werden diese im Folgenden einzeln genannt. Für alle verbundabhängigen Arten sind Maßnahmen zum Habitatverbund wichtig (Tab. 8), auf die hier bei den einzelnen Artengruppen nicht wiederholt hingewiesen wird.

FFH- und §-62-Lebensraumtypen

Die FFH- und §-62-Lebensraumtypen repräsentieren wichtige Habitate der Tier- und Pflanzenarten mit besonderem Handlungsbedarf. Anpassungsvorschläge werden daher nicht nur für die voraussichtlich negativ vom Klimawandel beeinflussten Lebensräume abgegeben, sondern für alle Lebensraumtypen (gleichzeitig werden Maßnahmen in Bezug auf die Lebensräume natürlich auch bei den einzelnen Arten berücksichtigt). Es werden überwiegend Maßnahmen empfohlen, die lebensraumtypische Arten, Strukturen und Funktionen erhalten, fördern oder wiederherstellen sollen. Für Lebensraumtypen der Still- und Fließgewässer, Auen und sonstiger Feuchtgebiete steht im Vordergrund die Erhaltung eines natürlichen oder naturnahen Wasserhaushaltes bzw. die Korrektur eines naturfernen Wasserhaushaltes mit der Wiederherstellung naturnaher hydrologischer Bedingungen. Für Wälder ist die Erhaltung und Entwicklung lebensraumtypischer Laub- und Mischwäldern mit hohen Alt- und Totholzanteilen und strukturreichen Waldrändern besonders wichtig. Lebensraumtypen des Offenlandes, die von einer landwirtschaftlichen Nutzung abhängig sind, können von extensiven Bewirtschaftungsformen des Vertragsnaturschutzes profitieren, indem Mahd, Beweidung und Düngung standortgerecht reguliert werden.

Weichtiere

Alle Maßnahmenempfehlungen betreffen Molluskenarten der Gewässer oder Feuchtlebensräume. Die Erhaltung und Optimierung ihrer Lebensräume steht im Vordergrund: Gewässer sollten renaturiert werden und in Feuchtgebieten ist die Stabilisierung eines hohen Grundwasserstandes besonders wichtig. Außerdem gilt es die Gewässerunterhaltung mit den Ansprüchen der Arten abzustimmen und die Nährstoff-, Schadstoff- und Sedimenteinträge in Gewässer zu minimieren.

[11] Siehe die Datenbank-Tabellen Maßnahmenkatalog, Maßnahmen_Arten, Maßnahmen_Lebensraumtypen und die Abfragen Tierarten_Maßnahmen, Lebensraumtypen_Maßnahmen.

Libellen

Die für die Maßnahmenvorschläge berücksichtigten Libellen sind stenotope Arten der Moorgewässer mit flutenden Moosrasen, der meso- bis oligotrophen Gewässern in Moor- und Sandgebieten, der Sumpf- und Riedzonen in Nieder- und Übergangsmooren und der Quellen und Quellbäche. Daher hat die Erhaltung und Optimierung ihrer Lebensräume, besonders der Embryonal- und Larvalhabitate, höchste Priorität. Geeignete Gewässer müssen mit den erforderlichen Vegetationsstrukturen langfristig gesichert werden. Das betrifft sowohl besiedelte, als auch zur Neu- bzw. Wiederbesiedlung geeignete Habitate, deren Häufigkeit nach Möglichkeit erhöht werden sollte.

Heuschrecken

Aufgrund der hygrophilen Entwicklungsstadien wird für den Sumpfgrashüpfer und die Kurzflügelige Beißschrecke insgesamt ein leicht negativer Einfluss des Klimawandels angenommen. Die Maßnahmenvorschläge haben daher vor allem die Zielsetzung, Larvalhabitate mit geeigneter Vegetationsstruktur und feuchtem Mikroklima zu erhalten.

Laufkäfer

Unter den Laufkäfern sind für die Maßnahmenplanung Arten der Feuchtheiden, Moore und dystrophen Gewässer, der submontanen und montane Wälder, der Kalk-Halbtrockenrasen und der trockenen Heiden und Sandmagerrasen relevant. Wieder steht die Erhaltung und Optimierung ihrer Habitate an erster Stelle, wobei für die Offenlandlebensräume eine extensive Mahd und Beweidung zur Erhaltung jungen Sukzessionsstadien besonders wichtig ist und die Schlüsselrequisiten wie z. B. Gewässer oder Alt- und Totholz in möglichst optimaler Weise verfügbar gemacht werden sollten.

Tagfalter, Widderchen

Da vor allem für Arten der Mittelgebirge besonderer Handlungsbedarf besteht, gilt es dort offene bis halboffene Kulturlandschaften mit extensiv genutzten Magerrasen-, Heide- und Grünlandflächen zu erhalten und zu entwickeln. Für die Arten der Moore ist sowohl die Verbesserung des Wasserhaushaltes zur Stabilisierung eines hohen Grundwasserstandes als auch die Erhaltung offener, nicht verbuschter Moorbereiche entscheidend. Wald-Arten können durch Hudewald-, Niederwald- oder Mittelwaldwirtschaft und Kahlschläge gefördert werden, da so geeignete Strukturen und Mikroklimate entstehen. Für alle Tagfalter- und Widderchenarten ist eine Erhöhung der Habitatheterogenität durch Ausdehnung der besiedelten Flächen unter Einbeziehung möglichst langer ökologischer Gradienten (Bodenfeuchte, Exposition) wichtig. Grundsätzlich sollte die Bewirtschaftung der Falter-Lebensräume auf den Erhalt und die Vergrößerung geeigneter Larvalhabitate einschließlich der Förderung der Wirtspflanzen ausgerichtet sein.

Fische, Rundmäuler

Für die berücksichtigten Arten (Äsche, Lachs, Quappe, Schneider, Schlammpeitzger) ist sowohl die Verbesserung der longitudinalen Durchwanderbarkeit von Fließgewässern als auch die Wiederherstellung der Verzahnung von Flüssen und Auen wichtig. In den Auen müssen naturnahe hydrologische Verhältnisse und Strukturen wiederhergestellt werden.

Auch die Verbesserung der Wasserqualität in Gewässerabschnitten mit problematischen Schadstoffquellen und die Beseitigung von Abwärmeeinleitungen in Fließgewässer sind wichtig.

Amphibien

Von den Amphibienarten werden Maßnahmen für die Knoblauchkröte, den Laub- und Moorfrosch vorgeschlagen. Neben Maßnahmen, die den Schutz, die Entwicklung und Vergrößerung ihrer Lebensräume betreffen, ist es wichtig, geeignete Amphibienschutzmaßnahmen an Straßen im Bereich der Wanderkorridore umzusetzen. Auch die Erhaltung und Vernetzung der Laichgewässer – ggf. durch Neuanlage – hat eine hohe Priorität.

Reptilien

Für die Kreuzotter ist es entscheidend, alle bekannten Vorkommen zu erhalten und ihre Lebensräume möglichst optimal zu pflegen und wo möglich zu vergrößern und zu vernetzen.

Brutvögel

Die meisten der für die Maßnahmenplanung berücksichtigten Arten brüten im Offenland, vor allem im Feucht- und Nassgrünland oder in Mooren (z. B. Großer Brachvogel, Bekassine). Für diese Arten ist es entscheidend, Brut- und Nahrungshabitate mit geeigneter Vegetationsstruktur, hoher Nahrungsverfügbarkeit und geringer Störung durch Menschen, Nutzvieh und Prädatoren zu erhalten und zu entwickeln. Dafür müssen räumlich und zeitlich auf die jeweilige Art abgestimmte Maßnahmen in den Brutgebieten umgesetzt werden. In Frage kommen vor allem extensive Mahd- und Beweidungskonzepte im Vertragsnaturschutz und Maßnahmen zur Stabilisierung eines hohen Grundwasserstandes sowie zur Wiedervernässung von Grünlandflächen. Für vier Arten (Braunkehlchen, Haubenlerche, Raubwürger, Wachtelkönig) wird die Entwicklung und Umsetzung eines gezielten Artenschutzprogramms empfohlen. Bei Waldarten (z. B. Schwarzstorch) ist es wichtig, habitattypische Laub- und Mischwäldern mit hohen Alt- und Totholzanteilen und strukturreichen Waldrändern zu erhalten bzw. zu vergrößern.

Rastvögel

Für die Saatgans ist es wichtig, dynamische Auenbereichen und großflächige Feuchtgebiete mit einer naturnahen Überflutungsdynamik sowie geeignete Nahrungsflächen zu erhalten bzw. zu entwickeln. Außerdem sind großräumige, offene Landschaften mit freien Sichtverhältnissen und Flugkorridoren nötig und Störungen an Rast-, Nahrungs- und Schlafplätzen müssen vermieden werden.

Säugetiere

Fünf Säugetierarten wurden bei der Maßnahmenplanung berücksichtigt: die Kleine- und Große Bartfledermaus, die Teichfledermaus, die Rauhhautfledermaus und die Sumpfspitzmaus. Bei den Fledermausarten ist die Erhaltung und Förderung geeigneter Quartiere (Wochenstuben und Männchenkolonien, Schwarm- und Winterquartiere) in Gebäuden,

Höhlen und Stollen sowie von Baumquartieren wichtig. In der Nähe der Quartiere gilt es Jagdhabitate ausreichender Größe mit hoher Nahrungsverfügbarkeit zu erhalten bzw. zu entwickeln. Für die Sumpfspitzmaus stehen Erhalt, Optimierung und Vergrößerung der Feuchtlebensräume im Vordergrund, u. a. durch Maßnahmen zur Stabilisierung eines hohen Grundwasserstandes und eine auf die Ansprüche der Art abgestimmte Grünlandnutzung und Gewässerunterhaltung.

Tab. 8: Kurzfassung Maßnahmenkatalog Teil 1: ausgewählte Maßnahmenvorschläge mit erster Priorität und Zuordnung der Maßnahmen zu verschiedenen Habitatkomplexen.

QU – Quellen
FG – Fließgewässer, Kanäle, Gräben
SG – Stillgewässer
FW – Feucht- und Nasswälder (Auenwald, Moorwald, Bruchwald)
MLW – Laubwälder wechselfeuchter bis mäßig trockener Standorte
TLW – Laubwälder trockener Standorte
NW – Nadelwälder
KG – Kleingehölze, Alleen, Bäume, Gebüsche, Hecken
MO – Moore und Sümpfe
HE – Heiden (trockene Heide und Feuchtheide)
KMR – Kalkmagerrasen
SMR – Silikatmagerrasen
MWI – Magerwiesen und -weiden (mäßig feuchte bis trockene Standorte)
FWI – Fettwiesen und -weiden
NWI – Feucht-/Nasswiesen und -weiden
SA – Säume, Hochstaudenfluren (nasse bis trockene Standorte)
AC – Äcker, Weinberge
FE – Felsbiotope (Felsen, Block- und Schutthalden)
HO – Höhlen und Stollen
GA – Gärten, Parkanlagen, Siedlungsbrachen
AB – Abgrabungen
HA – Halden, Aufschüttungen
DE – Deiche und Wälle
GB – Gebäude

Kurzbeschreibung der Maßnahme (Tab. 8)	**QU**	**FG**	**SG**	**FW**	**MLW**	**TLW**	**NW**	**KG**	**MO**	**HE**	**KMR**	**SMR**	**MWI**	**FWI**	**NWII**	**SA**	**AC**	**FE**	**HO**	**GA**	**AB**	**HA**	**DE**	**GB**
Schutz und Vernetzung der Populationen:																								
Schutz aller (Brut-)Vorkommen der Arten mit besonderem Handlungsbedarf in Nordrhein-Westfalen	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
kleinräumiger Habitatverbund auf lokaler Ebene für verbundabhängige Arten mit besonderem Handlungsbedarf, in Räumen bis ca. 100 ha durch: a) Erhaltung und Vergrößerung besiedelter Lebensräume, b) Reduzierung von Ausbreitungsbarrieren, c) Entwicklung bzw. Wiederherstellung geeigneter Lebensräume innerhalb der artspezifischen Ausbreitungsdistanzen	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	.	.	■	■	■	■	.
großräumiger Habitatverbund auf regionaler Ebene für verbundabhängige Arten mit besonderem Handlungsbedarf, in Räumen größer als 100 ha durch: a) Erhaltung und Vergrößerung besiedelter Lebensräume, b) Reduzierung von Ausbreitungsbarrieren, c) Entwicklung bzw. Wiederherstellung geeigneter Lebensräume innerhalb der artspezifischen Ausbreitungsdistanzen	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	.	.	■	■	■	■	.
Vermeidung der Zerschneidung und Verinselung der besiedelten Lebensräume (z.B. Straßenbau, Windenergieanlagen)	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	.	.	■	■	■	■	.
Pufferzonen anlegen	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Habitatvielfalt und Mikroklima:																								
Erhöhung der Habitat-Heterogenität durch Ausdehnung der Flächen unter Einbeziehung möglichst langer ökologischer Gradienten (Bodenfeuchte, Exposition)	.	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	.	■	■	■	■	.

Kurzbeschreibung der Maßnahme (Tab. 8)	QU	FG	SG	FW	MLW	TLW	NW	KG	MO	HE	KMR	SMR	MWI	FWI	NWII	SA	AC	FE	HO	GA	AB	HA	DE	GB
Wasserhaushalt allgemein:																								
Erhaltung eines natürlichen oder naturnahen Wasserhaushaltes bzw. Korrektur eines naturfernen Wasserhaushaltes und Wiederherstellung naturnaher Bedingungen	■	■	■	■	■	.	.	.	■	■	.	.	.	■	■	■	.	.	.	.	.	.	.	.
Absenkung Grundwasserstand verhindern bzw. Grundwasserstand anheben	■	■	■	■	■	.	.	.	■	■	.	.	.	■	■	■	.	.	.	.	.	.	.	.
Gewässer:																								
Erhaltung und Optimierung der Wasserschüttungs- und Wasserführungsverhältnisse von Quellen	■	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Optimierung der sommerlichen Grundwassernachlieferung durch Umwandlung von Acker in Grünland im Umland von Gewässern	■	■	■	.	.	.	.	.	■	.	.	.	.	.	.	.	■	.	.	.	.	.	.	.
Wiederherstellung naturnaher hydrologischer Verhältnisse in Auen, u. a. durch Anhebung der Flusssohle, Beseitigung oder Anstau von Entwässerungsgräben, Verschluss von Drainagen, Wiederansiedlung des Bibers	■	■	■	■	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	■	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Renaturierung von Auenstrukturen, u.a. durch Wiederherstellung von Flutrinnensystemen, Schaffung naturraumtypischer Stillgewässer, Wiederherstellung von Laufverschleppungen von Zuflüssen	.	■	■	■	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Erhaltung und Entwicklung von dynamischen Auenbereichen und großflächigen Feuchtgebieten mit einer naturnahen Überflutungsdynamik (v. a. Schaffung von Retentionsflächen)	.	■	■	■	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Erhaltung und Entwicklung von ausgedehnten, störungsarmen Röhricht- und Schilfbeständen in Sümpfen, an Still- und Fließgewässern	.	■	■	.	.	.	.	.	■	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Verzicht auf Gewässerunterhaltung im Bereich der Populationen der betreffenden Art oder Abstimmung der Gewässerunterhaltung mit den Ansprüchen der betreffenden Art	.	■	■	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Erhaltung und Entwicklung von naturnahen unverbauten Bächen, Flüssen sowie Zu- und Abflüssen von Seen mit sandig-kiesigem Sediment, guter Sauerstoffversorgung im Lückensystem und hoher Gewässergüte	.	■	■	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Renaturierung von Fließgewässern, u. a. durch Entfesselung, Laufverlängerung, Sohlaufhöhung, Ufergestaltung, ggf. Verbreiterung	.	■	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Verbesserung der longitudinalen Durchwanderbarkeit von Fließgewässern durch Beseitigung oder Passierbarmachung von Querbauwerken	.	■	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Wiederherstellung der Verzahnung von Fluss und Aue durch Beseitigung lateraler Hindernisse (Dämme, Verwallungen, Rückstauklappen etc.) und Anhebung der Flusssohle	.	■	■	■	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	■	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Beseitigung von Stauhaltungen in Fließgewässern	.	■	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Beseitigung von Abwärmeeinleitungen in Fließgewässer	.	■	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Verbesserung der Wasserqualität von problematischen Punktquellen wie Kläranlagen, Dreikammergruben, Sümpfungswässern	.	■	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

Kurzbeschreibung der Maßnahme (Tab. 8)	QU	FG	SG	FW	MLW	TLW	NW	KG	MO	HE	KMR	SMR	MWI	FWI	NWII	SA	AC	FE	HO	GA	AB	HA	DE	GB
Schutz von Fließgewässern vor (Fein-)Sedimenteinträgen u. a. durch Umwandlung von Äckern, Anlage von Uferstreifen	.	■	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	■	■	.	.	.	.	.	.	.
Erhalt und Förderung grundwasserdurchströmter, naturnaher Altwasser	.	■	■	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Libellen, Amphibien, Vögel, Fledermäuse: Erhaltung und Entwicklung von naturnahen, störungsarmen Stillgewässern (Altarme, Seen, Rieselfelder) mit offener Wasserfläche und vegetationsreichen Uferröhrichten	.	.	■	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Libellen, Amphibien: Erhaltung und Entwicklung, ggf. Neuanlage von nährstoffarmen, vegetationsreichen, besonnten Gewässern in Mooren (Schlenken, Moorgräben), Heideweihern sowie geeigneten Gewässern in Sand- und Tonabgrabungen	.	.	■	.	.	.	.	.	■	■	.	.	.	.	■	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Amphibien: Schaffung eines Verbundsystems von geeigneten Laichgewässern mit einem hohen Angebot an Gewässern junger bis mittlerer Sukzessionsstadien durch die beständige Sanierung älterer verschlammter Gewässer bzw. die Neuanlage geeigneter Laichgewässer	.	.	■	.	.	.	.	.	■	■	.	.	.	.	■	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Wälder:																								
Feucht- und Nasswälder (Auenwald, Bruchwald) erhalten, optimieren, vergrößern	.	.	.	■	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Eichen-Hainbuchenwälder und bodensaure Eichenwälder erhalten, optimieren, vergrößern	.	.	.	■	■	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Aufhebung von Entwässerungsmaßnahmen	.	.	.	■	■	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Erhaltung und Entwicklung lebensraumtypischer Laub- und Mischwäldern mit hohen Alt- und Totholzanteilen und strukturreichen Waldrändern	.	.	.	■	■	■	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Fledermäuse, Vögel: Erhaltung und Förderung eines dauerhaften Angebotes geeigneter Quartierbäume	.	.	.	■	■	■	■	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Hudewaldwirtschaft	.	.	.	■	■	■	■	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Niederwald- oder Mittelwaldwirtschaft	.	.	.	.	■	■	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Prozessschutz von Wäldern	.	.	.	■	■	■	■	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Heiden, Magerrasen, Moore, Feucht-/Nass- und sonstiges Magergrünland:																								
Heiden, Magerrasen, Moore, Sümpfe, Feucht-/Nass- und sonstiges Magergrünland erhalten, optimieren, vergrößern	.	.	.	.	.	.	.	.	■	■	■	■	■	.	■	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Vögel: Erhaltung großräumiger, offener Landschaften mit freien Sichtverhältnissen und Flugkorridoren (Freihaltung der Lebensräume von Stromfreileitungen, Windenergieanlagen)	.	.	.	.	.	.	.	.	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	.	.	.	.	.	.
Braunkehlchen, Haubenlerche, Raubwürger, Wachtelkönig: Entwicklung und Umsetzung eines Artenschutzprogramms	.	.	.	.	.	.	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	.	.	.	.	.	.	.
Fledermäuse: Erhaltung und Entwicklung von insektenreichen Nahrungsflächen sowie von linearen Gehölzstrukturen entlang der Flugrouten im Offenland	.	.	.	.	.	.	.	■	■	■	■	■	■	.	■	■	■	.	.	.	.	.	.	.

Kurzbeschreibung der Maßnahme (Tab. 8)	QU	FG	SG	FW	MLW	TLW	NW	KG	MO	HE	KMR	SMR	MWI	FWI	NWII	SA	AC	FE	HO	GA	AB	HA	DE	GB
Heiden, Magerrasen, Moore, Feucht-/Nass- und sonstiges Magergrünland – Vertragsnaturschutz::																								
Beweidung von Magerrasen, Heiden, Seggenrieden, Borstgrasrasen, Nasswiesen (Paket 4200), dabei Verzicht auf Düngung und Pflanzenschutzmittel, und Beweidung mit Pferden nur bei naturschutzfachlicher Vertretbarkeit.	.	.	.	.	.	.	.	.	■	■	■	■	■	.	■	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Mahd von überwiegend trockenen Biotopen wie z. B. Magerrasen und Heiden (Paket 4211): Mahd ab Mitte Juli zulässig (sofern aus naturschutzfachlichen Gründen kein früherer Mahdtermin erforderlich ist und gleichzeitig eine zweite Mahd nicht vor dem 15.09. erfolgt), Mähgut ist in der Regel zu entfernen, Verzicht auf Düngung und Pflanzenschutzmittel.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	■	■	■	■	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Mahd überwiegend nasser Biotopen wie z. B. Moore, Seggenriede, Nasswiesen (Paket 4212): Mahd ab Mitte Juli zulässig (sofern aus naturschutzfachlichen Gründen kein früherer Mahdtermin erforderlich ist und gleichzeitig eine zweite Mahd nicht vor dem 15.09. erfolgt), Mähgut ist in der Regel zu entfernen, Verzicht auf Düngung und Pflanzenschutzmittel.	.	.	.	.	.	.	.	.	■	■	.	.	.	.	■	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Zusätzliche Maßnahmen in Verbindung mit naturschutzgerechter Grünlandnutzung als laufende Unterhaltungsmaßnahme: Einsatz von Ziegen aus naturschutzfachlichen Gründen im jeweiligen Jahr (Paket 4500).	.	.	.	.	.	.	.	.	■	■	■	■	■	.	■	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Zusätzliche Maßnahmen in Verbindung mit naturschutzgerechter Grünlandnutzung als laufende Unterhaltungsmaßnahme: Beseitigung unerwünschter Gehölze zur Erhaltung der Grünlandbiotope im jeweiligen Jahr (Paket 4530).	.	.	.	.	.	.	.	.	■	■	■	■	■	.	■	.	.	.	.	.	.	.	.	.

Tab. 9: Kurzfassung Maßnahmenkatalog Teil 2: sonstige Maßnahmenpakete des Vertragsnaturschutzes – Grünland.

Kurzbeschreibung der Maßnahme (Tab. 9)
Extensivierung von Grünland ohne zeitliche Bewirtschaftungseinschränkung bei Beweidung. Verzicht auf jegliche Düngung und chemisch-synthetische Pflanzenschutzmittel und Pflegeumbruch; grundsätzlicher Verzicht auf Nachsaat (nur nach vorheriger Abstimmung mit der Bewilligungsbehörde möglich) (Paket 4121)
Extensivierung von Grünland ohne zeitliche Bewirtschaftungseinschränkung bei Mahd. Verzicht auf jegliche Düngung und chemisch-synthetische Pflanzenschutzmittel und Pflegeumbruch; grundsätzlicher Verzicht auf Nachsaat (nur nach vorheriger Abstimmung mit der Bewilligungsbehörde möglich) (Paket 4122)
Nutzung von Grünland mit zeitlichen Bewirtschaftungseinschränkungen. Extensive Weide- und Mähweidenutzung, max. 2 GVE Besatzdichte. Zeiträume: a) < 200 m ü.NN 15.03.–15.06. b) 200–400 m ü.NN 01.04.–01.07. c) > 400 m ü.NN 01.04.–15.07. außerdem ganzjährig: Verzicht auf Gülle, chemisch-synthetische Stickstoff-Dünger und Pflanzenschutzmittel, Verzicht auf Pflegeumbruch (Paket 4131).
Nutzung von Grünland mit zeitlichen Bewirtschaftungseinschränkungen. Extensive Weide- und Mähweidenutzung, max. 2 GVE Besatzdichte. Zeiträume: a) < 200 m ü.NN 15.03.–15.06. b) 200–400 m ü.NN 01.04.–01.07. c) > 400 m ü.NN 01.04.–15.07. außerdem ganzjährig: Verzicht auf jegliche N-Düngung und Pflanzenschutzmittel, Verzicht auf Nachsaat und Pflegeumbruch (Paket 4132).
Nutzung von Grünland mit zeitlichen Bewirtschaftungseinschränkungen. Extensive Weide- und Mähweidenutzung, max. 4 GVE Besatzdichte. Zeiträume: a) < 200 m ü.NN 15.03.–15.06. b) 200–400 m ü.NN 01.04.–01.07. c) > 400 m ü.NN 01.04.–15.07. außerdem ganzjährig: Verzicht auf Gülle, chemisch-synthetische Stickstoff-Dünger und Pflanzenschutzmittel, Verzicht auf Pflegeumbruch (Paket 4141).
Nutzung von Grünland mit zeitlichen Bewirtschaftungseinschränkungen. Extensive Weide- und Mähweidenutzung, max. 4 GVE Besatzdichte. Zeiträume: a) < 200 m ü.NN 15.03.–15.06. b) 200–400 m ü.NN 01.04.–01.07. c) > 400 m ü.NN 01.04.–15.07. außerdem ganzjährig: Verzicht auf jegliche N-Düngung und Pflanzenschutzmittel, Verzicht auf Nachsaat und Pflegeumbruch (Paket 4142).
Nutzung von Grünland mit zeitlichen Bewirtschaftungseinschränkungen. Extensive Wiesen- und Mähweidenutzung, Mahdpflicht. Nutzung ab: a) < 200 m ü.NN 20.05. b) 200–400 m ü.NN 01.06. c) > 400 m ü.NN 15.06. außerdem ganzjährig: Verzicht auf Gülle, chemisch-synthetische Stickstoff-Dünger und Pflanzenschutzmittel, Verzicht auf Pflegeumbruch (Paket 4151).
Nutzung von Grünland mit zeitlichen Bewirtschaftungseinschränkungen. Extensive Wiesen- und Mähweidenutzung, Mahdpflicht. Nutzung ab: a) < 200 m ü.NN 20.05. b) 200–400 m ü.NN 01.06. c) > 400 m ü.NN 15.06. außerdem ganzjährig: Verzicht auf jegliche N-Düngung und Pflanzenschutzmittel, Verzicht auf Nachsaat und Pflegeumbruch (Paket 4152).
Nutzung von Grünland mit zeitlichen Bewirtschaftungseinschränkungen. Extensive Wiesen- und Mähweidenutzung, Mahdpflicht. Nutzung ab: a) < 200 m ü.NN 01.06. b) 200–400 m ü.NN 15.06. c) > 400 m ü.NN 30.06. außerdem ganzjährig: Verzicht auf Gülle, chemisch-synthetische Stickstoff-Dünger und Pflanzenschutzmittel, Verzicht auf Pflegeumbruch (Paket 4153).
Nutzung von Grünland mit zeitlichen Bewirtschaftungseinschränkungen. Extensive Wiesen- und Mähweidenutzung, Mahdpflicht. Nutzung ab: a) < 200 m ü.NN 01.06. b) 200–400 m ü.NN 15.06. c) > 400 m ü.NN 30.06. außerdem ganzjährig: Verzicht auf jegliche N-Düngung und Pflanzenschutzmittel, Verzicht auf Nachsaat und Pflegeumbruch (Paket 4154).
Nutzung von Grünland mit zeitlichen Bewirtschaftungseinschränkungen. Extensive Wiesen- und Mähweidenutzung, Mahdpflicht. Nutzung ab: a) < 200 m ü.NN 15.06. b) 200–400 m ü.NN 01.07. c) > 400 m ü.NN 15.07. außerdem ganzjährig: Verzicht auf Gülle, chemisch-synthetische Stickstoff-Dünger und Pflanzenschutzmittel, Verzicht auf Pflegeumbruch (Paket 4155).
Nutzung von Grünland mit zeitlichen Bewirtschaftungseinschränkungen. Extensive Wiesen- und Mähweidenutzung, Mahdpflicht. Nutzung ab: a) < 200 m ü.NN 15.06. b) 200–400 m ü.NN 01.07. c) > 400 m ü.NN 15.07. außerdem ganzjährig: Verzicht auf jegliche N-Düngung und Pflanzenschutzmittel, Verzicht auf Nachsaat und Pflegeumbruch (Paket 4156).
Extensive ganzjährige Standweide (Paket 4170): Flächengröße mindestens 10 ha, Beweidungsdichte max. 0,6 GVE/ha, Zufütterung nur bei Futtermangel in der Vegetationsruhe; Verbote: Düngung, Pflanzenschutzmittel, mechanische Weidepflege vor dem 15.06. (danach Weidepflege in vorheriger Abstimmung mit der Bewilligungsbehörde)
Zusätzliche Maßnahmen in Verbindung mit naturschutzgerechter Grünlandnutzung als laufende Unterhaltungsmaßnahme: Erfordernis der Handmahd im jeweiligen Jahr (auf mind. 50% der Fläche) (Paket 4510).
Zusätzliche Maßnahmen in Verbindung mit naturschutzgerechter Grünlandnutzung als laufende Unterhaltungsmaßnahme: Verzicht der Nutzung auf 20 % der Fläche bis zum 15.9., die nicht genutzte Fläche ist jährlich zu wechseln (Paket 4520).

Tab. 10: Kurzfassung Maßnahmenkatalog Teil 3: sonstige Maßnahmenpakete des Vertragsnaturschutzes – Äcker.

Kurzbeschreibung der Maßnahme (Tab. 10)
Extensive Ackernutzung landesweit 1. Alternative (Paket 4000). Verzicht auf: Pflanzenschutzmittel einschließlich ätzender Düngemittel und Wachstumsregulatoren, auf mechanische, thermische oder elektrische Unkrautbekämpfung, auf Gülle und Klärschlamm, auf Untersaaten, auf Ablagerungen (Mieten/Silage u. a.)
Extensive Ackernutzung landesweit 2. Alternative (Paket 4010). Verzicht auf: chemisch-synthetischen Stickstoffdünger, auf Pflanzenschutzmittel einschließlich ätzender Düngemittel und Wachstumsregulatoren, auf mechanische, thermische oder elektrische Unkrautbekämpfung, auf Gülle und Klärschlamm, auf Untersaaten, auf Ablagerungen (Mieten/Silage u. a.)
Extensive Ackernutzung in festgelegten Förderkulissen: Verzicht auf Tiefpflügen (Grubbern und Pflügen bis 30 cm erlaubt) (Paket 4022)
Extensive Ackernutzung in festgelegten Förderkulissen: Verzicht auf Bodenbearbeitung zwischen 22. März bis 5. Mai (Paket 4023)
Extensive Ackernutzung in festgelegten Förderkulissen: Verzicht auf Bodenbearbeitung zwischen 1. April bis 15.Mai (Paket 4023)
Extensive Ackernutzung in festgelegten Förderkulissen: Stehen lassen von Stoppeln bis mind.15 Oktober (bei Wintergerste 20. September) (Paket 4024)
Extensive Ackernutzung in festgelegten Förderkulissen: Stehen lassen von Stoppeln bis 28. Februar des Folgejahres (Paket 4024)
Extensive Ackernutzung in festgelegten Förderkulissen: Ernteverzicht und Stehen lassen von Getreide bis mind. 15 Oktober (bei Wintergerste 20. September) (Paket 4025)
Extensive Ackernutzung in festgelegten Förderkulissen: Ernteverzicht und Stehen lassen von Getreide bis 28. Februar des Folgejahres (Paket 4025)
Extensive Ackernutzung in festgelegten Förderkulissen: Doppelter Saatreihenabstand im Getreide (Paket 4026)
Extensive Ackernutzung in festgelegten Förderkulissen: Völliger Verzicht auf Pflanzenschutzmittel (Wachstumsregulatoren erlaubt) (Paket 4031)
Extensive Ackernutzung in festgelegten Förderkulissen: Verzicht auf Pflanzenschutzmitteln bei jährlich einmaligem Einsatz nach vorheriger Zustimmung (Paket 4032)
Extensive Ackernutzung in festgelegten Förderkulissen: Verzicht auf Insektizide einschließlich Rodentizide (Paket 4033)
Extensive Ackernutzung in festgelegten Förderkulissen: Verzicht auf Düngung (Paket 4034)
Extensive Ackernutzung in festgelegten Förderkulissen: Verzicht auf organische Düngung mit Ausnahme von Festmist bei Verwertung der Gülle im Betrieb (Paket 4035)
Extensive Ackernutzung in festgelegten Förderkulissen: Verzicht auf organische Düngung mit Ausnahme von Festmist bei Gülleabgabe (Paket 4035)
Extensive Ackernutzung in festgelegten Förderkulissen: Anlage von Ackerstreifen oder Parzellen durch Selbstbegrünung (Paket 4041)
Extensive Ackernutzung in festgelegten Förderkulissen: Anlage von Ackerstreifen oder Parzellen durch Einsaat mit geeignetem Saatgut (z.B. Luzerne, Kleegras), einjährig (Paket 4042)
Extensive Ackernutzung in festgelegten Förderkulissen: Anlage von Ackerstreifen oder Parzellen durch Einsaat mit geeignetem Saatgut (z.B. Luzerne, Kleegras), mehrjährig (Paket 4042)
Umwandlung von Acker in Grünland in NATURA-2000-Gebieten, Naturschutzgebieten und episodisch überschwemmten Auenlagen sowie in Moorpufferzonen (Paket 4100)

Tab. 11: Kurzfassung Maßnahmenkatalog Teil 4: Maßnahmenvorschläge erster Priorität für Streuobstwiesen und Gebäude.

Kurzbeschreibung der Maßnahme (Tab. 11)
Streuobstwiesen (Vertragsnaturschutz)
Streuobstwiesenförderung: Pflege und Ergänzungspflanzung bestehender Obstbaumbestände als regelmäßige Maßnahme (Paket 4301). Mindestobstbaumbestand 35 Bäume/ha, Mindestflächengröße 0,15 ha (in diesem Fall mit Baumbestand von mind. 10 Bäumen). Ergänzungspflanzung und Pflege durch: Ergänzung vorhandener Obstbaumbestände jeweils entsprechend fachlicher Vorgaben mit geeigneten Obstbaumsorten, die Gütebestimmungen entsprechen; Baumpflegemaßnahmen durch Erziehungs-, Erhaltungs- und Verjüngungsschnitt entsprechend fachlicher Vorgaben; Verzicht auf chemisch-synthetische Pflanzenbehandlung der Obstbäume.
Streuobstwiesenförderung: Extensive Unternutzung der Streuobstwiesen (nur in Verbindung mit Paket 4302), dabei Verzicht auf chemisch-synthetische Pflanzenschutz- und Düngemittel.
Gebäude (betrifft Fledermäuse, Vögel):
Erhaltung und Förderung von Gebäudequartieren (Belassen von Einflugmöglichkeiten, Öffnen von Dachböden, Scheunen und Viehställen etc.)
Erhaltung von unterirdischen Schwarm- und Winterquartieren (v. a. Einrichtung von einbruchsicheren Verschlüssen bzw. Fledermausgittern, Vermeidung von Umnutzungen und Störungen, Besucherlenkung, Erhalt und Förderung einer naturnahen Umgebung)
Vermeidung aller Störungen während der Jungenaufzucht, Sanierungsarbeiten nur zwischen Ende Oktober und Ende März
Verzicht auf chemische Holzschutzmittel in Gebäudequartieren sowie Verzicht auf Klebefallen oder elektrische Fliegenfänger bzw. nur mit Schutzgitter

5.2 Abgrenzung von Schwerpunkträumen und Überlegungen zum Biotopverbund für verbundabhängige Tierarten

5.2.1 Vorgehensweise

Bei insgesamt 61 Tierarten, die negativ vom Klimawandel beeinflusst werden und die in ihrer Ausbreitung verbundabhängig sind, besteht in Hinblick auf die Ausgestaltung des Biotopverbundes besonderer Handlungsbedarf (Tab. 7). Im Folgenden wird dargestellt, wo in Nordrhein-Westfalen für diese Arten die Schwerpunkträume für Anpassungsmaßnahmen, insbesondere auch für die Weiterentwicklung des Biotopverbundes, liegen sollten. Dazu erfolgten durch die Mitarbeiter/innen aus den Länderarbeitskreisen für die verschiedenen Tierartengruppen Experteneinschätzungen oder auch weitergehende Auswertungen. Die so ermittelten Schwerpunkträume stehen in der Regel in enger Beziehung zur aktuellen Verbreitung der Arten in Nordrhein-Westfalen. Sie sind als Rasterdaten auf Basis der Quadranten der Topographischen Karte 1 : 25.000 („Messtischblatt“, MTB) dokumentiert: Zusammenfassende Karten pro Lebensraumkomplex oder Gruppe von Lebensraumkomplexen befinden sich in der beiliegenden Kartenmappe, die Einzeldaten können der Datenbank zu dieser Studie entnommen werden (s. Datenbank-Tabelle „Schwerpunktraum“).

5.2.2 Vorschläge für die einzelnen Artengruppen

Weichtiere

Ausgehend von der aktuellen und historischen Verbreitung der hier relevanten Molluskenarten ermittelte HAJO KOBIALKA (schriftl.) Schwerpunkträume für Anpassungsmaßnahmen. Dafür wurde geprüft, ob die regionalisierten Prognosen für den Klimawandel in den verschiedenen Naturräumen Nordrhein-Westfalens (s. Teil 1) eine Eingrenzung von Räumen ermöglichen, in denen besonders starke Auswirkungen des Klimawandels zu erwarten sind. Eine solche Reduktion auf Schwerpunkträume war für die Weichtiere jedoch nicht möglich; die hier behandelten Arten werden in allen Naturräumen durch den Klimawandel betroffen sein. Die Karte der Weichtiere umfasst daher alle MTB-Quadranten mit den aktuell bekannten Vorkommen der Arten (Datengrundlage: KOBIALKA, schriftl.). Da alle unten aufgeführten Arten gegenwärtig und auch zukünftig durch den Klimawandel zunehmend bedroht sind, wäre laut KOBIALKA (schriftl.) im Sinne einer Wiederherstellung der Lebensbedingungen sogar die Aufnahme der vermutlich ehemaligen Vorkommen (MTB-Quadranten s. Datenbank) in die Schwerpunkträume angemessen.

In der Karte (s. Kartenmappe) sind Schwerpunkträume für diese verbundabhängigen Weichtierarten dargestellt:

Fließgewässer, Kanäle, Gräben (nur Fließgewässer): Abgeplattete Teichmuschel (*Pseudanodonta complanata*), Dickschalige Kugelmuschel (*Sphaerium solidum*), Fluss-Kugelmuschel (*Sphaerium rivicola)*, Flussperlmuschel (*Margaritifera margaritifera*), Gemeine Kahnschnecke (*Theodoxus fluviatilis*), Große Erbsenmuschel (*Pisidium amnicum*), Kleine Schnauzenschnecke (*Bithynia leachi*), Stumpfe Flußdeckelschnecke (*Viviparus viviparus*)

Stillgewässer: Kleine Schnauzenschnecke (*Bithynia leachi*); *nur Röhrichte*: Ufer-Laubschnecke (*Pseudotrichia rubiginosa*)

Feucht- und Nasswälder (nur Weichholzauen): Ufer-Laubschnecke (*Pseudotrichia rubiginosa*)

Die Schwerpunkträume überschneiden sich stark mit dem Verlauf von Rhein, Lippe, Ems und Werse. Diese Flüsse sollen im Rahmen der Neuaufstellung des Landesentwicklungsplans (LEP) als Auenkorridore für Biotopverbundplanungen vorgeschlagen werden (LANUV, schriftl.). Sofern aus dem LEP konkrete Planungen entstehen, ist die Berücksichtigung der Anpassungsmaßnahmen für die Weichtiere (Kapitel 5.1.3) entlang dieser Fließgewässer besonders sinnvoll.

Libellen

Die Schwerpunkträume für ausgewählte Libellenarten ermittelten KLAUS-JÜRGEN CONZE und NORBERT MENKE; die Karten für die einzelnen Arten (Anhang 5: Abb. A-5-1–8) erstellte NINA GRÖNHAGEN (LökPlan GbR), eine weitere Gesamtkarte findet sich in der Kartenmappe. Dabei wurden alle bisher für Nordrhein-Westfalen bekannten Nachweise der Arten und zusätzlich die MTB-Quadranten mit potenziellen Lebensräumen einbezogen (Tab. 12). Die Auswertung dieser Lebensräume erfolgte auf Basis der LINFOS-Daten mit freundlicher Unterstützung des LANUV NRW (SWIGON, RÜTTER, schriftl.). Die berücksichtigten FFH-Lebensräume repräsentieren zwar nur näherungsweise vollständig geeignete Habitate der relevanten Libellenarten, diese Zuordnung passt aber zu den aktuellen autökologischen

Kenntnissen und erweitert die Maßnahmenkulisse. Eine solche Flächenvergrößerung ist aufgrund der zu erwartenden dynamischen Entwicklung des Klimas sinnvoll (CONZE, schriftl.).

Tab. 12: Schwerpunkträume für Anpassungsmaßnahmen bei verbundabhängigen Libellenarten mit besonderem Handlungsbedarf.

Arten und Lebensraumkomplexe	**Abgrenzung der Schwerpunkträume**
Quellen: Gestreifte Quelljungfer (*Cordulegaster bidentata*)	alle MTB-Quadranten mit Nachweisen der Arten und mit Vorkommen von Quellkomplexen im gleichen Naturraum (Haupteinheit)
Stillgewässer (nur Gewässer mit flutenden Moosrasen; sphagnobionte Arten): Hochmoor-Mosaikjungfer (*Aeshna subarctica elisabethae*), Kleine Moosjungfer (*Leucorrhinia dubia*), Arktische Smaragdlibelle (*Somatochlora arctica*)	alle MTB-Quadranten mit Nachweisen der Arten und mit Vorkommen der FFH-Lebensraumtypen 7110, 7120, 7140, 7150 oder 91D0
Stillgewässer (nur meso- bis oligotrophe Gewässer in Moor- und Sandgebieten): Mond-Azurjungfer (*Coenagrion lunulatum*), Speer-Azurjungfer (*Coenagrion hastulatum*), Nordische Moosjungfer (*Leucorrhinia rubicunda*)	alle MTB-Quadranten mit Nachweisen der Arten und mit Vorkommen der FFH-Lebensraumtypen 3130 oder 3160
Fließgewässer (nur Quellbäche): Gestreifte Quelljungfer (*Cordulegaster bidentata*)	alle MTB-Quadranten mit Nachweisen der Arten und mit Vorkommen von Quellkomplexen im gleichen Naturraum (Haupteinheit)
Moore und Sümpfe (nur Sumpf- und Riedzonen in Nieder- und Übergangsmooren): Gefleckte Smaragdlibelle (*Somatochlora flavomaculata*)	alle MTB-Quadranten mit Nachweisen der Arten und mit Vorkommen der FFH-Lebensraumtypen 7140, 7150, 7210, 7230 oder 91D0

Heuschrecken

Die Kurzflügelige Beißschrecke (*Metrioptera brachyptera*) kommt in Mooren und Sümpfen, Heiden, sowie Kalk- und Silikatmagerrasen vor, während der Sumpfgrashüpfer (*Chorthippus montanus*) Feucht-/Nasswiesen und -weiden besiedelt. Für die beiden hygrophilen Heuschreckenarten besteht besonderer Handlungsbedarf. Sie sind jedoch in Nordrhein-Westfalen auch in Regionen verbreitet, in denen der Klimawandel voraussichtlich keine negativen Auswirkungen auf diese Arten hat (Mittelgebirge). Als Schwerpunkträume wurden daher alle MTB-Quadranten in Nordrhein-Westfalen mit Nachweisen von 1990 bis 2008 ausgewählt, die im Westfälischen Tiefland, im Niederrheinischen Tiefland oder im östlichen Weserbergland liegen (s. Kartenmappe, Datengrundlage: Verbreitungskarten des AK HEUSCHRECKEN NRW 2009, Stand 1.1.2009). Für diese Räume werden im Szenario für den Klimawandel in Nordrhein-Westfalen die niedrigsten Niederschlagssummen und stärkste Abnahme der Klimatischen Wasserbilanz prognostiziert.

Laufkäfer

Die Datengrundlage zur Abgrenzung der Schwerpunkträume lieferte KARSTEN HANNIG. Berücksichtigt wurde die aktuelle Verbreitung der ausgewählten Arten in Nordrhein-Westfalen. Diese Arten können vier Habitatkomplexen zugeordnet werden und sind äußerst selten (s. Kartenmappe), so dass Anpassungsmaßnahmen (Kapitel 5.1.3) inklusive von

Maßnahmen zum Habitatverbund in der Regel nur auf lokaler Ebene in Frage kommen. Eine Ausnahme bildet der Mondfleckkäfer, für den auch ein Habitatverbund auf regionaler Ebene geeignet ist.

Stillgewässer (nur dystrophe Gewässer), Moore und Sümpfe (nur Moore) und Heiden (nur Feuchtheiden): Hochmoor-Glanzflachläufer (*Agonum ericeti*), Ufer-Laufkäfer (*Carabus clatratus*)

Feucht- und Nasswälder (nur submontane und montane Wälder): Schwarzer Grubenlaufkäfer (*Carabus variolosus*)

Kalkmagerrasen: Mondfleckläufer (*Callistus lunatus*)

Heiden (nur trockenene Heiden) und Silikatmagerrasen: Heide-Kamelläufer (*Amara infima*), Quensels Kamelläufer (*Amara quenseli*), Nördlicher Ahlenläufer (*Bembidion nigricorne*), Heide-Laufkäfer (*Carabus nitens*), Doppeltgezeichneter Nachtläufer (*Cymindis macularis*), Rauchbrauner Nachtläufer (*Cymindis vaporariorum*), Stielhalsläufer (*Miscodera arctica*)

Tagfalter und Widderchen

Die hier berücksichtigten Tagfalter mit besonderem Handlungsbedarf können insgesamt 10 Lebensraumkomplexen zugeordnet werden (vgl. Teil 2):

Laubwälder wechselfeuchter bis mäßig trockener Standorte (nur lichte Wälder im Mittelgebirge): Wachtelweizen-Scheckenfalter (*Melitaea athalia*)

Laubwälder trockener Standorte (nur lichte Wälder im Mittelgebirge): Feuriger Perlmutterfalter (*Argynnis adippe*), Veilchen-Perlmutterfalter (*Boloria euphrosyne*)

Nadelwälder (nur lichte Wälder im Mittelgebirge): Waldteufel (*Erebia aethiops*), Weißbindiger Mohrenfalter (*Erebia ligea*)

Moore und Sümpfe (nur Moore): Hochmoor-Perlmutterfalter (*Boloria aquilonaris*), Sumpfwiesen-Perlmutterfalter (*Boloria selene*), Moor-Wiesenvögelchen (*Coenonympha tullia*)

Kalkmagerrasen (nur Mittelgebirge): Feuriger Perlmutterfalter (*Argynnis adippe*), Rundaugen-Mohrenfalter (*Erebia medusa*), Schlüsselblumen-Würfelfalter (*Hamearis lucina*), Flockenblumen-Grünwidderchen (*Jordanita globulariae*), Wundklee-Bläuling (*Polyommatus dorylas*), Braunauge (*Lasiommata maera*), Warrens Sonnenröschen-Würfeldickkopffalter (*Pyrgus alveus* [*trebevicensis*]), Steinrasen-Würfeldickkopffalter (*Pyrgus serratulae*)

Silikatmagerrasen (nur Mittelgebirge): Rundaugen-Mohrenfalter (*Erebia medusa*), Dukaten-Feuerfalter (*Lycaena virgaureae*)

Magerwiesen und -weiden (nur Mittelgebirge): Lilagold-Feuerfalter (*Lycaena hippothoe*), Dukaten-Feuerfalter (*Lycaena virgaureae*)

Feucht-/Nasswiesen und -weiden: Sumpfwiesen-Perlmutterfalter (*Boloria selene*), Moor-Wiesenvögelchen (*Coenonympha tullia*); *nur Mittelgebirge*: Feuerfalter (*Lycaena helle*), Lilagold-Feuerfalter (*Lycaena hippothoe*), Wachtelweizen-Scheckenfalter (*Melitaea athalia*), Baldrian-Scheckenfalter (*Melitaea diamina*)

Säume, Hochstaudenfluren (nur Mittelgebirge): Baldrian-Scheckenfalter (*Melitaea diamina*)

Felsbiotope (nur Mittelgebirge): Braunauge (*Lasiommata maera*)

Schwerpunkträume wurden auf Basis der aktuellen Verbreitung der Arten ermittelt. Dafür wurden Daten bei verschiedenen Experten in Nordrhein-Westfalen abgefragt und Literaturquellen ausgewertet (AG RHEIN.-WESTF. LEPIDOPTEROLOGEN, BRUNZEL 1999, BRUNZEL et al. 2008, FARTMANN 2004, MEYER 2006, MUNLV 2007). Die Datengrundlage ist für einzelne Arten lückenhaft und für den Wundklee-Bläuling (*Polyommatus dorylas*) und das Flockenblumen-Grünwidderchen (*Jordanita globulariae*) liegen keine aktuellen Daten vor. Auch die Nachweislage aus unterschiedlichen Regionen in Nordrhein-Westfalen ist heterogen. Die überwiegende Zahl der Vorkommen ist jedoch im Datenbestand enthalten, so dass zumindest für jede Gruppe eine hinreichend genaue Festlegung getroffen werden kann: Die Schwerpunkträume für Maßnahmen liegen zum größten Teil in den Mittelgebirgen und betreffen vor allem Arten der Magerrasen und Wälder. Zur Anpassung an den Klimawandel sind auch Maßnahmen für einen Habitatverbund auf lokaler und regionaler Ebene geeignet (alle Maßnahmen siehe Kapitel 5.1.3).

Fische (von MARGRET BUNZEL-DRÜKE)

Entsprechend der Anpassungsstrategie (Kapitel 3.3 und 4) werden Räume für Hilfsmaßnahmen (Kapitel 5.1.3) für die Fischarten Äsche, Lachs, Quappe, Schlammpeitzger und Schneider ermittelt (s. Kartenmappe). Als Schwerpunktvorkommen werden Gewässersysteme bzw. deren Teile gewertet, in denen seit 1990 mehrere Nachweise der betreffenden Art gelangen. Einzelfunde sowie Bestände, die nachweislich auf Besatz zurückgehen, werden außer beim Lachs nicht berücksichtigt.

Äsche

Für die Äsche wird das gesamte Verbreitungsgebiet der Art vorgeschlagen. Es umfasst überwiegend die Mittelgebirge und den oberen Teil der Lippe und ihrer südlichen Zuflüsse.

Lachs

Der Lachs war in Nordrhein-Westfalen verschwunden und wurde in verschiedenen Gewässersystemen wiederangesiedelt. Vorranggewässer für den Lachs in Nordrhein-Westfalen sind gemäß dem Entwurf des Maßnahmenprogramms Wasserrahmenrichtlinie (MUNLV 2008b) und dem Wanderfischprogramm für Nordrhein-Westfalen (KLINGER et al. 2006) die folgenden Gewässer bzw. Gewässersysteme:

- Gewässersystem der Sieg (Sieg mit Agger, Sülz, Kürtener Sülz, Ferndorfbach, Wiehl, Naafbach und Bröl),
- Gewässersystem der Wupper (Wupper von der Mündung bis Wuppertalsperre Radevormwald und Dhünn von der Mündung bis Dhünntalsperre Wermelskirchen),
- Gewässersystem der „Eifel-Rur“ (Rur und Kall).

Die Weser (mit ihren Zuflüssen Werre, Emmer und Nethe) wird als Maßnahmengewässer für diadrome und potamodrome Fischarten und Neunaugen genannt (MUNLV 2008b), aber „aufgrund der Zahl großer Wasserkraftanlagen im Hauptlauf ... derzeit nicht als Vorranggewässer für die Zielart Lachs eingestuft, da mit heutigem Wissen die Überlebensraten der aus Nordrhein-Westfalen abwandernden *Smolts* auch mit modernen Fischschutzanlagen nicht gesichert über 75 % zu halten wären“ (KLINGER et al. 2006). Anpassungsmaßnahmen

für den Lachs (Kapitel 5.1.3) sind im Wesersystem sinnvoll, aber noch aufwendiger als in Sieg, Wupper und Rur. Maßnahmen in den drei letztgenannten Einzugsgebieten sollten daher Priorität vor solchen im Wesersystem haben.

Quappe

Das Schwerpunktvorkommen der Quappe in Nordrhein-Westfalen ist die mittlere Lippe mit ihren Zuflüssen. Weitere wahrscheinlich natürliche Vorkommen betreffen das Emssystem, den Rhein und seine Aue sowie Wupper und Sieg (BUNZEL-DRÜKE et al. 2004). Darüber hinaus wies BOSVELD (2009, briefl.) Quappen im niederländischen Abschnitt der Issel nach; daher wird der in Nordrhein-Westfalen gelegene Oberlauf des Gewässers auch berücksichtigt. Nach Optimierungsmaßnahmen sind auch Wiederansiedlungen in weiteren Gewässern denkbar, z. B. im Gewässersystem der Ruhr oder der „Eifel-Rur".

Schlammpeitzger

Als Räume für Hilfsmaßnahmen wurden die Schwerpunktvorkommen der Art und potenzielle Lebensräume in den betreffenden Gewässersystemen in die Karte eingezeichnet. Ein Gebiet an der mittleren Lippe, in dem umfangreiche Renaturierungsmaßnahmen durchgeführt wurden, ist als potenzielles Wiederansiedlungsgebiet eingezeichnet. Hier werden die aus der Literatur bekannten Ansprüche der Art bereits heute erfüllt. Im Einzugsgebiet der Lippe kam der Schlammpeitzger einst vor, fehlt aber heute.

Schneider

Für diese Art wurde keine Karte erstellt. Möglicherweise sind alle derzeit in Nordrhein-Westfalen nachgewiesenen Bestände des Schneiders das Ergebnis von Besatzmaßnahmen. Weiterhin ist nicht klar, ob überhaupt dauerhaft sich selbst erhaltende Populationen existieren. Unter diesen Bedingungen ist die Ausweisung von Räumen für Hilfs- oder Anpassungsmaßnahmen nicht sinnvoll. Vielmehr ist zunächst eine Recherche zu empfehlen, welche Bestände auf Besatzmaßnahmen zurückgehen und welche möglicherweise autochthon sind. Außerdem sollten genetische und populationsbiologische Untersuchungen am Schneider in Nordrhein-Westfalen durchgeführt werden. Erst nach Vorliegen dieser Ergebnisse können Schwerpunktvorkommen definiert werden. Größere Bestände der Art sind in den letzten Jahren aus Sieg und Ennepe bekannt geworden.

Amphibien und Reptilien

Schwerpunkträume für die Amphibien und Reptilien wählte THOMAS MUTZ aus. Grundlage sind die Verbreitungsdaten des Arbeitskreises Amphibien und Reptilien in Nordrhein-Westfalen (Nachweise aus dem Zeitraum 1993–2007). Für Kreuzotter, Knoblauchkröte und Moorfrosch umfassen die Schwerpunkträume alle MTB-Quadranten mit Vorkommen der Arten. Für den Laubfrosch wurden als Schwerpunkräume die MTB-Quadranten mit den „wichtigsten" Vorkommen ausgewählt, die für ein langfristiges Überleben dieser Art in Nordrhein-Westfalen entscheidend sind: die Teilpopulationen Westmünsterland, Kernmünsterland, Lippe, Ostwestfalen, Minden-Lübbecke und die beiden letzten autochthonen Laubfroschpopulationen im Rheinland – Drover Heide, Swisttal-Dünstekoven (vgl. Kartenmappe).

Für Kreuzotter, Knoblauchkröte und Moorfrosch sind zur Anpassung an den Klimawandel zusätzliche Maßnahmen empfehlenswert (Kapitel 5.1.3), die über die zurzeit bestehenden Naturschutzaktivitäten für diese Arten hinausgehen. Für den Laubfrosch gibt es in Nordrhein-Westfalen ein eigenes Artenschutzprogramm (LANUV 2009), weitere Maßnahmen zur Anpassung an den Klimawandel sind derzeit nicht erforderlich.

Die hier berücksichtigten Amphibien und Reptilien mit besonderem Handlungsbedarf kommen schwerpunktmäßig in 8 Lebensraumkomplexen vor (vgl. Tab. 5 und Teil 2):

Stillgewässer: Kleiner Wasserfrosch (*Pelophylax lessonae*), Knoblauchkröte (*Pelobates fuscus*), Laubfrosch (*Hyla arborea*) und Moorfrosch (*Rana arvalis*)

Feucht- und Nasswälder: Moorfrosch (*Rana arvalis*)

Kleingehölze: Laubfrosch (*Hyla arborea*)

Moore und Sümpfe: Moorfrosch (*Rana arvalis*) und Kreuzotter (*Vipera berus*)

Heiden: Moorfrosch (*Rana arvalis*) und Kreuzotter (*Vipera berus*)

Feucht- und Nasswiesen und -weiden: Moorfrosch (*Rana arvalis*)

Säume, Hochstaudenfluren: Laubfrosch (*Hyla arborea*)

Acker, Weinberge: Knoblauchkröte (*Pelobates fuscus*)

Säugetiere

Die Abgrenzung von Schwerpunkträumen für die Große Bartfledermaus, die Teichfledermaus und die Sumpfspitzmaus erfolgte durch HENNING VIERHAUS und HOLGER MEINIG (s. Kartenmappe). Innerhalb dieser Räume für Anpassungsmaßnahmen verlaufen mehrere Flüsse, die im Rahmen der Neuaufstellung des Landesentwicklungsplans (LEP) als Auenkorridore für Biotopverbundplanungen vorgeschlagen werden sollen (LANUV, schriftl.): unter anderem Ems, Lippe, Ruhr sowie Abschnitte des Rheins und der Rur. Sofern aus dem LEP konkrete Planungen entstehen, ist die Berücksichtigung der Anpassungsmaßnahmen für die Fledermausarten (Kapitel 5.1.3) entlang dieser Fließgewässer besonders sinnvoll.

Die hier berücksichtigten Säugetiere mit besonderem Handlungsbedarf kommen schwerpunktmäßig in 6 Lebensraumkomplexen vor (vgl. Tab. 5 und Teil 2):

Fließgewässer, Kanäle, Gräben: Sumpfspitzmaus (*Neomys anomalus*) und Teichfledermaus (*Myotis dasycneme*)

Stillgewässer: Sumpfspitzmaus (*Neomys anomalus*) und Teichfledermaus (*Myotis dasycneme*)

Feucht- und Nasswälder: Große Bartfledermaus (*Myotis brandtii*), Rauhhautfledermaus (*Pipistrellus nathusii*)

Laubwälder wechselfeuchter bis mäßig trockener Standorte: Große Bartfledermaus (*Myotis brandtii*),

Kleingehölze, Alleen, Bäume, Gebüsche, Hecken: Kleine Bartfledermaus (*Myotis mystacinus*)

Gärten, Parkanlagen, Siedlungsbrachen: Kleine Bartfledermaus (*Myotis mystacinus*)

6 Synopse der wichtigsten Anpassungsmaßnahmen

Im Folgenden werden die entscheidenden Anpassungsmaßnahmen an den Klimawandel für die Lebensraumtypen, in denen Arten mit aktuellem Handlungsbedarf ihre Hauptvorkommen haben zusammengefasst. Übergreifend betrachtet sind zum Schutz der Biologischen Vielfalt diese vier Maßnahmenbereiche besonders wichtig:

- Erhaltung großflächiger Schutzgebiete und besondere Berücksichtigung der klimasensiblen Arten- und Lebensraumtypen bei der Pflege- und Entwicklungsplanung.
- Erhaltung des natürlichen Wasserhaushaltes oder Wiederherstellung naturnaher hydrologischer Bedingungen in Auen, Mooren und sonstigen Feuchtgebieten.
- Schutz der klimasensiblen Böden der Feuchtgebiete: semiterrestrische Böden (z. B. Gley) und Moore (z. B. Nieder- und Hochmoor).
- Habitatverbund für verbundabhängige klimasensible Arten mit besonderem Handlungsbedarf (vgl. Kapitel 3.3 und 5.2), durch die Erhaltung und Vergrößerung besiedelter Lebensräume, die Reduzierung von Ausbreitungsbarrieren und die Entwicklung bzw. Wiederherstellung geeigneter Lebensräume innerhalb der artspezifischen Ausbreitungsdistanzen

Quellen

- Erhaltung und Optimierung einer naturnahen Wasserschüttung und Wasserführung sowie der lebensraum- und standorttypischen Strukturen, Vegetation und Fauna.

Arten mit aktuellem besonderen Handlungsbedarf und Hauptvorkommen in diesem Lebensraumkomplex: Gestreifte Quelljungfer (*Cordulegaster bidentata*).

Fließgewässer, Kanäle, Gräben

- Erhaltung des natürlichen Wasserhaushaltes oder Wiederherstellung naturnaher hydrologischer Bedingungen mit einer naturnahen Überflutungsdynamik: z. B. Anlage von Retentionsflächen, Beseitigung von Querbauwerken und lateralen Hindernissen (Deiche u. a.), Anhebung der Flusssohle.
- Renaturierung von Ufer- und Auenstrukturen: z. B. Entfernung von Uferbefestigungen, Wiederherstellung von Flutrinnensystemen und Laufverschleppungen von Zuflüssen
- Verbesserung der Wasserqualität: Reduktion der Nähr-/Schadstoff- und Abwärmeeinleitungen.
- Erhaltung und Optimierung der lebensraum- und standorttypischen Vegetation und Fauna.

Arten mit aktuellem besonderen Handlungsbedarf und Hauptvorkommen in diesem Lebensraumkomplex: Abgeplattete Teichmuschel (*Pseudanodonta complanata*), Fluss-Kugelmuschel (*Sphaerium rivicola*), Bachmuschel (*Unio crassus*), Äsche (*Thymallus thymallus*), Lachs (*Salmo salar*), Schneider (*Alburnoides bipunctatus*), Sumpfspitzmaus (*Neomys anomalus*), Teichfledermaus (*Myotis dasycneme*); *nur in Quellbächen*: Gestreifte Quelljungfer (*Cordulegaster bidentata*).

Stillgewässer

- Erhaltung des natürlichen Wasserhaushaltes oder Wiederherstellung naturnaher hydrologischer Bedingungen mit einer naturnahen Überflutungsdynamik.
- Verbesserung der Wasserqualität: Reduktion der Nähr- und Schadstoffimmissionen.
- Renaturierung der Uferstrukturen, Erhaltung und Optimierung der lebensraum- und standorttypischen Strukturen, Vegetation und Fauna.

Arten mit aktuellem besonderen Handlungsbedarf und Hauptvorkommen in diesem Lebensraumkomplex: Gelippte Tellerschnecke (*Anisus spirorbis*), Längliche Sumpfschnecke (*Omphiscola glabra*), Hochmoor-Mosaikjungfer (*Aeshna subarctica elisabethae*), Speer-Azurjungfer (*Coenagrion hastulatum*), Mond-Azurjungfer (*Coenagrion lunulatum*), Kleine Moosjungfer (*Leucorrhinia dubia*), Nordische Moosjungfer (*Leucorrhinia rubicunda*), Gefleckte Smaragdlibelle (*Somatochlora flavomaculata*), Knoblauchkröte (*Pelobates fuscus*), Laubfrosch (*Hyla arborea*), Moorfrosch (*Rana arvalis*), Tafelente (*Aythya ferina*), Saatgans (*Anser fabalis*), Sumpfspitzmaus (*Neomys anomalus*), Teichfledermaus (*Myotis dasycneme*).

Feucht- und Nasswälder

- Erhaltung des natürlichen Wasserhaushaltes oder Wiederherstellung naturnaher hydrologischer Bedingungen mit einer naturnahen Überflutungsdynamik: z. B. Anlage von Retentionsflächen, Beseitigung lateraler Hindernisse (Deiche u. a.), Anhebung der Flusssohle.
- Renaturierung von Auenstrukturen: z. B. Wiederherstellung von Flutrinnensystemen, Schaffung naturraumtypischer Stillgewässer, Wiederherstellung von Laufverschleppungen von Zuflüssen, Wiederansiedlung des Bibers.
- Erhaltung und Entwicklung lebensraumtypischer Laubwäldern mit hohen Alt- und Totholzanteilen und strukturreichen Waldrändern

Arten mit aktuellem besonderen Handlungsbedarf und Hauptvorkommen in diesem Lebensraumkomplex: *Carabus variolosus*, Moorfrosch (*Rana arvalis*), Schwarzstorch (*Ciconia nigra*), Große Bartfledermaus (*Myotis brandtii*), Rauhhautfledermaus (*Pipistrellus nathusii*).

Laubwälder wechselfeuchter bis mäßig trockener Standorte

- Erhaltung des natürlichen Wasserhaushaltes oder Wiederherstellung naturnaher hydrologischer Bedingungen.
- Erhaltung und Entwicklung lebensraumtypischer Laubwälder mit hohen Alt- und Totholzanteilen und strukturreichen Waldrändern.

Arten mit aktuellem besonderen Handlungsbedarf und Hauptvorkommen in diesem Lebensraumkomplex: Wachtelweizen-Scheckenfalter (*Melitaea athalia*), Grauspecht (*Picus canus*), Schwarzstorch (*Ciconia nigra*), Große Bartfledermaus (*Myotis brandtii*).

Laubwälder trockener Standorte

- Erhaltung und Entwicklung lichter und strukturreicher Waldbestände (z.B. durch Auflichtung, Nieder- und Mittelwaldnutzung, Hudewaldwirtschaft).

Arten mit aktuellem besonderen Handlungsbedarf und Hauptvorkommen in diesem Lebensraumkomplex: Feuriger Perlmutterfalter (*Argynnis adippe*), Veilchen-Perlmutterfalter (*Boloria euphrosyne*).

Nadelwälder

- Erhaltung und Entwicklung lichter und strukturreicher Waldbestände (z.B. durch Auflichtung und Hudewaldwirtschaft).

Arten mit aktuellem besonderen Handlungsbedarf und Hauptvorkommen in diesem Lebensraumkomplex: Waldteufel (*Erebia aethiops*), Weißbindiger Mohrenfalter (*Erebia ligea*).

Kleingehölze, Alleen, Bäume, Gebüsche, Hecken

- Erhaltung und Optimierung der lebensraum- und standorttypischen Strukturen, Vegetation und Fauna.

Arten mit aktuellem besonderen Handlungsbedarf und Hauptvorkommen in diesem Lebensraumkomplex: Laubfrosch (*Hyla arborea*), Raubwürger (*Lanius excubitor*), Kleine Bartfledermaus (*Myotis mystacinus*).

Moore und Sümpfe

- Erhaltung des natürlichen Wasserhaushaltes oder Wiederherstellung naturnaher hydrologischer Bedingungen.
- Erhaltung und Optimierung der lebensraum- und standorttypischen Strukturen, Vegetation und Fauna.

Arten mit aktuellem besonderen Handlungsbedarf und Hauptvorkommen in diesem Lebensraumkomplex: *Agonum ericeti*, *Anisodactylus nemorivagus*, *Bembidion humerale*, *Carabus clatratus*, Hochmoor-Mosaikjungfer (*Aeshna subarctica elisabethae*), Speer-Azurjungfer (*Coenagrion hastulatum*), Mond-Azurjungfer (*Coenagrion lunulatum*), Kleine Moosjungfer (*Leucorrhinia dubia*), Nordische Moosjungfer (*Leucorrhinia rubicunda*), Arktische Smaragdlibelle (*Somatochlora arctica*), Hochmoor-Perlmutterfalter (*Boloria aquilonaris*), Sumpfwiesen-Perlmutterfalter (*Boloria selene*), Moor-Wiesenvögelchen (*Coenonympha tullia*), Moorfrosch (*Rana arvalis*), Kreuzotter (*Vipera berus*), Bekassine (*Gallinago gallinago*).

Heiden (trockene und Feuchtheide)

- Erhaltung und Optimierung der lebensraum- und standorttypischen Strukturen, Vegetation und Fauna.
- Standortgerechte, naturschutzfachlich geeignete und für den Einzelfall optimierte Bewirtschaftung (Vertragsnaturschutz).
- Erhöhung der Habitat-Heterogenität durch Ausdehnung der Flächen unter Einbezie-

hung möglichst langer ökologischer Gradienten (Bodenfeuchte, Exposition).

Nur Feuchtheide

- Erhaltung des natürlichen Wasserhaushaltes oder Wiederherstellung naturnaher hydrologischer Bedingungen.

Arten mit aktuellem besonderen Handlungsbedarf und Hauptvorkommen in diesem Lebensraumkomplex: *Amara infima*, *Amara quenseli*, *Anisodactylus nemorivagus*, *Bembidion nigricorne*, *Carabus nitens*, *Cymindis macularis*, *Cymindis vaporariorum*, *Miscodera arctica*, *Trichocellus cognatus*, Moorfrosch (*Rana arvalis*), Kreuzotter (*Vipera berus*).

Kalkmagerrasen

- Erhaltung und Optimierung der lebensraum- und standorttypischen Strukturen, Vegetation und Fauna.
- Standortgerechte, naturschutzfachlich geeignete und für den Einzelfall optimierte Bewirtschaftung (Vertragsnaturschutz).
- Erhöhung der Habitat-Heterogenität durch Ausdehnung der Flächen unter Einbeziehung möglichst langer ökologischer Gradienten (Bodenfeuchte, Exposition).

Arten mit aktuellem besonderen Handlungsbedarf und Hauptvorkommen in diesem Lebensraumkomplex: *Callistus lunatus*, Feuriger Perlmutterfalter (*Argynnis adippe*), Rundaugen-Mohrenfalter (*Erebia medusa*), Schlüsselblumen-Würfelfalter (*Hamearis lucina*), Flockenblumen-Grünwidderchen (*Jordanita globulariae*), Wundklee-Bläuling (*Polyommatus dorylas*), Braunauge (*Lasiommata maera*), Warrens Sonnenröschen-Würfeldickkopffalter (*Pyrgus alveus* [*trebevicensis*]), Steinrasen-Würfeldickkopffalter (*Pyrgus serratulae*).

Silikatmagerrasen

- Erhaltung und Optimierung der lebensraum- und standorttypischen Strukturen, Vegetation und Fauna.
- Standortgerechte, naturschutzfachlich geeignete und für den Einzelfall optimierte Bewirtschaftung (Vertragsnaturschutz).
- Erhöhung der Habitat-Heterogenität durch Ausdehnung der Flächen unter Einbeziehung möglichst langer ökologischer Gradienten (Bodenfeuchte, Exposition).

Arten mit aktuellem besonderen Handlungsbedarf und Hauptvorkommen in diesem Lebensraumkomplex: *Amara quenseli*, Rundaugen-Mohrenfalter (*Erebia medusa*), Dukaten-Feuerfalter (*Lycaena virgaureae*).

Magerwiesen und -weiden

- Erhaltung und Optimierung der lebensraum- und standorttypischen Strukturen, Vegetation und Fauna.
- Standortgerechte, naturschutzfachlich geeignete und für den Einzelfall optimierte Bewirtschaftung (Vertragsnaturschutz).
- Erhöhung der Habitat-Heterogenität durch Ausdehnung der Flächen unter Einbezie-

hung möglichst langer ökologischer Gradienten (Bodenfeuchte, Exposition).

Arten mit aktuellem besonderen Handlungsbedarf und Hauptvorkommen in diesem Lebensraumkomplex: Lilagold-Feuerfalter (*Lycaena hippothoe*), Dukaten-Feuerfalter (*Lycaena virgaureae*), Saatgans (*Anser fabalis*).

Fettwiesen und -weiden

- Erhaltung und Optimierung der lebensraum- und standorttypischen Strukturen, Vegetation und Fauna.

Arten mit aktuellem besonderen Handlungsbedarf und Hauptvorkommen in diesem Lebensraumkomplex: Saatgans (*Anser fabalis*).

Feucht-/Nasswiesen und -weiden

- Erhaltung des natürlichen Wasserhaushaltes oder Wiederherstellung naturnaher hydrologischer Bedingungen mit einer naturnahen Überflutungsdynamik.
- Erhaltung und Optimierung der lebensraum- und standorttypischen Strukturen, Vegetation und Fauna.
- Standortgerechte, naturschutzfachlich geeignete und für den Einzelfall optimierte Bewirtschaftung (Vertragsnaturschutz).

Arten mit aktuellem besonderen Handlungsbedarf und Hauptvorkommen in diesem Lebensraumkomplex: Sumpfwiesen-Perlmutterfalter (*Boloria selene*), Moor-Wiesenvögelchen (*Coenonympha tullia*); Feuerfalter (*Lycaena helle*), Lilagold-Feuerfalter (*Lycaena hippothoe*), Wachtelweizen-Scheckenfalter (*Melitaea athalia*), Baldrian-Scheckenfalter (*Melitaea diamina*), Moorfrosch (*Rana arvalis*), Bekassine (*Gallinago gallinago*), Großer Brachvogel (*Numenius arquata*), Rotschenkel (*Tringa totanus*), Uferschnepfe (*Limosa limosa*), Wachtelkönig (*Crex crex*), Weißstorch (*Ciconia ciconia*), Wiesenpieper (*Anthus pratensis*).

Säume, Hochstaudenfluren

- Erhaltung des natürlichen Wasserhaushaltes oder Wiederherstellung naturnaher hydrologischer Bedingungen mit einer naturnahen Überflutungsdynamik.
- Erhaltung und Optimierung der lebensraum- und standorttypischen Strukturen, Vegetation und Fauna.

Arten mit aktuellem besonderen Handlungsbedarf und Hauptvorkommen in diesem Lebensraumkomplex: Baldrian-Scheckenfalter (*Melitaea diamina*), Laubfrosch (*Hyla arborea*), Braunkehlchen (*Saxicola rubetra*), Wiesenpieper (*Anthus pratensis*).

Äcker, Weinberge

- Erhaltung, Optimierung und Neuanlage von Randstrukturen: Ackerrandstreifen, Hecken und Feldgehölze, Kleingewässer.
- Extensive, standortgerechte und für den Schutz klimasensibler Arten im Einzelfall optimierte Bewirtschaftung (Vertragsnaturschutz).

Arten mit aktuellem besonderen Handlungsbedarf und Hauptvorkommen in diesem Lebensraumkomplex: Knoblauchkröte (*Pelobates fuscus*), Haubenlerche (*Galerida cristata*), Saatgans (*Anser fabalis*).

Felsbiotope

- Erhaltung und Optimierung der lebensraum- und standorttypischen Strukturen, Vegetation und Fauna.

Arten mit aktuellem besonderen Handlungsbedarf und Hauptvorkommen in diesem Lebensraumkomplex: Braunauge (*Lasiommata maera*).

Höhlen und Stollen

Arten mit aktuellem besonderen Handlungsbedarf und Hauptvorkommen in diesem Lebensraumkomplex: keine

Gärten, Parkanlagen, Siedlungsbrachen

- Erhaltung und Optimierung der lebensraum- und standorttypischen Strukturen, Vegetation und Fauna.

Arten mit aktuellem besonderen Handlungsbedarf und Hauptvorkommen in diesem Lebensraumkomplex: Kleine Bartfledermaus (*Myotis mystacinus*)

Abgrabungen

Arten mit aktuellem besonderen Handlungsbedarf und Hauptvorkommen in diesem Lebensraumkomplex: keine

Halden, Aufschüttungen

Arten mit aktuellem besonderen Handlungsbedarf und Hauptvorkommen in diesem Lebensraumkomplex: keine

Deiche und Wälle

Arten mit aktuellem besonderen Handlungsbedarf und Hauptvorkommen in diesem Lebensraumkomplex: keine

Gebäude

Arten mit aktuellem besonderen Handlungsbedarf und Hauptvorkommen in diesem Lebensraumkomplex: keine

7 Umsetzungsinstrumente

Viele der bestehenden rechtlichen Grundlagen/Planungen und Naturschutzaktivitäten sind geeignet, um die Biologische Vielfalt in Nordrhein-Westfalen trotz Klimawandel zu erhalten und als Anpassungsmaßnahme an den Klimawandel zu fungieren:

- gesetzlicher Schutz für Arten und Lebensräume
  Viele der klimasensiblen Arten und Lebensraumtypen sind laut dem Bundesnaturschutzgesetz, der Bundesartenschutzverordnung und dem Landschaftsgesetz für Nordrhein-Westfalen geschützt. Dieser Schutz ist grundlegend für ihren Erhalt und steht in Beziehung zu den weiteren hier genannten Umsetzungsinstrumenten. Richtlinien, Gesetze und Verordnungen für den Naturschutz sollten zukünftig auch den Einfluss des Klimawandels auf die Biodiversität berücksichtigen (vgl. Kapitel 9).
- Umsetzung der Europäischen Wasserrahmenrichtlinie
  Bei der Ausführung der Bewirtschaftungspläne der Europäischen Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) sollten die Vorkommen klimasensibler Arten und Lebensraumtypen mit besonderem Handlungsbedarf (Kapitel 2) gezielt berücksichtigt werden. Grundsätzlich sind die in den Bewirtschaftungsplänen laut WRRL vorgeschlagenen Maßnahmen (vgl. MUNLV 2009b) gleichermaßen sehr gut als Anpassungsmaßnahmen an den Klimawandel geeignet.
- Umsetzung der FFH- und Vogelschutzrichtlinie, NATURA 2000
  Viele klimasensible Arten und Lebensraumtypen mit besonderem Handlungsbedarf (Kapitel 2) werden in den Anhängen der FFH-Richtlinie (92/43/EWG) und der Vogelschutzrichtlinie (79/409/EWG) aufgeführt. Anpassungsmaßnahmen an den Klimawandel sollten bei der Pflege- und Entwicklungsplanung für das Netzwerk NATURA 2000 berücksichtigt werden.
- Landesentwicklungsplan 2025
  Anpassungsstrategien an den Klimawandel sollten mit konkreten Zielen im Landesentwicklungsplan (LEP) 2025 verankert werden. Dazu zählt die Minderung der Klimaerwärmung durch die Reduktion von Treibhausgasemissionen. Außerdem sollten im LEP zum Schutz der Biodiversität Arten und Lebensräume benannt werden, die negativ vom Klimawandel beeinflusst werden und für die in Nordrhein-Westfalen derzeit besonderer Handlungsbedarf besteht (Kapitel 4). Für diese Schutzgüter sollten die Hauptanpassungsmaßnahmen (Kapitel 6) im LEP berücksichtigt und auf Schwerpunkträume für ihre Umsetzung hingewiesen werden (Kapitel 5.2).
- Landschaftsplanung
  In der Landschaftsplanung sollte der Schutz klimasensibler Arten und Lebensraumtypen verstärkt in den Landschaftsrahmenplänen auf Regionalebene (Regionalpläne) und in den kommunalen Landschaftsplänen der Kreise und kreisfreien Städte (örtliche Landschaftspläne) berücksichtigt werden.

- Eingriffsregelung und Ökokonto
  Bei der Planung von Ökokonten und der Verwendung von Ersatzgeldzahlungen sollten Anpassungsmaßnahmen für klimasensible Arten und Lebensraumtypen, v.a. für die mit besonderem Handlungsbedarf (Kapitel 2), berücksichtigt werden. Für die Tierarten mit besonderem Handlungsbedarf auf Grund des Klimawandels bieten sich dafür die vorgeschlagenen Schwerpunkträume (Kapitel 5.2) an.
- Flächenankauf
  Der Flächenankauf durch das Land Nordrhein-Westfalen ist für die Umsetzung einiger Anpassungsmaßnahmen an den Klimawandel unverzichtbar. Gerade die Wiederherstellung naturnaher hydrologischer Bedingungen an Fließgewässern und in Feuchtgebieten ist in der Regel nur möglich, wenn die benötigten Flächen im öffentlichen Eigentum sind.
- Vertragsnaturschutz
  Der Vertragsnaturschutz mit der Landwirtschaft ist gleichermaßen sehr gut als Anpassungsstrategie an den Klimawandel geeignet. Dabei sollten zukünftig klimasensible Arten und Lebensraumtypen mit besonderem Handlungsbedarf (Kapitel 2) gezielt in der Anwendung der Maßnahmenpakete berücksichtigt werden.

Trotz der oben genannten Instrumente und Naturschutzaktivitäten sind die gegenwärtigen Anstrengungen zum Erhalt der Biologischen Vielfalt in Nordrhein-Westfalen vor dem Hintergrund des prognostizierten Klimawandels nicht ausreichend. Dies gilt insbesondere für die für Anpassungsmaßnahmen besonders bedeutsamen Instrumente des Flächenankaufs und des Vertragsnaturschutzes. Der Flächenankauf stellt oft erst die Grundlage dar, um überhaupt Anpassungsmaßnahmen umsetzen zu können, insbesondere dann, wenn Maßnahmen wie Wiedervernässungen, die mit sehr starken Nutzungseinschränkungen oder -aufgabe verbunden sind, realisiert werden sollen.
Die für Flächenankauf und Vertragsnaturschutz in Nordrhein-Westfalen bereitgestellten Mittel sind hierfür gegenwärtig bei weitem nicht ausreichend. Zudem ist die Bereitstellung von Finanzmitteln – sowohl für den Flächenankauf (z.B. im Rahmen von LIFE-Projekten) als auch für den Vertragsnaturschutz – zu stark auf Natura-2000-Gebiete beschränkt. Besonders großer Handlungsbedarf hinsichtlich der Intensivierung des Flächenkaufs und Vertragsnaturschutzes besteht in den Grünland-dominierten Landschaften der Mittelgebirge (Eifel, Siegerland, Sauerland) und den Auen des Tieflandes (Biotopverbundachsen).

8 Synergien und Konflikte mit anderen Handlungsfeldern

Für die Umsetzung der Anpassungsstrategie bzw. -maßnahmen an den Klimawandel zum Schutz der Biodiversität in Nordrhein-Westfalen (Kapitel 4, 5) können Synergieeffekte mit zahlreichen anderen Handlungsfeldern des Naturschutzes sowie des Boden- und Klimaschutzes, der Wasser- und Forstwirtschaft, Erholung sowie Gesundheit (z.B. Grünzüge in Ballungsräumen) genutzt werden.

Neben den bereits etablierten Umsetzungsinstrumenten des Naturschutzes (Kapitel 7) sind keine grundsätzlich neuen Instrumentarien erforderlich. Die bestehenden Naturschutzaktivitäten sollten jedoch im Hinblick auf „Biologische Vielfalt und Klimawandel“ geprüft, ggf. ergänzt und vor allem deutlich intensiviert werden.

Synergieeffekte zur Anpassung an den Klimawandel ergeben sich insbesondere durch die Umsetzung der Europäischen Wasserrahmen-, Hochwasserschutz-, Fauna-Flora-Habitat- und Vogelschutz-Richtlinie. Synergien bestehen außerdem mit der kommunalen Landschaftsplanung, mit dem Vertragsnaturschutz, der Pflege- und Entwicklungsplanung für Schutzgebiete und der Biotopverbundplanung.

Das Maßnahmenprogramm laut Wasserrahmenrichtlinie für Nordrhein-Westfalen umfasst Optimierungsmaßnahmen für folgende Schwerpunkte, die gleichermaßen als Anpassungsmaßnahmen an den Klimawandel zu empfehlen sind (Details s. MUNLV 2009b, vgl. Kapitel 5.1.2 und 6): kommunale und industrielle Abwasserbeseitigung, Minderung von Stoffausträgen aus der Landwirtschaft, ökologische Entwicklung der Gewässer [inkl. Strahlquellenkonzept], zusätzliche Maßnahmen zum Umbau von Gewässern.

In den Schutzgebieten laut FFH- und Vogelschutzrichtlinie werden im Netzwerk NATURA 2000 die Vorkommen zahlreicher klimasensibler Arten und Lebensraumtypen geschützt. Über die Managementplanung dieser Gebiete können gezielt Anpassungsmaßnahmen ergriffen werden.

Fast alle Maßnahmenpakete des Vertragsnaturschutzes in Nordrhein-Westfalen können als Anpassungsmaßnahmen an den Klimawandel genutzt werden (s. Kapitel 5.1.2). Viele Anpassungsmaßnahmen des Naturschutzes (z.B. Extensivierung der Grünlandnutzung, naturnahe Waldbewirtschaftung, Umwandlung von Acker in Grünland, Vernässung von Mooren) sind gleichzeitig Klimaschutzmaßnahmen, indem sie die Treibhausgas-Emissionen mindern.

Aufgrund der hohen Bevölkerungsdichte in Nordrhein-Westfalen (insbesondere Ballungsraum Rhein-Ruhr) kommt der Erholung eine große Bedeutung zu. Viele Anpassungsmaßnahmen an den Klimawandel können eine positive Wirkung für die Naherholung haben. Dies gilt z.B. für Projekte an Fließgewässern mit Einrichtung von Strahlursprüngen, Deichrückverlegung und naturnaher Gestaltung der Aue. Diese Flächen könnten eine wichtige Naherholungsfunktion übernehmen.

Neben zahlreichen Synergien zeichnen sich jedoch auch Konflikte zwischen dem Schutz der Biologischen Vielfalt und Anpassungen an den Klimawandel in anderen Handlungsfeldern ab – insbesondere in der Landwirtschaft. So nennen BEIERKUHNLEIN & FOKEN (2008: 200) folgende Risiken für die Biodiversität, die durch einen verstärkten Anbau nachwachsender Rohstoffe im Zuge des Klimawandels entstehen könnten: „Umwandlung von Grünland in Acker, zunehmende Flächenkonkurrenz, Intensivierung bisher extensiv genutzter Flächen,

Anbau nachwachsender Rohstoffe auf Stilllegungsflächen, vorgezogene Erntetermine bei Zweikulturnutzung, Verengung von Fruchtfolgen, Verlust von Nutzungs- und Strukturvielfalt“. Für zahlreiche Arten spielt dabei auch der Verlust von Ackerbrachen eine bedeutende Rolle. In der Forstwirtschaft ist eine verstärkte Anpflanzung von wärme- und trockenheitstoleranten Baumarten zu erwarten. Auf fremdländische Baumarten (z.B. Douglasie *Pseudotsuga menziesii*) sollte hierbei allerdings wegen ungünstiger Auswirkungen auf den Erhalt natürlicher Lebensraumtypen verzichtet werden. Es existieren genügend geeignete europäische Baumarten, die die prognostizierten Klimaänderungen tolerieren. Zudem ist davon auszugehen, dass die Buche (*Fagus sylvatica*) auch zukünftig auf den meisten Standorten geeignete Bedingungen vorfinden wird (BEIERKUHNLEIN & FOKEN 2008).

9 Weiterer Forschungsbedarf

Weiterer Forschungsbedarf besteht hinsichtlich folgender Punkte:

- weitere Auswertungen auf Basis dieser Pilotstudie für Nordrhein-Westfalen
  Sinnvoll wäre eine zusammenfassende kartografische Auswertung für alle Arten und Lebensräume mit besonderem Handlungsbedarf (Kapitel 2): Für Nordrhein-Westfalen könnten dabei in einem ersten Schritt Schwerpunkträume auf der Basis klimasensibler, negativ beeinflusster Habitatkomplexe (FFH-/§-62-Lebensräume) ermittelt werden. In einem zweiten Schritt könnten für diese Schwerpunkträume die Zahl der dort vorkommenden Tier- und Pflanzenarten mit besonderem Handlungsbedarf (z. B. im Quadranten-Raster der Topographischen Karte 1 : 25.000) dargestellt werden. So könnten Räume gekennzeichnet werden, in denen besonders viele klimasensible Schutzgüter mit besonderem Handlungsbedarf vorkommen und die daher für Anpassungsmaßnahmen besonders geeignet sind.
- Forschungsbedarf für bestimmte Lebensgemeinschaften und Naturräume
  In Nordrhein-Westfalen ist es sinnvoll, die Auswirkungen des Klimawandels auf die Lebensgemeinschaften der Kalkmagerrasen und der Berg-Mähwiesen in den Mittelgebirgsregionen näher zu erforschen. Diese Lebensgemeinschaften erreichen in Deutschland ihre nordwestliche Arealgrenze in Nordrhein-Westfalen. An der Arealgrenze und in Verbindung mit den vertikalen Klimagradienten der Hochlagen sind besonders deutliche Auswirkungen des Klimawandels zu erwarten.
- Monitoring
  Das Monitoring der Biodiversität in Nordrhein-Westfalen sollte fortgeführt und zur Überwachung der klimasensiblen Arten und Lebensraumtypen bzw. für die Effizienzkontrolle der Anpassungsmaßnahmen genutzt werden. Aufbauend auf dieser Pilotstudie sollte geprüft werden, ob und wie das Biodiversitätsmonitoring weiterentwickelt wird. Das LANUV NRW erforscht derzeit bereits Methoden für ein Monitoring klimasensibler Tierartengruppen (vgl. MUNLV 2009a).
- Anpassung von Richtlinien und Verordnungen
  Der Schutz klimasensibler Arten und Lebensräume sollte bei der Überarbeitung der relevanten Richtlinien und Verordnungen berücksichtigt werden. Auf Ebene der Europäischen Union betrifft das die Anhänge der FFH-Richtlinie (92/43/EWG) und der Vogelschutzrichtlinie (79/409/EWG). Auf nationaler Ebene kommt eine Berücksichtigung für die Auswahl besonders geschützter Arten nach BNatschG, § 54 in Betracht.

10 Literaturverzeichnis

AG, ARBEITSGEMEINSCHAFT RHEINISCH-WESTFÄLISCHER LEPIDOPTEROLOGEN e.V. (Hrsg.): Melanargia. Hefte aus verschiedenen Jahrgängen: I. Jahrgang (Heft 2), II (3), III (1, 3, 4), IV (4), VI (2, 4), VIII (1), IX (1), XIII (2, 3, 4), XIV (4), XV (1, 2), XVII (1), XVIII (1), XIX (1), XX (1), XXI (1).

AK, ARBEITSKREIS HEUSCHRECKEN NRW (2009): Kartierung der Heuschrecken in NRW. Verbreitungskarten. (http://www.dgfo-articulata.de/de/Arbeitskreise/NRW/Verbreitungskarten.php, 7.10.2009)

BEIERKUHNLEIN, C., FOKEN, T. (2008): Klimawandel in Bayern. Auswirkungen und Anpassungsmöglichkeiten. Bayreuth, 501 S.

BfN, BUNDESAMT FÜR NATURSCHUTZ (2009): Thesenpapier vom 14.10.2009. Klimawandel, Landnutzung und Biodiversität: „Chancen erkennen – Synergien nutzen". Empfehlungen des BfN für die nächste Legislaturperiode. (http://www.bfn.de/fileadmin/MDB/documents/themen/landwirtschaft/2009-10-07-pos-papier-kernpunkte_Klimawandel_landnutzung.pdf, 26.10.09)

BMU, BUNDESMINISTERIUM FÜR UMWELT, NATURSCHUTZ UND REAKTORSICHERHEIT (2007): Nationale Strategie zur biologischen Vielfalt. Berlin, 180 S. (http://www.bmu.de/naturschutz_biologische_vielfalt/downloads/doc/40333.php, 22.05.09)

BRUNZEL, S. (1999): Ursachen von Ausbreitungsverhalten bei den standorttreuen Insektenarten Hochmoor-Perlmutterfalter (*Boloria aquilonaris*, Stichel 1908) und Kurzflügelige Beißschrecke (*Metrioptera brachyptera*, L. 1761). Dissertation, Universität Marburg, 173 S.

BRUNZEL, S., BUSSMANN, M., OBERGRUBER, H. (2008): Deutliche Veränderungen von Tagfalterzönosen als Folge von Ausbreitungsprozessen. Erste Ergebnisse eines Monitorings über 17 Jahre. Natur und Landschaft 83 (6): 280–287.

BUNDESREGIERUNG (2008): Deutsche Anpassungsstrategie an den Klimawandel. 78 S. (http://www.bmu.de/klimaschutz/downloads/doc/42783.php, 22.05.09)

BUNZEL-DRÜKE, M., SCHARF, M., ZIMBALL, O. (2004): Die Quappe in Nordrhein-Westfalen – Bestandssituation und Schutz eines vom Aussterben bedrohten Auenfisches. LÖBF-Mitteilungen 29 (3): 12–17.

EUROPÄISCHE KOMMISSION (2007): Anpassung an den Klimawandel in Europa – Optionen für Maßnahmen der EU. Grünbuch. Brüssel, 30 S. (http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/site/de/com/2007/com2007_0354de01.pdf, 22.05.09)

EUROPÄISCHE KOMMISSION (2009): Anpassung an den Klimawandel: Ein europäischer Aktionsrahmen. Weißbuch. Brüssel, 18 S. (http://ec.europa.eu/environment/climat/adaptation/index_en.htm, 22.05.09)

FARTMANN, T. (2004): Die Schmetterlingsgemeinschaften der Halbtrockenrasen-Komplexe des Diemeltales. Biozönologie von Tagfaltern und Widderchen in einer alten Hudelandschaft. Abhandlungen aus dem Westfälischen Museum für Naturkunde 66 (1): 1–256.

GENKINGER, R., BIEDERMANN, U., HAKE, D. (2008): Biotopverbundplanung Nordrhein-Westfalen. Natur in NRW 33 (2): 18–22.

KAISER, M., SCHLÜTER, R., WEISS, J., RAABE, U., GEIGER-ROSWORA, D. (2008): Erhalt von Arten und Lebensräumen: NRW trägt Verantwortung. Natur in NRW 33 (2): 23–27.

KIEL, E.-F. (2006): Das Zielartenkonzept für den Artenschutz in NRW als ein Beitrag zur nationalen Biodiversitätsstrategie. NUA-Heft 20: 5–11. (http://www.nua.nrw.de/nua/var/www/de/oeffentl/publikat/pdfs/nua-heft20.pdf, 03.08.2009)

KLINGER, H., INGENDAHL, D., NEMITZ, A., MOLLS, F., SCHULZE-WIEHENBRAUCK, H. (2006): Wanderfischprogramm Nordrhein-Westfalen. Ein Landesprogramm im Bereich Naturschutz und Gewässerökologie (Phase 2007 bis 2010). Ministerium für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen, Düsseldorf, 35 S. (http://www.umwelt.nrw.de/naturschutz/pdf/fischerei/wanderfischprogramm07-10.pdf, 09.10.2009)

LANUV LANDESAMT FÜR NATUR, UMWELT UND VERBRAUCHERSCHUTZ NORDRHEIN-WESTFALEN (2008): Gesetzlich geschützte Biotope in NRW (§ 62 LG). Kartieranleitung (Stand: März 2008). (http://www.naturschutz-fachinformationssysteme-nrw.de/paragraph-62/content/de/index.html, 01.07.2008)

LANUV LANDESAMT FÜR NATUR, UMWELT UND VERBRAUCHERSCHUTZ NORDRHEIN-WESTFALEN (2009): Informationen zum Artenschutzprogramm für den Laubfrosch in Nordrhein-Westfalen. (http://www.lanuv.nrw.de/natur/fis/laubfrosch/home.htm, 09.10.2009)

LEOPOLD, P., VISCHER-LEOPOLD, M. (2006): Monitoring tagaktiver Schmetterlinge in Nordrhein-Westfalen. LÖBF-Mitteilungen 31(2): 39–44.

LÖBF, LANDESANSTALT FÜR ÖKOLOGIE, BODENORDNUNG UND FROSTEN NORDRHEIN-WESTFALEN (1999): Rote Liste der gefährdeten Pflanzen und Tiere in Nordrhein-Westfalen. 3. Fassung. LÖBF-Schriftenreihe 17: 1–641.

MEYER, A. (2006): Strukturreiche Landschaft und kalte Winter – das Hochsauerland als Refugium des Dukaten-Feuerfalters (*Lycaena virgaureae*). Dipl.-Arb. Institut für Landschaftsökologie, Universität Münster.

MÜLLER-MOTZFELD, G., TRAUTNER, J., BRÄUNICKE, M. (2004): Raumbedeutsamkeitsanalysen und Verantwortlichkeit für den Schutz von Arten am Beispiel der Laufkäfer (Coleoptera, Carabidae). Naturschutz und Biologische Vielfalt 8: 173–197.

MUNLV, MINISTERIUM FÜR UMWELT UND NATURSCHUTZ, LANDWIRTSCHAFT UND VERBRAUCHERSCHUTZ DES LANDES NORDRHEIN-WESTFALEN (Hrsg.) (2007): Geschützte Arten in Nordrhein-Westfalen. Vorkommen, Erhaltungszustand, Gefährdungen, Maßnahmen. Düsseldorf, 257 S.

MUNLV, MINISTERIUM FÜR UMWELT UND NATURSCHUTZ, LANDWIRTSCHAFT UND VERBRAUCHERSCHUTZ DES LANDES NORDRHEIN-WESTFALEN (2008a): Richtlinien über die Gewährung von Zuwendungen im Vertragsnaturschutz (Rahmenrichtlinien Vertragsnaturschutz). RdErl. des Ministeriums für Umwelt und Naturschutz,Landwirtschaft und Verbraucherschutz – III 4-941.00.05.01 vom 01. 01. 2008. (http://vertragsnaturschutz.naturschutz-fachinformationen-nrw.de/vertragsnaturschutz/content/de/fachinfo/richtlinie/rahmenrichtlinie.html?jid=1o2o2o2, 28.09.09)

MUNLV, MINISTERIUM FÜR UMWELT UND NATURSCHUTZ, LANDWIRTSCHAFT UND VERBRAUCHERSCHUTZ DES LANDES NORDRHEIN-WESTFALEN (Hrsg.) (2008b): Bewirtschaftungsplan, Maßnahmenprogramm für die nordrhein-westfälischen Anteile von Rhein, Weser, Ems und Maas (Entwurf). (http://www.flussgebiete.nrw.de/Bewirtschaftungsplanung/index.jsp, 09.10.2009)

MUNLV, MINISTERIUM FÜR UMWELT UND NATURSCHUTZ, LANDWIRTSCHAFT UND VERBRAUCHERSCHUTZ DES LANDES NORDRHEIN-WESTFALEN (2009a): Anpassung an den Klimawandel. Eine Strategie für Nordrhein-Westfalen. Düsseldorf, 166 S. (http://www.umwelt.nrw.de/umwelt/klimawandel/index.php, 04.05.09)

MUNLV, MINISTERIUM FÜR UMWELT UND NATURSCHUTZ, LANDWIRTSCHAFT UND VERBRAUCHERSCHUTZ DES LANDES NORDRHEIN-WESTFALEN (2009b): Gewässerschutz und ökologische Gewässerentwicklung in Nordrhein-Westfalen. Umsetzung der Europäischen Wasserrahmenrichtlinie (WRRL). Bewirtschaftungsplan und Maßnahmenprogramm. (http://www.flussgebiete.nrw.de/berichte/bewirtschaftungsplan/BP-9%20Zusammenfassung%20MP%202008-12-04.pdf, 26.10.09)

RIEKEN, U., FINCK, P., RATHS, U., SCHRÖDER, E., SSYMANK, A. (2006): Rote Liste der gefährdeten Biotoptypen Deutschlands. Naturschutz und Biologische Vielfalt 34: 1–318.

SCHLÜTER, R., KAISER, M., MICHELS, C., NEITZKE, A., THIELE, U., WEISS, J. (2008): Bedeutung des Vertragsnaturschutzes für die Biologische Vielfalt in NRW. Natur in NRW 33(2): 35–38.

SCHÜTZ, P., GEIGER-ROSWORA, D., GEIGER, A., JÖBGES, M. (2004): Erste Einschätzung der Verantwortlichkeit Nordrhein-Westfalens für die Erhaltung von Säugetieren, Brutvögeln, Kriechtieren und Lurchen. Naturschutz und Biologische Vielfalt 8: 267–272.

SUDMANN, S. R., GRÜNEBERG, C., HEGEMANN, A., HERHAUS, F., MÖLLE, J., NOTTMEYER-LINDEN, K., SCHUBERT, W., VON DEWITZ, W., JÖBGES, M., WEISS, J. (2009): Rote Liste der gefährdeten Brutvogelarten Nordrhein-Westfalens. 5. Fassung (gekürzte Online-Version, Stand Dezember 2008, http://www.nw-ornithologen.de/downloads/projects/project_2_RL_gefaehrdete_brutvogelarten_nrw.pdf , 05.08.09).

VERBÜCHELN, G., SCHULTE, G., WOLFF-STRAUB, R. (1999): Rote-Liste der gefährdeten Biotoptypen in Nordrhein-Westfalen. LÖBF-Schriftenreihe 17: 37–56.

WOLFF-STRAUB, R., BÜSCHER, H. D., FASEL, P., FOERSTER, E., GÖTTE, R., JAGEL, A., KAPLAN, K., KOSLOWSKI, I., KUTZELNIGG, H., RAABE, U., SCHUMACHER, W., VANBERG, C.(1999): Rote Liste der gefährdeten Farn- und Blütenpflanzen (Pteridophyta et Spermophyta) in Nordrhein-Westfalen. LÖBF-Schriftenreihe 17: 75–171.

11 Anhang

Anhang 1: Auszüge der nationalen Anpassungsstrategien an den Klimawandel von Bundesumweltministerium und Bundesregierung.

BMU (2007: 55 ff.):

„Vision:

Unter der Voraussetzung, dass sich die EU im Rahmen der internationalen Klimaschutzverhandlungen verpflichtet, ihre Treibhausgasemissionen bis 2020 um 30 % gegenüber 1990 zu verringern, wird Deutschland eine darüber hinaus gehende Reduktion seiner Emissionen anstreben. Langfristig ist der Anstieg der globalen Durchschnittstemperatur auf 2 Grad Celsius gegenüber dem vorindustriellen Niveau begrenzt. Empfindliche Arten und Lebensgemeinschaften können auf klimabedingte Veränderungen durch räumliche Wanderungen in einem bis 2020 realisierten Netz räumlich bzw. funktional verbundener Biotope reagieren. Bis zum Jahr 2020 hat sich die natürliche Speicherkapazität für CO_2 der Landlebensräume (z. B. durch Wiedervernässung und Renaturierung von Mooren und durch die Zunahme naturnaher Wälder) um 10 % erhöht.

Ziele:

Verwirklichung eines internationalen Biotopverbundsystems,

Kontinuierliche Erhöhung der CO_2-Senkenkapazität durch Neubegründung von Waldflächen an geeigneten Standorten,

Natürliche Entwicklung in allen Hochmooren und Moorwäldern; signifikante Reduzierung des Torfabbaus ab 2015 bei gleichzeitiger Steigerung der Verwendung von Torfersatzstoffen im Gartenbau; Wiedervernässung entwässerter Standorte,

Vermehrte Berücksichtigung der Wechselwirkungen zwischen Biodiversitätsverlust und Klimawandel in allen Bereichen gesellschaftlichen Handelns…“

BMU (2007: 81 ff.):

„Maßnahmen:

EU/Bund:

…

Einhaltung der deutschen Emissionsreduktionsverpflichtungen des Kyoto-Protokolls

Förderungen von Forschungen zur Auswirkung des Klimawandels auf die Artenvielfalt und auf Ökosysteme; Entwicklung von Mitigationsstrategien, Förderung der Forschung zum Potenzial von artenreichen Ökosystemen zur Kohlenstoffspeicherung

Aufbereitung und Interpretation regionaler Klimaprojektionen unter den Aspekten Biodiversität, Klimasensitivität der Modell und Spannweite möglicher Veränderungen

Langzeitprognosen der Biodiversitätsentwicklung in Ökosystemen mittels dynamischer Modelle

Länder/Kommunen:

…

Neuorientierung des Schutzgebietsregimes im Hinblick auf den Klimawandel (Flächensicherung, flexibles Management)

Einrichtung oder Modifizierung des bestehenden Monitorings zur Optimierung des naturschutzfachlichen Managements von Arten- und Gebietsschutzprogrammen unter Berücksichtigung der Erfordernisse des Klimawandels

Einrichtung von Datenbanken als Grundlage für öffentliche Planungs-, Informations- und wissenschaftliche Arbeiten

…

Etablierung von Biotopverbundsystemen für die Ausbreitung bzw. Wanderung der vom Klimawandel betroffenen Arten

Entwicklung von Konzepten für den Schutz von Arten, die durch das Biotopverbundsystem keine ausreichenden Adaptionsmöglichkeiten erhalten (insbesondere endemischer Arten)

Aufbereitung und Interpretation regionaler Klimaprojektionen unter den Aspekten Biodiversität, Klimasensitivität der Modell und Spannweite möglicher Veränderungen

…“

BUNDESREGIERUNG (2008: 25 ff.):

„… Für Arten und ihre Lebensräume ist eine veränderte Landnutzung voraussichtlich ähnlich bedeutsam wie die direkten klimatischen Effekte. Der Klimawandel wird wahrscheinlich zu einer Steigerung des für die einzelnen Maßnahmen erforderlichen Flächenbedarfs führen. Neben einem zu erwartenden zusätzlichen Raumbedarf zur Erreichung von Naturschutzzielen (beispielsweise für Biotopverbunde und Ausweichhabitate) konkurrieren der möglicherweise auszuweitende Anbau von Nachwachsenden Rohstoffen, zusätzlicher Deichbau sowie die Sicherung von Verkehrswegen um die knappen Flächen. Hier wird es darauf ankommen, dass Bund und Länder die quantitativ und qualitativ festgelegten Ziele der nationalen Strategie zur biologischen Vielfalt und des Bundesnaturschutzgesetzes für Schutzgebiete und Vernetzungen durch geeignete Maßnahmen erreichen.

Viele geplante Maßnahmen zum Erhalt der Biodiversität (wie Biotopverbundsysteme und Renaturierungsprojekte) tragen dazu bei, die Anpassungsfähigkeit der natürlichen Systeme zu erhalten oder wieder zu stärken. Auch die vielfältigen Bestrebungen, Schad- und Nährstoffeinträge in die Ökosysteme durch die nationale und internationale Umweltgesetzgebung zu mindern, unterstützen die Erhaltung der Lebensräume und der Biodiversität. Die Umsetzung dieser Maßnahmen, die unter anderem in der Nationalen Strategie zur biologischen Vielfalt aufgeführt sind und teilweise bereits begonnen wurden, ist daher auch ein wichtiges Element der Deutschen Strategie zur Anpassung an den Klimawandel.

Im Sinne einer integrierten Herangehensweise sollten Bund und Länder integrative Maßnahmen prüfen und ergreifen, die Synergien zwischen Naturschutz, Klimaschutz und Anpassung nutzen und die Biodiversität erhalten. Dies ist beispielsweise möglich wenn Maßnahmen die Speicherfunktion von Feuchtgebieten für Kohlenstoff sowie deren Pufferfunktion für

Folgen von Extremereignissen auf den Wasserhaushalt nutzen. Wichtige Schritte für die Entwicklung solcher Maßnahmen wurden bereits mit der Nationalen Strategie zur biologischen Vielfalt, der durch Rat und Parlament der EU unterstützten Mitteilung der EU-Kommission „Halting the loss of biodiversity by 2010 – and beyond“ sowie mit der Nationalen Nachhaltigkeitsstrategie eingeleitet…

Im Folgenden werden spezifische Handlungserfordernisse und Maßnahmenoptionen dargestellt, die über die oben genannten Vorgaben hinausgehen und die sich aus der notwendigen Anpassung an den Klimawandel ergeben.

Die Etablierung von effektiven Biotopverbundsystemen

Die Bundesländer sollen – in enger Zusammenarbeit mit Akteuren von der lokalen bis zur europäischen Ebene – effektive Biotopverbundsysteme einrichten bzw. weiterentwickeln, damit sich Arten und Populationen anpassen können, wenn sich ihre klimatisch geeigneten Lebensräume verschieben. … Die Zerschneidung natürlicher Systeme sowie der Flächenverbrauch müssen verringert werden. Dazu müssen Siedlungs-, Infrastruktur- und Verkehrsplanungen entsprechend umsichtig gestaltet werden und geeignete Maßnahmen entlang bestehender Verkehrswege sowie an Fließgewässern getroffen werden. … Da die Durchlässigkeit der Landschaft nicht an Staatsgrenzen endet, wird durch Bund und Länder angestrebt die geplanten Maßnahmen auch mit den europäischen Nachbarstaaten abzustimmen.

Die Weiterentwicklung des Schutzgebietssystems

Bund und Länder sollten Optionen analysieren, wie das bestehende Schutzgebietssystem an zukünftige Anforderungen durch den Klimawandel angepasst werden kann. Natura 2000 bietet bereits sowohl geeignete Rückzugs- und Anpassungsräume an Land und im Meer als auch nutzungsfreie Gebiete und leistet somit einen Beitrag zur Verringerung negativer Auswirkungen des Klimawandels. Die Länder sollten bei der Erstellung bzw. der Überarbeitung der Pflege- und Entwicklungspläne sowie Managementpläne für Schutzgebiete und gegebenenfalls einzurichtende Pufferzonen die Erfordernisse des Klimawandels berücksichtigen.

Die Unterstützung voraussichtlich besonders betroffener Arten und Biotope

Bund und Länder sollten in Zusammenarbeit mit Forschungsinstitutionen und Verbänden Monitoring- und Forschungsprogramme einrichten, die Auswirkungen von Klimaveränderungen sowie von Maßnahmen zu Klimaschutz und Anpassung dokumentieren und über Indikatoren nachvollziehbar abbilden, belastbare Aussagen über zu erwartende Entwicklungen liefern und diese im Abgleich mit den Monitoringergebnissen validieren. Dabei soll soweit möglich auf bestehende Monitoring- und Forschungsprogramme aufgebaut werden.

Bund und Länder sollten die Ergebnisse der Klima(folgen)forschung einschließlich deren Unsicherheiten aus Gründen der Vorsorge stärker in Programmen und Instrumenten des Naturschutzes (u. a. Artenschutz-, Biotopschutz-, Gebietsschutz- und Vertragsnaturschutzprogrammen) berücksichtigen. Dabei sind erwartete klimabedingte Veränderungen in der Gefährdungssituation von Arten und die Erreichbarkeit von Zielen einzubeziehen. Unter anderem sind diese Ergebnisse und Analysen auch zur Bewertung von Eingriffen und für die

Gestaltung von Ausgleichsmaßnahmen wichtig. Nachholbedarf besteht bei der Einführung von Artenschutzprogrammen im marinen Bereich.

Für stark durch Klimawandel gefährdete Arten (siehe oben) sollten gleichzeitig andere vorhandene Gefährdungsursachen und beeinträchtigende Nutzungsformen ihrer Biotope verringert werden. Die Erhaltung ausreichend großer Bestände mit einer entsprechenden genetischen Vielfalt ist eine wichtige Voraussetzung für Anpassungsprozesse.

Beispiel Feuchtgebiete: Hier müssen die Auswirkungen regional zunehmender Sommertrockenheit und steigender Temperaturen verringert werden. Dies kann insbesondere durch die Erarbeitung und Umsetzung von Konzepten und Programmen erreicht werden, die Feuchtgebiete regenerieren und hydrologische Verhältnisse von Mooren stabilisieren sowie die Entwässerung im Grünland reduzieren. Außerdem müssen die Durchgängigkeit und Strukturvielfalt von Gewässern erhöht und Flussauen rückgewonnen und redynamisiert werden. Entsprechende Maßnahmen werden bereits durch staatliche Förderprogramme unterstützt. Sie sollten intensiviert und in Kooperation zwischen den zuständigen Behörden für Naturschutz, Landwirtschaft und Wasserwirtschaft und Landnutzern umgesetzt werden...

Der Umgang mit invasiven Arten

Für den Umgang mit invasiven Arten, auch mariner invasiver Arten, sollte zwischen Bund und Ländern ein gemeinsames Vorgehen angestrebt werden. Um Maßnahmen zur Vorbeugung von Problemen, die durch die Einwanderung dieser Arten entstehen, zu erleichtern, sollten entsprechende Frühwarnsysteme zwischen Nachbarstaaten für bisher noch nicht in ausreichendem Umfang abgedeckte Artengruppen eingerichtet werden. Biotopverbunde sollten nach Möglichkeit so gestaltet werden, dass sie der Ausbreitung von invasiven Arten nicht Vorschub leisten.

Die Berücksichtigung von Naturschutzaspekten bei der Erzeugung und Förderung erneuerbarer Energien

Das Ziel, die Nutzung erneuerbarer Energien zur Begrenzung des Klimawandels auszuweiten, muss unter Einhaltung von Nachhaltigkeitskriterien v. a. zur Vermeidung negativer Auswirkungen auf Natur und Landschaft verfolgt werden. Die Attraktivität von Agrarumwelt- und Vertragsnaturschutzprogrammen im Vergleich zu anderen Nutzungsoptionen ist zu erhalten.

Vor dem Hintergrund der Ausweitung des Anbaus von Energiepflanzen ist es besonders wichtig, dass empfindliche Biotope und Vorranggebiete für den Naturschutz bei der Standortwahl berücksichtigt werden.

Die Landschaftsplanung als Managementansatz

Die Landschaftsplanung sollte zukünftig verstärkt die Dynamik und die Veränderungen in Natur und Landschaft durch den Klimawandel vorausschauend berücksichtigen. Ziel muss es sein, Anpassungsoptionen sowie flexible Entwicklungsmöglichkeiten von Natur und Landschaft zu unterstützen. Wenn in der überörtlichen Landschaftsplanung Vorgaben zur Vermeidung negativer Auswirkungen von Eingriffen in Ökosysteme gemacht werden, sollten bei

der Beurteilung möglicher Eingriffsfolgen auch die – zukünftigen – ökologischen und räumlichen Folgen des Klima-wandels beachtet werden. Mit Hilfe der kommunalen Landschaftsplanung und Eingriffsregelung sollten klimarelevante Funktionen von Natur und Freiräumen im Siedlungsbereich stärker berücksichtigt werden. Dies gilt auch im Zusammenhang mit der baulichen Nachverdichtung und der Innenentwicklung. Wege zur Erreichung der genannten Ziele sollten Bund und Länder im Rahmen von Forschungsvorhaben entwickeln.

Agrobiodiversität

Bund und Länder sollten bei der Entwicklung von an den Klimawandel angepassten landwirtschaftlichen Nutzungssystemen und Nutzungsmethoden die Erhaltung der Agrobiodiversität auch unter veränderten Rahmenbedingungen gewährleisten. Durch die Anwendung und Weiterentwicklung geeigneter Bewirtschaftungssysteme sollte angestrebt werden, die Synergien zwischen Landwirtschaftlicher Erzeugung, Naturschutz, Bodenschutz, Gewässerschutz und Klimaschutz zu verbessern.“

Anhang 2: Farn- und Blütenpflanzen in Nordrhein-Westfalen, die negativ vom Klimawandel betroffen sind und für die somit Handlungsbedarf besteht.

Rote-Liste-Status für Nordrhein-Westfalen nach WOLFF-STRAUB et al. (1999): * ungefährdet, V Vorwarnliste, 1 vom Aussterben bedroht, 2 stark gefährdet, 3 gefährdet, R durch extreme Seltenheit gefährdet

Klimawandel: Angegeben wird die Gesamtbewertung der Empfindlichkeitsanalyse (vgl. Teil 1 der Studie).

Vegetationstypen-Zuordnung nach RAABE et al. (1996): H/N = Haupt-/Nebenvorkommen, V = schon immer in NRW seltene Sippe mit 1–3 aktuellen Vorkommen; Vegetation der Binnensalzstellen (1), Außeralpine Felsvegetation (2), Hygrophile Therophyten-Gesellschaften (3), Ackerwildkraut-Gesellschaften und kurzlebige Ruderalvegetation (4), Langlebige Ruderal- und Schlag-Gesellschaften und nitrophile Säume (5), Flutrasen und Trittgesellschaften (6), Halbruderale Queckenrasen (7), Trocken- und Halbtrockenrasen (8), Vegetation eutropher Gewässer (9), Vegetation der Quellen und Quellläufe (10), Oligotrophe Moore (einschließlich Kalksümpfe und Kalkflachmoore), Moorwälder und oligotrophe Gewässer (11), Zwergstrauchheiden und Borstgrasrasen (12), Frischwiesen und -weiden, einschließlich Nassweiden (13), Feuchtwiesen (14), Feucht- und Nasswälder (15), Xerotherme Gehölzvegetation (16), Bodensaure Laubwälder und Gebüsche (17), Nährstoffreiche Laubwälder und Gebüsche (18)

Art	Bewertung Klimawandel	Rote Liste	Vegetationstypen																
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Achillea ptarmica L.	-	V	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	H	.	.	.	.
Agrostis canina L.	-	V	.	.	.	.	.	N	.	.	.	.	H	H	.	H	N	.	.	.
Agrostis gigantea Roth	-	*	.	.	.	H	N	.	.	.	.	.	.	.	H	.	.	.	.	.
Alchemilla glaucescens Wallr.	- -	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	H	.	.	.	.	.	.
Alchemilla xanthochlora Rothm.	-	*	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	N	H	H	.	.	.	.
Alnus glutinosa (L.) P. Gaertn.	-	*	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	N	.	.	.	H	.	.	N
Alopecurus aequalis Sobol.	-	3	.	.	H	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Alopecurus geniculatus L.	-	*	.	.	.	.	.	H	.	.	.	.	.	.	N	N	.	.	.	.
Andromeda polifolia L.	- -	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	H	.	.	.	.	.	.	.
Angelica sylvestris L.	-	*	.	.	.	.	N	.	.	.	.	.	.	.	.	H	H	.	.	.
Apium graveolens L.	-	1	H	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Arabis alpina L.	- -	R	.	V	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Arnica montana L.	- -	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	H	.	.	.	.	.	.
Asplenium viride Huds.	-	2	.	H	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Betula pubescens subsp.			.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	H	.	.	.	N	.	N	.
carpatica	-	*																		
Bidens cernua L.	-	3	.	.	H	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Bidens frondosa L.	-	*	.	.	H	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Bidens radiata Thuill.	-	*	.	.	H	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Bidens tripartita L.	-	*	.	.	H	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Blysmus compressus Panz. ex			N	.	.	.	.	N	.	.	.	.	H	.	.	.	.	.	.	.
Link	- -	2																		
Botrychium simplex E. Hitchc.	- -	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	V	.	.	.	.	.	.
Bromus racemosus L.	-	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	H	.	.	.	.

Calamagrostis canescens Roth	-	*	.	.	.	.	.	.	.	.	.	H	.	N	.	.	N	H	.	.	.
Calamagrostis phragmitoides			.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	H	.	.	.	.	.	.	.
Hartm.	- -	2																			
Calla palustris L.	-	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	H	.	N	.	.	.	H	.	.	.
Callitriche hamulata Kütz.	-	3	.	.	N	.	.	.	.	.	.	H	.	N	.	.	.	.	.	.	.
Caltha palustris var. palustris	-	V	.	.	.	.	.	.	.	.	.	N	H	.	.	.	H	H	.	.	.
Cardamine amara L.	-	*	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	H	.	.	.	.	H	.	.	.
Cardamine flexuosa With.	-	*	.	.	.	.	.	.	H	.	.	.	H	.	.	.	N	H	.	.	.
Cardaminopsis halleri (L.) Hayek	-	*	.	.	.	.	.	.	.	.	N	.	.	.	N	H	N	.	.	.	.
Carex acutiformis Ehrh.	-	*	.	.	.	.	.	.	.	.	.	H	.	.	.	.	.	N	.	.	.
Carex appropinquata Schumach.	-	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	H	.	.	.	.	.	N	.	.	.
Carex canescens L.	- -	*	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	H	.	.	.	N	.	N	.
Carex davalliana Sm.	- -	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	H	.	.	.	.	.	.	.
Carex diandra Schrank	- -	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	N	.	H	.	.	.	.	.	.	.
Carex disticha Huds.	-	*	.	.	.	.	.	.	.	.	.	H	.	.	.	.	H	.	.	.	.
Carex echinata Murray	- -	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	H	.	.	N	N	.	.	.
Carex elongata L.	-	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	N	.	.	.	.	.	H	.	.	.
Carex flava L.	- -	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	N	.	.	.	H	.	.	.
Carex hostiana DC.	- -	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	H	.	.	N	.	.	.	.
Carex lasiocarpa Ehrh.	- -	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	N	.	H	.	.	.	.	.	.	.
Carex lepidocarpa Tausch	- -	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	H	.	.	.	.	.	.	.
Carex limosa L.	- -	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	H	.	.	.	.	.	.	.
Carex nigra (L.) Reichard	- -	V	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	H	N	.	N	N	.	.	.
Carex otrubae Podp.	-	*	N	.	.	.	.	H	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Carex pallescens L.	-	*	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	H	.	N	.	.	N	.
Carex panicea L.	-	3	.	.	.	.	.	.	.	.	N	.	.	H	N	.	H	N	.	.	.
Carex paniculata L.	-	*	.	.	.	.	.	.	.	.	.	H	.	N	.	.	.	H	.	.	.
Carex pauciflora Lightf.	- -	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	V	.	.	.	.	.	.	.
Carex pendula Huds.	-	*	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	H	.	.	N
Carex pseudocyperus L.	-	*	.	.	.	.	.	.	.	.	.	H	.	.	.	.	.	N	.	.	.
Carex pulicaris L.	- -	2	.	.	.	.	.	.	.	.	N	.	.	H	N	.	N	.	.	.	.
Carex remota L.	-	*	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	H	.	.	.	.	H	.	N	N
Carex riparia Curtis	-	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	H	.	.	.	.	.	N	.	.	.
Carex vesicaria L.	-	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	H	.	N	.	.	N	N	.	.	.
Carex vulpina L.	-	3	.	.	.	.	.	H	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Carum carvi L.	-	*	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	H	N	.	.	.	.
Catabrosa aquatica (L.) P. Beauv.	-	2	.	.	N	.	.	.	.	.	.	H	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Centaurea montana L.	-	*	.	.	.	.	N	.	.	.	.	.	.	.	N	N	.	.	H	.	.
Centaurea pseudophrygia C.A.			.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	N	H	.	.	.	.	.
Mey.	-	1																			
Chrysosplenium alternifolium L.	- -	*	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	H	.	.	.	.	.	.	.	.
Chrysosplenium oppositifolium L.	-	*	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	H	.	.	.	.	.	.	.	.
Cicerbita alpina (L.) Wallr.	-	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	H
Cicuta virosa L.	-	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	H	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Circaea alpina L.	-	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	H	.	.	N
Cirsium palustre (L.) Scop.	-	*	.	.	.	.	H	.	.	.	.	.	N	.	N	H	N	.	.	.	

Cochlearia pyrenaica DC.	- -	R											V									
Corallorrhiza trifida Chatel.	-	1												V								
Corydalis intermedia (L.) Mérat	-	3																				H
Crepis mollis (Jacq.) Asch.	-	3													H							
Crepis paludosa (L.) Moench	-	V											N				H	H				
Cryptogramma crispa R.Br. ex				V																		
Hook.	- -	R																				
Cuscuta gronovii Willd.	-	*					H															
Dactylorhiza incarnata (L.) Soó	- -	2											H			N						
Dactylorhiza majalis Hunt &													N			H						
Summ.	- -	3																				
Dactylorhiza praetermissa Soó	- -	2											N			H						
Dactylorhiza sphagnicola Soó	- -	2											H									
Digitalis grandiflora Mill.	-	3																	H		H	
Drosera intermedia Hayne	- -	3											H									
Drosera rotundifolia L.	- -	3											H									
Dryopteris cristata (L.) A. Gray	-	2									N						H					
Dryopteris expansa F.-J. & Jermy	- -	R																	H			
Elatine hexandra (Lapierre) DC.	- -	2			H																	
Elatine hydropiper L.	- -	3			H																	
Elatine triandra Schkuhr	-	2			H																	
Eleocharis ovata Roem. & Schult.	-	2			H																	
Eleocharis quinqueflora O.													H									
Schwarz	- -	1																				
Eleocharis uniglumis (Link) Schult.	-	3	N					N			N		H			N						
Epilobium collinum C. C. Gmel.	- -	*		H																		
Epilobium obscurum Schreb.	-	*									N	N										
Epilobium palustre L.	-	3										N	H			N						
Epilobium roseum Schreb.	-	*					H				H											
Epipactis palustris (L.) Crantz	- -	2											H			N						
Epipogium aphyllum Sw.	-	2																				H
Equisetum fluviatile L.	-	*									H					N	N					
Equisetum palustre L.	-	*									N					H	N					
Equisetum pratense Ehrh.	- -	3															H		H		H	
Equisetum sylvaticum L.	-	*										N				N	H		N		N	
Equisetum telmateia Ehrh.	-	3										N					H					
Eriophorum angustifolium Honck.	- -	3											H			N	N					
Eriophorum gracile W. D. J. Koch	- -	1											H									
Eriophorum latifolium Hoppe	- -	2											H									
Eriophorum vaginatum L.	- -	3											H									
Euphrasia frigida Pugsley	- -	2												V								
Galium uliginosum L.	-	V											H			H	N					
Genista germanica L.	-	2												H				N	N			
Geranium sylvaticum L.	-	*					N								H	N	N				N	
Geum rivale L.	-	3					N									H	H					
Glyceria declinata Bréb.	-	*						H														

Gymnocarpium dryopteris New.	-	*	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	H	H
Gymnocarpium robertianum New.	- -	3	.	H	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Gypsophila muralis L.	- -	1	.	.	H	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Hammarbya paludosa (L.) Kuntze	- -	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	H	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Huperzia selago Bernh. ex S. &			.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	N	.	.	.	.	H	.		
M.	-	3																				
Hydrocotyle vulgaris L.	- -	*	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	H	.	.	H	.	.	.	.		
Hypericum tetrapterum Fr.	-	V	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	H	.	.	.	.		
Iris pseudacorus L.	-	*	.	.	.	.	.	.	.	.	H	.	.	.	.	.	H	.	.	.		
Isolepis setacea (L.) R. Br.	-	V	.	.	H	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.		
Juncus acutiflorus Ehrh. ex Hoffm.	-	*	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	N	.	.	H	.	.	.	.		
Juncus articulatus L.	-	*	.	.	.	.	.	N	.	.	N	.	N	.	.	H	.	.	.	.		
Juncus compressus Jacq.	-	*	N	.	.	.	.	H	.	.	.	.	N	.	.	.	.	.	.	.		
Juncus filiformis L.	- -	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	H	.	.	H	.	.	.	.		
Juncus ranarius Perr. & Song.	-	*	H	.	H	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.		
Juncus subnodulosus Schrank	-	2	N	.	.	.	.	.	.	.	.	.	H	.	.	N	.	.	.	.		
Kalmia angustifolia L.	-	*	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	V	.	.	.	.	.	.	.		
Laserpitium latifolium L.	-	*	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	H	.	.		
Limosella aquatica L.	-	*	.	.	H	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.		
Liparis loeselii (L.) Rich.	- -	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	H	.	.	.	.	.	.	.		
Listera cordata (L.) R. Br.	- -	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	N	.	.	.		
Luzula sylvatica subsp. sylvatica	-	*	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	N	.	.	N	.	H	N		
Lycopodiella inundata (L.) Holub	- -	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	H	.	.	.	.	.	.	.		
Lycopodium annotinum L.	-	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	H	.	H	.		
Lycopodium clavatum L.	-	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	H	.	.	.	.	H	.		
Lycopus europaeus L.	-	*	.	.	.	.	N	N	.	.	H	.	.	.	.	N	H	.	.	.		
Lysimachia thyrsiflora L.	- -	2	.	.	.	.	.	.	.	.	H	.	N	.	.	.	.	.	.	.		
Lysimachia vulgaris L.	-	*	.	.	.	.	.	.	.	.	N	.	.	.	.	H	H	.	.	N		
Lythrum salicaria L.	-	*	.	.	.	.	.	.	.	.	H	.	.	.	.	H	N	.	.	.		
Matteuccia struthiopteris (L.) Tod.	-	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	H	.	.	.		
Melampyrum sylvaticum L.	- -	*	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	N	H	.	.	.	N	H	N		
Mentha aquatica L.	-	*	.	.	.	.	.	.	.	.	H	.	.	.	.	N	N	.	.	.		
Mentha arvensis L.	-	*	.	.	.	H	.	N	.	.	.	.	.	.	.	H	H	.	.	.		
Mentha longifolia (L.) Huds.	-	*	.	.	.	.	N	H	.	.	.	.	.	.	.	N	.	.	.	.		
Menyanthes trifoliata L.	- -	3	.	.	.	.	.	.	.	.	N	.	H	.	.	N	.	.	.	.		
Meum athamanticum Jacq.	- -	*	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	H	H	.	.	.	.	.		
Mimulus guttatus DC.	-	*	.	.	.	.	.	.	.	.	H	.	.	.	.	.	.	.	.	.		
Montia fontana ssp.			.	.	N	H	.	.	.	.	.	H	.	.	.	.	.	.	.	.		
chondrosperma	-	3																				
Montia fontana subsp. fontana	- -	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	V	.	.	.	.	.	.	.	.		
Myosotis nemorosa Besser	-	*	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	N	H	N	.	.	.		
Myosotis scorpioides L.	-	*	.	.	.	.	.	N	.	.	H	N	.	.	.	H	N	.	.	.		
Narcissus pseudonarcissus L.	-	*	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	N	H	H	N	.	.	.		
Narthecium ossifragum (L.) Huds.	-	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	H	.	.	.	.	.	.	.		
Parnassia palustris L.	- -	2	.	.	.	.	.	.	.	H	.	.	H	.	.	.	.	.	.	.		
Pedicularis palustris L.	- -	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	H	.	.	.	.	.	.	.		

Pedicularis sylvatica L.	- -	3												N	H								
Petasites albus (L.) P. Gaertn.	-	*																					H
Peucedanum ostruthium (L.) Koch	-	2					H																
Peucedanum palustre (L.) Moench	-	3									N		N			H	H						
Phyteuma nigrum F. W. Schmidt	-	*													H								H
Pilularia globulifera L.	- -	3											H										
Pinguicula vulgaris L.	- -	1											H										
Poa palustris L.	-	*					H				H					N							
Polemonium caeruleum L.	-	1														V							
Polygala amarella Crantz	- -	3								H			H										
Polygala serpyllifolia Host	- -	3												H									
Polygonatum verticillatum (L.) All.	-	*															N		N	H			
Polystichum lonchitis (L.) Roth	- -	R																		V			
Potamogeton alpinus Balb.	-	2									H												
Potamogeton gramineus L.	-	2											H										
Potentilla palustris (L.) Scop.	- -	3									N		H			N							
Pseudorchis albida (L.) Löve &														H									
Löve	- -	2																					
Pulicaria vulgaris Gaertn.	-	3			N			H															
Ranunculus aconitifolius L.	-	*															H			H			
Ranunculus flammula L.	-	V						H					N			N							
Ranunculus platanifolius L.	-	3															N			H			
Ranunculus sardous Crantz	-	*				H		H							N								
Ranunculus sceleratus L.	-	*	N		H																		
Ranunculus serpens Schrank	-	*																					H
Rhynchospora alba (L.) Vahl	- -	3											H										
Rhynchospora fusca (L.) W. T.													H										
Aiton	- -	2																					
Ribes alpinum L.	-	*																H		H			
Ribes nigrum L.	-	*															H						
Ribes rubrum L.	-	*															H		N	H			
Rudbeckia laciniata L.	-	*					H																
Rumex aquaticus L.	-	2									H												
Sagina nodosa (L.) Fenzl	- -	2			H																		
Salix aurita L.	-	*											H				H		N				
Sambucus racemosa L.	-	*					N												H	H			
Samolus valerandi L.	-	3	H		H								N										
Schoenus nigricans L.	- -	1											H										
Scirpus sylvaticus L.	-	*														H	H						
Scleranthus polycarpos L.	-	3								H													
Scutellaria galericulata L.	-	V									H					N	H						
Scutellaria minor Huds.	- -	3											N				H						
Senecio aquaticus Hill	-	2														H							
Senecio hercynicus Herborg	-	*					H												N	N			
Senecio paludosus L.	-	2									H												
Solanum dulcamara L.	-	*					H				N						H						

Stachys alpina L.	-	3	.	.	.	.	H	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	N
Thalictrum flavum L.	-	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	H	N	.	.	.
Thelypteris palustris Schott	-	2	.	.	.	.	.	.	.	.	H	.	.	.	.	.	H	.	.	.
Thesium pyrenaicum Pourr.	- -	3	.	.	.	.	.	.	.	H	.	.	.	N	N	.	.	.	.	.
Trifolium spadiceum L.	- -	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	H	.	.	.	.
Triglochin palustre L.	- -	2	N	.	.	.	.	H	.	.	.	.	N	.	.	N	.	.	.	.
Trollius europaeus L.	-	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	H	.	.	.	.
Vaccinium oxycoccos L.	- -	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	H	.	.	.	.	.	.	.
Valeriana dioica L.	-	*	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	H	.	.	N	H	.	.	.
Valeriana procurrens Wallr.	-	*	.	.	.	.	N	.	.	.	.	.	.	.	.	H	N	.	.	.
Veronica anagallis-aquatica L.	-	*	.	.	N	.	.	.	.	.	H	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Veronica scutellata L.	- -	3	.	.	N	.	.	H	.	.	N	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Viola biflora L.	-	1	.	V	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Viola palustris L.	- -	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	H	.	.	N	H	.	.	.
Xanthium albinum H. Scholz	-	*	.	.	H	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

Anhang 3: Liste der sonstigen Tierarten in Nordrhein-Westfalen, die negativ vom Klimawandel betroffen sind und für die somit Handlungsbedarf besteht – außer den Arten, für die ein „besonderer Handlungsbedarf“ ermittelt wurde.

Erläuterungen siehe Kapitel 2.4 (Tab. 5).

QU – Quellen
FG – Fließgewässer, Kanäle, Gräben
SG – Stillgewässer
FW – Feucht- und Nasswälder (Auenwald, Moorwald, Bruchwald)
MLW – Laubwälder wechselfeuchter bis mäßig trockener Standorte
TLW – Laubwälder trockener Standorte
NW – Nadelwälder
KG – Kleingehölze, Alleen, Bäume, Gebüsche, Hecken

MO – Moore und Sümpfe
HE – Heiden (trockene Heide und Feuchtheide)
KMR – Kalkmagerrasen
SMR – Silikatmagerrasen
MWI – Magerwiesen und -weiden (mäßig feuchte bis trockene Standorte)
FWI – Fettwiesen und -weiden
NWI – Feucht-/Nasswiesen und -weiden
SA – Säume, Hochstaudenfluren (nasse bis trockene Standorte)

AC – Äcker, Weinberge
FE – Felsbiotope (Felsen, Block- und Schutthalden)
HO – Höhlen und Stollen
GA – Gärten, Parkanlagen, Siedlungsbrachen
AB – Abgrabungen
HA – Halden, Aufschüttungen
DE – Deiche und Wälle
GB – Gebäude

Art	Deutscher Name	Bewertung Klimawandel	Rote Liste NRW	Hauptvorkommen (■) und Nebenvorkommen (□) in den Lebensraumkomplexen																							
				QU	FG	SG	FW	MLW	TLW	NW	KG	MO	HE	KMR	SMR	MWI	FWI	NWII	SA	AC	FE	HO	GA	AB	HA	DE	GB
Weichtiere																											
Acicula fusca	Braune Nadelschnecke	-	3	.	.	.	.	□	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	□	.	.	.	.	.	.
Anisus leucostoma	Weißmündige Tellerschnecke	-	*	.	□	□	□	.	.	.	.	□	.	.	.	.	.	□	.	.	.	.	.	□	.	.	.
Anodonta anatina	Gemeine Teichmuschel	-	V	.	■	□	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	□	.	.	.
Aplexa hypnorum	Moosblasenschnecke	-	3	.	□	□	□	.	.	.	.	□	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Arianta arbustorum	Gefleckte Schnirkelschnecke	-	*	.	□	□	■	□	.	.	□	.	.	.	.	.	.	□	□	.	□	.	□	.	.	.	□
Arion brunneus	Moor-Wegschnecke	-	k.A.	.	.	.	.	□	.	.	.	□	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Arion rufus	Rote Wegschnecke	-	*	.	.	.	□	□	□	.	□	.	.	.	.	.	.	□	□	.	□	.	□	.	.	.	□
Azeca goodalli	Bezahnte Glattschnecke	-	3	.	.	.	□	□	□	.	□	□	.	.	.	.	.	□	□	.	□	.	.	.	.	.	.
Carychium minimum	Bauchige Zwerghornschnecke	-	*	□	□	□	□	□	.	.	□	□	.	.	.	.	.	□	□	.	.	.	.	.	.	.	.

Art	Deutscher Name	Bewertung Klimawandel	Rote Liste NRW	Hauptvorkommen (■) und Nebenvorkommen (□) in den Lebensraumkomplexen																						
				QU	FG	SG	FW	MLW	TLW	NW	KG	MO	HE	KMR	SMR	MWI	FWI	NWII	SA	AC	FE	HO	GA	AB	HA	DE	GB
Clausilia pumila	Keulige Schließmundschnecke	-	2	.	.	.	□	.	.	.	.	□	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Columella edentula	Zahnlose Windelschnecke	-	3	□	.	.	□	□	.	.	.	□	.	.	.	.	.	□	□	.	.	.	.	.	.	.	.
Deroceras agreste	Einfarbige Ackerschnecke	-	*	.	.	.	.	.	.	.	.	□	.	.	.	.	□	□	□	.	.	.	.	.	.	.	.
Deroceras laeve	Wasserschnegel	-	*	□	□	□	□	.	.	.	□	□	.	.	.	.	.	□	□	.	.	.	□	.	.	.	.
Dreissena polymorpha	Wandermuschel	-	*	.	□	□	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	□	.	.	.
Ena montana	Berg-Turmschnecke	-	*	.	.	.	□	□	□	.	□	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	□	.	.	.	.	.
Eucobresia diaphana	Ohrförmige Glasschnecke	-	3	□	□	.	□	□	.	.	□	□	.	.	.	.	.	□	□	.	.	.	.	.	.	.	.
Euconulus praticola	Dunkles Kegelchen	-	*	.	□	□	□	.	.	.	□	□	.	.	.	.	.	□	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Galba truncatula	Leberegelschnecke	-	*	□	□	□	□	.	.	.	.	□	.	.	.	.	.	□	.	.	.	.	.	□	.	.	.
Helicigona lapicipda	Steinpicker	-	*	.	.	.	.	□	□	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	■	.	.	.	.	.	■
Hippeutis complanatus	Linsenförmige Tellerschnecke	-	3	.	□	□	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	□	.	.	.
Isognomostoma isognomostomos	Maskenschnecke	-	3	.	.	.	.	□	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	□	.	.	.	.	.	□
Macrogastra attenuata lineolata	Mittlere Schließmundschnecke	-	*	.	.	.	□	□	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Macrogastra ventricosa	Bauchige Schließmundschnecke	-	*	.	.	.	□	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	□	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Musculium lacustre	Häubchenmuschel	-	V	□	□	■	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	□	.	.	.
Oxyloma elegans	Schlanke Bernsteinschnecke	-	*	.	□	□	□	.	.	.	.	□	.	.	.	.	.	□	.	.	.	.	.	.	□	.	.	.
Oxyloma sarsii	Rötliche Bernsteinschnecke	-	2	.	□	□	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Physa fontinalis	Quell-Blasenschnecke	-	V	.	□	□	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	□	.	.	.
Pisidium globulare	Sumpf-Erbsenmuschel	- -	k.A.	.	□	■	□	.	.	.	.	□	.	.	.	.	.	□	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Pisidium obtusale	Aufgeblasene Erbsenmuschel	-	3	□	□	□	□	.	.	.	.	□	.	.	.	.	.	□	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Pisidium personatum	Quell-Erbsenmuschel	-	*	□	■	□	□	.	.	.	.	□	.	.	.	.	.	□	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Planorbis carinatus	Gekielte Tellerschecke	-	2	.	□	■	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	□	.	.	.
Platyla polita	Glatte Nadelschnecke	-	2	.	.	.	□	□	□	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	□	.	.	.	.	.	.
Radix auricularia	Ohr-Schlammschnecke	-	V	.	□	□	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	□	.	.	.
Radix labiata	Gemeine Schlammschnecke	-	*	.	□	□	.	.	.	.	.	□	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Segmentina nitida	Glänzende Tellerschnecke	- -	3	.	□	■	□	.	.	.	.	□	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Sphaerium nucleus	Sumpf-Kugelmuschel	-	k.A.	.	□	■	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

Art	Deutscher Name	Bewertung Klimawandel	Rote Liste NRW	Hauptvorkommen (■) und Nebenvorkommen (□) in den Lebensraumkomplexen																						
				QU	FG	SG	FW	MLW	TLW	NW	KG	MO	HE	KMR	SMR	MWI	FWI	NWII	SA	AC	FE	HO	GA	AB	HA	DE	GB
Trochulus striolatus	Gestreifte Haarschnecke	-	2	.	.	.	□	.	.	.	□	.	.	.	.	.	.	□	□	.	.	.	.	.	.	.	.
Unio pictorum	Malermuschel	-	3	.	□	□	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	□	.	.	.
Vallonia pulchella	Glatte Grasschnecke	-	*	.	.	.	□	□	.	.	□	□	.	.	.	.	□	□	□	.	□	.	□	.	.	.	□
Valvata cristata	Flache Federkiemenschnecke	-	3	.	□	□	.	.	.	.	.	□	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	□	.	.	.
Valvata piscinalis	Gemeine Federkiemenschnecke	-	V	.	□	□	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	□	.	.	.
Vertigo antivertigo	Sumpf-Windelschnecke	-	3	.	.	□	□	.	.	.	.	□	.	.	.	.	.	□	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Vertigo substriata	Gestreifte Windelschnecke	-	3	□	.	.	□	.	.	.	.	□	.	.	.	.	.	□	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Vitrea crystallina	Gemeine Kristallschnecke	-	*	.	□	□	□	□	.	.	□	□	.	.	.	.	.	□	□	.	□	.	.	.	.	.	.
Vitrea diaphana	Ungenabelte Kristallschnecke	-	*	.	.	.	.	□	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Zonitoides excavatus	Britische Dolchschnecke	-	k.A.	.	.	.	□	□	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	□	.	.	.	.	.	.	.	.
Zonitoides nitidus	Glänzende Dolchschnecke	-	*	.	□	□	□	.	.	.	□	□	.	.	.	.	.	□	□	.	.	.	□	□	.	.	□
Laufkäfer																											
Acupalpus brunnipes		-	2	.	□	■	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Acupalpus dubius		-	*	.	□	■	.	.	.	.	.	□	.	.	.	.	.	□	□	.	.	.	.	.	.	.	.
Acupalpus exiguus		-	2	.	□	□	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	■	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Acupalpus flavicollis		-	*	.	□	□	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	□	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Acupalpus parvulus		-	*	.	□	■	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	□	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Agonum dolens		-	1	.	■	□	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	□	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Agonum gracile		-	V	.	.	.	□	.	.	□	.	■	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Agonum piceum		-	3	.	□	□	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	□	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Agonum scitulum		-	2	.	■	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Agonum thoreyi		-	V	.	□	□	.	.	.	.	.	□	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Agonum versutum		-	3	.	□	□	.	.	.	.	.	□	.	.	.	.	.	□	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Agonum viridicupreum		-	2	.	□	□	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	■	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Amara famelica		- -	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	■	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Amara strenua		-	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	■	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Anthracus consputus		-	3	.	□	□	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	□	□	.	.	.	.	.	.	.	.

Art	Deutscher Name	Bewertung Klimawandel	Rote Liste NRW	Hauptvorkommen (■) und Nebenvorkommen (□) in den Lebensraumkomplexen																						
				QU	FG	SG	FW	MLW	TLW	NW	KG	MO	HE	KMR	SMR	MWI	FWI	NWII	SA	AC	FE	HO	GA	AB	HA	DE	GB
Asaphidion pallipes		-	3	.	□	■	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	□	.	.	.
Badister collaris		-	2	.	□	□	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	□	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Badister dilatatus		-	3	.	□	□	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	□	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Badister meridionalis		-	R	.	□	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	■	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Badister peltatus		-	1	.	□	□	□	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	□	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Badister unipustulatus		-	2	.	□	□	□	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	□	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Bembidion argenteolum		-	2	.	■	□	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	□	.	.	.
Bembidion assimile		-	3	.	□	□	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	□	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Bembidion atrocaeruleum		-	3	.	■	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Bembidion azurescens		-	3	.	□	□	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	□	.	.	.
Bembidion decorum		-	V	.	■	□	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	□	.	.	.
Bembidion doris		-	3	.	□	□	□	.	.	.	□	.	.	.	.	.	.	□	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Bembidion elongatum		-	3	.	■	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	□	.	.	.
Bembidion fasciolatum		-	2	.	■	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Bembidion fluviatile		-	3	.	□	□	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	□	.	.	.
Bembidion gilvipes		-	3	.	□	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	■	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Bembidion litorale		-	V	.	■	□	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	□	.	.	.
Bembidion milleri		-	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	□	□	.	.
Bembidion millerianum		-	2	.	■	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Bembidion minimum		-	3	□	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	□	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Bembidion modestum		-	2	.	■	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	□	.	.	.
Bembidion monticola		-	3	.	■	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	□	.	.	.
Bembidion octomaculatum		-	1	.	□	■	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Bembidion prasinum		-	1	.	■	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Bembidion punctulatum		-	V	.	■	□	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Bembidion quadripustulatum		-	3	.	□	□	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	□	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Bembidion schueppelii		-	3	.	■	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

Art	Deutscher Name	Bewertung Klimawandel	Rote Liste NRW	Hauptvorkommen (■) und Nebenvorkommen (□) in den Lebensraumkomplexen																						
				QU	FG	SG	FW	MLW	TLW	NW	KG	MO	HE	KMR	SMR	MWI	FWI	NWII	SA	AC	FE	HO	GA	AB	HA	DE	GB
Bembidion stomoides		-	2	.	■	.	□	.	.	.	□	.	.	.	.	.	.	.	■	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Bembidion striatum		-	1	.	■	□	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Bembidion testaceum		-	3	.	■	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Bembidion tibiale		-	*	.	■	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Bembidion velox		-	2	.	■	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	□	.	.	.	.
Blethisa multipunctata		-	2	.	.	□	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	■	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Bradycellus caucasicus		- -	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	■	.	□	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Bradycellus ruficollis		- -	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	■	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Broscus cephalotes		-	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	□	.	.	.	.	□	.	.	.	□	.	.	.	.
Calathus ambiguus		-	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	■	.	.	.	.	□	.	.	.	.	□	.	.	.
Calathus cinctus		-	*	.	.	.	.	.	.	.	.	.	□	.	□	.	.	.	.	□	.	.	.	.	□	.	.	.
Calathus erratus		-	V	.	.	.	.	.	.	.	.	.	□	.	□	□	.	.	.	□	.	.	.	.	.	.	.	.
Carabus irregularis		-	3	.	.	.	.	■	□	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Chlaenius nigricornis		-	V	.	□	□	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	■	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Chlaenius nitidulus		-	2	.	□	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	□	.	.	.	.
Cicindela sylvicola		-	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	□	□	.	.	.	.	.	.	.	.	.	□	.	.	.
Cymindis humeralis		-	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	□	□	□	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Demetrias imperialis		-	V	.	■	■	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	□	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Demetrias monostigma		-	3	.	■	■	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	□	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Dicheirotrichus rufithorax		-	2	.	■	□	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	□	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Elaphropus quadrisignatus		-	1	.	■	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Elaphrus aureus		-	2	.	■	.	□	.	.	.	□	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Elaphrus uliginosus		-	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	■	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Harpalus anxius		-	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	□	.	■	.	.	.	.	□	.	.	.	□	.	.	.	.
Harpalus atratus		-	V	.	.	.	.	.	.	.	□	.	.	□	.	.	.	.	.	□	.	.	.	.	.	.	.	.
Harpalus autumnalis		-	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	□	.	□	.	.	.	.	□	.	.	.	.	.	.	.	.
Harpalus dimidiatus		-	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	□	.	.	.	.	.	□	.	.	.	.	.	.	.	.

Art	Deutscher Name	Bewertung Klimawandel	Rote Liste NRW	Hauptvorkommen (■) und Nebenvorkommen (□) in den Lebensraumkomplexen																						
				QU	FG	SG	FW	MLW	TLW	NW	KG	MO	HE	KMR	SMR	MWI	FWI	NWII	SA	AC	FE	HO	GA	AB	HA	DE	GB
Harpalus modestus		-	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	□	.	□	.	.	.	.	.	.	.	□	.	□	.	.
Harpalus neglectus		-	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	□	.	□	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Harpalus picipennis		-	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	□	.	□	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Harpalus pumilus		-	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	□	.	□	.	.	.	.	.	.	.	.	□	.	.	.
Harpalus smaragdinus		-	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	□	.	□	.	.	.	.	□	.	.	.	□	.	.	.
Harpalus solitaris		-	1	.	.	.	.	□	□	□	.	.	□	□	□	.	.	.	.	□	.	.	.	□	.	.	.
Harpalus tenebrosus		-	R	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	□	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Lebia cruxminor		-	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	■	□	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Lebia marginata		-	1	.	.	.	.	.	.	.	.	□	□	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Leistus piceus		-	3	.	.	.	□	□	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Masoreus wetterhallii		-	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	□	.	■	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Notiophilus germinyi		-	3	.	.	.	.	.	□	.	.	.	■	□	□	.	.	.	.	.	.	.	.	□	.	.	.
Odacantha melanura		-	V	.	□	□	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Olisthopus rotundatus		-	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	□	□	□	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Ophonus azureus		-	V	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	□	.	.	.	.	.	□	.	.	.	□	.	.	.
Ophonus rupicola		-	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	□	.	□	.	.	.	□	.	.	.	□	.	.	.
Paratachys bistriatus		-	2	.	□	□	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	□	.	.	.
Paratachys micros		-	2	.	■	□	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	□	.	.	.
Platynus livens		-	2	.	□	□	□	.	.	.	□	.	.	.	.	.	.	□	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Poecilus lepidus		-	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	■	.	□	.	.	.	.	□	.	.	.	□	.	.	.
Pterostichus aterrimus		-	1	.	.	□	.	.	.	.	.	□	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Pterostichus gracilis		-	2	.	□	□	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	■	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Pterostichus melas		-	R	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	□	.	■	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Pterostichus ovoideus		-	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	■	.	.	.	.	.	□	.	.	.	.	.	.	.
Pterostichus rhaeticus		-	*	.	.	□	□	.	.	.	.	□	.	.	.	.	.	□	□	.	.	.	.	.	.	.	.
Thalassophilus longicornis		-	1	.	■	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Trechus rubens		-	2	.	■	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

Art	Deutscher Name	Bewertung Klimawandel	Rote Liste NRW	Hauptvorkommen (■) und Nebenvorkommen (□) in den Lebensraumkomplexen																						
				QU	FG	SG	FW	MLW	TLW	NW	KG	MO	HE	KMR	SMR	MWI	FWI	NWII	SA	AC	FE	HO	GA	AB	HA	DE	GB
Libellen																										
Aeshna juncea	Torf-Mosaikjungfer	-	3	.	□	■	.	.	.	.	.	■	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Lestes dryas	Glänzende Binsenjungfer	-	2 N	.	.	■	.	.	.	.	.	□	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	□	.	.	.
Heuschrecken																										
Omocestus viridulus	Bunter Grashüpfer	-	*	.	.	.	.	.	.	.	.	□	□	.	.	□	.	□	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Pholidoptera griseoaptera	Gewöhnliche Strauchschrecke	-	*	.	.	.	□	□	.	.	□	.	□	.	.	.	.	.	□	.	.	.	□	□	.	.	.
Tettigonia cantans	Zwitscherschrecke	-	*	.	.	.	□	□	.	.	.	.	.	.	.	□	.	□	□	.	.	.	.	.	.	.	.
Tagfalter, Widderchen																										
Adscita geryon	Sonnenröschen-Grünwidderchen	-	3 N	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	■	■	□	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Adscita statices	Ampfer-Grünwidderchen	-	3	.	.	.	.	.	.	.	.	□	■	□	■	□	.	□	.	□	.	.	.	.	.	.	.
Apatura iris	Großer Schillerfalter	-	*	.	.	.	■	■	□	□	.	.	.	.	.	.	.	.	□	.	.	.	.	□	□	.	.
Limenitis populi	Großer Eisvogel	- -	2	.	.	.	□	■	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Nymphalis antiopa	Trauermantel	-	R	.	□	.	■	■	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Zygaena lonicerae	Klee-Widderchen	-	3	.	.	.	.	.	□	.	.	.	.	■	□	.	.	.	■	.	.	.	.	.	.	.	.
Fische, Rundmäuler																										
Coregonus spec.	"Große Maräne", "Blaufelchen"	-	k.A.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	■	.	.	.
Coregonus albula	"Kleine Maräne"	-	k.A.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	■	.	.	.
Salvelinus umbla ("S. alpinus")	"Seesaibling"	-	k.A.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	■	.	.	.
Salvelinus fontinalis	Bachsaibling	-	k.A.	.	■	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Pseudorasbora parva	Blaubandbärbling	-	k.A.	.	□	□	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Gasterosteus aculeatus	Dreistachliger Stichling	-	*	.	□	□	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	□	.	.	.
Phoxinus phoxinus	Elritze	-	3	.	■	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Cottus gobio	Groppe, "Ems- und Wesergroppe"	- -	*	.	■	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Cottus rhenanus	Groppe, "Rheingroppe"	- -	k.A.	.	■	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Carassius carassius	Karausche	-	2	.	□	■	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	□	.	.	.
Gymnocephalus cernua	Kaulbarsch	-	*	.	□	□	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	□	.	.	.

Art	Deutscher Name	Bewertung Klimawandel	Rote Liste NRW	Hauptvorkommen (■) und Nebenvorkommen (□) in den Lebensraumkomplexen																						
				QU	FG	SG	FW	MLW	TLW	NW	KG	MO	HE	KMR	SMR	MWI	FWI	NWII	SA	AC	FE	HO	GA	AB	HA	DE	GB
Leucaspius delineatus	Moderlieschen	-	3	.	□	■	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	□	.	.	.
Pungitius pungitius	Neunstachliger Stichling, Zwergstichling	-	*	.	□	■	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Amphibien																											
Lissotriton helveticus	Fadenmolch	-	*	.	.	■	■	■	□	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	□	□	.	.
Brutvögel																											
Haematopus ostralegus	Austernfischer	-	k.A.	.	□	□	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	□	.	□	.	.	.	□	.	.	.
Carduelis flammea	Birkenzeisig	-	k.A.	.	.	.	.	.	.	□	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	■	.	.	.	.
Carduelis spinus	Erlenzeisig	-	k.A.	.	.	.	□	.	.	■	□	□	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Loxia curvirostra	Fichtenkreuzschnabel	-	k.A.	.	.	.	.	.	.	■	□	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Phylloscopus trochilus	Fitis	-	k.A.	.	.	.	■	■	■	□	□	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	□	□	□	.	.
Hippolais icterina	Gelbspötter	-	V	.	.	.	□	.	.	.	■	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	□	□	□	.	.
Parus cristatus	Haubenmeise	-	k.A.	.	.	.	.	.	.	■	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	□	.	.	.	.
Sylvia curruca	Klappergrasmücke	-	V	.	.	.	.	.	.	.	■	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	■	□	□	.	.
Grus grus	Kranich	-	k.A.	.	.	.	■	.	.	.	.	■	□	.	.	.	□	□	.	□	.	.	.	.	.	.	.
Larus ridibundus	Lachmöwe	-	k.A.	.	□	□	.	.	.	.	.	□	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	□	.	.	.
Aegolius funereus	Raufußkauz	-	R S	.	.	.	.	■	.	□	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Aythya fuligula	Reiherente	-	k.A.	.	□	■	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	□	■	.	.	.
Dryocopus martius	Schwarzspecht	-	k.A.	.	.	.	.	■	■	□	□	.	.	.	.	.	.	.	□	.	.	.	.	.	.	.	.
Larus argentatus	Silbermöwe	-	R	.	.	□	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	□	□	.	.
Regulus ignicapillus	Sommergoldhähnchen	-	k.A.	.	.	.	.	□	□	■	□	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Glaucidium passerinum	Sperlingskauz	-	R	.	.	.	.	□	.	■	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Larus canus	Sturmmöwe	-	k.A.	.	.	□	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	■	.	.	.
Acrocephalus palustris	Sumpfrohrsänger	-	k.A.	.	□	□	.	.	.	.	□	.	.	.	.	.	.	.	■	.	.	.	.	□	.	.	.
Nucifraga caryocatactes	Tannenhäher	-	k.A.	.	.	.	.	.	.	■	□	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	□	.	.	.	.
Parus ater	Tannenmeise	-	k.A.	.	.	.	.	.	.	■	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	□	.	.	.	.
Ficedula hypoleuca	Trauerschnäpper	-	k.A.	.	.	.	□	■	■	□	□	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	□	.	.	.	.
Turdus pilaris	Wacholderdrossel	-	k.A.	.	.	.	■	□	□	□	■	.	.	.	.	□	□	□	.	.	.	.	□	.	.	.	.

Art	Deutscher Name	Bewertung Klimawandel	Rote Liste NRW	Hauptvorkommen (■) und Nebenvorkommen (□) in den Lebensraumkomplexen																						
				QU	FG	SG	FW	MLW	TLW	NW	KG	MO	HE	KMR	SMR	MWI	FWI	NWII	SA	AC	FE	HO	GA	AB	HA	DE	GB
Certhia familiaris	Waldbaumläufer	-	k.A.	.	.	.	.	■	■	■	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Phylloscopus sibilatrix	Waldlaubsänger	-	3	.	.	.	□	■	□	□	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Scolopax rusticola	Waldschnepfe	-	3	.	.	.	■	■	□	.	□	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Parus montanus	Weidenmeise	-	k.A.	.	□	.	■	□	□	□	■	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	□	.	.	.	.
Regulus regulus	Wintergoldhähnchen	-	k.A.	.	.	.	.	.	.	■	□	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	□	.	.	.	.
Rastvögel																											
Mergus merganser	Gänsesäger	-	W	.	■	■	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Bucephala clangula	Schellente	-	k.A.	.	■	■	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Larus argentatus	Silbermöwe	-	R	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	■	■	.	.	■	.	.	■	.	■	.	.
Cygnus cygnus	Singschwan	-	k.A.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	■	■	.	.	■	.	.	.	.	.	.	.
Anas platyrhynchos	Stockente	-	*	.	.	■	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Larus canus	Sturmmöwe	-	R	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	■	■	.	.	■	.	.	■	.	■	.	.
Mergellus albellus	Zwergsäger	-	W	.	■	■	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Säugetiere																											
Microtus agrestis	Erdmaus	-	*	.	.	.	□	□	.	.	□	□	.	.	.	.	□	□	■	.	.	.	.	□	.	.	.
Mustela putorius	Iltis	-	*	.	□	□	□	□	.	.	□	□	□	.	.	□	□	□	□	□	.	.	□	□	.	.	.
Nyctereutes procyonoides	Marderhund	-	*	.	.	□	□	□	.	.	□	□	.	.	.	.	.	□	□	.	.	.	.	□	.	.	.
Talpa europaea	Maulwurf	-	*	.	.	.	.	□	□	□	□	.	□	□	□	■	■	□	□	□	.	.	■	□	□	□	.
Neovison vison	Mink	-	*	.	■	■	□	.	.	.	□	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	□	.	.	.
Eptesicus nilssoni	Nordfledermaus	- -	R	.	.	.	.	□	□	□	□	.	□	□	.	.	□	□	□	.	.	.	■	.	.	.	□
Myotis alcathoe	Nymphenfledermaus	-	k.A.	.	.	.	.	.	□	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Sorex coronatus	Schabrackenspitzmaus	-	*	.	.	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	.	.	□	□	□	□	.
Sorex araneus	Waldspitzmaus	-	*	.	.	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	.	.	□	□	□	□	.
Neomys fodiens	Wasserspitzmaus	-	*	.	■	■	.	.	.	.	.	□	.	.	.	.	.	□	.	.	.	.	.	□	.	.	.
Vespertilio murinus	Zweifarbfledermaus	- -	I	.	.	.	.	.	.	.	□	.	.	.	.	.	.	.	□	□	□	.	□	.	.	.	□
Pipistrellus pipistrellus	Zwergfledermaus	-	* N	.	□	■	□	■	□	□	■	.	.	.	.	.	.	.	□	.	□	□	■	□	□	.	■
Micromys minutus	Zwergmaus	-	* N	.	□	□	.	.	.	.	□	□	.	.	.	.	□	□	■	□	.	.	.	□	.	.	.

Art	Deutscher Name	Bewertung Klimawandel	Rote Liste NRW	Hauptvorkommen (■) und Nebenvorkommen (□) in den Lebensraumkomplexen																						
				QU	FG	SG	FW	MLW	TLW	NW	KG	MO	HE	KMR	SMR	MWI	FWI	NWII	SA	AC	FE	HO	GA	AB	HA	DE	GB
Sorex minutus	Zwergspitzmaus	-	*	.	.	□	□	□	□	□	□	■	□	□	□	□	□	□	□	□	.	.	□	□	□	.	□

Anhang 4: Liste der positiv vom Klimawandel beeinflussten Tierarten, für die in Nordrhein-Westfalen Optimierungsbedarf besteht. Erläuterungen siehe Kapitel 2.4 (Tab. 5). Für Vogelarten, die vom Klimawandel profitieren, besteht Optimierungsbedarf, wenn es sich um gefährdete Arten handelt und die Ursachen der Gefährdung überwiegend im Brutgebiet liegen.

QU – Quellen
FG – Fließgewässer, Kanäle, Gräben
SG – Stillgewässer
FW – Feucht- und Nasswälder (Auenwald, Moorwald, Bruchwald)
MLW – Laubwälder wechselfeuchter bis mäßig trockener Standorte
TLW – Laubwälder trockener Standorte
NW – Nadelwälder
KG – Kleingehölze, Alleen, Bäume, Gebüsche, Hecken
MO – Moore und Sümpfe
HE – Heiden (trockene Heide und Feuchtheide)
KMR – Kalkmagerrasen
SMR – Silikatmagerrasen
MWI – Magerwiesen und -weiden (mäßig feuchte bis trockene Standorte)
FWI – Fettwiesen und -weiden
NWI – Feucht-/Nasswiesen und -weiden
SA – Säume, Hochstaudenfluren (nasse bis trockene Standorte)
AC – Äcker, Weinberge
FE – Felsbiotope (Felsen, Block- und Schutthalden)
HO – Höhlen und Stollen
GA – Gärten, Parkanlagen, Siedlungsbrachen
AB – Abgrabungen
HA – Halden, Aufschüttungen
DE – Deiche und Wälle
GB – Gebäude

Art	Deutscher Name	Bewertung Klimawandel	Rote Liste NRW	Verantwortung NRW	FFH-Richtlinie Anhang	Zielart NRW	Vogelschutz-Richtlinie	Hauptvorkommen (■) und Nebenvorkommen (□) in den Lebensraumkomplexen																										
								QU	FG	SG	FW	MLW	TLW	NW	KG	MO	HE	KMR	SMR	MWI	FWI	NWII	SA	AC	FE	HO	GA	AB	HA	DE	GB
Weichtiere																																		
Candidula unifasciata	Quendelschnecke	+	2			ja		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	□	.	□	.	.	□	.	□	.	.	□	.	.	.
Helicella itala	Gemeine Heideschnecke	+	3					.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	□	□	□	.	.	□	.	□	.	.	□	□	.	.
Libellen																																		
Ceriagrion tenellum	Scharlachlibelle	+	2	L 2		ja		.	.	■	.	.	.	.	.	■	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Tagfalter, Widderchen																																		
Colias alfacariensis	Hufeisenklee-Gelbling	+	2 N					.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	■	.	.	.	.	.	.	.	.	.	□	.	.	.
Erynnis tages	Leguminosen-Dickkopffalter	+	3					.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	■	■	□	.	.	.	.	.	.	.	■	□	.	.
Hesperia comma	Komma-Dickkopffalter	+	2					.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	■	□	□	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Issoria lathonia	Kleiner Perlmutterfalter	+	M					.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	■	■	□	.	.	.	■	□	.	.	□	□	.	.

Art	Deutscher Name	Bewertung Klimawandel	Rote Liste NRW	Verantwortung NRW	FFH-Richtlinie Anhang	Zielart NRW	Vogelschutz-Richtlinie	Hauptvorkommen (■) und Nebenvorkommen (□) in den Lebensraumkomplexen																								
								QU	FG	SG	FW	MLW	TLW	NW	KG	MO	HE	KMR	SMR	MWI	FWI	NWII	SA	AC	FE	HO	GA	AB	HA	DE	GB
Leptidea reali	Reals Schmalflügel-Weißling	+	k.A.					.	.	.	.	.	□	.	.	.	.	■	□	□	.	.	□	.	.	.	.	.	.	■	.
Maculinea arion	Schwarzfleckiger Ameisenbläuling	+	1 N		IV	ja		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	■	.	.	.	.	.	.	.	.	.	□	.	.	.
Melitaea aurelia	Ehrenpreis-Scheckenfalter	+	2 N			ja		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	■	.	.	.	.	□	.	.	.	.	.	.	.	.
Zygaena carniolica	Esparsetten-Widderchen	+	2 N					.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	■	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Zygaena ephialtes	Veränderliches Widderchen	+	2					.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	■	.	.	■	.
Zygaena loti	Beilfleck-Widderchen	+	2					.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	■	□	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Fische																																
Rhodeus amarus	Bitterling	+	1		II, V	ja		.	□	□	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Alosa alosa	Maifisch	+	0		II, V	ja		.	■	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Amphibien																																
Bombina variegata	Gelbbauchunke	+	1 N	K2	II	ja		.	□	■	□	□	□	.	.	.	.	□	□	.	.	□	□	.	□	.	.	■	■	.	.
Reptilien																																
Lacerta agilis	Zauneidechse	+ +	2		IV	ja		.	.	.	.	.	.	.	□	.	■	■	■	□	.	.	■	□	□	.	□	■	□	□	.
Brutvögel																																
Merops apiaster	Bienenfresser	+	R S			ja		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	■	.	.	.
Alcedo atthis	Eisvogel	+	k.A.			ja	Anh. I	.	■	□	□	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	□	.	.	.
Anas clypeata	Löffelente	+	2 S			ja	Art. 4 (2)	.	□	□	.	.	.	.	.	□	.	.	.	.	.	□	.	.	.	.	.	□	.	.	.
Emberiza hortulana	Ortolan	+	1					.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	■	.	.	.	.	.	.	.

Art	Deutscher Name	Bewertung Klimawandel	Rote Liste NRW	Verantwortung NRW	FFH-Richtlinie Anhang	Zielart NRW	Vogelschutz-Richtlinie	Hauptvorkommen (■) und Nebenvorkommen (□) in den Lebensraumkomplexen																								
								QU	FG	SG	FW	MLW	TLW	NW	KG	MO	HE	KMR	SMR	MWI	FWI	NWII	SA	AC	FE	HO	GA	AB	HA	DE	GB
Athene noctua	Steinkauz	+	3 N			ja		.	.	.	.	.	.	.	■	.	.	□	□	■	■	.	□	.	.	.	□	.	.	.	□
Streptopelia turtur	Turteltaube	+	2			ja		.	.	.	□	□	□	.	■	.	.	.	.	.	.	.	.	□	.	.	.	.	.	.	.
Coturnix coturnix	Wachtel	+	2 S			ja		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	■	■	.	.	.	.	.	.	.
Jynx torquilla	Wendehals	+	1 S			ja	Art. 4 (2)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	■	■	■	□	□	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Emberiza cirlus	Zaunammer	+	0					.	.	.	.	.	.	.	□	.	.	.	.	.	.	.	□	□	.	.	.	□	.	.	.
Caprimulgus europaeus	Ziegenmelker	+	1 S			ja	Anh. I	.	.	.	.	.	.	□	.	■	■	□	□	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Emberiza cia	Zippammer	+	R S			ja	Art. 4 (2)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	□	□	.	.	.	.	.	.
Rastvögel																																
Vanellus vanellus	Kiebitz	+	3			ja	Art. 4 (2)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	■	■	.	.	■	.	.	.	.	.	.	.
Säugetiere																																
Cricetus cricetus	Feldhamster	+	1	K 3	IV	ja		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	□	.	.	■	.	.	□	.	.	.	.
Myotis emarginatus	Wimperfledermaus	+	R	K 4	II, IV	ja		.	.	.	.	□	□	.	■	.	.	□	□	.	.	.	□	□	.	□	□	.	.	.	□

Anhang 5: Schwerpunkträume der ausgewählten Libellenarten.

Libellen – Quellen (nur Quellbäche) und Stillgewässer

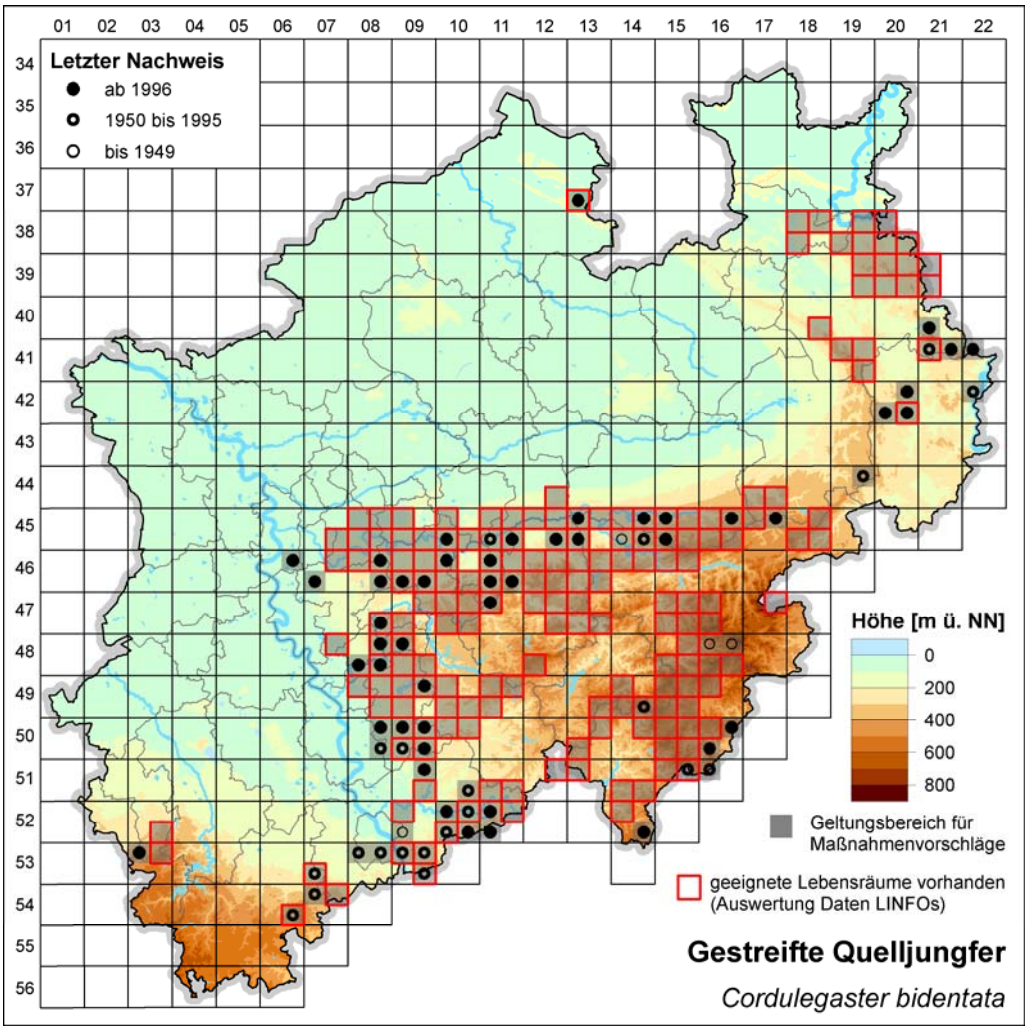


Abb. A-5-1: Schwerpunkträume für Anpassungsmaßnahmen: Libellen – Gestreifte Quelljungfer.

Libellen – Stillgewässer (nur Gewässer mit flutenden Moosrasen; sphagnobionte Arten)

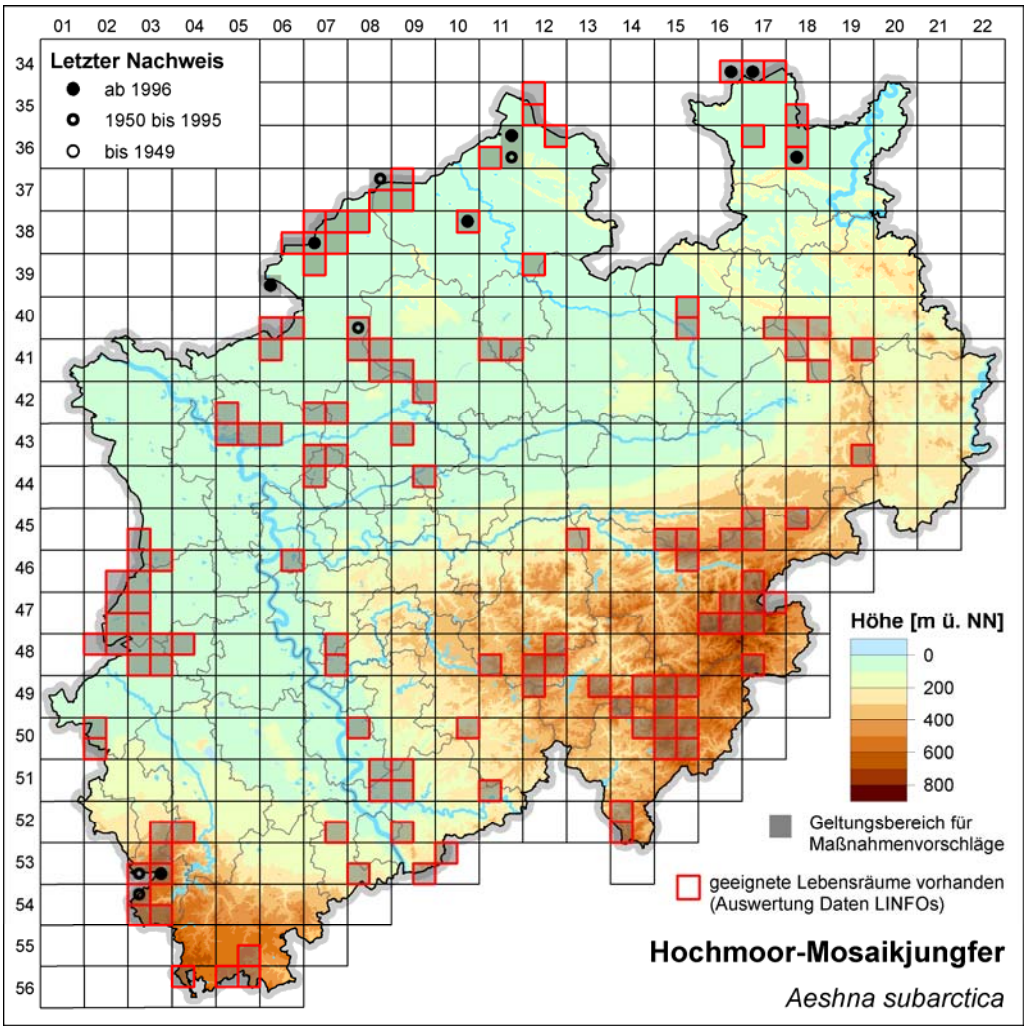
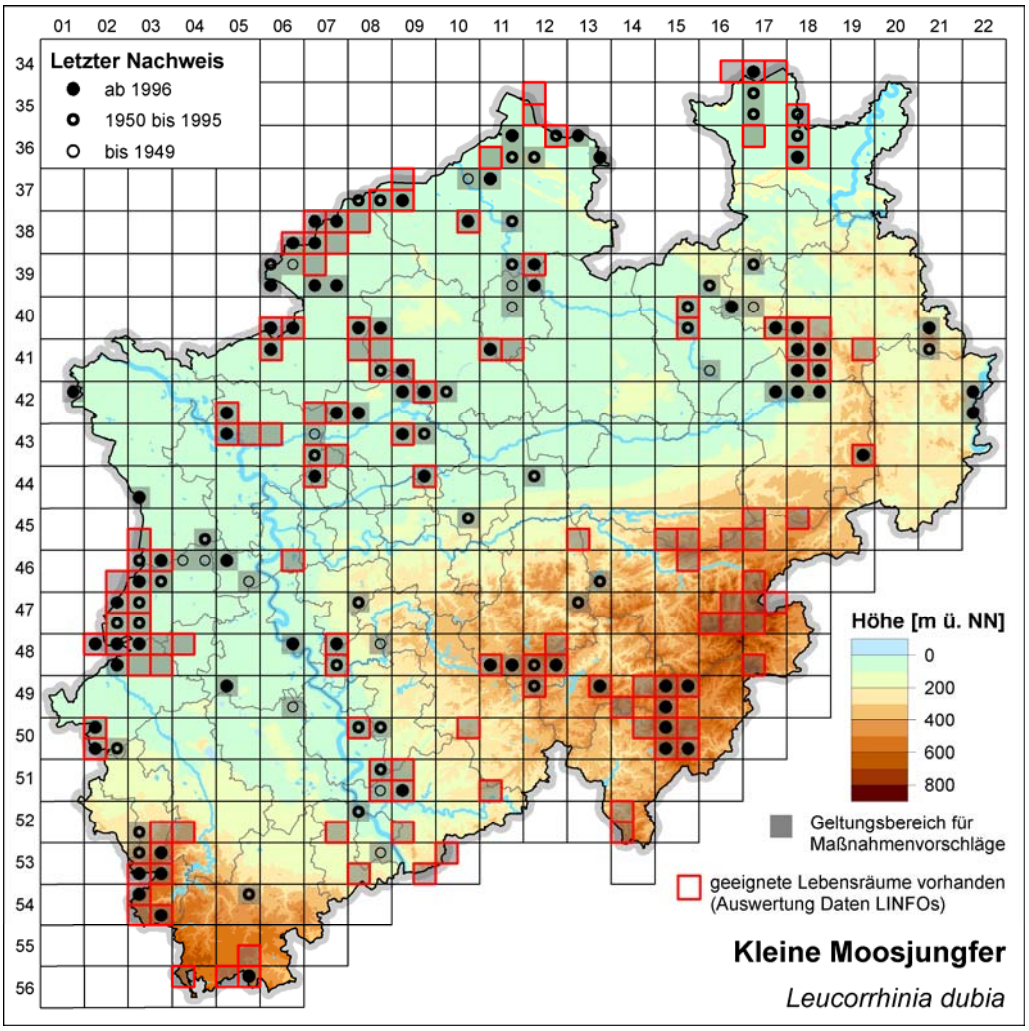


Abb. A-5-2: Schwerpunkträume für Anpassungsmaßnahmen: Libellen – Hochmoor-Mosaikjungfer.



A-5-3: Schwerpunk

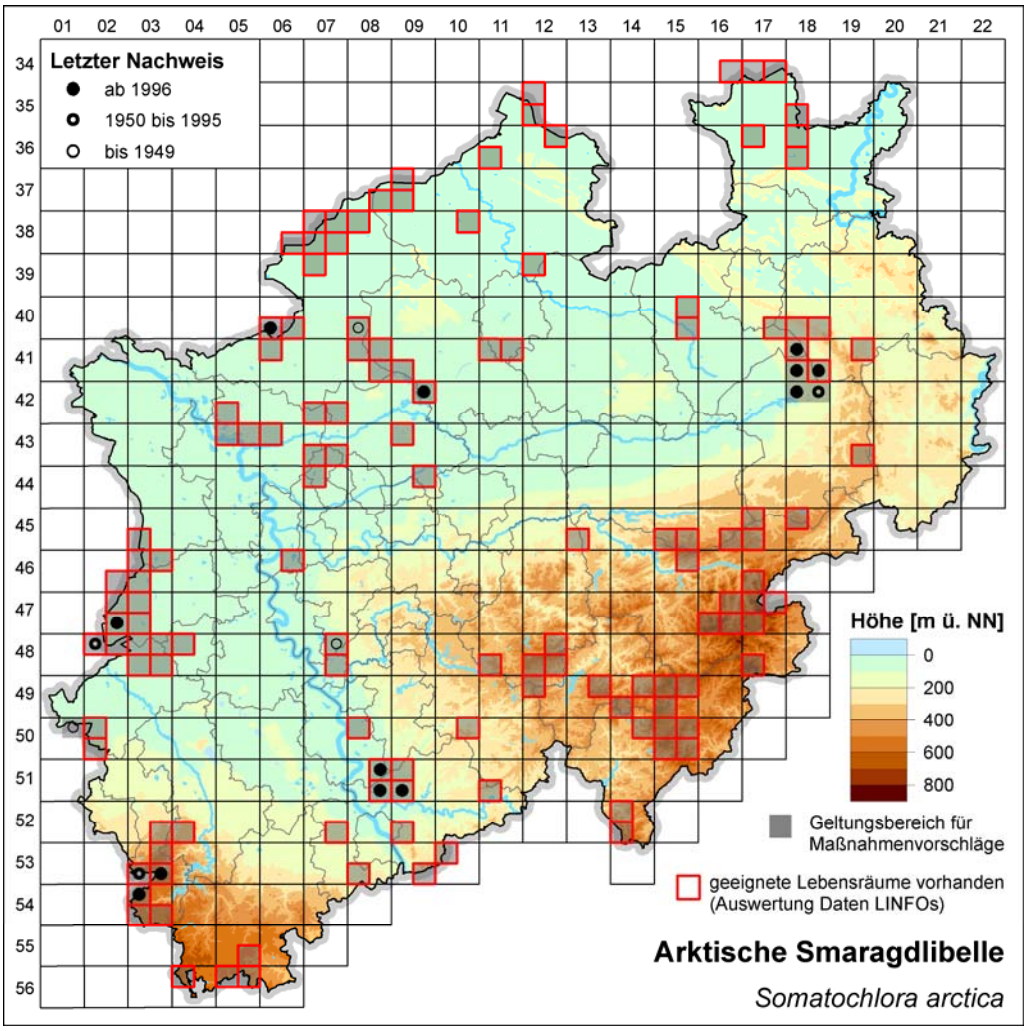


Abb. A-5-4: Schwerpunkträume für Anpassungsmaßnahmen: Libellen – Arktische Smaragdlibelle.

Libellen – Stillgewässer (nur meso- bis oligotrophe Gewässer in Moor- und Sandgebieten)

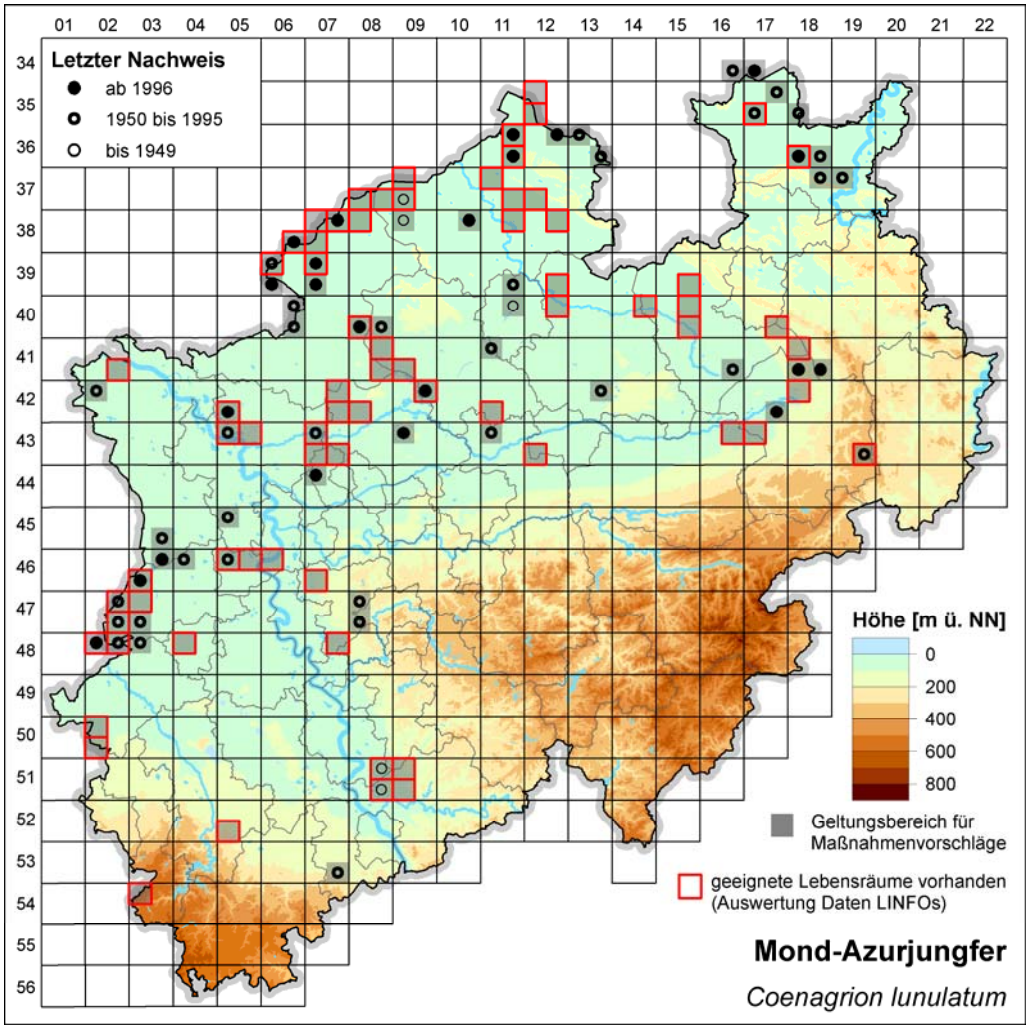


Abb. A-5-5: Schwerpunkträume für Anpassungsmaßnahmen: Libellen – Mond-Azurjungfer.

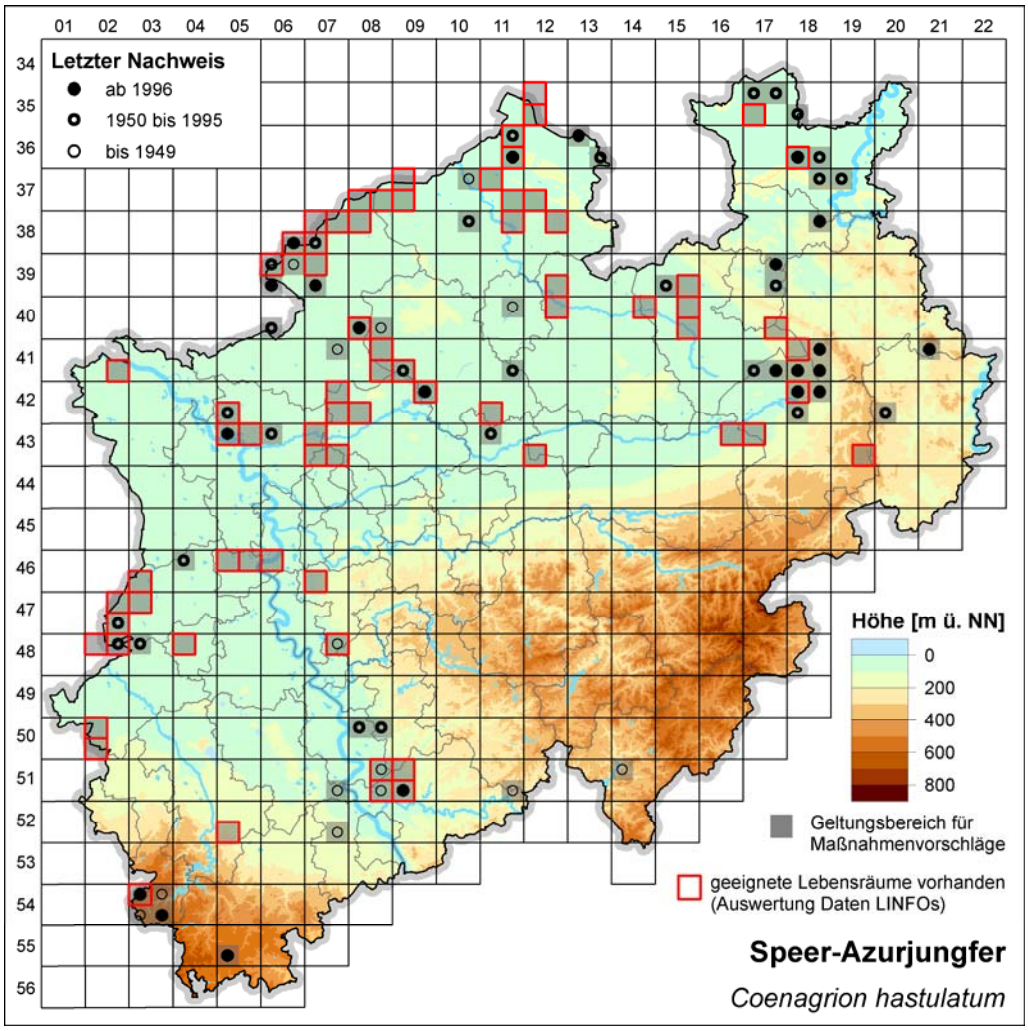


Abb. A-5-6: Schwerpunkträume für Anpassungsmaßnahmen: Libellen – Speer-Azurjungfer.

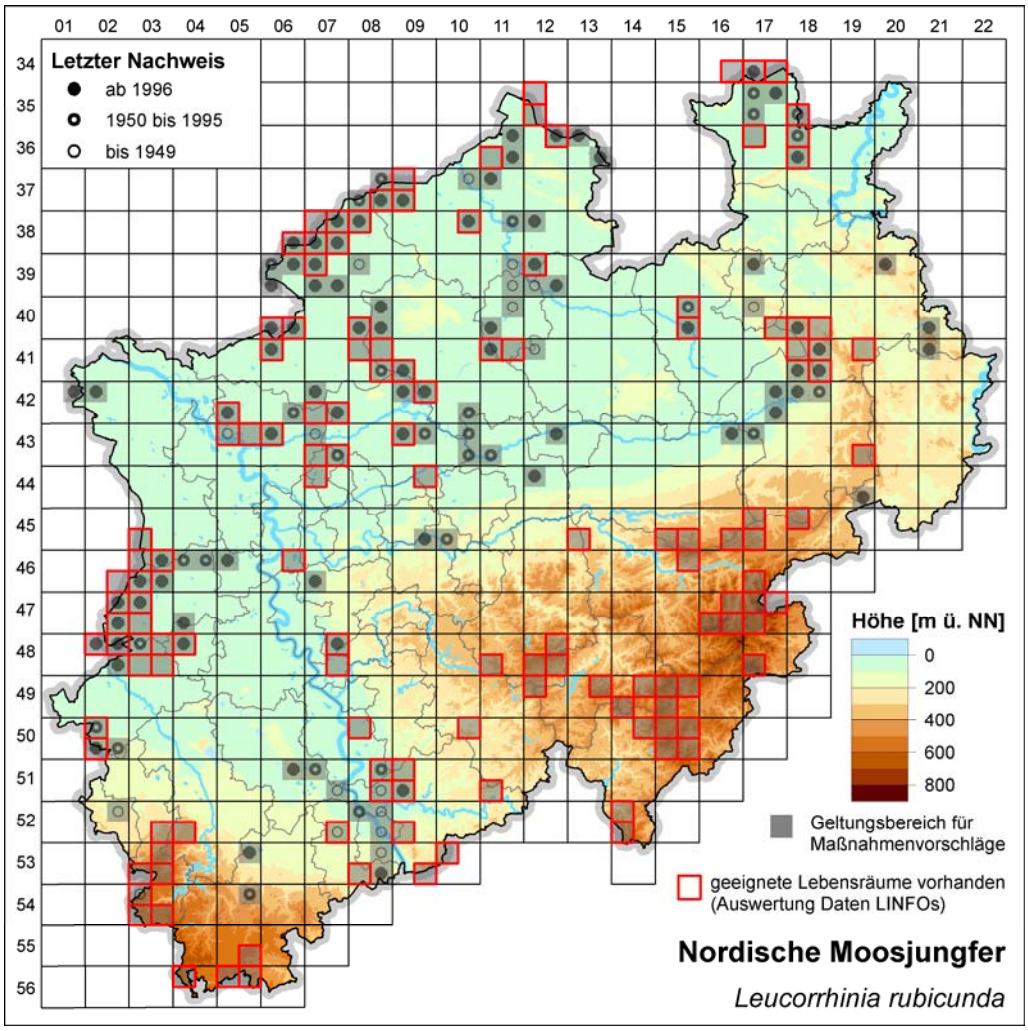


Abb. A-5-7: Schwerpunkträume für Anpassungsmaßnahmen: Libellen – Nordische Moosjungfer.

Libellen – Moore und Sümpfe (nur Sumpf- und Riedzonen in Nieder- und Übergangsmooren)

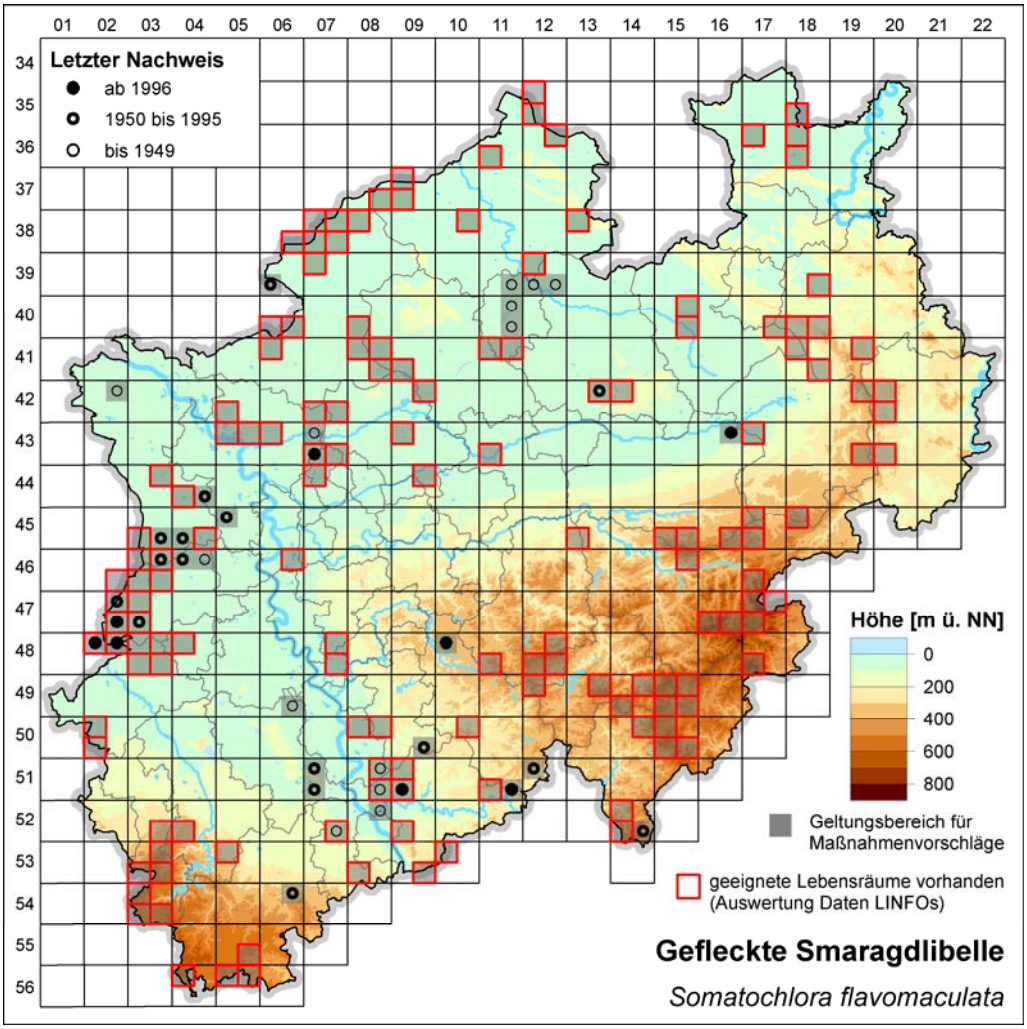


Abb. A-5-8: Schwerpunkträume für Anpassungsmaßnahmen: Libellen – Gefleckte Smaragdlibelle.