Klimaschutzteilkonzept

Anpassung an den Klimawandel im Kreis Lippe

Gefördert durch:

Bundesministerium
für Umwelt, Naturschutz
und nukleare Sicherheit

NATIONALE
KLIMASCHUTZ
INITIATIVE

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Heimat geben.
Zukunft bieten.

KREIS
LIPPE

Klimaschutzteilkonzept

Anpassung an den Klimawandel im Kreis Lippe

Februar 2021

Im Auftrag von

Kreis Lippe – Der Landrat
FG 670 Landschaft, Naturhaushalt

Bearbeitung durch

bosch & partner

herne • münchen • hannover • berlin

www.boschpartner.de

Gefördert durch:
Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit
aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages

NATIONALE KLIMASCHUTZ INITIATIVE

ptj Projektträger Jülich Forschungszentrum Jülich

KREIS LIPPE
Heimat geben. Zukunft bieten.

Auftraggeber:	**Kreis Lippe – Der Landrat** **FG 670 Landschaft, Naturhaushalt**	Felix-Fechenbach-Str. 5 32756 Detmold
Auftragnehmer:	**Bosch & Partner GmbH**	Pettenkoferstraße 24 80336 München
Projektleitung:	Stefan von Andrian-Werburg	
Bearbeiter:	Konstanze Schönthaler Mareike Wolf Raffaela Grimm Stefanie Beithan Klaus Müller-Pfannenstiel	
Titelbild:	Robin Jähne (2021)	

Gefördert durch:

Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit

NATIONALE KLIMASCHUTZ INITIATIVE

aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages

Nationale Klimaschutzinitiative

Mit der Nationalen Klimaschutzinitiative initiiert und fördert das Bundesumweltministerium seit 2008 zahlreiche Projekte, die einen Beitrag zur Senkung der Treibhausgasemissionen leisten. Ihre Programme und Projekte decken ein breites Spektrum an Klimaschutzaktivitäten ab: Von der Entwicklung langfristiger Strategien bis hin zu konkreten Hilfestellungen und investiven Fördermaßnahmen. Diese Vielfalt ist Garant für gute Ideen. Die Nationale Klimaschutzinitiative trägt zu einer Verankerung des Klimaschutzes vor Ort bei. Von ihr profitieren Verbraucherinnen und Verbraucher ebenso wie Unternehmen, Kommunen oder Bildungseinrichtungen.

Inhaltsverzeichnis

Seite

0.1 Anlagenverzeichnis IV
0.2 Abbildungsverzeichnis Seite IV
0.3 Tabellenverzeichnis Seite IV
0.4 Glossar V
0.5 Abkürzungsverzeichnis VI

1 Einführung 1

1.1 Ziele und Ausgangspunkte des Vorhabens 1
1.2 Festlegung des Projektumfangs 2
1.2.1 Thematischer Projektumfang – Auswahl raumbezogener Nutzungen 2
1.2.2 Räumlicher Projektumfang 3

2 Vorgehen, Methoden, Empfehlungen 4

2.1 Bestandsaufnahme – Vorgehen 5
2.2 Analyse von Betroffenheit und Handlungsbedarf – Vorgehen 9
2.2.1 Zusammenstellung potenzieller Klimawirkungen für raumbedeutsame Nutzungen 12
2.2.2 Bewertung und Priorisierung von Klimawirkungen 13
2.2.3 Ableitung von prioritären Handlungsbedarfen 15
2.3 Strategie – Grundlegendes 16
2.4 Maßnahmen – Grundlegendes 16
2.5 Controlling und Verstetigung – Grundlegendes 19

3 Bestandsaufnahme – Klimagegenwart und -zukunft im Kreis Lippe 20

3.1 Allgemeine Klimaparameter 20
3.2 Nutzungsspezifische Klimaparameter 21
3.2.1 Landwirtschaft: 21
3.2.2 Wald und Forstwirtschaft 22
3.2.3 Landschaftspflege, Arten- und Biotopschutz 22
3.2.4 Siedlung und Gewerbe 22
3.2.5 Tourismus 23
3.2.6 Wasserwirtschaft 23

4 Betroffenheit und Handlungsbedarf 25

4.1 Landwirtschaft 25
4.1.1 Potenzielle Klimawirkungen 25
4.1.2 Vorrangige Klimawirkungen und Handlungsbedarf 26

4.2 Forstwirtschaft 27
4.2.1 Potenzielle Klimawirkungen 27
4.2.2 Vorrangige Klimawirkungen und Handlungsbedarf 28
4.3 Landschaftspflege, Arten- und Biotopschutz 29
4.3.1 Potenzielle Klimawirkungen 29
4.3.2 Vorrangige Klimawirkungen und Handlungsbedarf 30
4.4 Siedlung und Gewerbe 32
4.4.1 Potenzielle Klimawirkungen 32
4.4.2 Vorrangige Klimawirkungen und Handlungsbedarf 33
4.5 Tourismus 36
4.5.1 Potenzielle Klimawirkungen 36
4.5.2 Vorrangige Klimawirkungen und Handlungsbedarf 36
4.6 Wasserwirtschaft 37
4.6.1 Potenzielle Klimawirkungen 37
4.6.2 Vorrangige Klimawirkungen und Handlungsbedarf 38

5 Klimaanpassung durch die Landschaftsplanung 41

5.1 Rahmensetzung der Deutschen Anpassungsstrategie 41
5.2 Landschaftsplanung und Klimaanpassung in Nordrhein-Westfalen 43
5.3 Handlungsstrategien für die Landschaftsplanung 46

6 Landschaftsplanung und Klimaanpassung im Kreis Lippe 49

6.1 Auswahl der zu bearbeitenden Handlungsbedarfe 49
6.2 Landwirtschaft – Landschaftsplanerische Handlungsoptionen zur Unterstützung der Klimaanpassung 51
6.2.1 Handlungsbedarf „Anpassung der Nutzungsform landwirtschaftlicher Flächen“ 51
6.2.1.1 Klimaanpassung über Maßnahmen des Landschaftsplans 51
6.2.1.2 Weiterführende Handlungsempfehlung: Management von Transformationsprozessen der Flächennutzung 52
6.2.2 Handlungsbedarf „Erosionsschutz zur Erhaltung des Bodens und der Bodenfruchtbarkeit“ 53
6.2.2.1 Klimaanpassung über Maßnahmen des Landschaftsplans 53
6.2.2.2 Weiterführende Handlungsempfehlung: Beratende Unterstützung der Landwirtschaft durch Ermittlung besonders erosionsgefährdeter Bereiche 56
6.3 Forstwirtschaft – Landschaftsplanerische Handlungsoptionen zur Unterstützung der Klimaanpassung 57
6.3.1 Handlungsbedarf „Erhaltung bzw. Ausdehnung der Waldfläche“ 57

6.3.1.1 Klimaanpassung über Maßnahmen des Landschaftsplans.....57
6.3.1.2 Weiterführende Handlungsempfehlungen: Verständigung auf gemeinsame Ziele für die Walderhaltung mit der Forstwirtschaft; Koordination und rechtliche Ermöglichung von Waldmehrung 58
6.3.2 Handlungsbedarf Aufbau klimagerechter Wälder 59
6.3.2.1 Klimaanpassung über Maßnahmen des Landschaftsplans.....59
6.3.2.2 Weiterführende Handlungsempfehlung: Verständigung auf gemeinsame Ziele für den klimagerechten Waldumbau mit der Forstwirtschaft 60
6.4 Landschaftspflege, Arten- und Biotopschutz – Landschaftsplanerische Handlungsoptionen zur Unterstützung der Klimaanpassung 61
6.4.1 Handlungsbedarf „Stärkung des Wasserrückhalts in der Landschaft zur Sicherung von Lebensräumen frischer, feuchter und nasser Standorte sowie von aquatischen Lebensräumen“ 61
6.4.1.1 Klimaanpassung über Maßnahmen des Landschaftsplans.....61
6.4.1.2 Weiterführende Handlungsempfehlungen: Entwicklung und Durchführung von Modellprojekten zur kooperativen Sicherung, Entwicklung und Pflege von Feucht- und Nassgrünländern 64
6.4.2 Handlungsbedarf „Förderung und Ausbau von Biotopverbundsystemen“.....65
6.4.2.1 Klimaanpassung über Maßnahmen des Landschaftsplans.....65
6.4.2.2 Weiterführende Handlungsempfehlung: Förderung der Umsetzung durch Kooperation und Kommunikation mit Land- und Forstwirtschaft 68
6.5 Siedlung und Gewerbe – Landschaftsplanerische Handlungsoptionen zur Unterstützung der Klimaanpassung.....68
6.5.1 Handlungsbedarf „Sicherung und Entwicklung von Kaltluftentstehungsgebieten sowie Freihalten von Kaltluftleitbahnen“ 68
6.5.1.1 Klimaanpassung über Maßnahmen des Landschaftsplans.....68
6.5.1.2 Weiterführende Handlungsempfehlung: Gezielte Entwicklung von Kaltluftentstehungsgebieten und von Kaltluftleitbahnen.....71
6.5.2 Handlungsbedarf „Erosionsschutz zum Schutz von Siedlungsflächen“.....71
6.5.2.1 Klimaanpassung über Maßnahmen des Landschaftsplans.....71
6.5.2.2 Weiterführende Handlungsempfehlungen: Planung, Sicherung und Entwicklung von Schutzflächen gegen Schlammflüsse; Beratende Unterstützung der Landwirtschaft durch Ermittlung besonders erosionsgefährdeter Bereiche.....73
6.6 Wasserwirtschaft – Landschaftsplanerische Handlungsoptionen zur Unterstützung der Klimaanpassung.....73
6.6.1 Handlungsbedarf „Erhaltung und Entwicklung einer extensiven Grünlandnutzung in Wasserschutzgebieten“ 73
6.6.1.1 Klimaanpassung über Maßnahmen des Landschaftsplans.....73
6.6.1.2 Weiterführende Handlungsempfehlung: Unterstützung einer extensiven Landnutzung in Wasserschutzgebieten.....74

6.6.2 Handlungsbedarf „Schutz und Entwicklung von Retentionsräumen“.....75
6.6.2.1 Klimaanpassung über Maßnahmen des Landschaftsplans.....75
6.6.3 Handlungsbedarf „Erosionsschutz zum Schutz der Gewässer“ 76
6.6.3.1 Klimaanpassung über Maßnahmen des Landschaftsplans.....76
6.6.3.2 Weiterführende Handlungsempfehlung: Prüfung einer Sicherung von Gewässerrandstreifen mithilfe der Eingriffsregelung (Ökokonto) 78
6.7 Überblick.....79

7 Zusammenfassung, Schlussfolgerungen und Perspektiven 87

7.1 Landschaftsplan und KSTK.....87
7.2 Perspektiven durch das Projekt Evolving Regions.....91

8 Quellenverzeichnis 93

0.1 Anlagenverzeichnis

Anlage 1: Bestandsaufnahme inkl. Kartenband
Anlage 2: Mögliche Klimawirkungen für raumbedeutsame Nutzungen

0.2 Abbildungsverzeichnis Seite

Abbildung 1: Arbeitsschritte zur Entwicklung des KSTK Anpassung an den Klimawandel im Kreis Lippe 4
Abbildung 2: Begrünung einer in ein Fließgewässer mündenden Abflussbahn 56
Abbildung 3: Erdaushub für ein Wasserretentionsbecken 64

0.3 Tabellenverzeichnis Seite

Tabelle 1: Klimaatlas NRW und FIS Klimaanpassung NRW – verfügbare Geodaten.....8
Tabelle 2: Zusammenstellung potenzieller Klimawirkungen – Beispiel für das Handlungsfeld Wasserwirtschaft (Auszug) 12
Tabelle 3: Zusammenfassung der Auswertung der landschaftsplanerischen Handlungs- / Maßnahmenkonzepte hinsichtlich ihrer Wirkung für die Klimaanpassung.....81
Tabelle 4: Landschaftsplanerische Handlungs- / Maßnahmenkonzepte mit synergetischer „✓“* oder bedingter / eingeschränkter „(✓)“* Wirkung für die Klimaanpassung der raumbedeutsamen Nutzungen 83
Tabelle 5: Handlungsempfehlungen mit Bedarf zu Kooperation und Kommunikation mehrerer Planungsträger bzw. Landnutzungsgruppen 86

0.4 Glossar

Klimatologischer Kenntag

Ein "Klimatologischer Kenntag" ist ein Tag, an dem ein definierter Schwellenwert eines klimatischen Parameters erreicht bzw. über- oder unterschritten wird (z. B. Sommertag als Tag mit Temperaturmaximum ≥ 25 °C) oder ein Tag, an dem ein definiertes meteorologisches Phänomen auftrat (z. B. Gewittertag als Tag, an dem irgendwann am Tag ein Gewitter (hörbarer Donner) auftrat). (DWD 2020c)

Sommertag

Ein Sommertag ist ein Tag, an dem das Maximum der Lufttemperatur ≥ 25 °C beträgt. Die Menge der Sommertage enthält auch die Untermenge der Heißen Tage. (DWD 2020c)

Heißer Tag

Ein Heißer Tag ist ein Tag, an dem das Maximum der Lufttemperatur ≥ 30 °C beträgt. Die Anzahl der Heißen Tage ist immer ≤ der Anzahl der Sommertage. (DWD 2020c)

Tropennacht

Eine Tropennacht ist eine Nacht in der das Minimum der Lufttemperatur ≥ 20 °C beträgt (täglicher Messzeitraum: 18 UTC bis 06 UTC). (DWD 2020c)

Frosttag

Ein Frosttag ist ein Tag, an dem das Minimum der Lufttemperatur unterhalb des Gefrierpunktes (0 °C) liegt (ohne Beachtung des Lufttemperatur-Maximums). (DWD 2020c)

Eistag

Ein Eistag ist ein Tag, an dem das Maximum der Lufttemperatur unterhalb des Gefrierpunktes (unter 0 °C) liegt, d.h. es herrscht durchgehend Frost. Die Anzahl der Eistage ist somit eine Untermenge der Anzahl der Frosttage. (DWD 2020c)

0.5 Abkürzungsverzeichnis

BNatSchG	Bundesnaturschutzgesetz vom 29. Juli 2009 (BGBl. I S. 2542), das zuletzt durch Artikel 290 der Verordnung vom 19. Juni 2020 (BGBl. I S. 1328) geändert worden ist
DAS	Deutsche Anpassungsstrategie an den Klimawandel
DWD	Deutscher Wetterdienst
EU-HWRM-RL	EU-Hochwasserrisikomanagementrichtlinie, Richtlinie 2007/60/EG)
EU-WRRL	EU-Wasserrahmenrichtlinie, Richtlinie 2000/60/EG
FIL	Flächen-Innovation Lippe
FIS	Fachinformationssystem
GDV	Gesamtverband der Deutschen Versicherungswirtschaft e.V.
KSTK	Klimaschutzteilkonzept / Klimaschutzteilkonzept Anpassung an den Klimawandel
LANUV	Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen
MKULNV	Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur und Verbraucherschutz

1 Einführung

1.1 Ziele und Ausgangspunkte des Vorhabens

Der Kreis Lippe im Nordosten von Nordrhein-Westfalen möchte Vorkehrungen treffen, um die Folgen der bereits eingetretenen Klimaveränderungen zu bewältigen bzw. um sich auf die Folgen der Klimaänderungen, die angesichts des bereits verursachten und fortschreitenden Treibhausgas-Anstiegs in der Atmosphäre unausweichlich sind, vorzubereiten und anzupassen.

Als Beitrag zu diesem Ziel war das vorliegende Klimaschutzteilkonzept (KSTK) Anpassung an den Klimawandel in engem Zusammenhang mit dem Projekt Flächen-Innovation-Lippe (FIL) zu erarbeiten. Im Projekt FIL soll für den Kreis Lippe mit einer modellhaften zukunftsorientierten Landschaftsplanung ein Masterplan für die nachhaltige Transformation des ländlichen Raumes an aktuelle und zukünftige Herausforderungen entwickelt werden. Ziel der parallel zum KSTK laufenden Phase des Projekts war es, ein zukunfts- und querschnittsorientierten Planungsinstrument für die Neuaufstellung der Landschaftspläne im Kreis Lippe zu entwickeln. Die Entwicklung des KSTK sollte eng mit dieser Phase des FIL verzahnt werden und damit dafür Sorge tragen, dass die Klimawandelanpassung von vorneherein bei der Aufstellung der Landschaftspläne systematisch berücksichtigt werden kann und die Landschaftspläne bei der Weiterentwicklung der Landnutzung gezielt zur Anpassung an die Herausforderung Klimawandel beitragen. Grundgedanke des Bearbeitungsansatzes war es, dass die regionale Ebene der Landschaftsplanung aufgrund ihres gesamträumlichen Anspruchs besonders geeignet ist, die für die Klimaanpassung bestehenden Handlungserfordernisse für raumbedeutsame Nutzungen in die Planungen zu integrieren und ihre Nutzungsansprüche klimawandelangepasst zu steuern. Diese Nutzungen sind die Siedlungsentwicklung einschließlich Gewerbe, der Tourismus, die Wasserwirtschaft und der Hochwasserschutz sowie die Landschaftspflege, der Arten- und Biotopschutz und die Land- und die Forstwirtschaft. Entsprechend dem räumlichen Geltungsbereich der Landschaftspläne bezieht sich das KSTK auf den Außenbereich im Sinne des Bauplanungsrechts.

Mit diesem Ziel waren für das KSTK auf der Grundlage einer Bestandsaufnahme zur klimatischen Ist-Situation und zur projizierten Klimazukunft die potenziellen Klimawirkungen auf die genannten Nutzungen im Kreis Lippe zu ermitteln und zu bewerten sowie anschließend der damit verbundene Handlungsbedarf abzuleiten. Im Weiteren sollte der Fokus auf die Rolle und die Möglichkeiten der Landschaftsplanung gerichtet werden. Anhand zweier Pilotregionen, für die in dem parallel laufenden Vorhaben FIL unter anderem landschaftsplanerische Leitbilder und Ziele sowie Handlungskonzepte und Maßnahmen entwickelt worden waren, sollte überprüft werden,

- inwieweit die Landschaftsplanung mit ihren Handlungskonzepten und Maßnahmen eine Klimaanpassung der Flächennutzung unterstützt und diese Handlungskonzepte und Maßnahmen daher prioritär umgesetzt werden sollten,
- wie landschaftsplanerische Handlungskonzepte und Maßnahmen unter Berücksichtigung von Klimaanpassung gegebenenfalls modifiziert werden müssen und

- welche (landschaftsplanerischen) Maßnahmen für die Klimaanpassung gegebenenfalls zusätzlich ergriffen werden sollten.

Im Ergebnis war bezogen auf die Handlungserfordernisse der Klimaanpassung und auf die Pilotregionen ein Katalog zusammenzustellen, der zum einen Maßnahmen enthält, mit denen die Landschaftsplanung zur Klimaanpassung beitragen kann, und der zum anderen beschreibt, wie Maßnahmen der Landschaftsplanung klimarobust ausgestaltet werden können.

1.2 Festlegung des Projektumfangs

1.2.1 Thematischer Projektumfang – Auswahl raumbezogener Nutzungen

Vom Klimawandel sind nahezu alle Sektoren von Gesellschaft und Wirtschaft sowie Ökosysteme betroffen, sodass Anpassungskonzepte in der Regel ein breites Spektrum von Handlungsfeldern abdecken müssen. Dies trifft grundsätzlich auch für den Kreis Lippe zu. Als Rahmenbedingung für das KSTK Anpassung an den Klimawandel im Kreis Lippe wurde allerdings festgesetzt, dass es in enger Verknüpfung mit dem FIL-Vorhaben entwickelt werden soll (s. Kap. 1.1). Konsequenterweise fokussierte die Bearbeitung daher auf diejenigen Handlungsfelder, die mit dem Instrument einer zukunftsorientierten Landschaftsplanung steuerbar oder zumindest beeinflussbar sind. Aufgrund dieses Bezugs auf die Landschaftsplanung wurden zudem Themen ausgeklammert, die ausschließlich den bebauten Bereich betreffen oder keinen unmittelbaren Flächenbezug haben. Im Vorhaben lag der Schwerpunkt infolgedessen auf den folgenden raumbedeutsamen Nutzungen:

- Landwirtschaft,
- Forstwirtschaft,
- Freiflächenentwicklung und Landschaftspflege,
- Biotop- und Artenschutz,
- Wasserwirtschaft,
- Siedlungs- und Gewerbeflächen,
- Tourismus und Naherholung.

Für das Thema Siedlungs- und Gewerbeflächen ist zu berücksichtigen, dass aufgrund des Ausschlusses des bebauten Bereichs aus der Betrachtung Wirkungen und Maßnahmen nur in der Verflechtung zwischen Innen- und Außenraum zu thematisieren waren. Maßnahmen innerhalb des baulichen Bereichs, beispielsweise zur Gestaltung von Gebäuden im Hinblick auf einen verbesserten sommerlichen Wärmeschutz, zur Gestaltung des Siedlungsbereichs mit grüner und blauer Infrastruktur und / oder zum gesundheitlichen Schutz der Bevölkerung, sind in diesem KSTK nicht systematisch berücksichtigt.

Nur ein Teil der genannten raumbedeutsamen Nutzungen ist unmittelbar einer Steuerung durch die Landschaftsplanung zugänglich. Für den größeren Teil der Nutzungen liegen die Zuständigkeiten für Planung und Umsetzung von Maßnahmen und Aktivitäten hingegen bei anderen Stellen (vgl. Kap. 5.1). Unabhängig davon wurden wesentliche Klimaanpassungsinhalte auch für Themen wie Land- und Forstwirtschaft oder die Wasserwirtschaft für eine Verankerung in der Landschaftsplanung formuliert und aufbereitet, soweit sich im Vorhaben zum

Beispiel aus den Gesprächen mit den regionalen Expertinnen und Experten entsprechende Handlungserfordernisse ergaben.

Das KSTK erhebt vor dem geschilderten Hintergrund ausdrücklich nicht den Anspruch, ein inhaltliches Gesamtkonzept zur Anpassung an den Klimawandel im Kreis Lippe zu sein und wurde auch von Vorneherein nicht mit diesem Anspruch entwickelt.

1.2.2 Räumlicher Projektumfang

Als Folge der beabsichtigten engen Verbindung der beiden Vorhaben war der räumliche Umfang für wesentliche Arbeitsschritte des KSTK durch den Projektraum des FIL-Projekts vorgegeben. Das FIL-Projekt bezieht sich nicht auf das Kreisgebiet insgesamt, sondern auf zwei Pilotregionen innerhalb des Kreisgebiets. Die Pilotregionen wurden im FIL-Projekt so ausgewählt, dass sie möglichst die charakteristischen Eigenarten der verschiedenen Landschaften im Kreisgebiet Lippe widerspiegeln und damit auch zwei Räume mit unterschiedlichen Nutzungsansprüchen abbilden. Die Auswahl fiel auf eine Pilotregion östlich von Bad Salzuflen, die Teilflächen der Kommunen Bad Salzuflen und Lemgo umfasst, sowie eine Pilotregion westlich von Extertal mit Flächen im Gebiet der Kommunen Extertal und Dörentrup.

Die Pilotregion Bad Salzuflen ist durch Zuzug und eine dynamische wirtschaftliche Entwicklung geprägt, hier werden in den Kommunen weitere Gewerbegebietsausweisungen diskutiert. Landschaftlich ist die Pilotregion charakterisiert durch die Auenbereiche der Bega und des Rhienbachs, eine intensive landwirtschaftliche Nutzung in ausgedehnten Offenlandbereichen und einen Wechsel von Wald und Offenland in Richtung Nordosten.

In der Pilotregion Extertal ist die Landnutzung deutlich kleinräumiger. Charakteristisch für die Landschaft sind die Auenbereiche des Fließgewässersystems von Sellenbach und Schwarzer Bach, die mehr oder weniger intensiv landwirtschaftlich genutzten Bereiche mit stellenweise eingestreuten Gehölzen sowie die größeren Waldbereiche. In der Landwirtschaft gibt es hier einerseits viele Nebenerwerbsbetriebe, die unter anderem Grünlandwirtschaft mit Schafen und Ziegen betreiben. Allerdings ist deren Nachfolge oftmals nicht gesichert, sodass die Landschaft künftig möglicherweise nicht mehr im aktuellen Umfang offengehalten werden kann. Andererseits haben vier große landwirtschaftliche Betriebe, deren Schwerpunkt auf der Erzeugung von Biogas und der Schweinehaltung liegt, Flächenanteile in der Pilotregion.

Der Wald ist in den Pilotregionen wie im Kreis Lippe insgesamt in großen Teilen im Besitz des Lippischen Landesverbands und wird vergleichbar einem Privatwald intensiv genutzt; im Kreis besteht auch Interesse an einer Waldmehrung. Die Forsteinrichtungsplanung erfolgt als Dienstleistung im Wesentlichen durch den Landesbetrieb Wald und Holz Nordrhein-Westfalen.

Für die Entwicklung des KSTK Anpassung an den Klimawandel im Kreis Lippe sollten die beiden Pilotregionen dazu dienen, die Betroffenheit des Kreises Lippe gegenüber dem Klimawandel zu ermitteln und zu bewerten. Es war Ziel, die daraus abgeleiteten Handlungsschwerpunkte und Maßnahmen der Klimaanpassung in den Prozess der Entwicklung und Abstimmung der naturschutzfachlichen Leitbilder für die Pilotregionen Bad Salzuflen und Extertal einzubeziehen.

2 Vorgehen, Methoden, Empfehlungen

In diesem Kapitel werden, ausgehend von der erfolgten Festlegung des Projektumfangs (s. Kap. 1.2) die für die Entwicklung des KSTK durchgeführten Arbeitsschritte und Leistungen sowie die angestrebten Ergebnisse beschrieben (s. auch Abbildung 1). Die erzielten Ergebnisse werden in den hier genannten Kapiteln dieses Berichts vorgestellt.

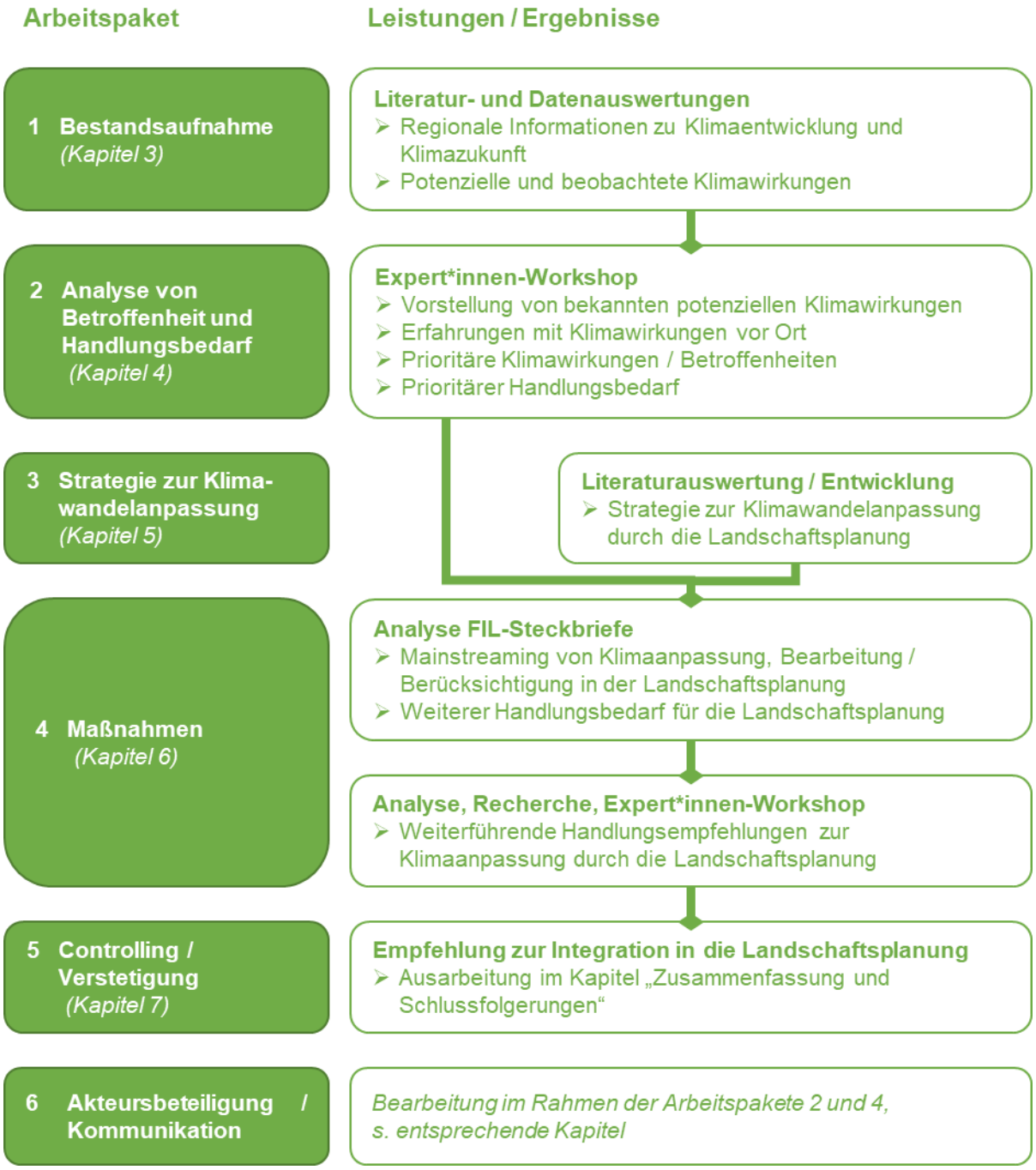

Abbildung 1: Arbeitsschritte zur Entwicklung des KSTK Anpassung an den Klimawandel im Kreis Lippe

2.1 Bestandsaufnahme – Vorgehen

Als Grundlage für das KSTK wurden in einer Quellenrecherche die klimatische Ist-Situation, bereits feststellbare klimatische Veränderungen sowie die Ergebnisse von Klimaprojektionen zusammengestellt. Beschrieben wurden dafür die Entwicklung allgemeiner Klimaparameter zu Temperatur und Niederschlag einschließlich ausgewählter klimatologischer Kenntage in den letzten Jahrzehnten sowie deren projizierte Entwicklung bis Mitte bzw. Ende des 21. Jahrhunderts. Des Weiteren wurden als Grundlage für eine Betroffenheitsanalyse der raumbedeutsamen Nutzungen spezifische Klimaparameter und deren vergangene bzw. zukünftige Entwicklung, potenzielle Klimawirkungen sowie darauf bezogene Anpassungsnotwendigkeiten recherchiert. Sofern verfügbar wurden zudem Informationen zu den sozio-ökonomischen und planerischen Rahmenbedingungen sowie zur zukünftigen sozio-ökonomischen Entwicklung zusammengestellt.

Als Quellen wurde im Wesentlichen der Fachbeitrag Klima der Region Detmold (Johann et al. 2018) verwendet, ergänzt durch Ergebnisse aus dem Klimaatlas NRW (LANUV 2020c). Bezogen auf das heutige Klima und den bereits beobachteten Klimawandel werden in beiden Quellen Flächenkarten des Landesamts für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen (LANUV) für Nordrhein-Westfalen bereitgestellt, die jahres- bzw. monatsweise basierend auf Daten des Deutschen Wetterdienstes (DWD) erstellt werden. Der DWD unterhält ein umfangreiches und langjähriges Stationsnetz, das Daten beispielsweise zu Temperatur, Niederschlag und Sonnenscheindauer nach international festgelegten Normen erhebt. Die Daten stehen meist seit 1951 zur Verfügung. Der DWD interpoliert die Stationsdaten unter Berücksichtigung der Geländetopografie auf ein 1 km*1 km-Raster und bietet die Ergebnisse als Flächenkarten an. Die Flächeninformationen auf Jahresbasis werden zu zeitlichen Mittelwerten für verschiedene 30-Jahres-Perioden aggregiert, sodass Auswertungen für unterschiedliche Klimanormalperioden (KNP), z. B. die Zeiträume 1951-1980, 1961-1990, 1971-2010 sowie 1981-2010, möglich sind und ggf. auch Differenzberechnungen für die Darstellung von Veränderungen erzeugt werden können. (LANUV 2020b)

Für Aussagen zu möglichen zukünftigen Klimaentwicklungen müssen physikalische Rechenmodelle auf globaler und regionaler Ebene herangezogen werden. Die Ergebnisse dieser Simulationen werden als Klimaprojektionen bezeichnet. Globale Klimamodelle beschreiben die Prozesse im Klimasystem über physikalische Grundgleichungen. Die Klimamodelle bestehen aus mehreren Teilmodellen, wie beispielsweise Atmosphären- und Ozeanmodellen. Darüber hinaus gehen in die Modelle sogenannte Klimaszenarien ein. Die Klimaszenarien spiegeln Grundannahmen zu möglichen zukünftigen Entwicklungen wider, zum Beispiel zum technischen Fortschritt, zur Globalisierung und zum Bevölkerungswachstum, die auf das Klimasystem wirken. Um aus den weltweit hergeleiteten Ergebnissen der globalen Klimamodelle höher aufgelöste Ergebnisse für kleinere Regionen, wie z. B. Nordrhein-Westfalen, zu bekommen, werden mit Hilfe von regionalen Klimamodellen weitere Simulationen vorgenommen. Für die Klimaprojektion verschiedener Parameter in Nordrhein-Westfalen wurde in Kooperation mit dem DWD ein sogenanntes Ensemble aus verschiedenen Klimamodellen ausgewertet. Zum

Stand Juli 2016 lagen Daten für die Szenarien SRES-A1B, RCP4.5 und RCP8.5 für NRW vor[1]. Für die Auswertung des SRES-A1B-Szenarios stand ein Modellensemble aus 19 Modellen zur Verfügung, wofür das Projekt ENSEMBLES die Grundlage lieferte. Die Ergebnisse liegen in etwa in einem 22 km-Raster vor. Für die Auswertung des RCP4.5- sowie des RCP8.5-Szenarios bestand das Modellensemble aus 13 Modellen. Die Daten stammen aus dem EURO-CORDEX-Projekt und liegen in einer Auflösung von 0,11 Grad (~ 12, 5 km) vor. Die Ergebnisse werden als Änderungen im Mittel 30-jähriger Zeiträume dargestellt (delta-change-Methode), der nahen (2021-2050) und fernen (2071-2100) Zukunft bezogen auf den Referenzzeitraum 1971-2000.[2]

Die Informationen zu nutzungsspezifischen Klimaparametern, die sich speziell auf die verschiedenen raumbedeutsamen Nutzungen wie Landwirtschaft, Forstwirtschaft etc. beziehen, wurden im Wesentlichen im Fachinformationssystem (FIS) Klimaanpassung NRW recherchiert (LANUV 2020a). Für diese gelten im Wesentlichen die gleichen Aussagen für die räumliche und zeitliche Auflösung bezogen auf Klimavergangenheit und Klimazukunft.

Die Informationen zu den planerischen und sozioökonomischen Rahmenbedingungen entstammen im Wesentlichen den Fachbeiträgen zum Regionalplan (Hupe et al. 2018; Johann et al. 2018; Nolden-Seemann 2018; Würfel & Beckmann 2018).

Die Ergebnisse der Bestandsaufnahme sind in Anlage 1 zusammengestellt. Eine Zusammenfassung findet sich in Kapitel 3.1.

Erfahrungen und Reflexion

Im Vorhaben wurden bezogen auf die Datensituation und -verfügbarkeit folgende Erfahrungen gemacht:

- Für Nordrhein-Westfalen liegen vielfältige, räumlich aufgelöste Klimainformationen vor – sowohl für die Entwicklung seit 1951 als auch für die zukünftige Entwicklung.
  Das Online-Angebot des Klimaatlas NRW (LANUV 2020c) enthält verschiedene Parameter in unterschiedlichen Zeitschnitten für die Kategorien Temperatur, Niederschlag, Sonnenschein und Wind. Im Fachinformationssystem (FIS) Klimaanpassung NRW (LANUV 2020a) findet sich unter anderem die Klimaanalyse für Nordrhein-Westfalen, die detaillierte Informationen zu den klimatischen Gegebenheiten im Land enthält und in verschiedenen Karten unter anderem die thermische Belastung nachts und tagsüber darstellt und Planungshinweise zur klimatischen Situation zur Verfügung gestellt. Darüber hinaus gibt es beispielsweise räumliche Informationen zu den Themen Dürre, Boden, Biologische Vielfalt, Wald und Forstwirtschaft oder Landwirtschaft.
- Die genannten Informationen und Daten liegen unter anderem als WMS-Dienst vor und können mit einem GIS-System für Teilräume des Landes betrachtet und in Kartendarstellungen eingebunden werden. Trotz unterschiedlicher räumlicher und zeitlicher

[1] Für nähere Erläuterungen zu den Klimaszenarien s. Anlage Bestandsaufnahme – Glossar

[2] Klimaatlas NRW – Klimaprojektionen: https://www.klimaatlas.nrw.de/Klimaprojektionen-Artikel

Auflösungen lässt sich daraus für die regionale Ebene ein guter Überblick über Klima, Klimawandel und mögliche Auswirkungen der klimatischen Veränderungen gewinnen.

- Wertvolle Quellen für die Bestandsaufnahme zu Klima und Klimawandel für einzelne Planungsregionen sind zudem die Fachbeiträge Klima zu den Regionalplänen. Diese liegen für die Planungsregionen Detmold, Köln sowie Arnsberg (Teilpläne) vor.
- Die genannten Informationen sind einerseits eine wichtige Grundlage, um die regional und lokal gemachten Erfahrungen (der Stakeholderinnen und Stakeholder) mit Wetter und Witterung im Kontext des Klimawandels einordnen und damit die Betroffenheit durch Klimawirkungen analysieren zu können. Längerfristige Entwicklungen lassen sich nur durch den Blick auf wissenschaftlich fundierte Projektionen abschätzen, diese stehen über die landesweiten Datenangebote zur Verfügung.
  Andererseits besteht eine gewisse Diskrepanz zwischen der Unschärfe und Unsicherheit dieser Daten und der Notwendigkeit, räumlich und zeitlich möglichst konkrete und differenzierte Entscheidungen zur weiteren Flächennutzung zu treffen. Für ebendiese konkreten Entscheidungen vor Ort ist es daher sinnvoll, noch weitere Informationen beispielsweise aus den Erfahrungen mit Klimawirkungen vor Ort zu berücksichtigen.
- In der Vorbereitung der Workshops mit regionalen Expertinnen und Experten wurde deutlich, dass die ausschließliche Verwendung von Werten, die als Klimawerte über 30-jährige Klimanormalperioden gemittelt sind, das Auftreten von Monaten, Jahreszeiten und Jahren kaschiert, in denen Messwerte sehr stark vom langjährigen Mittel abweichen. Gerade diese prägen aber Landnutzungsentscheidungen sehr stark, die oftmals auch emotionale Komponenten haben. Um solche Ereignisse und deren etwaige Häufung erkennen, berücksichtigen und einordnen zu können, ist neben der Betrachtung von langjährig gemittelten Klimaparametern auch die Betrachtung von Zeitreihen meteorologischer und weiterer Daten in einer höheren zeitlichen Auflösung erforderlich. Als Quellen für solche Zeitreihen eignen sich insbesondere
  - Daten ausgewählter DWD-Messstationen zu Klimaparametern, frei verfügbar im Climate Data Center des DWD[3],
  - Daten aus weiteren Messnetzen (z. B. Abfluss, Grundwasserstand), die für Nordrhein-Westfalen vom LANUV[4] angeboten werden, sowie
  - Daten des Deutschen Klimaatlas[5] des DWD, in dem die Ausprägungen von Klimaparametern in einzelnen Jahren, Jahreszeiten oder Monaten für Deutschland oder einzelne Bundesländer im Verhältnis zu langjährigen Mittelwerten betrachtet werden können.
- Demografische und sozio-ökonomische Projektionen – insbesondere solche in Übereinstimmung mit den Zeiträumen der Klimaprojektionen – sind nur ausnahmsweise vorhanden. Zudem beziehen sich diese Projektionen häufig auf die Kreisebene und lassen daher keine räumlich differenzierte Aussage innerhalb des Kreisgebiets zu. Das bedeutet, eine

[3] Climate Data Center des DWD: https://www.dwd.de/DE/leistungen/cdc/climate-data-center.html

[4] Messwerte aus Nordrhein-Westfalen im Angebot des LANUV: https://www.lanuv.nrw.de/landesamt/daten-und-informationsdienste/messwerte-online

[5] Deutscher Klimaatlas des DWD: https://www.dwd.de/DE/klimaumwelt/klimaatlas/klimaatlas_node.html

Zusammenschau der zukünftigen klimatischen Entwicklung mit der demografischen und sozio-ökonomischen Entwicklung ist nicht in einfacher Weise möglich und übersteigt regelmäßig die Möglichkeiten eines kommunalen Planungsprozesses.

Verwendbares Arbeitsmaterial – Geodaten zum Klimawandel in Nordrhein-Westfalen

Die folgende Tabelle gibt einen Überblick über die Kategorien und Parameter, für die im Klimaatlas NRW und im FIS Klimaanpassung NRW Geodaten hinterlegt sind. Die Daten liegen jeweils für einen oder mehrere 30-Jahreszeiträume der Vergangenheit und der nahen und fernen Zukunft vor. Die Parameter werden in der Regel bezogen auf ein Jahr, mitunter aber auch für Monate, meteorologische Jahreszeiten oder andere Zeiträume angeboten.

Tabelle 1: Klimaatlas NRW und FIS Klimaanpassung NRW – verfügbare Geodaten

Kategorie	Indikatoren / Parameter
Klimaatlas NRW WMS: http://www.wms.nrw.de/umwelt/klimaatlas?	
Lufttemperatur	Mittlere Temperatur Maximale Temperatur Minimale Temperatur
	Eistage Frosttage Sommertage Heiße Tage
Niederschlag	Niederschlagssumme
	Schneetage Starkniederschlagstage >10mm Starkniederschlagstage >20mm Starkniederschlagstage >30mm
Sonnenschein	Sonnenscheindauer Globalstrahlung
FIS Klimaanpassung WMS: Klimaanalyse: www.wms.nrw.de/umwelt/klimaanpassung_klimaanalyse? Hitzeangepasst Quartiersplanung: www.wms.nrw.de/umwelt/klimaanpassung_inkas? Dürre: www.wms.nrw.de/gd/fsk50? Menschliche Gesundheit: www.wms.nrw.de/umwelt/klimaanpassung_gesundheit? Wasserwirtschaft: www.wms.nrw.de/umwelt/klimaanpassung_wasser? Boden: www.wms.nrw.de/umwelt/klimaanpassung_boden? Biologische Vielfalt: www.wms.nrw.de/umwelt/klimaanpassung_biodiversitaet? Landwirtschaft: www.wms.nrw.de/umwelt/klimaanpassung_landwirtschaft? Wald und Forstwirtschaft: www.wms.nrw.de/umwelt/klimaanpassung_wald? Planung: www.wms.nrw.de/umwelt/klimaanpassung_planungskarten?	
Klimaanalyse	Klimatope Tagsituation und Nachtsituation Gesamtbetrachtung Betroffene Bevölkerung pro Gemeinde / Karte Planungsempfehlungen Regionalplanung

Kategorie	Indikatoren / Parameter
Hitzeangepasste Quartiers-planung	Bebauungs- und Freiflächentyp Umgebungstyp
Dürre	Standardized Precipitation Index UFZ-Dürremonitor Deutschland (NRW) Dürreempfindlichkeit
Menschliche Gesundheit	Bevölkerungsdaten Bioklima: Wärmebelastung und Kältereiz
Wasserwirtschaft und Hoch-wasserschutz	Gesamtabfluss Evapotranspiration Grundwasserneubildung Klimatische Wasserbilanz
Boden	Bodenfeuchte Zuckerrüben/ schwerer Boden Bodenfeuchte Wintergerste/ leichter Boden
Biologische Vielfalt	Vegetationsbeginn Länge der Vegetationsperiode
Landwirtschaft	Ertragsentwicklung Winterweizen Ertragsentwicklung Silomais
Wald und Forstwirtschaft	Waldbrandgefahr Vegetationszeit im Wald
Planung	Gradtage Bodenversiegelung

2.2 Analyse von Betroffenheit und Handlungsbedarf – Vorgehen

Die Analyse von Betroffenheiten durch den Klimawandel bildet die wesentliche Grundlage für die Ableitung und Priorisierung von Handlungserfordernissen. In der Regel kommt hierfür eine sogenannte Vulnerabilitätsanalyse zum Einsatz. Sie dient dazu, die zukünftige Veränderung von Klimawirkungen auf bestimmte Systeme und die Anpassungskapazität dieser Systeme zu analysieren, um auf dieser Grundlage dringlichen Handlungsbedarf in den betroffenen Sektoren und Räumen zu identifizieren und Priorisierungen vorzunehmen.

Eine Klimawirkung beschreibt – in Anlehnung an den Leitfaden des Umweltbundesamtes (UBA) zur Durchführung von Vulnerabilitätsanalysen und an den 5. Assessment Report des Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) (Field et al. 2014) – eine bereits beobachtete oder mögliche zukünftige, relevante Auswirkung eines oder mehrerer klimatischer Einflüsse auf ein definiertes System. Eine Klimawirkung bezieht sich immer auf einen bestimmten Zeitraum. Dies kann etwa der Referenzzeitraum oder aber ein zukünftiger Zeitraum, beispielsweise die Mitte dieses Jahrhunderts sein. Die Wirkung des Klimawandels ergibt sich, indem man die Klimawirkung im zukünftigen Zeitraum mit der Klimawirkung im Referenzzeitraum vergleicht und die Veränderung ermittelt. Für die Beschreibung einer Klimawirkung werden in der Regel die folgenden Komponenten verwendet:

- Klimatischer Einfluss: Der klimatische Einfluss wird anhand der Klimafaktoren, beispielsweise Hitze, Starkregen oder Sturm, beschrieben, die für eine Klimawirkung relevant sind. Je stärker der klimatische Einfluss ist, desto stärker ist tendenziell auch die Klimawirkung ausgeprägt.

- Sensitivität: Die Sensitivität (Anfälligkeit oder Empfindlichkeit) beschreibt, in welchem Maße ein System bzw. ein Systemelement (beispielsweise Wirtschaftssektor, Bevölkerungsgruppe, Ökosystem) aufgrund seiner Eigenschaften auf einen klimatischen Einfluss reagiert. Faktoren für Sensitivität sind zum Beispiel die Baumartenzusammensetzung eines Waldbestands oder die Altersstruktur der Bevölkerung. Je höher die Sensitivität ist, umso stärker ist tendenziell die Klimawirkung.
- Räumliche Exposition: Die räumliche Exposition beschreibt die Anwesenheit und die Dichte oder Anzahl von Systemelementen in einer Region, die durch den klimatischen Einfluss potenziell beeinträchtigt werden können. Mögliche Faktoren sind z. B. die Einwohnerdichte, die Anzahl kritischer Infrastrukturen oder der Anteil von Ackerflächen. Ohne räumliche Exposition kann es nicht zu einer Klimawirkung kommen.

Eine weitere Komponente von Vulnerabilitätsanalysen stellt die Anpassungskapazität dar. Sie umfasst die Möglichkeiten eines Systems, sich durch zusätzliche Maßnahmen in der Zukunft an den Klimawandel anzupassen und potenziellen Schaden zu mindern oder Chancen zu nutzen. Anpassung verringert in der Regel direkt die Sensitivität (z. B. Änderung der Baumartenzusammensetzung durch Waldumbau) oder auch das räumliche Vorkommen (z. B. Rückbau von Infrastruktur in potenziellen Überflutungsflächen). Für die Analyse der Anpassungskapazität fehlt es allerdings bisher nach wie vor (auf nahezu allen Ebenen) an validen und praxistauglichen Methoden. Hierzu wird derzeit auf Bundesebene noch weiter geforscht. Innerhalb des Vorhabens wurde daher auf Analysen zur Anpassungskapazität verzichtet.

Um eine solche Vulnerabilitätsanalyse korrekt durchführen zu können, ist eine sehr gute Verfügbarkeit von quantitativen oder qualitativen Informationen eine wesentliche Voraussetzung. Da die Klimawirkungen sowohl für den Referenzzeitraum als auch für den zukünftigen Zeitraum zu ermitteln sind, müssen für die Komponenten klimatischer Einfluss, Sensitivität sowie Exposition Informationen verfügbar sein. Das bedeutet, dass sowohl Informationen zur aktuellen und künftigen klimatischen Situation als auch zur aktuellen und künftigen sozio-ökonomischen und demografischen Situation sowie zur heutigen und künftigen Flächennutzung in vergleichbarer Qualität vorliegen müssen.

Während sich die aktuelle Situation in der Regel noch relativ gut erfassen und beschreiben lässt, bestehen für die Abschätzung der zukünftigen Situation auf der kommunalen Ebene häufig erhebliche Defizite. Dies ist auch für den Kreis Lippe zu konstatieren. Für das Kreisgebiet liegen aus dem Klimaatlas NRW (LANUV 2020c) zwar Informationen aus Klimaprojektionen für Temperatur- und Niederschlagskennwerte in Teilen auch räumlich differenziert in einem 22 km*22 km- bzw. 12,5 km*12,5 km-Raster vor, Informationen zur zukünftigen sozio-ökonomischen, demografischen oder Flächennutzungsentwicklung sind für den Kreis Lippe allerdings nicht in einer räumlich differenzierten Form verfügbar. Es sind nur Aussagen für das gesamte Kreisgebiet möglich.

Für die Klimaprojektionen kommt neben der räumlichen Auflösung hinzu, dass die Spannbreite der möglichen Entwicklungen sehr groß ist, die Annahmen über die Klimazukunft also großen Unsicherheiten unterliegen.

Die beschrieben Daten- und Informationslücken und Unsicherheiten führen dazu, dass Klimawirkungs- und Vulnerabilitätsanalysen regelmäßig an ihre Grenzen stoßen. Das bedeutet, die aus den methodisch aufwändigen Analysen resultierenden Erkenntnisse bleiben zwangsläufig begrenzt. Aufgrund der verbleibenden Unsicherheiten fällt es vor allem Entscheidungsträgerinnen und -trägern auf regionaler und lokaler Ebene unter diesen Bedingungen oft schwer, aus den Ergebnissen unmittelbare und konkrete Handlungsansätze abzuleiten und diese gut zu begründen. Mit Blick auf die Durchführung von Klimawirkungs- und Vulnerabilitätsanalysen ist daher eine kritische Prüfung angebracht, wie sich der zu erwartende Aufwand und die zu erzielende Erkenntnis zueinander verhalten. Die Notwendigkeit einer solchen Prüfung ergibt sich in besonderer Weise mit Blick auf die Einbindung von Klimawirkungs- und Vulnerabilitätsanalysen in die Landschaftsplanung. Diese wird nur dann breite Akzeptanz erreichen und entsprechende Anwendung finden, wenn die damit verbundenen methodischen Anforderungen überschaubar bleiben und gleichzeitig die aus den Analysen resultierenden Erkenntnisse zusätzlichen Nutzen für die Ausgestaltung der planerischen Maßnahmen bringen.

Vor diesem Hintergrund wurde für die Erarbeitung des KSTK für den Kreis Lippe bewusst ein Sonderweg vereinbart. Aufgrund der Verknüpfung des KSTK mit dem FIL-Projekt, das partizipative Ansätze in der Landschaftsplanung stärken soll, wurde entschieden, den Schwerpunkt darauf zu richten, gezielt Experten- und Erfahrungswissen für die Analyse und Priorisierung einzusammeln und nutzbar zu machen und auf methodisch-datentechnische Details einer Klimawirkungsanalyse bewusst zu verzichten. Die in diesem Rahmen eingebundenen Personen sollten selbst Verbindungen zwischen den aus dem Projekt bereitgestellten quantitativen Grundlageninformationen und ihren Erfahrungen mit bereits beobachtete Klimawirkungen in ihren Tätigkeitskontexten herstellen. Auf diese Weise sollten sie eine **erfahrungsbasierte Abschätzung** vornehmen, welche Handlungsprioritäten und konkrete Ansatzpunkte bestehen.

Das Vorgehen für die Betroffenheitsanalyse und die Ermittlung der Handlungserfordernisse umfasste im Vorhaben die folgenden Schritte:

- Zusammenstellung potenzieller Klimawirkungen für raumbedeutsame Nutzungen,
- Bewertung und Priorisierung von Klimawirkungen,
- Ableitung von Handlungserfordernissen.

Die beiden letztgenannten Schritte erfolgten unter Einbindung von Expertinnen und Experten. Der Umsetzung des ursprünglich geplanten breit angelegten partizipativen Ansatzes waren im Projektjahr 2020 allerdings infolge der Covid-19-Krise erhebliche Hindernisse in den Weg gelegt. Der vorgesehene Workshop mit Expertinnen und Experten konnte nicht wie ursprünglich geplant als Präsenztermin in der Startphase des Projekts im März 2020 durchgeführt werden. Stattdessen fand er erst Ende Oktober 2020 statt und wurde, da auch zu diesem Zeitpunkt keine Präsenztermine möglich waren, als Online-Veranstaltung durchgeführt. Für die weitere Verarbeitung der Workshopergebnisse waren unter anderem integrierte Workshops zur Einbindung der Klimaanpassung in die Landschaftsplanung im Rahmen des FIL-Projekts vorgesehen. Da die integrierten Workshops aufgrund der Pandemie nicht wie vorgesehen stattfinden konnten und zudem der Bearbeitungszeitraum des Projekts schon sehr fortgeschritten war, wurde alternativ ein weiteres Online-Gespräch durchgeführt. In diesem Gespräch wurde am 09.02.2021 ein ausgewähltes Thema an der Schnittstelle von Landschaftsplanung und

Klimaanpassung vertiefend bearbeitet, um Handlungserfordernisse weiter konkretisieren und auch exemplarisch Maßnahmenoptionen diskutieren zu können.

2.2.1 Zusammenstellung potenzieller Klimawirkungen für raumbedeutsame Nutzungen

Im ersten Schritt wurden die für die verschiedenen raumbedeutsamen Nutzungen relevanten **potenziellen Klimawirkungen** zusammengetragen. Als Grundlage hierfür dienten unter anderem der Klimaatlas NRW (LANUV 2020c), das Klimafolgenmonitoring 2016 für das Land Nordrhein-Westfalen (Seidenstücker 2016), die Monitoringberichte zur Deutschen Anpassungsstrategie an den Klimawandel (DAS) (UBA 2015; 2019a) sowie die Monitoringberichte weiterer Bundesländer, beispielsweise MUKE (2017) oder TMUEN (2017). Aussagen mit Bezug zu Auswirkungen des Klimawandels aus den Fachbeiträgen zum Regionalplan (Hupe et al. 2018; Johann et al. 2018; Nolden-Seemann 2018; Würfel & Beckmann 2018) wurden ebenfalls gesichtet und bedarfsweise in der Zusammenstellung potenzieller Klimawirkungen ergänzt. Die aus diesen Dokumenten zusammengetragenen Informationen wurden tabellarisch aufbereitet.

Des Weiteren enthalten diese Zusammenstellungen mit Blick auf die Einbindung von Expertinnen und Experten relevante Fragestellungen, die in einer Betroffenheitsbewertung zu beantworten sind.

Einen beispielhaften Auszug aus der Zusammenstellung potenzieller Klimawirkungen enthält Tabelle 2. Die vollständigen Zusammenstellungen für die raumbedeutsamen Nutzungen finden sich in Anlage 2 und sind in den spezifischen Unterkapiteln zu potenziellen Klimawirkungen in Kapitel 4 zusammengefasst.

Tabelle 2: Zusammenstellung potenzieller Klimawirkungen – Beispiel für das Handlungsfeld Wasserwirtschaft (Auszug)

Mögliche Klimawirkungen		**Betroffenheitsbewertung**
Themenfeld	**Thematischer Teilaspekt**	**Relevante Fragen**
Grundwasserneubildung / Grundwasserstand	Veränderung von Grundwasserständen	Welche grundwasserabhängigen Ökosysteme gibt es im Planungsraum? Könnten grundwasserabhängige Ökosysteme durch längere Dürreperioden im Frühjahr oder Sommer beeinträchtigt werden?
Grundwasserbeschaffenheit	Veränderung des chemischen Grundwasserzustands	Lassen sich im Planungsraum Veränderungen der stofflichen Grundwassereigenschaften beobachten, die sich mit bekannten Landnutzungseinflüssen (z. B. Anwendung von Dünge- und Pflanzenschutzmitteln) nicht erklären lassen (z. B. in walddominierten Einzugsgebieten, in denen Waldumbau stattfindet)?
Gewässerbiologie	Veränderung der Gewässerbiologie durch Erwärmung (Verlust kaltstenothermer Arten) und zunehmende Abflussextreme	Gibt es in den Oberläufen der Fließgewässer Abschnitte mit kaltstenothermen Arten, die von einer Erwärmung des Wassers nachteilig beeinflusst würden? Gibt es (temporär) trockenfallende Gewässerabschnitte?

Mögliche Klimawirkungen		Betroffenheitsbewertung
Themenfeld	**Thematischer Teilaspekt**	**Relevante Fragen**
		Gibt es Querbauwerke, die Wanderungen von Arten behindern, die möglicherweise aufgrund ungünstiger werdender Lebensraumbedingungen andere Gewässerabschnitte aufsuchen müssen? Wie wirken sich zunehmende Abflussextremen (Hochwasser, Niedrigwasser) auf die Gewässerbiologie im Gebiet aus?

Verwendbares Arbeitsmaterial – Zusammenstellung potenzieller Klimawirkungen für die raumbedeutsamen Nutzungen

Die Zusammenstellungen zu den potenziellen Klimawirkungen sind von lokalen oder regionalen Bedingungen weitgehend unabhängig. Sie können grundsätzlich, gegebenenfalls mit kleineren Anpassungen auch für die Landschaftsplanung in anderen räumlichen Kontexten verwendet werden. Die im Rahmen dieses Projekts erstellten Klimawirkungstabellen können als Checkliste auch in anderen Vorhaben verwendet werden und bieten die Möglichkeit, sich ohne zusätzliche Recherchen einen schnellen und thematisch breiten Überblick über mögliche Klimawirkungen für die relevanten Handlungsfelder der Klimaanpassung zu verschaffen.

2.2.2 Bewertung und Priorisierung von Klimawirkungen

Die Einbindung der Expertinnen und Experten erfolgte für die oben stehenden raumbedeutsamen Nutzungen (vgl. Kap. 1.2.1) in einer gemeinsamen Plenumsveranstaltung und in vier daran anschließenden separaten zweistündigen Kleingruppen-Workshops am 30.10.2020. In der Plenumsveranstaltung wurden Auszüge aus der oben beschriebenen Bestandsaufnahme vorgestellt, um den Teilnehmenden einen Überblick über die bereits erfolgten klimatischen Veränderungen sowie die laut den Klimaprojektionen des LANUV bis Mitte bzw. Ende des 21. Jahrhunderts zu erwarteten Veränderungen zu geben. Ebenso wurden die in Projektionen bzw. Szenarien ermittelten Perspektiven für die demografische und sozio-ökonomische Entwicklung vorgestellt.

Ergänzend hierzu wurden in den anschließenden Kleingruppen-Workshops – soweit vorhanden – Zeitreihen und Projektionen zu Klimaparametern sowie weitere quantitative und qualitative Informationen zu Klimafolgen für die raumbedeutsamen Nutzungen skizziert. Als Quellen dienten unter anderen der Klimaatlas des DWD (DWD 2020a), der Naturgefahrenreport des Gesamtverbands der Deutschen Versicherungswirtschaft e.V. (GDV) (GDV 2020), die Starkregenanalyse RADKLIM des DWD (DWD 2020b), der Dürremonitor des Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung (UFZ) (UFZ 2020), die Waldzustandsberichte (Landesbetrieb Wald und Holz Nordrhein-Westfalen 2020), der Bericht „Natur im Wandel“ des Ministeriums für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur und Verbraucherschutz (MKULNV) (MKULNV 2010) sowie Daten der amtlichen Statistik (IT.NRW) (IT.NRW 2020).

Diese Informationen sollten die Teilnehmenden dabei unterstützen,

- zum einen ihre tatsächlichen Erfahrungen in einen Zusammenhang zu den gemessenen Daten zu bringen („Was sagen die Daten? Was habe ich vor Ort an Veränderungen wahrgenommen?“),
- zum anderen mit Blick auf die geschilderte Klimazukunft zu überlegen, mit welchen künftigen Klimawirkungen extrapoliert aus der Wahrnehmung der vergangenen Jahre gerechnet werden muss und welche Maßnahmen (vorrangig) ergriffen werden könnten oder sollten, um diese Klimawirkungen abzumildern bzw. ihnen gänzlich vorzubeugen (s. auch Kap. 2.2.3). Zudem wurde erfragt, welche Hemmnisse für die Maßnahmenumsetzung gesehen werden.

Der Erfahrungsaustausch zu den Klimawirkungen und die Diskussion zu möglichen Maßnahmen bezogen sich dabei auf den Kreis Lippe insgesamt. Der ursprünglich vorgesehene Bezug zu den Pilotregionen war an dieser Stelle nicht möglich, da den Teilnehmenden spezifisch auf die Pilotregionen bezogene Aussagen nicht oder nur zu eingeschränkt möglich waren. Die Ermittlung und Bewertung der relevanten Klimawirkungen sowie die Diskussion von Maßnahmen wurden daher nicht mit einem spezifischen kleinräumigen Bezug, sondern für den Kreis Lippe insgesamt (durch-)geführt. Hinzu kam, dass die Kleingruppen-Workshops aufgrund der Corona-bedingten Reise- und Kontaktbeschränkungen nicht im ursprünglich vorgesehenen Umfang stattfinden konnten, sondern am 30.10.2020 im Rahmen der zweistündigen Videokonferenzen der Kleingruppen-Workshops erfolgten. Aufgrund der dem Online-Format geschuldeten zeitlichen Kürze der Workshops war eine Priorisierung der Klimawirkungen im Kreis Lippe nicht für alle Handlungsfelder möglich. Die prioritären Klimawirkungen wurden daher bei der Dokumentation des Workshops gutachterlich und in einem begrenzten Kreis von Teilnehmenden herausgearbeitet und anschließend den Teilnehmenden als Workshop-Ergebnis zur Prüfung vorgelegt.

Aus den Workshops resultierten für die verschiedenen raumbedeutsamen Nutzungen die prioritär zu bearbeitenden Klimawirkungen (s. Kap. 4).

Erfahrungen und Reflexion

Die allgemeinen, Kleingruppen-übergreifenden Erfahrungen bei dieser Sammlung qualitativer Einschätzungen waren:

- Die geschilderten Beobachtungen und Erfahrungen wurden stark assoziativ geäußert, teilweise auch angeregt durch die Beiträge anderer; es ist also durchaus lohnend, Gruppengespräche zu ermöglichen und nicht nur Einzelinterviews zu führen.
- Die geschilderten Beobachtungen und Erfahrungen waren stark von den markanten (Einzel-) Ereignissen der vergangenen extremen Jahre geprägt. Allerdings wurden durchaus auch kontinuierliche Veränderungen festgestellt.
- In der Regel wird für die Abschätzung und Bewertung der künftigen Entwicklung von einer „einfachen (linearen) Fortschreibung“ der beobachteten Entwicklungen ausgegangen; es fällt schwer, sich die Auswirkungen exponentieller Veränderungen oder die Folgen von Überschreitungen kritischer Schwellen vorzustellen.

- Über die durch die Inputs „angeregten“ Klimawirkungen hinaus wurden stellenweise zusätzliche Klimawirkungen ins Spiel gebracht, auf die eine rein datenbasierte Analyse vermutlich nicht gestoßen wäre.
- Die Klimawandelfolgen werden von den Teilnehmenden ernstgenommen und als bedrohlich empfunden. Es bestand große Übereinstimmung, dass zusätzlicher Handlungsbedarf besteht. Es ist aber auch möglich, dass diese Übereinstimmung Resultat der personellen Zusammensetzung der Kleingruppen war: Es fühlten sich vor allem diejenigen Personen von der Workshop-Einladung angesprochen, die die Problematik und den damit verbundenen Handlungsdruck bereits wahrnehmen.
- Die geschilderten Entwicklungen unterscheiden sich innerhalb des Kreisgebiets. Diese Unterschiede und vor allem regionale oder lokale „Hotspots“ bilden sich in den Daten nicht in dieser Differenziertheit ab. Sie treten mit den erfahrungsbasierten Abschätzungen deutlicher hervor. Vor dem Hintergrund, dass aber gerade diese Situationen und Ereignisse den dringenden Handlungsbedarf nahelegen, ist die Offenlegung dieser Erfahrungen von herausragender Bedeutung. Allerdings wäre auch zu wünschen, beim Zusammentragen dieses Erfahrungswissens noch einen breiteren und repräsentativeren Überblick über die Geschehnisse im Kreis zu erhalten. Dies würde einen breiteren Workshop-Ansatz oder zusätzliche gezielte Interviews voraussetzen.
- Die der Methodik der Klimawirkungs- und Vulnerabilitätsanalyse zugrundeliegenden Komponenten (Klimaeinfluss, Sensitivität und die Exposition) schienen den Teilnehmenden präsent zu sein. Sie verknüpften diese intuitiv bei ihren Einschätzungen und Bewertungen. Während die Anpassungskapazität in der datengestützten Vorbereitung (s.o.) ausgeklammert wurde, wurde diese hin und wieder mit Einzelaspekten in den Gesprächen angesprochen (teilweise im Zusammenhang mit den Hemmnissen für die Maßnahmenumsetzung).

2.2.3 Ableitung von prioritären Handlungsbedarfen

Ziel dieses abschließenden Arbeitsschritts von Arbeitspaket 2 war es, aus den priorisierten Klimawirkungen prioritäre Handlungsbereiche und -räume abzuleiten und damit zur Entwicklung einer landschaftsplanerischen Anpassungsstrategie überzuleiten. Dieser Schritt war ebenso wie die Priorisierung der Klimawirkungen als Bestandteil der vier Präsenz-Workshops im Kreis Lippe zu den ausgewählten Handlungsfeldern vorgesehen gewesen. Aufgrund der Corona-bedingten Reise- und Kontaktbeschränkungen konnten diese Workshops nicht im vorgesehenen Umfang, sondern nur mit Einschränkungen stattfinden. Aufgrund der dem Online-Format geschuldeten zeitlichen Kürze der Workshops und dem oben beschriebenen räumlichen Bezug auf den Kreis Lippe insgesamt (s. Kap. 2.2.2) war es nicht möglich, die Handlungsbereiche und -räume im Detail zu beschreiben. Stattdessen wurden im Nachgang zu den Workshops auf der Basis der von den Teilnehmenden beschriebenen erforderlichen, teilweise bereits in Umsetzung befindlichen Maßnahmen Handlungsbedarfe zu den prioritären Klimawirkungen gutachterlich abgeleitet. Eine Rückkopplung der erarbeiteten Handlungsbedarfe mit den Teilnehmenden der Workshops war aus den genannten Gründen nicht mehr möglich. Eine eigene Priorisierung der Handlungsbedarfe folgte daher nicht, vielmehr wurden die ermittelten Handlungsbedarfe zunächst gleichrangig behandelt bzw. in den folgenden Schritten auf die Handlungsmöglichkeiten der Landschaftsplanung eingegrenzt.

Die ermittelten Handlungsbedarfe wurden für die verschiedenen raumbedeutsamen Nutzungen im Kontext der aus den Workshops resultierenden prioritär zu bearbeitenden Klimawirkungen beschrieben (s. Kap. 4).

2.3 Strategie – Grundlegendes

Mit Blick auf die mit dem Projekt angestrebte enge Verbindung des KSTK mit der Landschaftsplanung über das FIL-Vorhaben war es für die Strategieentwicklung zunächst maßgeblich zu klären, welche Ziele von der Klimaanpassung angestrebt und durch die Landschaftsplanung unterstützt werden. Für die Strategieentwicklung wurde dazu geprüft, welche allgemeinen Zielstellungen sich aus den Klimaanpassungsstrategien auf Ebene von Bund, Land und Planungsregion für die Landschaftsplanung im Kreis Lippe ergeben und welche Funktionen die Landschaftsplanung zur Erreichung dieser Ziele übernehmen soll. Hierfür wurden die Deutsche Anpassungsstrategie an den Klimawandel (DAS) (Die Bundesregierung 2008), die Anpassungsstrategie Nordrhein-Westfalens (MKULNV 2015) sowie der Fachbeitrag Klima zum Regionalplan Detmold (Johann et al. 2018) überblicksweise hinsichtlich ihrer grundlegenden Leitlinien gesichtet. Des Weiteren wurde vor dem Hintergrund dieser Zielstellungen geprüft, welche Ziele, Aufgaben und Instrumenten der Landschaftsplanung in Nordrhein-Westfalen zukommen und wie diese mit den Anforderungen der Klimaanpassung zusammengehen. Auf dieser Grundlage wurden dann ohne eine konkrete räumliche Bezugnahme drei grundsätzliche Handlungsstrategien zur Einbindung der Klimawandelanpassung in die Landschaftsplanung im Kreis Lippe abgeleitet (s. Kap. 5). Diese sind:

- Mainstreaming von Klimaanpassung in der Landschaftsplanung,
- Spezifische Maßnahmen der Landschaftsplanung für die Klimaanpassung,
- Unterstützung der Klimaanpassung von anderen raumbezogenen Nutzungen

Erinnerung (s. Kap. 1.1): Es ist zu beachten, dass mit dem KSTK keine umfassende Gesamtstrategie für alle relevanten Anpassungsthemen im Kreis Lippe erarbeitet wird. Der Schwerpunkt lag mit der Einbindung des Vorhabens in das FIL-Vorhaben vielmehr auf der Landschaftsplanung und den raumbezogenen Nutzungen, die einer Steuerung über die Landschaftsplanung grundsätzlich zugänglich sind.

2.4 Maßnahmen – Grundlegendes

Um die wesentlichen Ergebnisse für dieses Arbeitspaket herauszuarbeiten, sollten die Klimarobustheit landschaftsplanerischer Handlungs- / Maßnahmenkonzepte, Synergien und Konflikte zwischen Landschaftsplanung und Klimaanpassung sowie Hemmnisse für die Maßnahmenumsetzung im Rahmen von drei gemeinsamen Workshops von FIL-Vorhaben und KSTK diskutiert und bewertet werden. Aufgrund der Corona-Pandemie konnten diese Workshops nicht wie geplant stattfinden. Als Alternative hierzu fand für das KSTK ein Vertiefungsgespräch in einem Online-Format statt, in dem ein ausgewählter Handlungsschwerpunkt („Nutzungsanpassung / -änderung auf landwirtschaftlichen Flächen wegen Klimafolgen oder Nutzungsaufgabe“) behandelt wurde.

Um mit den genannten Pandemie-bedingten Einschränkungen umzugehen, wurde das Arbeitspaket mit folgenden Modifikationen bearbeitet:

- Die Prüfung der landschaftsplanerischen Maßnahmen auf Klimarobustheit sowie die Analyse möglicher Synergien und Konflikte dieser Maßnahmen mit Klimaanpassungen in der Landnutzung erfolgten als Desk-Study.
- Ausgehend von einer Gegenüberstellung der landschaftsplanerischen Handlungs- / Maßnahmenkonzepte aus dem FIL-Projekt mit den anpassungsbezogenen Handlungsbedarfen, die in den Workshops und dem Vertiefungsgespräch erarbeitet worden waren, wurden Handlungsempfehlungen entwickelt, die für die Landschaftsplanung im Zuge der Neuaufstellung des Landschaftsplans und darüber hinaus Ausgangspunkt für weitere Aktivitäten zur Klimaanpassung sein können.

Im Folgenden sind Untersuchungsgegenstand und Vorgehen in diesem Arbeitspaket beschrieben.

Untersuchungsgegenstand

Wie in Kapitel 1.2.2 beschrieben wurden für das FIL-Vorhaben die zwei Pilotregionen Bad Salzuflen / Lemgo und Extertal / Dörentrup abgegrenzt. Diese Pilotregionen wurden jeweils anhand der landschaftlichen Gegebenheiten in Teilräume untergegliedert. Diese Teilräume wurden in sogenannten Steckbriefen beschrieben, in denen die Bestandserfassung und -bewertung dokumentiert ist und darüber hinaus Nutzungsansprüche und -konflikte sowie Flächenpotenziale erfasst und bewertet sind. Auf dieser Grundlage wurden für die einzelnen Teilräume Leitbilder und Entwicklungsziele formuliert, aus denen im Weiteren landschaftsplanerische Handlungs- / Maßnahmenkonzepte sowie der ordnungsrechtliche Regelungsbedarf abgeleitet wurden. Diese Handlungs- / Maßnahmenkonzepte wurden im Rahmen des KSTK Lippe für die Prüfung herangezogen, in welchem Umfang sich die formulierten Handlungsbedarfe zur Klimaanpassung (mit Blick auf die als vorrangig bewerteten Klimawirkungen) bereits in der Landschaftsplanung widerspiegeln. Für die beiden Pilotregionen lagen Handlungs- / Maßnahmenkonzepte aus Steckbriefen zu elf Teilräumen vor.

Vorgehensweise

Das Vorgehen umfasste folgende Schritte:

1. Auswahl der zu bearbeitenden Handlungsbedarfe:
   In einem ersten Schritt wurde geprüft, für welche der in Arbeitspaket 2 ermittelten Handlungsbedarfe grundsätzlich eine Handlungsmöglichkeit der Landschaftsplanung besteht. In diesem Schritt wurden beispielsweise Handlungsbedarfe ausgeschlossen, die sich auf den Innenbereich beziehen und der Landschaftsplanung daher nicht zugänglich sind. Als Ergebnis dieses Schritts wurden insgesamt elf Handlungsbedarfe ausgewählt.

2. Einschätzung der Handlungs- / Maßnahmenkonzepte hinsichtlich ihrer Wirksamkeit zur Klimaanpassung für die ausgewählten Handlungsbedarfe
   Die Handlungs- / Maßnahmenkonzepte für die Teilräume der beiden Pilotregionen des FIL-Vorhabens wurden daraufhin geprüft, ob sie eine Wirkung bezogen auf die in der Analyse

von Arbeitspaket 2 ermittelten Handlungsbedarfe für die Klimawandelanpassung entfalten können und wurden gegebenenfalls den Handlungsbedarfen zugeordnet. Die Handlungs- / Maßnahmenkonzepte wurden dabei in folgende Kategorien eingeteilt:

- Synergetisch (+): Die Handlungs- / Maßnahmenkonzepte entfalten eine Wirksamkeit im Sinne der Klimaanpassung. Sofern es sich um Komplex-Maßnahmen handelt, werden Maßnahmenbestandteile, die eine solche Wirksamkeit nicht entfalten, entsprechend benannt.
- Bedingte / eingeschränkte Wirksamkeit (~): Die Handlungs- / Maßnahmenkonzepte können potenziell eine Wirksamkeit für die Klimaanpassung entfalten. Allerdings hängt die tatsächliche Wirksamkeit vom Ort oder anderen Faktoren ihrer Umsetzung ab – beispielsweise kann die Freistellung von Sichtachsen den Kaltlufttransport begünstigen, wenn die Maßnahme in einer Kaltluftleitbahn erfolgt, andernfalls aber nicht.
- Konfliktiv (-): Das Handlungs- / Maßnahmenkonzept beeinträchtigt grundsätzlich die Anpassungsfähigkeit des Naturhaushalts – beispielsweise, wenn im Zuge einer Wegeerschließung für die Erholungsnutzung Flächen versiegelt werden und damit entsprechende Bodenfunktionen etc. verloren gehen.

Die Einstufung in die drei Kategorien wird jeweils qualitativ begründet.

3. Hinweise für die Umsetzung der Maßnahme:
   In einem weiteren Schritt werden Hinweise formuliert, wie bei der Umsetzung potenzielle Konflikte zwischen Landschaftsplanung und Klimaanpassung vermieden werden können – zum Beispiel durch die Berücksichtigung von Kaltluftflüssen bei der Anlage von Gehölzstreifen –, oder wie die Maßnahmen im Sinne eines Mainstreamings eine zusätzliche positive Wirkung für die Klimaanpassung entfalten können – beispielsweise indem bei der Anlage von Ufergehölzen auf eine gute Beschattung der Gewässer geachtet wird, um die Sonneneinstrahlung im Sommer und damit die Erwärmung des Gewässers zu reduzieren.
4. Räumliche Priorisierung der Handlungs- / Maßnahmenkonzepte:
   Des Weiteren werden räumliche Situationen beschrieben, in denen die Maßnahme für die Klimaanpassung prioritär durchzuführen ist.
5. Fazit:
   Abschließend wird bewertet, inwieweit die Handlungs- / Maßnahmenkonzepte den Handlungsbedarf zur Klimaanpassung abdecken können.
6. Weiterführende Handlungsempfehlungen zur Klimaanpassung durch die Landschaftsplanung:
   Ausgehend von der Feststellung des Fazits zur Anpassungswirksamkeit der landschaftsplanerischen Handlungs- / Maßnahmenkonzepte werden Handlungsempfehlungen für die Landschaftsplanung formuliert. Sie beschreiben, wie die Landschaftsplanung über die Maßnahmen des neu aufzustellenden Landschaftsplans hinaus die Umsetzung von Klimaanpassung unterstützen kann.

Die Ergebnisse des Arbeitspakets sind in den Kapiteln 6.2 bis 6.6 dargestellt. Dort finden sich auch Praxisbeispiele ausgewählter Maßnahmen aus der Literatur, die über die in den

landschaftsplanerischen Handlungs- / Maßnahmenkonzepten beschriebenen anpassungswirksamen Maßnahmen hinausgehen. Kapitel 6.7 enthält eine Zusammenfassung der Ergebnisse.

2.5 Controlling und Verstetigung – Grundlegendes

Mit den Schritten von Controlling und Verstetigung der KSTK soll erreicht werden, dass zum einen das KSTK überprüft und dessen Aktivitäten und Maßnahmen evaluiert werden können (Controlling) und dass zum anderen das Thema „Anpassung an den Klimawandel“ in die Verwaltung eingebunden und initiierte Aktivitäten und Gremien in der Kommune dauerhaft verankert werden (Verstetigung).

Wie oben bereits beschrieben war es Vorgabe für das KSTK Anpassung an den Klimawandel im Kreis Lippe Lippe, die Grundlagen für eine solche Verankerung in engem Zusammenhang mit der parallel im Projekt FIL laufenden Entwicklung eines zukunfts- und querschnittsorientierten Planungsinstruments für die Neuaufstellung der Landschaftspläne im Kreis Lippe zu erarbeiten und konkret die Berücksichtigung und Integration des Themas Klimawandelanpassung in die neu aufzustellenden Landschaftspläne im Kreis Lippe vorzubereiten. Im Rahmen des Vorhabens lag daher der Schwerpunkt darauf zu prüfen, inwieweit die Klimaanpassung mit Blick auf prioritäre Klimawirkungen und Handlungsbedarfe über die Landschaftsplanung operationalisiert und umgesetzt werden kann. In diesem Zusammenhang war es auch eine offene Frage, ob das KSTK letztlich ein eigenständiges Konzept darstellen soll oder ob seine Inhalte in die neu aufzustellenden Landschaftspläne eingebunden werden sollen. Für das Konzept von Controlling und Verstetigung bedeutete dies, dass dessen Entwicklung von den Ergebnissen der durchzuführenden Prüfschritte abhängig gemacht werden musste. Aus diesem Grund wurde das Arbeitspaket „Controlling und Verstetigung“ bei der Konzeption der methodischen Herangehensweise für das KSTK Anpassung an den Klimawandel im Kreis Lippe zunächst bewusst ausgeklammert.

Die Prüfung der im FIL-Vorhaben für die Teilräume der Pilotregionen entwickelten Handlungs- und Maßnahmenkonzepte ergab, dass diese in großem Umfang auch für die Klimaanpassung wirksam sein können, also große thematisch-inhaltliche Überschneidungen zwischen der Landschaftsplanung und der Klimaanpassung bestehen. Aus diesem Grund wird für den Kreis Lippe mit Blick auf den Außenbereich empfohlen, die Umsetzungsanstrengungen von Klimaanpassung und Landschaftsplanung zu bündeln und diese gemeinsam weiter voranzutreiben.

Die entsprechenden Vorschläge finden sich im Kapitel 7 „Zusammenfassung, Schlussfolgerungen“.

Im Sinne der Verstetigung der Behandlung des Themas „Anpassung an den Klimawandel“ in der Region wurde im Rahmen der Akteursbeteiligung in den Arbeitspaketen 2 und 4 darauf geachtet, Akteurinnen und Akteure aus Verwaltung, Wirtschaft, Land- und Forstwirtschaft sowie Verbänden einzubeziehen, die voraussichtlich auch in den Planungs- und Umsetzungsprozess der Landschaftsplanung eingebunden sein werden. Diese angestrebte personelle Kontinuität wird die Sensibilität und das Verständnis für das Thema Klimaanpassung im Kreis Lippe stärken und die Multiplikation des Themas in der Öffentlichkeit fördern.

3 Bestandsaufnahme – Klimagegenwart und -zukunft im Kreis Lippe

1 Bestandsaufnahme
(Kapitel 3)

Literatur- und Datenauswertungen
- Regionale Informationen zu Klimaentwicklung und Klimazukunft
- Potenzielle und beobachtete Klimawirkungen

In diesem Kapitel sind lediglich die wichtigsten Ergebnisse der Bestandsaufnahme zusammenfassend dargestellt. Eine ausführliche Darstellung zum derzeitigen Klima und dem bereits feststellbaren Klimawandel sowie zur projizierten Klimaentwicklung bis zur Mitte (nahe Zukunft) und bis zum Ende des Jahrhunderts (ferne Zukunft) findet sich sowohl für allgemeine als auch für nutzungsspezifische Klimaparameter in Anlage 1.

Die Ergebnisse dieses Arbeitspakets wurden mittels Literatur- und Datenauswertungen erarbeitet. Die wichtigsten Quellen hierfür waren:

- der Fachbeitrag Klima der Region Detmold (Johann et al. 2018),
- der Klimaatlas NRW (LANUV 2020c),
- das FIS Klimaanpassung NRW (LANUV 2020a) sowie
- die verschiedenen Fachbeiträge zum Regionalplan (Hupe et al. 2018; Johann et al. 2018; Nolden-Seemann 2018; Würfel & Beckmann 2018).

3.1 Allgemeine Klimaparameter

Seit Mitte des 20. Jahrhunderts, genauer im Vergleich des Zeitraums 1981–2010 zum Zeitraum 1951–1980, stiegen die durchschnittlichen **Temperaturen** im Kreis Lippe um ca. 0,8 °C an. Mit der Temperaturerwärmung nahmen kältebezogene Kenntage wie die Eistage ab, wärmebezogene Kenntage wie Heiße Tage, die mit besonderen Wärmebelastungen verbunden sein können, nahmen hingegen zu.

Die Klimaprojektionen machen deutlich, dass sich diese Entwicklungen in der Zukunft fortsetzen werden. Die für Nordrhein-Westfalen durchgeführten Modellläufe für regionale Klimaprojektionen zeigen für die nahe und die ferne Zukunft übereinstimmend einen weiteren Anstieg der Jahresmitteltemperatur, eine Abnahme der kältebezogenen Kenntage wie der Eistage und eine Zunahme der Heißen Tage und weiterer Kenntage für hohe Temperaturen.

Beim **Niederschlag** nahm im Vergleich des Zeitraums 1981–2010 zum Zeitraum 1951–1980 die durchschnittliche Jahresniederschlagssumme im ganzen Kreis Lippe zu. Für die verschiedenen Jahreszeiten zeigen sich allerdings unterschiedliche Entwicklungen. So ging die Niederschlagssumme im Sommer, der bislang feuchtesten Jahreszeit, stark zurück, während die Niederschläge im Herbst und Winter zunahmen. Sogenannte Starkniederschlagstage mit einer Niederschlagssumme von mehr als 20 mm nahmen ebenfalls zu.

Anders als bei den Temperaturen sind die Klimaprojektionen für den Niederschlag nicht für alle Parameter richtungssicher. Für die Jahresniederschlagssumme zeigen die verschiedenen

für Nordrhein-Westfalen erstellten Klimaprojektionen übereinstimmend einen Anstieg für die nahe und die ferne Zukunft, ebenso für die Entwicklung der Starkniederschlagstage. Die Entwicklung in den Jahreszeiten ist demgegenüber nicht eindeutig: Im Winter und Frühjahr projizieren die Modelle weitgehend übereinstimmend eine Zunahme der Niederschläge. Für Sommer und Herbst hingegen zeigt ein Teil der regionalen Klimaprojektionen eine Abnahme, der andere Teil eine Zunahme der Niederschläge.

3.2 Nutzungsspezifische Klimaparameter

3.2.1 Landwirtschaft:

Für das Handlungsfeld Landwirtschaft spielt die Wasserverfügbarkeit eine wichtige Rolle. Eine wichtige Größe hierbei ist die **Bodenfeuchte**, die als Prozentanteil der nutzbaren Feldkapazität (% nFK)[6] gemessen wird. Im Mittel ist sie im Kreis Lippe bisher insgesamt ausreichend sichergestellt. Auf leichteren Böden ist die Bodenfeuchte im Frühjahr während der Aufwuchsphase der Wintergerste ausreichend. Im Sommer hingegen nimmt sie deutlich ab und ist stellenweise gering, was aber für die Wintergerste weniger gravierend ist, da in diesen Monaten das Getreide abreift. Für schwerere Böden wird die Zuckerrübe als Zeigerkultur verwendet. Hier ist die Bodenfeuchte in den relevanten Jahreszeiten Sommer und Herbst bei zum Teil deutlichen räumlichen Unterschieden gut, stellenweise aber nur knapp ausreichend. Für die Zukunft lässt sich für den Kreis Lippe aus den Modellprojektionen für die nahe Zukunft (2021-2050) kein eindeutiger Entwicklungstrend der Bodenfeuchte ableiten – weder für Zuckerrüben noch für Wintergerste. Für die ferne Zukunft (2071-2100) zeigen die meisten Modellergebnisse hingegen einen Rückgang der Bodenfeuchte vor allem im Sommer an. Dies kann, auch wenn die Aussagen vorsichtig zu interpretieren sind, häufigere Beeinträchtigungen für die Wasserversorgung der Pflanzen bedeuten.

Unabhängig von diesen auf 30-Jahreszeiträume bezogenen Aussagen kam es in den vergangenen Jahren wiederholt zu sehr trockenen, heißen Jahren mit Wassermangel bzw. Dürre. Zusammen mit weiteren wetter- und witterungsbedingten Faktoren wie einer verstärkten Erosion durch vermehrte Starkregen und weiteren Faktoren kam es zu Ernteausfällen in der Landwirtschaft. Diese teilweise negativen Erfahrungen für einzelne Jahre stehen Projektionen zu einer insgesamt günstigeren **Ertragsentwicklung** von Silomais und Winterweizen für den Zeitraum 2021-2050 gegenüber. Dabei wird davon ausgegangen, dass sich der zunehmende CO_2-Gehalt der Atmosphäre in höheren Erträgen niederschlagen wird. Besonders günstig stellt sich die Entwicklung dar, wenn die landwirtschaftlichen Kulturen bewässert werden. Ohne diese Prämissen wird von nur geringfügigen, leicht negativen bis leicht positiven Änderungen, ausgegangen.

[6] Erläuterung s. Anlage Bestandsaufnahme – Glossar

3.2.2 Wald und Forstwirtschaft

Wichtige Parameter für Wald und Forstwirtschaft mit Blick auf den Klimawandel sind die Dauer der Vegetationszeit sowie die mittlere klimatische Wasserbilanz und die mittlere Niederschlagssumme jeweils in der Vegetationszeit. Die beiden letztgenannten Parameter spiegeln die Wasserverfügbarkeit für Wälder und Forste wider. Die **mittlere klimatische Wasserbilanz in der forstlichen Vegetationszeit (Mai-Oktober)** fiel für große Teile des Kreises Lippe im Zeitraum 1981-2010 leicht positiv aus, in den Höhenlagen von Teutoburger Wald und Eggegebirge mit bis zu 300 mm auch deutlich positiv. Es gibt aber auch Bereiche mit einer negativen klimatischen Wasserbilanz, beispielsweise bei Bad Salzuflen sowie im östlichen Teil des Kreises. Die **mittlere Niederschlagssumme während der forstlichen Vegetationszeit** lag für den Zeitraum 1981-2010 flächendeckend zwischen 400 und 600 mm, kleinflächig bei bis zu 700 mm. Die **mittlere Vegetationszeit** betrug in großen Teilen des Kreises zwischen 170 und 190 Tagen, in höheren Lagen zwischen 150 und 170 Tagen. Projektionen liegen für diese drei Parameter nicht vor.

Anders verhält es sich für den Parameter der **Waldbrandgefahr.** Sie ist als mittlere Anzahl der Tage definiert, an denen die Wandbrandindexklasse 4 überschritten wird. Für den Zeitraum 1961-1990 wurden für große Teile des Kreises zwischen und 15 und 20 solcher Tage berechnet. In kleineren Bereichen in tieferen Lagen sowie im Nordosten und Südosten des Kreises traten auch über 20 solcher Tage auf, in höheren Lagen gab es weniger Tage mit Waldbrandgefahr. Für die Zukunft zeigen die Projektionen eine große Spannbreite. Für die nahe Zukunft (2021-2050) lässt sich dabei kein eindeutiger Entwicklungstrend der Waldbrandgefährdung ableiten, in der fernen Zukunft (2071-2100) zeigen die meisten Ergebnisse der Modellierungen eine Erhöhung der Waldbrandgefahr an.

3.2.3 Landschaftspflege, Arten- und Biotopschutz

Für Landschaftspflege, Arten- und Biotopschutz sind im FIS Klimaanpassung Parameter zur Dauer und zum Beginn der Vegetationsperiode enthalten. Der **Beginn der Vegetationsperiode** lag im Kreis Lippe im Zeitraum 1961-1990 in der ersten Aprilhälfte: In den tiefergelegenen Teilen des Kreises beginnt sie zwischen dem 30.03. und dem 04.04., in den höheren Lagen etwa 5 bis 10 Tage später. Im Mittel der Jahr 1981-2010 betrug die **Dauer der Vegetationsperiode** in großen Teilen des Kreises zwischen 200 und 210 Tagen. In höheren Lagen war sie entsprechend dem späteren Beginn zwischen 5 und 10 Tagen kürzer. Zukünftig wird die Vegetationsperiode allen ausgewerteten Projektionen zufolge mit der zunehmenden Klimaerwärmung früher beginnen, wobei die Spannbreite der Ergebnisse in der nahen Zukunft (2021-2050) von 1 bis 15 Tagen und in der fernen Zukunft (2071-2100) von 10 bis 25 Tagen reicht.

3.2.4 Siedlung und Gewerbe

Für Siedlung und Gewerbe enthält das FIS Klimaanpassung zum einen Daten zur **Wärmebelastung** auf Grundlage der Bioklimakarte für den Zeitraum 1981-2010. Danach treten Wärmebelastungen in der Planungsregion selten bis gelegentlich an zwischen 2 und 11 Tagen auf.

In den höheren Lagen treten Wärmebelastungen eher selten auf. Insgesamt ist die Situation im genannten Zeitraum nicht von bioklimatischen Belastungen geprägt.

Des Weiteren enthält das FIS Klimaanpassung die Ergebnisse der **Klimaanalyse** aus dem Fachbeitrag Klima für die Planungsregion Detmold. Darin wurde das Themenfeld Klimaanpassung mit einem Schwerpunkt auf der thermischen Belastung der Bevölkerung detailliert untersucht (Johann et al. 2018: 82 ff). Ausgehend von einer auf Nutzungsarten aufbauenden Flächen-Bewertung der Ist-Situation für Nacht und Tag sowie der zukünftigen Situation wurde die Anzahl der von thermischen Belastungen betroffenen Personen in der Bevölkerung berechnet. Für den Kreis Lippe wurde deutlich, dass in einzelnen Gemeinden, vor allem in Bad Salzuflen, bereits für die Ist-Situation eine große Zahl an Personen von thermischen Belastungen betroffen ist. Für die Zukunft wird auf der Grundlage der Modellierung ein deutlicher Anstieg der Betroffenenzahl erwartet.

3.2.5 Tourismus

Für das Handlungsfeld liegen keine Informationen zu nutzungsspezifischen Klimaparametern vor, die an dieser Stelle dargestellt werden können.

3.2.6 Wasserwirtschaft

Die im Folgenden vorgestellten, im FIS Klimaanpassung NRW veröffentlichten Projektionen zum Wasserhaushalt basieren im Unterschied zu den meisten anderen oben skizzierten Projektionen lediglich auf einem einzelnen möglichen klimatischen Entwicklungspfad. Die aufgezeigten Tendenzen werden im FIS Klimaanpassung NRW aufgrund der „Realitätsnähe“ des WETTREG-2010-R4-Szenarios für den Referenzzeitraum (1971-2000) dennoch als plausibel eingeschätzt (Herrmann et al. 2014). Die Ergebnisse sollten für sich allein genommen aber nicht als Basis für die Ableitung von Strategien für ein an den Klimawandel angepasstes Wassermanagement verwendet werden.

Im FIS Klimaanpassung NRW sind für die Wasserwirtschaft die Parameter klimatische Wasserbilanz, Grundwasserneubildung, Gesamtabfluss sowie Evapotranspiration enthalten.

Die **mittlere klimatische Wasserbilanz**[7] fiel im Zeitraum 1981-2010 in allen Teilen des Kreises positiv aus, das heißt die Niederschlagssumme übertraf für das gesamte Jahre im Durchschnitt an allen Orten im Kreis die Summe der potenziellen Verdunstung. In den tieferen Lagen des Weserberglands lag die klimatische Wasserbilanz zwischen 200 und 600 mm/a, in den höheren Lagen war die Wasserbilanz mit Werten zwischen 600 und 900 mm/a noch deutlich höher.

Die **Grundwasserneubildung**[8] variiert innerhalb des Kreis Lippe sehr stark. In der östlichen Hälfte sowie im Süden des Kreises lag die Grundwasserneubildung in großen Teilen bei unter 150 mm/a, im Gebiet von Detmold, Lage und Lemgo überwiegend bei bis zu 300 mm/a und

[7] Erläuterung s. Anlage Bestandsaufnahme – Glossar

[8] Erläuterung s. Anlage Bestandsaufnahme – Glossar

darüber. Höhere Neubildungsraten bis 600 mm/a zeigen sich vor allem im Luvbereich von Teutoburger Wald und Eggegebirge. Bis zur Mitte des Jahrhunderts (2041-2070) wird gegenüber dem Vergleichszeitraum 1981-2010 im westlichen Kreis eine höhere Grundwasserneubildung in einer Größenordnung von 10-50 mm/a projiziert, während in der Nordosthälfte keine Änderungen oder nur kleinräumige Abnahmen bis etwa 100 mm/a projiziert werden. Bis zum Ende des Jahrhunderts (2071-2010) wird für den Kreis flächendeckend bestenfalls keine Änderung, auf großer Fläche aber eine Abnahme der Grundwasserneubildung projiziert, vereinzelt mit bis über 200 mm/a.

Auch der **Gesamtabfluss** kann kleinräumig stark variieren. Im Zeitraum 1981-2010 liegt er in großen Teilen des Kreises zwischen 300 bis 450 mm/a. In Teilbereichen treten geringere Werte zwischen 150 bis 300 mm/a auf, in anderen Teilbereichen können auch Werte über 450 mm/a oder auch über 600mm/a auftreten. Bereiche mit hohen Werten ziehen sich vor allem entlang von Teutoburger Wald und Eggegebirge von Horn-Bad Meinberg über Detmold bis Leopoldshöhe. Für die zukünftige Entwicklung zeigen die Projektionen zunächst bis Mitte des Jahrhunderts (2041-2070) eine Erhöhung des Abflusses gegenüber dem Vergleichszeitraum 1981-2010 im Südwesten des Kreises um bis zu 50 mm, teilweise um bis zu 100 mm. Im Nordosten sowie im Bereich Horn-Bad Meinberg und Schlangen wird es zu einer Abnahme zwischen -10 bis -50 mm/a kommen. Bis zum Ende des Jahrhunderts (2071-2100) ist im Kreis beinahe flächendeckend, vor allem im Nordosten des Kreises sowie im Bereich Horn-Bad Meinberg und Schlangen mit einem verstärkten Rückgang des Abflusses zu rechnen. Nur in kleinen Teilbereichen werden leichte Zunahmen projiziert.

Die **Evapotranspiration**[9] lag im Kreis Lippe im Zeitraum 1981-2010 überwiegend zwischen 450 bis 600 mm/a, vereinzelt auch etwas höher. Bereiche mit einer niedrigeren Evapotranspiration von 150 bis 300 mm/a fallen vor allem in den Bereichen Detmold, Lemgo, Lage und Bad Salzuflen auf. Bis Mitte des Jahrhunderts (2041-2070) wird die Evapotranspiration gegenüber dem Vergleichszeitraum 1981-2010 flächendeckend zunächst um bis zu 150 mm/a zunehmen. Bis Ende des Jahrhunderts (2071-2100) verstärkt sich die Evapotranspiration flächendeckend und wird der Projektion zufolge stellenweise bei über 200 mm/a liegen.

[9] Erläuterung s. Anlage Bestandsaufnahme – Glossar

4 Betroffenheit und Handlungsbedarf

2 Analyse von Betroffenheit und Handlungsbedarf *(Kapitel 4)*

Expert*innen-Workshop
- Vorstellung von bekannten potenziellen Klimawirkungen
- Erfahrungen mit Klimawirkungen vor Ort
- Prioritäre Klimawirkungen / Betroffenheiten
- Prioritärer Handlungsbedarf

In den folgenden Kapiteln werden für die raumbedeutsamen Nutzungen im Kreis Lippe in einem ersten Teilkapitel potenzielle Klimawirkungen zusammengestellt. Grundlage hierfür ist der in Kapitel 2.2.1 genannte Erfahrungshintergrund. Die ausführliche Zusammenstellung der möglichen Klimawirkungen ist in Anlage 2 zu finden. Im jeweils zweiten Teilkapitel werden die Ergebnisse der erfahrungsbasierten Abschätzung der für den Kreis Lippe vorrangigen Klimawirkungen vorgestellt. Sie sind das Ergebnis der Kleingruppenworkshops „Land- und Forstwirtschaft“, „Landschaftspflege, Arten- und Biotopschutz“, „Siedlung, Gewerbe, Tourismus“ sowie „Wasserwirtschaft“, die bei der Veranstaltung vom 30.10.2020 durchgeführt wurden (s. Kap. 2.2.2). Ausgehend von bereits umgesetzten Maßnahmen sowie von diskutierten Handlungsansätzen werden darüber hinaus der Handlungsbedarf zu diesen Klimawirkungen skizziert und Hemmnisse für die Umsetzung von Maßnahmen benannt.

4.1 Landwirtschaft

4.1.1 Potenzielle Klimawirkungen

Die im Folgenden aufgelisteten Klimawirkungen können die Landwirtschaft im Kreis Lippe potenziell betreffen:

Pflanzenbau

- Pflanzengesundheit / Produktivität im Pflanzenbau
  - Nachteilige Auswirkungen von abiotischem Stress (z. B. Trockenheit, Hitze, Hagel, Starkwind, Starkregen etc.) auf die Pflanzengesundheit
  - Nachteilige Auswirkungen von biotischem Stress (z. B. Unkräuter, Schädlinge und Krankheitserreger) auf die Pflanzengesundheit
  - Auswirkungen auf Bodenfruchtbarkeit (Erosion, Humusverlust …)
  - Auswirkungen auf Ertragshöhe und -stabilität
  - Auswirkungen auf die Qualität von Ernteprodukten
- Agrarphänologie
  - Desynchronisierung / Synchronisierung der Lebenszyklen von Schad- und/oder Nutzorganismen
- Betriebsführung
  - Veränderte Bewirtschaftungsrhythmen
  - Veränderte Kulturpflanzen- und Sortenverwendung

Tierhaltung

- Tiergesundheit und Produktivität in der Tierhaltung
  - Beeinträchtigung der Gesundheit und Leistungsfähigkeit der Tiere durch Hitzestress
  - Beeinträchtigung der Tiergesundheit durch Parasiten (u. a. Kriebelmücken, Dasselfliegen) oder Vektoren und vektorassoziierte Krankheitserreger
  - Auswirkungen auf die Produktivität
- Produktivität in der Teichwirtschaft
  - Produktionsveränderungen durch erhöhte Temperaturen im Winter
  - Veränderungen des Artenspektrums
- Betriebsführung
  - Änderungen beim Weidemanagement
  - Veränderungen bei der Fütterung und anderen Faktoren der Bestandsführung
  - Veränderungen in der Stalltechnik

4.1.2 Vorrangige Klimawirkungen und Handlungsbedarf

Im Kleingruppen-Workshop „Land- und Forstwirtschaft“ wurden die im Folgenden beschriebenen Klimawirkungen für die Landwirtschaft von den Expertinnen und Experten vorrangig behandelt. Insbesondere zu diesen Klimawirkungen wurden von den Teilnehmenden mögliche Strategien, Handlungsansätze oder Maßnahmen genannt und diskutiert, die die Landwirtschaft im Sinne einer Klimaanpassung vorbeugend oder reaktiv ergriffen werden können bzw. schon angewendet und umgesetzt werden. Auf dieser Grundlage wurde im Nachgang zum Workshop der anpassungsbezogene Handlungsbedarf für die Landwirtschaft im Kreis Lippe abgeleitet.

Klimawirkung „Ertragseinbußen durch zunehmende Trockenheit“

<u>Beschreibung:</u>
Für die raumbedeutsame Nutzung Landwirtschaft wurde vor allem die zunehmende Trockenheit als wichtige Klimawirkung diskutiert. Insbesondere die Senne war in den Jahren 2018 bis 2020 in den Sommermonaten so stark von Trockenheit betroffen, dass die Grünlandstandorte zeitweise mit einer dürren Steppe vergleichbar waren, weswegen Grünfutter knapp wurde. Auch an Standorten mit schwereren Böden (Raum Lemgo) kam es zu Ernteeinbußen. Vermehrt wurde das Trockenfallen kleiner (hofnaher) Bäche beobachtet.

<u>Handlungsbedarf / Hemmnisse:</u>
- Anpassung der Bewirtschaftung landwirtschaftlicher Flächen:
  Die Landwirt*innen ergreifen auf Grundlage eigener Erfahrungen und Beobachtungen bereits Maßnahmen zur Anpassung der Fruchtarten- und Sortenwahl (Experimente mit Dinkel, Roggen und Lavendel), der Fruchtfolgen sowie der Termine für Bearbeitungsgänge wie Aussaat und Ernte.
- Anpassung der Nutzungsform landwirtschaftlicher Flächen:
  Aufgrund von Veränderungen der Standortbedingungen (insbesondere zu starker Trockenheit) erweisen sich Flächen zunehmend als ungeeignet für die (uneingeschränkte)

Aufrechterhaltung einer landwirtschaftlichen Nutzung (beispielsweise Grünlandstandorte im Bereich der Senne). Für diese Flächen wäre zu prüfen, welche alternativen Nutzungsformen oder ggf. auch naturschutzfachliche Perspektiven entwickelt werden könnten. Da in den Landwirtschaftsbetrieben vielfach nur geringe Kapazitäten für forstliche Nutzungsalternativen zur Verfügung stehen, könnte der Kreis hier zusammen mit den Forstbehörden mit gezielter Beratung tätig werden.

- Sicherstellung der Wasserversorgung landwirtschaftlicher Flächen:
  Nicht im Workshop diskutiert wurden Fragen zur Beregnung. Diese spielt bisher allerdings wie auch bundesweit vor allem für Sonderkulturen (inkl. den Gemüseanbau) eine Rolle, die im Kreis aber keine oder eine nur untergeordnete Rolle spielen. Hinzu kommt, dass es für die landwirtschaftliche Beregnung künftig verstärkt zu Nutzungskonflikten in Wassermangelzeiten kommt. Welche Rolle diese Thematik tatsächlich im Kreis Lippe spielt, wäre zukünftig im Austausch mit der Wasserwirtschaft zu vertiefen.

Klimawirkung „Bodenabtrag infolge von Starkregen und Wind“

Beschreibung:
Als weiteres großes Thema wurde in der Kleingruppe die Problematik von Starkregen und Erosion diskutiert. Als kritisch wird Starkregen vor allem für die Monate Mai und August betrachtet, da er dann auf noch nicht bewachsenen, frisch bestückten Boden (im Mai frisch gesäten Mais, im August frisch gesäten Raps) trifft. Insgesamt scheinen die Erosionsereignisse zuzunehmen. Neben der Erosion durch Wasser wird mittlerweile auch die aus der Vergangenheit nicht bekannte Winderosion beobachtet. Hier spielen trockene Böden und zunehmende Windgeschwindigkeiten eine Rolle.

Handlungsbedarf / Hemmnisse:

- Erosionsschutz zur Erhaltung des Bodens und der Bodenfruchtbarkeit:
  Die Umsetzung von Erosionsschutzmaßnahmen ist im großen Eigeninteresse der Landwirt*innen. Sie sind vor allem um eine permanente Bodenbedeckung bemüht. Allerdings kann auch das Auflaufen von Zwischenfrüchten durch Trockenheit behindert sein. Obwohl Erosionsschutzstreifen gefördert werden, werden diese bisher nur in beschränktem Umfang in Anspruch genommen. Das liegt auch an förderrechtlichen Einschränkungen, die Landwirt*innen dazu verpflichten, die Schutzstreifen bei der Feldbearbeitung nicht zu überfahren. Die Landschaftsplanung kann für besonders gefährdete Bereiche Erosionsschutzmaßnahmen empfehlen und deren Umsetzung durch die Bewirtschafter fördern.

4.2 Forstwirtschaft

4.2.1 Potenzielle Klimawirkungen

Für die Forstwirtschaft wurden folgende Klimawirkungen als potenziell relevant für den Kreis Lippe angesehen:

- Räumliche Ausdehnung der Waldressourcen
  - Veränderung der Waldfläche
- Baumartenzusammensetzung

  - Veränderung der Baumartenzusammensetzung in Beständen
  - Arealverschiebungen insbesondere nach Norden und in größere Höhen
- Waldstruktur
  - Veränderung der vertikalen Schichtung
  - Veränderung der Dichtigkeit von Beständen
- Produktivitätseffekte
  - Veränderung der Produktivität der Wälder / Zuwachsraten
- Vitalität / Mortalitätseffekte
  - Schäden durch verändertes abiotisches Störungsregime
  - Schäden durch verändertes biotisches Störungsregime (Abundanzverschiebungen / Einwanderung von Schadorganismen und Pathogenen)
  - Beeinträchtigung der Vitalität von Beständen

4.2.2 Vorrangige Klimawirkungen und Handlungsbedarf

Im Kleingruppen-Workshop „Land- und Forstwirtschaft“ wurden die im Folgenden beschriebenen Klimawirkungen für Wald und Forstwirtschaft von den Expertinnen und Experten vorrangig behandelt. Insbesondere zu diesen Klimawirkungen wurden von den Teilnehmenden mögliche Strategien, Handlungsansätze oder Maßnahmen genannt und diskutiert, die in der Forstwirtschaft im Sinne einer Klimaanpassung vorbeugend oder reaktiv ergriffen werden können bzw. schon angewendet und umgesetzt werden. Auf dieser Grundlage wurde im Nachgang zum Workshop der anpassungsbezogene Handlungsbedarf für Wald und Forstwirtschaft im Kreis Lippe abgeleitet.

Klimawirkung „Zunehmende Ertragseinbußen durch steigendes Schadholzaufkommen infolge von Trockenheit und Schädlingsbefall“

Beschreibung:
In den vergangenen Jahren 2018 bis 2020 kam es für die raumbezogene Nutzung Forstwirtschaft zu massivem Schadholzaufkommen infolge von Trockenheit und Schädlingsbefall. Während die Verluste bei der Buche im Kreisgebiet weniger stark ausfielen als in anderen Teilen Nordrhein-Westfalens, waren die Schäden bei der Fichte enorm.

Handlungsbedarf / Hemmnisse:
- Aufbau klimagerechter Wälder:
  Die grundlegende Anpassungsstrategie für den Wald in Nordrhein-Westfalen und auch im Kreis Lippe ist der Aufbau eines klimagerechten Waldes. Dieser Waldumbau wird – für den Staatswald basierend auf landesweiten Strategien und Fachkonzepten[10] – bereits in der Breite umgesetzt. Für den Privat- und Kommunalwald ist das Land bemüht, durch forstliche Förderung[11] und Information bzw. Beratung die Waldentwicklung zu steuern.

[10] Klimaanpassungsstrategie Wald NRW 2015, „Klimadynamisches Waldinformationssystem NRW“, Waldbaukonzept NRW 2019, Waldpakt „Klimaschutz für den Wald – unser Wald für den Klimaschutz“ 2019

[11] Förderrichtlinie Extremwetterfolgen

Der in Lippe verfolgte adaptive Weg setzt überwiegend auf einen laubbaumreichen Mischwald mit Fokus auf Eiche und Edellaubhölzer wie Kirsche, Ulme, Bergahorn, Spitzahorn, Esche und Bergulme. Zur Anpassung an bereits beobachtbare Trockenperioden wird ein geschichteter Waldaufbau angestrebt. Geeignete Fichtenstandorte sollen mit Beimischung von Birke und Lärche erhalten und wiederaufgeforstet werden.
Hemmnisse bestehen darin, dass neben dem regulären Waldumbau im Staats- und Kommunalwald die Aufarbeitung der (aktuellen) Kalamitäten erhebliche personelle und finanzielle Kapazitäten bindet. Insbesondere im Privatwald fehlt es teilweise an personellen Kapazitäten, Fachwissen oder auch finanziellen Ressourcen, um eine klimaangepasste Wiederaufforstung umzusetzen.

- Erhaltung bzw. Ausdehnung der Waldfläche:
  Trotz der zuletzt hohen Verluste wird davon ausgegangen, dass Lippe auch in Zukunft ein eher waldreicher Kreis bleibt. Durch die Umnutzung von Flächen, die für die Landwirtschaft nicht mehr attraktiv sind (Trockenheit, Erosionsgefahr, s. Kapitel 4.1.2), könnten sogar neue Waldflächen geschaffen werden. Bisher besteht jedoch ein allgemeines Aufforstungsverbot im Kreis, das zur Erhaltung naturschutzrelevanter Offenlandbiotope erlassen wurde. Hier bedarf es gegebenenfalls einer erneuten Prüfung. Außerdem wurde angemerkt, dass die bisherigen Einwände gegenüber dem Anbau neuer Baumarten von Seiten des konservierenden Naturschutzes möglicherweise kritischer reflektiert werden müssen.
- Alternative wirtschaftliche Nutzungsformen von Schadholz aus Kalamitäten:
  Als Ad-hoc-Maßnahme zum Umgang mit den Kalamitäten in den vergangenen Jahren wurden im Privatwald teilweise Hackschnitzelheizungen in Betrieb genommen, um das Holz noch wirtschaftlich nutzbar zu machen.

4.3 Landschaftspflege, Arten- und Biotopschutz

4.3.1 Potenzielle Klimawirkungen

Für Landschaftspflege, Arten- und Biotopschutz wurden folgende Klimawirkungen als potenziell relevant für den Kreis Lippe angesehen:

- Veränderungen von Arten und Lebensgemeinschaften
  - Veränderungen der Phänologie bei Pflanzen- und Tierarten und dadurch Veränderung der Lebenszyklen (Entwicklungsstadien)
  - Verschiebung oder Verkleinerung der Areale von Pflanzen- und Tierarten
  - Arealverkleinerung von an Kälte angepassten Tier- und Pflanzenarten, Arealerweiterung von wärmeliebenden Arten
  - Abundanzveränderungen von Tier- und Pflanzenarten
  - Verschiebung der Rastgebiete rastender Wasser- und Watvögel
  - Ausbreitung wärmeliebender invasiver Neophyten und Neozoen
- Veränderung / Verlust der Lebensräume und des Ökosystemgefüges
  - Beeinträchtigung von Lebensräumen mit speziellen (Mikro-)klimaten und mit Wasserabhängigkeit (Feuchtgebiete)

- Zerstörung / Verlust von Ökosystemen oder Entstehung neuer Lebensräume durch Extremereignisse
- Veränderung von Gewässerlebensräumen durch Eutrophierung, Sauerstoffmangel, zu geringe Wasserstände und physikalische Veränderungen
- Verlust von Ökosystemdienstleistungen und ökologischen Funktionen
- Zunehmende Nutzungskonflikte

4.3.2 Vorrangige Klimawirkungen und Handlungsbedarf

Im Kleingruppen-Workshop „Landschaftspflege, Arten- und Biotopschutz“ wurden die Auswirkungen des Klimawandels auf den Arten und Biotopschutz anhand von gegenüber Klimaveränderungen sensiblen Lebensräumen diskutiert und Erfahrungen zu wahrnehmbaren Veränderungen in verschiedenen Lebensräumen zusammengetragen. Dabei wurden die im Folgenden beschriebenen Klimawirkungen von den Expertinnen und Experten als vorrangig behandelt. Insbesondere zu diesen Klimawirkungen wurden von den Teilnehmenden mögliche Strategien, Handlungsansätze oder Maßnahmen genannt und diskutiert, die im Sinne einer Klimaanpassung vorbeugend oder reaktiv ergriffen werden können bzw. schon angewendet und umgesetzt werden. Auf dieser Grundlage wurde im Nachgang zum Workshop der anpassungsbezogene Handlungsbedarf für Landschaftspflege, Arten- und Biotopschutz im Kreis Lippe abgeleitet.

Klimawirkung „Arten- und Biotopverlust infolge einer Austrocknung insbesondere von feuchten Lebensräumen“

Beschreibung:
Im Bereich von Landschaftspflege, Arten- und Biotopschutz sind in den zurückliegenden Jahren insbesondere die Auswirkungen der zunehmenden Trockenheit sichtbar geworden. Insbesondere in aquatischen und feuchten Lebensräumen ändern sich die Standortbedingungen, und in der Folge verändern sich Biotope und deren Ausstattung mit Tier- und Pflanzenarten teilweise massiv. Etliche Amphibienarten sind beispielsweise durch das Austrocknen von Laichgewässern im Frühjahr betroffen. Dies betrifft unter anderem Amphibien der temporären Kleingewässer wie Grasfrosch und Erdkröte, die in Ufernähe laichen, aber auch andere Tierartengruppen wie Libellen. Auch das schnelle Austrocknen oberflächennaher Bodenschichten trägt dazu bei, dass der Reproduktionserfolg und die Populationsdichte von Amphibien abnehmen. Langfristig schätzen die regionalen Expertinnen und Experten ausschließlich durch Niederschlagswasser gespeiste „Himmelsteiche“ für diese Tierarten als wertlos an; nur noch „alte“ Gewässer mit Grundwasseranschluss werden zukünftig als Laichgewässer geeignet sein. Hinzu kommt, dass konkurrenzstarke Pflanzen bei höheren Wassertemperaturen und Eutrophierung verstärkt wachsen, die Stillgewässer verlanden und die Wasserqualität aufgrund der Sauerstoffzehrung durch den Biomasseabbau abnimmt. In Quellen und Fließgewässern führen geringe Quellschüttungen und niedrigere Abflüsse und Wasserstände sowie Temperaturerhöhung und Stoffeinträge zu Veränderungen der Fließgewässerzoonosen, ohne dass bisher aber eine direkte Betroffenheit von Fischarten wie Bachforelle oder Äsche wahrgenommen wurde. Wahrnehmbar ist, dass Quellen frühzeitig trockenfallen und infolge geringerer Abflüsse und niedrigerer Wasserstände Uferbereiche früher freiliegen.

Auch für Landökosysteme ergeben sich durch ausgeprägte Trockenphasen im Frühjahr, Sommer und Herbst Veränderungen des Wasserhaushalts und damit veränderte Standortbedingungen für die Lebensräume und die sie bewohnenden Lebensgemeinschaften. Dies betrifft in Kombination mit einem veränderten Überflutungsgeschehen in Auen und verstärkten Grundwasserstandschwankungen Nass- und Feuchtgrünländer. Deren Standorte verändern sich hin zu wechselfeuchten und trockenen Standorten. Insgesamt verstärken die Veränderungen den Prozess der Meliorierung dieser Grünländer und führen zu weiteren Rückgängen der Bestände von unter anderem Wiesenpieper und Braunkehlchen, die Leitarten für Feuchtgrünländer sind. In Mähwiesen kommt es durch das Zusammenwirken von ausgeprägten Trockenphasen im Frühjahr, Sommer und Herbst, der Stickstoffmobilisierung durch erhöhte Temperaturen und dadurch veränderte mikroklimatische Bedingungen zu Veränderungen der Artenzusammensetzung von Pflanzenarten, Tagfaltern, Widderchen und Heuschrecken sowie einem Rückgang der Magerkeitszeiger auf überwiegend feuchten Standorten. Auf flachgründigen, trockeneren Böden führen erhöhte Temperaturen zu einem Ausfall der anspruchsvolleren Arten der Glatthaferwiesen. Ausgeprägte Trockenphasen im Frühjahr führen des Weiteren zu einer Vorverschiebung der Bodenbearbeitung bei Sommergetreide, Mais und Zuckerrüben sowie der Mahdtermine im Grünland. Dadurch werden eine Zerstörung und Beeinträchtigung von Neststandorten von Vogelarten sowie von Lebenszyklen von Offenlandarten ausgelöst. Bisher ist im Kreis Lippe nicht zu beobachten, dass thermophile Arten wie Reptilien, Heuschrecken und Tagfalter von ausgeprägten Trockenphasen profitieren, da dies durch allgemeine Gefährdungsfaktoren überlagert ist.

Bezogen auf Waldbestände wurden vor allem Buchenwälder frischer und feuchter Standorte als gefährdet angesehen, deren Standorte sich zu warmen und trockenen Verhältnissen entwickeln und zunehmend Eichen sowie Berg- und Spitzahorn begünstigen. Die Bestandssituation in feuchten Hainbuchen- und Eichen-Hainbuchenwäldern verändert sich stark und wird als katastrophal bewertet. Artengruppen größerer zusammenhängender Waldkomplexe wie Spechtvögel, Folgebrüter wie die Hohltaube und auch Fledermäuse finden in zusammenbrechenden Wäldern zwar kurzfristig verbesserte Habitatbedingungen durch erhöhte Totholzanteile vor; langfristig werden der Umbau und die Neuaufforstung aber zu Waldbeständen führen, in denen altersgeschichtete Bestände mit altem und mittlerem Baumholz fehlen. Von den Veränderungen der Waldstrukturen und der daran angrenzenden grünlandgeprägten Talräume in Verbindung mit einem veränderten Nahrungsangebot in Fließgewässern sind waldbewohnende Komplexbesiedler wie der Schwarzstorch (klimasensitive Leitart für komplexe Waldbiotope) betroffen.

<u>Handlungsbedarf / Hemmnisse:</u>

- Stärkung des Wasserrückhalts in der Landschaft zur Sicherung von Lebensräumen frischer, feuchter und nasser Standorte sowie von aquatischen Lebensräumen:
  Als <u>grundlegende Lösungsstrategie</u> wurde die Bildung von Schwerpunkt- und Projekträumen für die Umsetzung von Naturschutzprojekten genannt, die der weiteren Austrocknung von Lebensräumen entgegenwirken sollen. Schwerpunkträume sind Auen, Feuchtgebiete sowie Feucht- und Nassgrünländer. Ansatzpunkte für Projekte / Initiativen sind:
  - Redynamisierung von Auen als „Projektionsräume“ für naturschutzfachliche Schwerpunktsetzungen mit Herstellung großräumiger resilienter und feuchter Lebensräume

durch die Wiederherstellung des natürlichen Überflutungsgeschehens in den Auen, Renaturierung von Fließgewässern und Anhebung der Fließgewässersohlen, Rückbau von Drainagen und Entwässerungen sowie Entwicklung und Umsetzung eines langfristigen Nutzungsmanagements in Kooperation mit der Landwirtschaft;
  - Maßnahmen auch auf Niedermoorstandorten und hydromorphen Böden unter besonderer und differenzierter Berücksichtigung des Wasserhaushalts im Schutzgebietsmanagement;
  - Etablierung von historischen Streunutzungsformen und Beweidung in den Feucht- und Nassgrünländern in Kombination mit Projektinitiativen zur Nutzung von Landschaftspflegematerial;
  - Aufrechterhaltung der Grünlandnutzung, Erhaltung und Entwicklung von extensiv genutzten Wiesen und Weideflächen durch Naturschutzprogramme (hier Unterstützung von Projektinitiativen der Landwirtschaftskammer OWL in der Zusammenarbeit mit Landwirten – zumeist Neben-, Zuerwerbsbetriebe – bei der Entwicklung und Umsetzung eines langfristigen Nutzungsmanagements).
- Förderung und Ausbau von Biotopverbundsystemen:
  Als weitere grundlegende Lösungsstrategie sowohl für Arten frischer und feuchter Lebensräume als auch für trockenere Lebensräume und thermophile Arten wie Tagfalter und Reptilien, auch aufgrund der allgemeinen Gefährdungsfaktoren, wurden Strategien zur Vergrößerung und Vernetzung von Lebensräumen und Schwerpunktvorkommen angeregt. Verbundsysteme tragen grundsätzlich zur Stabilisierung des Populationsaustausches bei und ermöglichen die Neubesiedlung von Lebensräumen im Zuge von Arealverschiebungen.

Für die Umsetzung der angeführten Lösungsstrategien bedarf es der Initiierung und Finanzierung von Pilotprojekten und der Entwicklung von Kooperationsmodellen mit der Land- und Forstwirtschaft. Die Kooperationsmodelle sollen die Nutzungskonflikte lösen und die nachhaltige Umsetzung der Naturschutzprojekte bis hin zur langfristigen Entwicklung und Pflege der Flächen in der Zusammenarbeit mit der Land- und Forstwirtschaft sicherstellen.

4.4 Siedlung und Gewerbe

4.4.1 Potenzielle Klimawirkungen

Für Siedlung und Gewerbe wurden folgende Klimawirkungen als potenziell relevant für den Kreis Lippe angesehen:

- Bauliche Umwelt (Gebäude und Infrastruktur)
  - Entstehung von Schäden durch Extremereignisse (Hochwasser, Starkregen, Sturzfluten…)
  - Beeinträchtigung der Funktionsfähigkeit städtischer Ver- und Entsorgungsstrukturen
- Umweltqualität in Städten und Ortschaften, Gesundheit der Bevölkerung
  - Veränderung des Lokal- und Bioklimas (thermische Belastungssituationen)
  - Ausbreitung von allergenen Pflanzen, Verlängerung der Pollensaison
  - Ausbreitung von Vektoren (z. B. Zecken)
  - Verschlechterung der Luftqualität (z. B. Ozonbelastung)

4.4.2 Vorrangige Klimawirkungen und Handlungsbedarf

Im Kleingruppen-Workshop „Siedlung, Gewerbe, Tourismus“ wurden die im Folgenden beschriebenen Klimawirkungen für Siedlung und Gewerbe von den Expertinnen und Experten als vorrangig behandelt. Insbesondere zu diesen Klimawirkungen wurden von den Teilnehmenden mögliche Strategien, Handlungsansätze oder Maßnahmen genannt und diskutiert, die im Sinne einer Klimaanpassung vorbeugend oder reaktiv ergriffen werden können bzw. schon angewendet und umgesetzt werden. Auf dieser Grundlage wurde im Nachgang zum Workshop der anpassungsbezogene Handlungsbedarf für Siedlung und Gewerbe im Kreis Lippe abgeleitet.

Klimawirkung „Beschädigungen und Verschmutzungen von Gebäuden und Infrastrukturen durch Überschwemmungen und Schlammflüsse nach Starkregen“

Beschreibung:
Als ein prioritärer Einfluss für die raumbedeutsame Nutzung durch Siedlung und Gewerbe wurden Starkregen und ihre Folgen behandelt. Diese haben sich in den letzten Jahren wiederholt sehr deutlich etwa durch Überschwemmungen oder Schlammflüsse nach Starkregenfällen gezeigt. So führten die Starkregenfälle mehrfach zu Überlastungen der Kanalisation, die Überschwemmungen sowohl von Gewerbe- als auch von Wohnbebauungen zur Folge hatten, bei denen Gewerbehallen, Keller und Gärten unter Wasser standen.
Zur Betroffenheit durch Überschwemmungen kommt die Betroffenheit durch einen starken Bodenabtrag von landwirtschaftlich genutzten Flächen infolge der Starkregen. Beispielsweise wurde sowohl in Lemgo als auch in Bad Salzuflen durch Schlammflüsse von landwirtschaftlichen Flächen Boden in die Siedlung hineingetragen.

Handlungsbedarf / Hemmnisse:

- Verbesserung der regionalen und lokalen Wissensbasis zu Starkregen und dessen Auswirkungen:
  Erster Schritt zum Umgang mit den Folgen von Starkregen kann wie in Bad Salzuflen eine Starkregen-Risikoanalyse sein. Diese hat zum Ziel, Risikobereiche zu ermitteln und damit die Grundlage für gezielte Maßnahmen zu schaffen.
- Berücksichtigung der Informationen zu Starkregen bei der Planung und Entwicklung neuer Siedlungsflächen:
  Die regionalen und lokalen Informationen über Starkregen und seine Auswirkungen lassen sich bei der Planung und Entwicklung neuer Siedlungsflächen berücksichtigen. Beispielsweise können in Abhängigkeit von der Topografie Flutmulden und Versickerungsflächen angelegt oder Grundstücksflächen aufgehöht werden. Die Entwicklung multifunktionaler Flächen und blau-grüner Infrastrukturen kann dabei sowohl der Entwässerung bzw. Wasserspeicherung, der Entstehung und dem Transport von Kaltluft dienen und auch zur Gestaltung der Siedlungsgebiete genutzt werden.
- Erosionsschutz zum Schutz von Siedlungsflächen:
  Zur Verminderung eines Bodeneintrags in Siedlungsflächen sind im Umfeld der Siedlungen in Abstimmung mit der Landwirtschaft eine angepasste Landnutzung und die Umsetzung von Erosionsschutzmaßnahmen wichtig. Sofern dies nicht in ausreichendem Maß

erfolgt, können am Übergang zwischen landwirtschaftlichen und Siedlungsflächen eigens zu entwickelnde Pufferflächen (Grünland) oder Abfanggräben die Siedlungen vor Schlammflüsse schützen. Die Landschaftsplanung kann für besonders gefährdete Bereiche die Umsetzung von Erosionsschutzmaßnahmen empfehlen.

Klimawirkung „Beschädigungen und Verschmutzungen von Gebäuden und Infrastrukturen durch Flusshochwasser“

Beschreibung:
Als eine weitere prioritäre Klimawirkung auf Siedlung und Gewerbe sind die Folgen von Flusshochwasser anzusprechen. Problematisch ist dabei, dass im Kreis Lippe beispielsweise in Bad Salzuflen und Lemgo Siedlungsflächen einschließlich Gewerbe in Überschwemmungsgebieten liegen und dort auch in der Vergangenheit schon von Hochwasserereignissen betroffen waren.

Handlungsbedarf / Hemmnisse:

- Anpassung des Siedlungsgebiets und der Siedlungsentwicklung an ausgewiesene Überschwemmungsgebiete:
  Die Stadtentwicklung in Bad Salzuflen und Lemgo hat sich in den vergangenen Jahrzehnten stark mit dem Thema Hochwasser und Überschwemmungen befasst. Vor allem an Bega und Werre bestehen großflächige Retentionsbereiche (vgl. auch Kapitel 4.6.2). Dennoch besteht in diesem Bereich Nachsteuerungsbedarf, das heißt, es sind Anpassungen an die bestehenden Überschwemmungsgebiete erforderlich. Die Überlegungen schließen Anpassungen von Bebauungsplänen ein, um perspektivisch Siedlungsflächen zurücknehmen zu können. Allerdings bedeuten solche Anpassungen mitunter Einschränkungen von Eigentumsrechten und sind daher in hohem Maße konfliktbehaftet sowie politisch und rechtlich schwierig durchzusetzen.

Klimawirkung „Belastungen von Bevölkerung und Beschäftigten durch Hitze sowie innerstädtische Vegetationsschäden durch Trockenheit“

Beschreibung:
Für die raumbedeutsame Nutzung durch Siedlung und Gewerbe wurden außerdem die Einflüsse von Hitze und Trockenheit prioritär behandelt. Sie haben sich unter anderem in starken Hitzebelastungen für Bevölkerung und Beschäftigte manifestiert – in Lemgo kam es beispielsweise im Jahr 2018 zu besonders vielen Rettungseinsätzen infolge von Hitze und zu einer geringeren Nutzung der Innenstadt in Hitzephasen. Die Vegetation, beispielsweise Parkanlagen oder Stadtbäume, leidet ebenfalls unter Hitze und auch Trockenheit. In Bad Salzuflen und Lemgo etwa waren in den vergangenen Jahre Stadt- und Straßenbäume aufgrund von Trockenheit und Dürre gefährdet, bzw. starben Bäume ganz oder teilweise ab und mussten unter anderem aus Gründen der Verkehrssicherheit entfernt werden. Ebenso sind die bestehenden Grünanlagen in den Städten betroffen, beispielsweise der aufwändig sanierte Kurpark der Stadt Bad Salzuflen.

Handlungsbedarf / Hemmnisse:

- Klimagerechte Weiterentwicklung des städtischen Grüns:
  Gerade den grünen Infrastrukturen der Städte kommen während heißer Sommer wichtige stadtklimatische Funktionen zu, unter anderem zur Beschattung von Aufenthalts- und Verkehrsflächen, zur kühlenden Verdunstung von Feuchtigkeit oder auch zur Erholung. Die Bevölkerung nutzt und schätzt diese Wirkungen der innerörtlichen Vegetation. Der gezielten Weiterentwicklung und Vernetzung von grünen Infrastrukturen beispielsweise in Form von Straßenbäumen, von „Pocket Parks“[12] oder auch Gebäudebegrünungen kommt daher eine hohe Bedeutung zu. Diese ist idealerweise mit der Entwicklung blauer Infrastrukturen wie offenen Wasserläufen, Brunnen etc. zu kombinieren.
- Speicherung und Nutzung von Niederschlagswasser (Schwammstadt):
  Um das öffentliche Siedlungsgrün zu sichern, müssen Bäume, Parkanlagen etc. in heißen Sommern bislang wasser- und kostenintensiv bewässert werden. Die Städte sehen an dieser Stelle die Notwendigkeit, Regenwasser unter anderem zur Wasserversorgung der Vegetation besser und konsequenter zu speichern und zu nutzen, beispielsweise durch Baumrigolensysteme oder Mulden-Rigolen-Systeme. Der planmäßige Wasserrückhalt im Siedlungsbereich kann auch zur Kühlung durch Verdunstung genutzt werden.
- Planung und Umsetzung von blau-grünen Infrastrukturen bei der Entwicklung von Gewerbegebieten und -flächen:
  Auch für Gewerbegebiete wird die Entwicklung von blau-grünen Infrastrukturen als eine wichtige Maßnahme angesehen, die durch Gestaltungsvorgaben oder naturschutzfachliche Ausgleichsplanungen gesteuert werden kann. Insbesondere Grünflächen mit einer hohen Aufenthaltsqualität können den Beschäftigten in ihren Pausen zur Erholung von Wärmebelastungen im Betrieb dienen und dadurch innerbetriebliche Maßnahmen zum Schutz für Wärmebelastungen unterstützen.
- Sicherung und Entwicklung von Kaltluftentstehungsgebieten sowie Freihalten von Kaltluftleitbahnen:
  Für die Siedlungsbereiche insgesamt ist in heißen Sommern bzw. Hitzeperioden die nächtliche Abkühlung wichtig. Hierfür ist der Transport von kalter, frischer Luft aus Kaltluftentstehungsgebieten, beispielsweise Grünland- oder Ackerflächen, aus dem Außenbereich in die Siedlungen hinein entscheidend. Die Kaltluftleitbahnen müssen dabei von störenden baulichen oder sonstigen Nutzungen freigehalten werden. Die Berücksichtigung und Sicherung von Kaltluftentstehungsflächen und -leitbahnen im Rahmen von Planungsprozessen liegt im Aufgabenbereich der Landschaftsplanung. Darüber hinaus kann die Landschaftsplanung Empfehlungen für eine angepasste Landnutzung in diesen Bereichen geben.

[12] Kleine, zuvor nicht wahrgenommene oder brachliegende Freiräume im städtischen Kontext, die gärtnerisch gestaltet werden.

4.5 Tourismus

4.5.1 Potenzielle Klimawirkungen

Für den Tourismus wurden folgende Klimawirkungen als potenziell relevant für den Kreis Lippe angesehen:

- Rahmenbedingungen für touristische Angebote
  - Veränderung von tourismusklimatischen Bedingungen (Frühjahr, Sommer, Herbst)
  - Veränderte Bedingungen für heilklimatische Gebiete und Luftkurorte
  - Veränderungen der touristischen Attraktivität (landschaftliche Voraussetzungen, natürliche Ausstattung)
  - Veränderungen von Wasserqualität und -quantität als Voraussetzungen für Bade-, Bootstourismus oder Angeltourismus
- Touristische Infrastrukturen
  - Beeinträchtigung touristischer Infrastrukturen (Wege, Gebäude…) durch Extremwetterereignisse
  - Beeinträchtigung touristischer Infrastrukturen durch längerfristige klimatische Veränderungsprozesse
- Gesundheit von Touristen
  - Beeinträchtigungen der Gesundheit von Touristen

4.5.2 Vorrangige Klimawirkungen und Handlungsbedarf

Im Kleingruppen-Workshop „Siedlung, Gewerbe, Tourismus“ wurde deutlich, dass die Auswirkungen des Klimawandels den Tourismus in den letzten Jahren ebenfalls sehr deutlich betroffen haben. Der Tourismus in Lippe firmiert unter der Marke „Land des Hermann“ und umfasst Produkte aus den Bereichen Naturerleben (beispielsweise Wandern, Radfahren, Bootfahren), Kultur (Burgen, Schlösser, historische Städte) sowie Gesundheitstourismus (Heilbäder und Kurorte). Die Schädigungen an den Wäldern und die damit verbundenen Änderungen der Landschaft beeinflussen insbesondere den Bereich Naturerleben. Für den Städte- und den Gesundheitstourismus ergeben sich Auswirkungen zum Beispiel durch die infolge der Hitzebelastungen beeinträchtigte Aufenthaltsqualität in den Städten oder durch die Trockenheit, die beispielsweise die Attraktivität des Kurparks in Bad Salzuflen beeinflusst. Die Rahmenbedingungen für diese Produkte werden allerdings großenteils durch Aktivitäten in anderen Handlungsfeldern bestimmt, etwa der Land- und Forstwirtschaft oder der Stadt- bzw. Siedlungsentwicklung. Sie liegen damit ganz oder zu großen Teilen außerhalb des direkten Einflussbereichs der Tourismuswirtschaft. Aus diesem Grund wurden für den Tourismus keine eigenen vorrangigen Klimawirkungen und Handlungsbedarfe bestimmt.

4.6 Wasserwirtschaft

4.6.1 Potenzielle Klimawirkungen

Für die Wasserwirtschaft wurden, differenziert in die Bereiche Grund- und Trinkwasser, Oberflächengewässer sowie Abwasserbewirtschaftung und Entwässerung, folgende Klimawirkungen als potenziell relevant für den Kreis Lippe angesehen:

Grund- und Trinkwasser

- Grundwasserneubildung
  - Veränderung von Grundwasserständen
- Grundwasserbeschaffenheit
  - Veränderung des chemischen Grundwasserzustands (ohne bekannte Landnutzungseinflüsse)
- Wassergewinnung und -verteilung
  - Veränderung der Sicherheit der Wasserversorgung (Trinkwasser, Betriebswasser) – Menge
  - Veränderung der Sicherheit der Wasserversorgung (Trinkwasser, Betriebswasser) – Qualität

Oberflächengewässer

- Abflussverhältnisse
  - Veränderung der (mittleren) Wasserabflüsse sowie der jahreszeitlichen Verteilung des Abflusses
  - Häufung und Verstärkung von Abflussextremen
- Physikalisch-chemischer Gewässerzustand von Seen und Flüssen
  - Erwärmung von Gewässern, Veränderung der Eisbedeckung
  - Veränderung der Meromixis
  - Eutrophierung von Gewässern, Veränderung des Sauerstoffgehalts
  - Auswirkungen auf Sedimenthaushalt
  - Bakterielle Verunreinigung von Gewässern
  - Belastung der Gewässer mit toxischen Substanzen
  - Beeinträchtigung der Badewasserqualität
- Gewässerbiologie
  - Veränderung der Gewässerbiologie durch Erwärmung (kaltstenotherme Arten)
  - Veränderung der Gewässerbiologie durch zunehmende Abflussextreme

Abwasserbewirtschaftung und Entwässerung

- Einschränkungen der Funktionsfähigkeit der abwassertechnischen Infrastruktur (Kläranlagen)
  - Beeinträchtigung der Hochwasserentlastung, Einschränkung der Abwassereinleitung

- Einschränkungen der Funktionsfähigkeit der Entwässerungssysteme ((städtische) Kanalnetze)
  - Zunahme hochwassergefährdeter Bereiche bei Starkregen, z. B. Mulden, versiegelte Flächen

4.6.2 Vorrangige Klimawirkungen und Handlungsbedarf

Im Kleingruppen-Workshop „Wasserwirtschaft“ wurden die im Folgenden beschriebenen Klimawirkungen von den Expertinnen und Experten als vorrangig behandelt. Insbesondere zu diesen Klimawirkungen wurden von den Teilnehmenden mögliche Strategien, Handlungsansätze oder Maßnahmen genannt und diskutiert, die im Sinne einer Klimaanpassung vorbeugend oder reaktiv ergriffen werden können bzw. schon angewendet und umgesetzt werden. Auf dieser Grundlage wurde im Nachgang zum Workshop der anpassungsbezogene Handlungsbedarf für die Wasserwirtschaft im Kreis Lippe abgeleitet.

Klimawirkung „Zunehmende Nitratbelastung des Grundwassers infolge einer abnehmenden Grundwasserneubildung bei gleichzeitig hohen Nährstoffeinträgen“

Beschreibung:
Vertreterinnen und Vertreter aus der Wasserwirtschaft wiesen darauf hin, dass die Grundwasserneubildungsrate in den vergangenen Jahren rückläufig war, es aber teilweise hohe Nährstoffeinträge aus der Landwirtschaft ins Grundwasser gibt und die Nitratbelastung deshalb stellenweise sehr hoch ist. Insbesondere für Sonderkulturen genutzte Flächen wurden als eine relevante Eintragsquelle genannt. Mit Blick auf die projizierten Klimaänderungen für die Grundwasserneubildung könnte sich die diesbezügliche Situation zukünftig verschärfen.

Handlungsbedarf / Hemmnisse:
Erhaltung und Entwicklung einer extensiven Grünlandnutzung in Wasserschutzgebieten: Um das Grundwasser vor dem Eintrag von Nährstoffen zu schützen und damit auch die Trinkwassergewinnung im Kreis Lippe dauerhaft zu sichern, kommt dem Schutz und der Entwicklung einer extensiven Grünlandnutzung in Wasserschutzgebieten eine wichtige Rolle zu. Von Seiten der Wasserwirtschaft wurde diesbezüglich die Anforderung geäußert, Wasserschutzgebiete verstärkt in der Landschaftsplanung zu berücksichtigen. Insbesondere eine Umwandlung von Ackerflächen in Grünland, das nach den Erfordernissen des Grundwasserschutzes bewirtschaftet wird, könnte einen wesentlichen Beitrag hierzu leisten. Entsprechende Maßnahmen wurden für die Aufnahme in den Landschaftsplan empfohlen.

Klimawirkung „Überflutungen durch Fließgewässer infolge von Starkregen“

Beschreibung:
Für die Wasserwirtschaft wurde insbesondere auf die Bedeutung von Starkregenereignissen hingewiesen. Diese können nicht nur innerörtlich zu Schäden führen, weil die Kanalisation das Wasser nicht aufnehmen kann und es sich in tieferliegenden Siedlungsbereichen sammelt (s. Kap. 4.4.2). Aufgrund der stark erosionsgefährdeten Böden im Kreis Lippe können solche Starkregenereignisse Schlammlawinen auslösen. Erreichen diese Schlammlawinen die Gewässer, können sie Überschwemmungen verursachen.

Handlungsbedarf / Hemmnisse:

- Schutz und Entwicklung von Retentionsräumen:
  Um der Gefahr von Überschwemmungen vorzubeugen, kommt insbesondere dem Schutz und auch der Entwicklung von Retentionsräumen, die den Abfluss verzögern und das Wasser länger in der Landschaft zurückhalten können, ein hohe Bedeutung zu. Aus Sicht der Wasserwirtschaft wurde darauf hingewiesen, dass in diesen Räumen dem Hochwasserschutz gegenüber wirtschaftlichen Belangen ein höheres Gewicht beigemessen werden sollte. Der Schutz von Retentionsräumen würde unter anderem auch dadurch erschwert, dass Ersatzzahlungen noch immer zu niedrig seien, um eine hochwassergerechte Planung und Flächennutzung notwendig zu machen. Insbesondere wurde auch auf die Bedeutung von ausgewiesenen Überschwemmungsgebieten und -flächen hingewiesen, die in der Landschaftsplanung mit Blick auf eine hochwassergerechte Planung eine stärkere Berücksichtigung finden sollten. Der Status als ausgewiesenes Überschwemmungsgebiet sollte als wichtige Information in die Entwicklung dieser Flächen einfließen. Beispielsweise sollten Flächen, für die eine Überschwemmungsgefahr und damit ein erhöhtes Schadenspotenzial für eine ackerbauliche Nutzung besteht, vorrangig als Grünland genutzt bzw. in Grünland umgewandelt werden. Des Weiteren sollten im Umfeld von Gewässern von Seiten der Landwirtschaft ausreichende Erosionsschutzmaßnahmen ergriffen werden, um die Entstehung von Schlammlawinen grundsätzlich zu vermeiden. Darüber hinaus sollten entlang von Gewässern Gewässerrandstreifen angelegt werden, um dem Eintrag von Schlammlawinen in die Gewässer entgegenzuwirken (zu den diesbezüglichen Hemmnissen und Lösungsansätzen s. auch folgende Klimawirkung).

Klimawirkung „Zunehmende Gewässerbelastungen durch Eintrag von Bodenpartikeln, Nähr- und Schadstoffen nach Starkregen“

Beschreibung:
Neben der Gefahr von Überschwemmungen durch Schlammlawinen wies die Wasserwirtschaft darauf hin, dass bei Starkregenereignissen in größerem Umfang (bis hin zur Schlammlawine) auch wertvoller Oberboden abgetragen wird. Wird dieser in Gewässer eingetragen, werden auch die Wasserqualität und damit das Ökosystem betroffener Gewässer beeinträchtigt. Solche Starkregenereignisse sind im ganzen Kreis Lippe eine Herausforderung.

Handlungsbedarf / Hemmnisse:

- Erosionsschutz zum Schutz der Gewässer:
  Die Gewässer könnten geschützt werden, indem Uferrandstreifen aus der ackerbaulichen Nutzung genommen und begrünt werden. Zentrales Hemmnis bei der Umsetzung dieser Maßnahmen ist die fehlende Verfügbarkeit von Flächen. Die Fachleute der Wasserwirtschaft wünschen sich daher einen Flächenpool von gewässernahen Flächen, die im Rahmen von Ausgleichsmaßnahmen begrünt werden können. Sie sehen darin eine Reihe von Vorteilen: Landwirte könnten die Uferrandstreifen, die häufig ohnehin weniger rentabel sind als andere Ackerflächen, für ökologische Ausgleichsmaßnahmen bereitstellen und sie so als „Ackerflächen“ erhalten. Ein Vorschlag wäre, notwendige „Erosionsschutzflächen“ zusätzlich als Ausgleichs- und Ersatzflächen anzuerkennen. Uferrandstreifen würden die Gewässer vor Stoffeinträgen schützen, würden die Renaturierung der Gewässer befördern

und somit das Ökosystem stabilisieren. Eine Begrünung der Uferrandstreifen mit Gehölzen würde darüber hinaus insbesondere die kleineren Fließgewässer in heißen Sommern verschatten und auch auf diese Weise zu ihrer erhöhten Resilienz gegenüber dem Klimawandel beitragen. Außerdem könnte die Wasserwirtschaft auf diesen Flächen Maßnahmen umsetzen, wie sie beispielsweise die Wasserrahmenrichtlinie vorsieht, und für die heute häufig Flächen fehlen, da diese nicht oder nur zu Preisen bereitgestellt werden, die die öffentliche Hand nicht zahlen kann.

5 Klimaanpassung durch die Landschaftsplanung

3 Strategie zur Klimawandelanpassung *(Kapitel 5)*

Literaturauswertung / Entwicklung
➢ Strategie zur Klimawandelanpassung durch die Landschaftsplanung

In diesem Kapitel wird die Rolle skizziert, die die Landschaftsplanung für die Klimaanpassung im Allgemeinen und im Kreis Lippe spielen kann. Dafür wird zunächst die Rahmensetzung für das Zusammenspiel von Landschaftsplanung und Klimaanpassung beleuchtet. Anschließend werden davon ausgehend drei Handlungsstrategien vorgestellt, mit denen die Landschaftsplanung die Aufgabe Klimaanpassung unterstützen und umsetzen kann.

Als wesentliche Quellen wurden in diesem Arbeitsschritt verwendet:

- die Deutsche Anpassungsstrategie an den Klimawandel (DAS) (Die Bundesregierung 2008),
- der Klimaschutzplan Nordrhein-Westfalen (MKULNV 2015),
- das Bundesnaturschutzgesetz sowie das Landesnaturschutzgesetz Nordrhein-Westfalen,
- der Fachbeitrag Klima der Region Detmold (Johann et al. 2018) sowie
- die Praxishilfe „Klimaanpassung in der räumlichen Planung“ (Ahlhelm et al. 2020).

5.1 Rahmensetzung der Deutschen Anpassungsstrategie

Inhaltlicher Rahmen – Klimaanpassung betrifft alle Bereiche von Umwelt, Gesellschaft und Wirtschaft

Die DAS benennt als ihr langfristiges Ziel die Verminderung der Verletzlichkeit bzw. die Erhaltung und die Steigerung der Anpassungsfähigkeit natürlicher ebenso wie gesellschaftlicher und ökonomischer Systeme an die unvermeidbaren Auswirkungen des globalen Klimawandels (Die Bundesregierung 2008: 5). Anpassung darf dabei die verschiedenen Systeme nicht singulär betrachten, sondern muss die gegenseitigen Einflüsse und Wechselwirkungen mit einbeziehen und handlungsfeld-übergreifend beachten. Insbesondere sind die gesellschaftlichen und ökonomischen Systeme auf das Funktionieren der natürlichen Systeme angewiesen, beispielsweise weil Letztere starke Einflüsse auf die menschliche Gesundheit haben und eine wichtige Grundlage für viele wirtschaftliche Aktivitäten sind, insbesondere die Landwirtschaft, die Forstwirtschaft, die Fischerei und auch den Tourismus. Grundsätzlich wird angesichts des voranschreitenden Klimawandels das rechtzeitige und vorausschauende Handeln zunehmend bedeutsamer, um Risiken und Schäden durch Klimaänderungen zu verringern und höheren Schadens- und Anpassungskosten vorzubeugen (Die Bundesregierung 2020: 4).

Die fachlichen Erfordernisse von Klimaanpassung bestehen gemäß der DAS unter anderem darin, die notwendigen Maßnahmen zu ergreifen, um die in den einschlägigen Gesetzen und in politischen Strategien formulierten Ziele auch unter den Bedingungen des Klimawandels zu erreichen. So wird es für den Schutz der biologischen Vielfalt unter anderem „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“ (Die Bundesregierung 2008: 26). Für das Handlungsfeld Boden wird in der DAS die Bedeutung des Bodenschutzes betont und damit implizit auf die Gesetzgebung zum Bodenschutz Bezug genommen (Die Bundesregierung 2008: 24f.). Für das Handlungsfeld Wasser ist es eine zentrale Strategie, die Folgen des Klimawandels in das integrierte Flussgebietsmanagement nach der EU-Wasserrahmenrichtlinie (EU-WRRL) und der EU-Hochwasserrisikomanagement-Richtlinie (EU-HWRM-RL) einzubeziehen und die Vorgaben dieser Richtlinien auch unter Klimawandelbedingungen zu erreichen (Die Bundesregierung 2008: 22).

Die Ziele der DAS sind gemäß dem Subsidiaritätsprinzip auch leitend für die grundlegende Zielformulierung für Nordrhein-Westfalen auf Landesebene, „die negativen Auswirkungen des Klimawandels […] durch die Erarbeitung und Umsetzung von sektorspezifischen und auf die jeweilige Region abgestimmten Anpassungsmaßnahmen zu begrenzen“ (IM NRW 2013). Ausgehend von dieser Anforderung werden im Klimaschutzplan Nordrhein-Westfalen unter anderem die folgenden mittel- bis langfristigen Strategien und Ziele in den Mittelpunkt gestellt (MKULNV 2015: 61):

- Siedlungs- und Infrastrukturen widerstandsfähiger machen,
- Stabilität und Leistungsfähigkeit von Naturhaushalt und Ökosystemen erhalten,
- Forst- und Landwirtschaft auf veränderte Klimabedingungen einstellen,
- Industrie und Unternehmen unterstützen, sich auf die Herausforderungen des Klimawandels vorzubereiten,
- Klimaveränderungen und Auswirkungen bei Planungsprozessen berücksichtigen und
- Bürger, Unternehmen und Kommunen für das Thema Anpassung sensibilisieren und Informationen bereitstellen.

Davon ausgehend legt der Klimaschutzplan Anpassungsmaßnahmen auf Landesebene für 13 Handlungsfelder und 3 Querschnittshandlungsfelder (MKULNV 2015: 186ff.) dar. Ebenso wie in der DAS spiegelt sich in der Landesstrategie zur Klimaanpassung die fachlich-inhaltliche Bandbreite von Klimaanpassung wider, die in der Regel alle oder zumindest viele Bereiche von Umwelt, Gesellschaft und Wirtschaft in einem gemeinsamen Gebiet betrifft. Es wird ebenfalls deutlich, dass Klimaanpassung integriert über die Grenzen von Sektoren und Systemen hinweg zu denken ist.

Wichtige Strategie – Mainstreaming von Anpassung

Der Klimawandel hat vielfältige Auswirkungen auf Umwelt, Gesellschaft und Wirtschaft und betrifft viele Sektoren und Bevölkerungsgruppen. Die Anpassung an den Klimawandel ist demgemäß ein Querschnittsthema, das in vielen Bereichen mitzudenken ist. Die DAS verfolgt daher neben anderen das strategische Ziel des Mainstreaming, unter dem in der Anpassungspolitik ein Prozess verstanden wird, der die Aufgabe der Klimaanpassung in bestehende Politiken, Strategien und Instrumente integriert (Die Bundesregierung 2015: 9) und bewirken soll, dass Klimaanpassung in allen relevanten Fachpolitiken verankert ist und in langfristige Planungen einbezogen wird. Diesen Ansatz greift auch die Anpassungsstrategie Nordrhein-Westfalen, die unter anderem das Ziel formuliert „Klimaveränderungen und Auswirkungen bei Planungsprozessen zu berücksichtigen“ (MKULNV 2015: 61).

Fazit

- Klimaanpassung betrifft Umwelt, Gesellschaft und Wirtschaft gleichermaßen. Aufgrund der gegenseitigen Einflüsse und Wechselwirkungen zwischen diesen Systemen ist es notwendig, dass Anpassungsmaßnahmen über die Grenzen von Systemen und Handlungsfeldern hinweg entwickelt und umgesetzt werden.
- In der DAS werden die in den einschlägigen Gesetzen und politischen Strategien formulierten Ziele als fachliche Erfordernisse gesehen, die auch unter den Bedingungen des Klimawandels zu erreichen sind. Dies gilt beispielsweise für die Ziele der biologischen Vielfalt, des Bodenschutzes und des Gewässerschutzes. Der Schutz der Natur und der natürlichen Ressourcen bzw. die „Stabilität und Leistungsfähigkeit von Naturhaushalt und Ökosystemen“ ist auch in der Anpassungsstrategie Nordrhein-Westfalen ein wesentliches langfristiges Ziel.
- Da Klimaanpassung Umwelt, Gesellschaft und Wirtschaft gleichermaßen betrifft, ist das sogenannte Mainstreaming eine wesentliche Strategie. Sie bedeutet, dass Klimaanpassung in bestehende Politiken, Strategien und Instrumenten verankert und bei langfristigen Planungen einbezogen wird.
- Der mit diesem Vorhaben verfolgte Ansatz, die Anforderungen der Klimawandelanpassung in die Landschaftsplanung zu integrieren, entspricht zum einen der Mainstreaming-Strategie und entspricht zum anderen auch der Vorstellung, dass Anpassung sektorübergreifend betrieben werden muss – der Landschaftsplan, der die Interessen unterschiedlicher Akteure zu einem gemeinsamen (integrierten) Landnutzungskonzept zusammenführt, ist damit eine geeignete Plattform, um Klimawandelanpassung in der Landschaft zu denken. Die Landschaftsplanung kann neben dem Schutzgebietsmanagement den planerischen Beitrag zur Stabilisierung des Naturhaushalts und der Ökosysteme liefern.

5.2 Landschaftsplanung und Klimaanpassung in Nordrhein-Westfalen

Es ist die gesetzlich definierte Aufgabe der Landschaftsplanung, die naturschutzgesetzlichen Ziele des Naturschutzes und der Landschaftspflege als Grundlage vorsorgenden Handelns überörtlich und örtlich zu konkretisieren und die Erfordernisse und Maßnahmen zur Verwirklichung dieser Ziele darzustellen und zu begründen. Aufgrund der Bezugnahme von Klimaanpassung auf gesetzliche und strategische Zielstellungen kommt der Landschaftsplanung damit auch eine Schlüsselrolle für die Klimaanpassung zu bzw. laut DAS eine Managementfunktion mit Blick auf natürliche Systeme. Sie 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. […] 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.“ (Die Bundesregierung 2008: 28). Letzteres gilt nicht nur, aber besonders auch für Städte und Ballungsräume, wo die Landschaftsplanung dazu beiträgt, gemeinsam mit der räumlichen Planung „für zusammenhängende, nicht bebaute Gebiete (Grünzüge) und Frischluftschneisen, die vor allem einer Überwärmung im Sommer

vorbeugen helfen“, zu sorgen (Die Bundesregierung 2008: 42). Zusammenfassend ergibt sich für die Landschaftsplanung ein Auftrag, „die Anpassung an die Folgen des Klimawandels durch entsprechende Festsetzungen zu ermöglichen und zu begleiten.“ (Ahlhelm et al. 2020: 142)

Dieser Auftrag und diese Managementfunktion kommt der Landschaftsplanung auch in Nordrhein-Westfalen zu. Sie soll als zentrales Planungs- und Steuerungsinstrument des Naturschutzes und der Landschaftspflege dazu beitragen, die naturschutzgesetzlichen Zielstellungen zu verfolgen, also unter anderem die Funktionsfähigkeit des Naturhaushalts und die nachhaltige Nutzbarkeit der Naturgüter durch den Menschen zu erhalten oder bei Bedarf wiederherzustellen. Dabei ist die Landschaftsplanung in Nordrhein-Westfalen vorsorgeorientiert ausgerichtet. Das Instrument der Landschaftsplanung auf der Ebene der Kreise und kreisfreien Städte ist der kommunale Landschaftsplan, der vom Träger des Landschaftsplans, dem Kreis, rechtsverbindlich als Satzung festgesetzt wird. Sein Geltungsbereich erstreckt sich im Wesentlichen auf den Außenbereich im Sinne des Bauplanungsrechts. (LANUV 2011; IM NRW 2020; LANUV 2020d)

Der Landschaftsplan ist in Nordrhein-Westfalen die einzige hoheitliche Fachplanung auf Kreisebene und vertritt einen gesamträumlichen, querschnittsorientierten Anspruch. Auf Basis der Bestanderfassung und der Bewertung der Schutzgüter des Naturhaushalts, hier sowohl der biotischen wie auch der abiotischen Schutzgüter, kann er die naturschutzfachlichen Erfordernisse sowie Schutz-, Pflege- und Entwicklungsmaßnahmen für alle Flächen des Außenbereichs formulieren. Dazu gehören als ein Teil die Ausweisung, Entwicklung und Pflege von Schutzgebieten, darüber hinaus über den flächendeckenden Ansatz weitere Erhaltungs-, Entwicklungsmaßnahmen für die Umsetzung von Entwicklungszielen für die Landschaft und den Biotopverbund. Für die Landnutzenden enthält der Landschaftsplan Empfehlungen für eine naturschutzgerechte und nachhaltige Landnutzung. Für die Umsetzung dieser Empfehlung steht die Landschaftsplanung in einem engen Austausch mit den Landnutzenden, und der Landschaftsplan bildet die Grundlage für die Suche nach geeigneten Finanzierungs- und Fördermöglichkeiten für die umzusetzenden Maßnahmen.

Der skizzierte gesetzliche Rahmen zeigt, dass die Landschaftsplanung auch für den Kreis Lippe ein geeignetes Instrument ist, um seine koordinierende Managementfunktion für die Klimaanpassung auszufüllen, die oben skizzierten grundlegenden Zielstellungen (s. Kap. 5.1) von Klimaanpassung zu adressieren und Maßnahmen der Klimaanpassung zu planen oder deren Umsetzung anzuregen und vorzubereiten. Dafür sprechen die folgenden Gründe:

Räumliche Dimension:

Der räumliche Geltungsbereich des Landschaftsplans im Kreis Lippe umfasst das gesamte Kreisgebiet. Der Landschaftsplan kann demnach dazu verwendet werden, Anpassungserfordernisse und Maßnahmen flächendeckend für das Gebiet des Kreises zu formulieren. Ausgenommen davon ist im Wesentlichen der bauliche Innenbereich, der dem Bauplanungsrecht unterliegt. Dieser wird von der Landschaftsplanung im Regelfall nicht erfasst.

Inhaltliche Dimension:

Ausgehend von der Definition des Geltungsbereichs sind querschnittsorientiert für alle Landnutzungen Aussagen zur Klimaanpassung möglich. Im Kreis Lippe bezieht sich dies insbesondere auf die im KSTK bearbeiteten raumbedeutsamen Nutzungen Landwirtschaft, Forstwirtschaft, Landschaftspflege, Arten- und Biotopschutz, Tourismus und Wasserwirtschaft. Dies kommt den Erfordernissen von Klimaanpassung insofern entgegen, als grundsätzlich alle Landnutzungsformen von Klimaänderungen betroffen sind und sich im Sinne von Anpassung auf veränderte klimatische Verhältnisse und deren Folgen einstellen müssen. Die Landschaftsplanung ist daher bezogen auf ihre räumliche (s. o.) und schutzübergreifenden Betrachtung des Naturhaushaltes ein geeignetes Instrument, um mögliche Klimawirkungen zu benennen und daraus die Erfordernisse von Anpassung abzuleiten.
Einschränkungen ergeben sich für die raumbedeutsamen Nutzungen Siedlung und Gewerbe, da deren Flächen regelmäßig Teil des baulichen Innenbereichs sind. Insbesondere mit Blick auf den Kaltlufttransport von den umliegenden Flächen in die größeren Städte hinein, aber auch mit Blick beispielsweise auf die biologische Vielfalt wäre eine Verzahnung zwischen Innen und Außen wünschenswert. Diese Verzahnung sollte von der Landschaftsplanung in dem Übergangsbereich „Siedlungsbereich und freie Landschaft (Innen-, Außenbereich)“ bearbeitet werden, unter anderem mit der Gestaltung von Ortsrändern in ihrer Bedeutung für den Kalt- und Frischluftaustausch.

Verbindlichkeit:

Die Wirkung der Landschaftsplanung auf die Landnutzung unterscheidet sich zwischen den raumbedeutsamen Nutzungen. Für naturschutzrechtliche Schutzgebiete oder mitunter auch für Außenbereichsflächen im Eigentum der öffentlichen Hand legt die Landschaftsplanung selbst die notwendigen Maßnahmen für Erhaltung, Pflege und Entwicklung fest und trifft damit Festsetzungen und Hinweise zu deren Umsetzung. Um Klimaanpassung zu unterstützen, kann die Landschaftsplanung dabei entweder versuchen,

- den Status quo durch geeignete landschaftspflegerische Maßnahmen zu erhalten, um bestimmte Lebensräume und deren Artenausstattung gegenüber den Auswirkungen des Klimawandels zu sichern, oder
- insbesondere in Bereichen, in denen der Status quo aufgrund von Klimaveränderungen und gegebenenfalls forciert durch Nutzungseinflüsse zukünftig nicht mehr zu erhalten sein wird, die Entwicklung einer klimaangepassten Landnutzung mit den verschiedenen Flächennutzenden zu moderieren und planerisch umzusetzen. Neben zusätzlichen Festlegungen kann es dabei auch erforderlich sein, bestehende Regelungen zu überdenken, wenn beispielsweise Formulierungen des Landschaftsplans oder damit verbundene ordnungsrechtliche Regelungen notwendige oder sich zwangläufig vollziehende Veränderungen erschweren.
- Für Flächen, die im privaten Eigentum sind, kann die Landschaftsplanung vor allem Entwicklungsziele und Maßnahmenkonzepte im Sinne von Empfehlungen für die Landnutzung formulieren und sich dabei verstärkt bemühen, die Landbesitzenden und -bewirtschaftenden frühzeitig über einen kooperativen Beteiligungsansatz einzubinden und bei der

Umsetzung einer klimaangepassten Landnutzung zu unterstützen. Da sie auf diese Flächen in aller Regel keinen direkten Zugriff hat, ist die Landschaftsplanung hier in starkem Maß auf eine funktionierende Kooperation mit den Landbesitzenden und konsensuale Lösungen angewiesen.

Fazit

- Der Landschaftsplanung kommt aufgrund ihres gesetzlichen Auftrags auch eine zentrale Managementfunktion für die Klimaanpassung zu. Der gesetzliche Rahmen der Landschaftsplanung und ihr gesamträumlicher und querschnittsorientierter Anspruch bieten auch im Kreis Lippe gute Voraussetzungen, um die Ziele der Klimaanpassung voranzubringen. Besonders günstig sind die Voraussetzungen für Maßnahmen im eigenen Verantwortungsbereich der Landschaftsplanung. Für Maßnahmen im Zuständigkeitsbereich anderer Akteure ist die Landschaftsplanung auf die Zusammenarbeit mit Selbigen angewiesen, sie kann hier eine informierende, unterstützende und fördernde Rolle übernehmen. Zu beachten ist, dass der Zuständigkeitsbereich der Landschaftsplanung auf den Außenbereich gemäß Bauplanungsrecht beschränkt ist.

5.3 Handlungsstrategien für die Landschaftsplanung

Für die Landschaftsplanung im Kreis Lippe können drei grundsätzliche Handlungsstrategien zur Klimaanpassung formuliert werden:

- Mainstreaming von Klimaanpassung in der Landschaftsplanung,
- Spezifische Maßnahmen der Landschaftsplanung für die Klimaanpassung,
- Unterstützung der Klimaanpassung von anderen raumbezogenen Nutzungen.

Diese Handlungsstrategien liegen den in den Kapiteln 6.2 bis 6.6 vorgeschlagenen Handlungsempfehlungen zugrunde, mit denen die Landschaftsplanung die verschiedenen Handlungsbedarfe zur Klimaanpassung über die Entwicklungsziele und Handlungs- / Maßnahmenkonzepte für die Teilräume in den Pilotregionen hinaus adressieren kann.

Mainstreaming von Klimaanpassung in der Landschaftsplanung

Das sogenannte Mainstreaming von Klimaanpassung umfasst auch die Integration von Klimaanpassung in Planungsverfahren wie die Landschaftsplanung. Für die Landschaftsplanung verbindet sich damit die Anforderung, die Klimaanpassung in ihren originären Aufgabenbereichen mitzudenken und einzubeziehen:

- Sorgfältige Ausgestaltung aller landschaftsplanerischen Maßnahmen unter Berücksichtigung des Klimawandels:
  Auch wenn Maßnahmen nicht originär für die Klimaanpassung konzipiert und umgesetzt werden, können sie zur Anpassung beitragen. Beispielsweise kann bei der Planung von Uferbegleitgehölzen oder von wegebegleitenden Baumreihen darauf geachtet werden, dass diese die Gewässer bzw. die Rad- und Fußwege gezielt beschatten und die Einwirkungen von Hitze und Sonneneinstrahlung reduzieren.

- Vermeidung bzw. planerische Lösung von Konflikten zwischen Klimaanpassung und Landschaftsplanung:
  Landschaftsplanerische Maßnahmen können auch in Konflikt zur Anpassung treten, beispielsweise wenn Gehölzpflanzungen zum Erosionsschutz den Kaltluftfluss in den Siedlungsbereich und damit dessen nächtliche Abkühlung behindern. Durch die Berücksichtigung von möglichen Klimawandelfolgen in der Landschaftsplanung können solche Konflikte reduziert bzw. vermieden werden.
- Klimarobuste Landschaftsplanung:
  Grundsätzlich sind Festlegungen, Konzepte und Maßnahmen der Landschaftsplanung daraufhin zu prüfen, dass sie klimarobust entwickelt und ausgeführt werden, sodass ihre Funktionalität auch unter den sich ändernden Klimabedingungen gewährleistet sind. Beispielsweise gilt dies für die Ausarbeitung und Fortschreibung von Schutzgebietsverordnungen, für die Formulierung von Entwicklungszielen für Maßnahmenflächen mit einem Fokus auf die Wiederherstellung und Verbesserung des Wasserhaushalts oder für die Auswahl geeigneter Arten bei Gehölzpflanzungen und Ansaaten.
  Die Änderung der klimatischen Bedingungen kann auch dazu führen, dass einzelne planerische oder rechtliche Maßnahmen grundsätzlich oder in einer bestimmten räumlichen Situation infrage zu stellen sind, beispielsweise wenn sich die Standortverhältnisse eines Feuchtgebiets durch zunehmende Trockenheit so verändern, dass die dort lebenden Tier- und Pflanzenarten keine geeigneten Lebensbedingungen mehr vorfinden und diese auch durch zusätzliche Maßnahmen nicht erhalten oder hergestellt werden können. In diesem Fall kann klimarobuste Planung auch bedeuten, dass naturschutzfachliche Ziele und Maßnahmen an die veränderte Situation angepasst werden müssen. Dies kann auch die Anpassung von rechtlichen Regelungen wie Verordnungen einschließen, um innerhalb des Kreises mitunter flexiblere Lösungen für eine klimaangepasste Landnutzung zu ermöglichen.

Spezifische Maßnahmen der Landschaftsplanung für die Klimaanpassung

Für einzelne Handlungsbedarfe der Klimaanpassung wurde innerhalb der Kleingruppen-Workshops deutlich, dass Maßnahmen auf Flächen im Außenbereich erforderlich sind, die zwar einen engen Bezug zur Landschaftsplanung aufweisen, die sich aber nicht oder nicht allein auf der Grundlage von Darstellungen und Festlegungen des Landschaftsplans realisieren lassen, sondern für die spezifische Maßnahmen zu ergreifen sind. Ein Beispiel hierfür ist die Entwicklung von Flächen für die Klimaanpassung: Die Landschaftsplanung kann Entwicklungsvorgaben und Festsetzungen für Flächen treffen, um am Übergang zwischen landwirtschaftlichen Flächen und Siedlungsflächen einen Puffer zu schaffen oder Abfanggräben anzulegen. Dies kann notwendig sein, um die Siedlungen vor den Folgen einer Bodenerosion nach Starkregen wie etwa Schlammflüssen zu schützen, sofern die auf den landwirtschaftlichen Flächen ergriffenen Maßnahmen allein nicht ausreichen. Über die Festsetzungen können bestimmte Priorisierungen für Maßnahmen vorgenommen werden, die wiederum den Anstoß für den Erwerb oder die Pacht geben können.

Unterstützung der Klimaanpassung von anderen raumbezogenen Nutzungen

Der kommunale Landschaftsplan ist nicht auf kommunale oder Schutzgebietsflächen begrenzt, sondern kann flächenbezogene Entwicklungs- und Pflegemaßnahmen zur Verwirklichung von naturschutzfachlichen Zielen unabhängig von Nutzungs- und Eigentumsverhältnissen formulieren. Für die Umsetzung dieser Maßnahmen ist die Landschaftsplanung auf eine Zusammenarbeit mit den Flächennutzenden angewiesen, da sie selbst keinen Zugriff auf die Flächen hat. Um die Realisierung der Maßnahmen auf solchen Flächen zu fördern, kann die Landschaftsplanung in verschiedener Weise mit den Akteuren anderer raumbezogener Nutzungen interagieren und diese bei der Umsetzung von Klimaanpassung unterstützen:

<u>Beratende Unterstützung</u>

- Bereitstellung von Informationen über mögliche Klimarisiken auf bzw. über eine besondere Klima-Empfindlichkeit von konkreten Flächen,
- Bereitstellung und Verbreitung von Informationen zu Anpassungsmaßnahmen,
- Hinweise auf finanzielle Fördermöglichkeiten für die Umsetzung von Maßnahmen.

<u>Kooperation, Kommunikation, Moderation im Planungs- und Aufstellungsprozess des Landschaftsplans</u>

- Die Landschaftsplanung kann die Weiterentwicklung der Nutzung von Flächen unterstützen, deren aktuelle Nutzung aufgrund geänderter klimatischer oder auch anderer Rahmenbedingungen nicht mehr wirtschaftlich tragfähig ist. Für diese Flächen wäre zu prüfen und gegebenenfalls in einem gemeinsamen Prozess mit weiteren Nutzungsinteressenten auszuarbeiten, welche alternativen Bewirtschaftungsweisen oder Nutzungsperspektiven sinnvoll sein können und wie diese realisiert werden können.
- Die Landschaftsplanung kann durch das Initiieren gemeinsamer Projekte mit der Land- und Forstwirtschaft das Bewusstsein für die Notwendigkeit und die Möglichkeiten von Klimaanpassung schärfen (s. auch Entwicklung und Erprobung).
- Die Landschaftsplanung kann planerische Vorgaben für die Umsetzung von Ausgleichs-Ersatzmaßnahmen der Eingriffsregelung machen und hier gezielt Kompensationsmaßnahmen in funktional geeignete Maßnahmenräume lenken, in denen zu priorisierte Klimaanpassungsnahmen umzusetzen sind.

<u>Entwicklung und Erprobung</u>

- Die Landschaftsplanung kann durch Projekte zur Entwicklung und Erprobung einer klimaangepassten Nutzung und Bewirtschaftung von naturschutzfachlich wertvollen Flächen in Kooperation mit der Land- und Forstwirtschaft die landschaftliche Resilienz stärken und Vorbilder schaffen, an denen sich andere Landnutzende orientieren können.

<u>Finanzielle Förderung</u>

- Die Landschaftsplanung kann prüfen, ob Fördermittel beispielsweise aus dem Schutzgebietsmanagement, Vertragsnaturschutz, den Maßnahmenprogrammen oder der Umsetzung der Biodiversitätsstrategie auch gezielt für die Unterstützung einer klimaangepassten Flächennutzung vergeben werden können.

6 Landschaftsplanung und Klimaanpassung im Kreis Lippe

In diesem Kapitel wird geprüft, inwieweit die für die Klimaanpassung ermittelten Handlungsbedarfe in den FIL-Gebieten durch Maßnahmen der Landschaftsplanung abgedeckt sind, bzw. welche Anforderungen berücksichtigt werden müssen, um eine (gute) Anpassungswirkung der Maßnahmen zu erreichen oder um Konflikte zu vermeiden. Dazu werden die Handlungs- / Maßnahmenkonzepte für die Teilräume der Pilotregionen analysiert, die in den landschaftsplanerischen Steckbriefen zu den Teilräumen formuliert sind. Für Handlungsbedarfe, die durch Maßnahmen des Landschaftsplans allein nicht in ausreichendem Umfang abgedeckt sind, werden zusätzliche Handlungsempfehlungen ausgehend von den Ergebnissen des Vertiefungsgesprächs sowie von Literatur- und Online-Recherchen beschrieben. Betrachtet werden in diesem Schritt nur Handlungsbedarfe, für die grundsätzlich eine Handlungsmöglichkeit für die Landschaftsplanung besteht.

6.1 Auswahl der zu bearbeitenden Handlungsbedarfe

Handlungsbedarfe mit Einflussmöglichkeit der Landschaftsplanung

Die folgende Liste stellt die Handlungsbedarfe zu den vorrangigen Klimawirkungen im Kreis Lippe zusammen (vgl. Kapitel 4), bei denen grundsätzlich Einflussmöglichkeiten der Landschaftsplanung gesehen werden. Diese Handlungsbedarfe werden mit Blick auf die landschaftsplanerischen Handlungsmöglichkeiten in den folgenden Teilkapiteln (s. Kap. 6.2 ff.) näher untersucht und beschrieben.

<u>Landwirtschaft</u>

- Anpassung der Nutzungsform landwirtschaftlicher Flächen
  durch Prüfung von alternativen Nutzungsformen für Flächen mit stark geänderten Standortbedingungen und mit Beratung zu naturschutzfachlichen (oder forstlichen) Perspektiven für die Nutzung;
- Erosionsschutz zur Erhaltung des Bodens und der Bodenfruchtbarkeit
  durch Ausweisung von besonders erosionsgefährdeten landwirtschaftlichen Flächen und Entwicklung von Empfehlungen für einen geeigneten Erosionsschutz beispielsweise durch Umwandlung von Acker in Grünland, insbesondere auch im direkten Siedlungsumfeld.

Forstwirtschaft

- Erhaltung bzw. Ausdehnung der Waldfläche
  durch Prüfung und gegebenenfalls Aufhebung des allgemeinen Aufforstungsverbots;
- Aufbau klimagerechter Wälder
  durch Bezugnahme auf die landesweiten Ziele des Waldumbaus, die Abstimmung gemeinsamer Ziele mit der Forstwirtschaft für einen naturschutzgerechten Umbau der Wälder (möglicherweise neue Aushandlung zum Anbau neuer Baumarten zwischen konservierendem Naturschutz und Forstwirtschaft); Unterstützung und Förderung eines klimagerechten Waldumbaus und ggf. konkrete Empfehlungen insbesondere für kleinere Privatwälder.

Landschaftspflege, Arten- und Biotopschutz

- Stärkung des Wasserrückhalts in der Landschaft zur Sicherung von Lebensräumen frischer, feuchter und nasser Standorte sowie von aquatischen Lebensräumen
  durch Initiierung und Organisation von Naturschutzprojekten in den Schwerpunkträumen Auen, Feuchtgebiete sowie Feucht- und Nassgrünländer in Kooperation mit der Land- und Forstwirtschaft;
- Förderung und Ausbau von Biotopverbundsystemen
  durch gezielte Entwicklung und Pflege von Flächen, sodass diese als lineare Verbundelemente, Trittsteinbiotope und Kernflächen fungieren können.

Siedlung und Gewerbe

- Sicherung und Entwicklung von Kaltluftentstehungsgebieten sowie Freihalten von Kaltluftleitbahnen
  durch Ausweisung von Kaltluftentstehungsgebieten und Kaltluftleitbahnen auf Grundlage des Fachbeitrags Klima zum Regionalplan, Festlegung von kaltluftfördernden Nutzungen und Freihalten von Nutzungen, die einen Kaltluftabfluss hemmen;
- Erosionsschutz zur Erhaltung des Bodens und zum Schutz von Siedlungen
  durch Unterstützung der Stadtplanung bei der Berücksichtigung von besonders erosionsgefährdeten Flächen bzw. Abflussrinnen im Rahmen der Siedlungsentwicklung; Empfehlungen für Maßnahmen zum Schutz von Siedlungen vor Bodeneintrag.

Wasserwirtschaft

- Erhaltung und Entwicklung einer extensiven Grünlandnutzung in Wasserschutzgebieten
  durch eine konkrete Berücksichtigung von Wasserschutzgebieten und deren Erfordernissen bei der Entwicklung von Zielen und Maßnahmen für die Landnutzung;
- Schutz und Entwicklung von Retentionsräumen
  durch die gezielte Umsetzung des WRRL-Maßnahmenprogramms sowie von Maßnahmen der Fließgewässer- und Auenrenaturierung im Zuge der Landschaftsplanung;
- Erosionsschutz zum Schutz der Gewässer
  durch Förderung von Uferrandstreifen über die Entwicklung eines Flächenpools für Kompensationsmaßnahmen unter Festlegung von landschaftsplanerischen Maßnahmen bezogen auf die EU-Wasserrahmenrichtlinie.

Handlungsbedarfe ohne Einflussmöglichkeiten der Landschaftsplanung

Darüber hinaus gibt es zu den in Kapitel 4 beschriebenen vorrangigen Klimawirkungen für den Kreis Lippe weiteren Handlungsbedarf, der vor allem innerhalb der jeweiligen Handlungsfelder bzw. Nutzungen angegangen werden muss. Beispielsweise gehören die Wahl der Feldfrüchte und die Bestimmung von Saat- und Ernteterminen zum selbstverantwortlichen wirtschaftlichen Handeln landwirtschaftlicher Betriebe. Über den Waldumbau entscheiden die forstlichen Betriebe, im Staats- und Körperschaftswald sind hierfür die Leitlinien und Vorgaben der Forstverwaltung maßgebend. Der Schutz der Beschäftigten vor Wärmebelastungen ist eine arbeitsrechtliche Verpflichtung von Unternehmen. Andere Handlungsbedarfe beziehen sich auf den baulichen Innenbereich. Diese Handlungsbedarfe liegen jeweils außerhalb des Einflussbereichs der Landschaftsplanung und werden daher in der weiteren Bearbeitung nicht berücksichtigt:

<u>Landwirtschaft</u>
- Anpassung der Bewirtschaftung landwirtschaftlicher Flächen;

<u>Forstwirtschaft:</u>
- Alternative wirtschaftliche Nutzungsformen von Schadholz aus Kalamitäten;

<u>Siedlung und Gewerbe:</u>
- Verbesserung der regionalen und lokalen Wissensbasis zu Starkregen und dessen Auswirkungen;
- Berücksichtigung der Informationen zu Starkregen bei der Planung und Entwicklung neuer Siedlungsflächen;
- Anpassung des Siedlungsgebiets und der Siedlungsentwicklung an ausgewiesene Überschwemmungsgebiete;
- klimagerechte Weiterentwicklung des städtischen Grüns;
- Speicherung und Nutzung von Niederschlagswasser (Schwammstadt);
- Planung und Umsetzung von blau-grünen Infrastrukturen bei der Entwicklung von Gewerbegebieten und -flächen.

6.2 Landwirtschaft – Landschaftsplanerische Handlungsoptionen zur Unterstützung der Klimaanpassung

6.2.1 Handlungsbedarf „Anpassung der Nutzungsform landwirtschaftlicher Flächen“

6.2.1.1 Klimaanpassung über Maßnahmen des Landschaftsplans

In den Steckbriefen für die Teilräume der Pilotregionen werden in den Handlungs- / Maßnahmenkonzepten keine Maßnahmen genannt, die mit Blick auf den Handlungsbedarf „Anpassung der Nutzungsform landwirtschaftlicher Flächen“ zur vorrangigen Klimawirkung „Ertragseinbußen durch zunehmende Trockenheit“ Querbezüge zur Klimaanpassung aufweisen.

Fazit

Der Handlungsbedarf wird in den FIL-Steckbriefen nicht adressiert.

6.2.1.2 Weiterführende Handlungsempfehlung: Management von Transformationsprozessen der Flächennutzung

Durch die zunehmende Trockenheit kann zukünftig in Verbindung mit dem landwirtschaftlichen Strukturwandel die Situation entstehen, dass bisher landwirtschaftlich genutzte Flächen aus wirtschaftlichen Gründen aus der Nutzung fallen, ihre bisherige Nutzung also zukünftig nicht mehr aufrechterhalten werden kann. In der Folge kann es in einzelnen Landschaftsräumen zu einer Transformation der Nutzung kommen, die aus landschaftsplanerischer Sicht Gestaltungs- und Entwicklungsnotwendigkeiten mit sich bringt. Diese können von einer Änderung der Nutzungsform auf den Flächen, zum Beispiel die Umwandlung einer Ackernutzung zu einer Agroforstwirtschaft, bis hin zu einer vollständigen Änderung der Nutzungsart, beispielsweise zu einer naturschutzfachlichen oder forstwirtschaftlichen Entwicklung reichen. Die zukünftige Flächennutzung ist in diesen Fällen individuell für die konkrete Fläche zu entwickeln. In einen solchen Transformationsprozess müssen die Personen, in deren Eigentum die Fläche ist, die Flächennutzenden sowie die Interessenten für eine Nachnutzung der Fläche einbezogen werden. Dies können beispielsweise neben Akteurinnen und Akteuren der Landschaftsplanung noch Vertreterinnen und Vertreter aus Forst-, Land- oder auch Wasserwirtschaft sein. Mithilfe der Landschaftsplanung lassen sich in der ihr zukommenden Managementfunktion bezogen auf die Flächennutzung im Kreis mögliche Transformationsprozesse für die Folgenutzung von Flächen steuern und koordinieren.

Der hier angesprochene Handlungsbedarf war, bezogen auf die Grünlandnutzung, Thema des Vertiefungsgesprächs, das am 09.02.2021 im Rahmen einer Videokonferenz stattfand. Dabei wurden die folgenden Handlungsansätze diskutiert.

Handlungsansatz: Erhaltung von Grünlandstandorten durch Förderung

Die Aufgabe der Grünlandnutzung kann, sollte die Nutzung von wertvollen Wiesen und Weiden wirtschaftlich nicht mehr tragfähig sein, nur eine Ultima Ratio darstellen, wenn tatsächlich keine anderen Wege für deren Erhaltung gesehen werden, denn Grünland ist zur Erhaltung der biologischen Vielfalt, aus Gründen der Landschaftsästhetik und des Klimaschutzes dringend zu erhalten. Es kann eine Aufgabe der Landschaftsplanung sein, systematisch alle Möglichkeiten zur Aufrechterhaltung der Nutzung und Bewirtschaftung wertvoller Grünlandflächen zu prüfen.

Handlungsansatz: Entwicklung von Gehölzstrukturen auf Grünland

Falls keine wirtschaftlich tragfähigen Lösungen unter Einschluss einer Förderung für die Erhaltung von Nutzung und Bewirtschaftung wertvoller Grünlandflächen besteht, kann die Entwicklung von Gehölzstrukturen auf den Flächen gegebenenfalls einen zusätzlichen ökonomischen und auch ökologischen Nutzen generieren. Möglichkeiten bestehen in der Anlage von unterschiedlichen Gehölzstrukturen von Hecken, Feldgehölzen, Streuobstwiesen, Nusspflanzungen, Wildobstpflanzungen (Elsbeere, Wildapfel, Wildbirne) bis hin zu Hudewäldern und Agroforstsystemen. Die Landschaftsplanung kann die Aufgabe

übernehmen, in Kooperation mit der Land- und Forstwirtschaft Konzepte für eine ökonomisch und ökologisch sinnvolle Entwicklung entsprechender Flächen zu erarbeiten.

Handlungsansatz: Modellprojekte für die Entwicklung einer zukunftsfähigen Grünlandnutzung

Im Vertiefungsgespräch zum Thema Grünlandnutzung wurden Modellprojekte als eine Möglichkeit angesprochen, um die Nutzung- und Entwicklungsperspektiven von Grünlandflächen unter den Bedingungen des Klimawandels, des agrarstrukturellen Wandels und mit Blick auf die Anforderungen aus der Biodiversitätsstrategie auszuloten. Ziel eines Modellprojekts wäre es, in Zusammenarbeit von Naturschutz, Landwirtschaft und Forstwirtschaft (Letztere vor allem im Hinblick auf die mögliche Entwicklung von silvopastoralen Systemen wie Hudewäldern) für ausgewählte Grünlandstandorte integrierte Nutzungskonzepte zu entwickeln, die sowohl klimaangepasst und damit wirtschaftlich langfristig tragfähig sind als auch naturschutzfachliche Interessen und Ziele bedienen. Eine mögliche Modellregion könnte das Gebiet Schlangen-Kohlstädt sein, in dem sowohl die Auswirkungen des Klimawandels als auch die Aufrechterhaltung von Grünlandnutzung relevante und aktuelle Herausforderungen sind.

6.2.2 Handlungsbedarf „Erosionsschutz zur Erhaltung des Bodens und der Bodenfruchtbarkeit“

6.2.2.1 Klimaanpassung über Maßnahmen des Landschaftsplans

In den Steckbriefen für die Teilräume der Pilotregionen werden in den Handlungs- / Maßnahmenkonzepten die im Folgenden behandelten Maßnahmen genannt, die mit Blick auf den Handlungsbedarf „Erosionsschutz zur Erhaltung des Bodens und der Bodenfruchtbarkeit“ zur vorrangigen Klimawirkung „Bodenabtrag infolge von Starkregen und Wind“ Querbezüge zur Klimaanpassung aufweisen.

Synergetisch wirkende Maßnahmen (+)

- Umsetzung von Bodenschutzmaßnahmen: hangparallele Bewirtschaftungsweise der Ackerschläge, Verkleinerung der Ackerschläge, Anlage von Erosionsschutzstreifen, Zwischenfruchtanbau in besonders erosionsgefährdeten Lagen etc.

Begründung: Der Erosionsschutz ist aus Sicht der Klimaanpassung eine wesentliche Maßnahme zum Schutz der Ressource Boden, da sich durch die klimatischen Veränderungen sowohl der Bodenabtrag durch Wasser infolge zunehmender Starkregen als auch die Winderosion infolge zunehmender Trockenheit erhöhen können. Auch der landwirtschaftliche Fachbeitrag zum Regionalplan Detmold weist auf die Bedeutung einer optimierten, klimaangepassten Bodenbearbeitung und einer erosionsvermeidenden Produktion hin (Hupe et al. 2018). Landschaftsplanung und Klimaanpassung stimmen in Ziel und Maßnahme überein.

Hinweise zur Umsetzung der Maßnahme: Wenn Erosionsschutzstreifen als Gehölzstreifen angelegt werden, haben diese neben der Hanglängenverkürzung und der damit verbundenen Unterbrechung von Abflussbahnen sowie der Verringerung der Fließgeschwindigkeit weitere

Vorteile für die angrenzenden Ackerschläge, die unter Klimawandelbedingungen besondere Bedeutung erlangen: Durch das Wurzelwachstum der Bäume ist die Infiltration von Wasser verbessert, die Beschattung und der Windschutz wirken der Austrocknung auch der angrenzenden Flächen entgegen, die Humusgehalte sind erhöht. Die Gehölze können zudem bei entsprechender Baumartenwahl und entsprechendem Management als Energieholz genutzt werden (Agroforstsysteme). Bei der Anlage von Erosionsschutzstreifen ist allerdings darauf zu achten, dass eine Beeinträchtigung des Kaltluftabflusses in Kaltluftleitbahnen vermieden wird.

Maßnahmen mit bedingter / eingeschränkter Anpassungswirkung (~)

- Umsetzung von produktionsintegrierten Maßnahmen auf Acker (Blühstreifen, Feldlerchenfenster, vergrößerte Saatreihenabstände, Verzicht auf Düngemittel und Pflanzenschutzmitteleinsatz etc.) sowie Anlage von Säumen und Gehölzen

Begründung: Die Maßnahme zielt originär auf die Förderung der biologischen Vielfalt. Die Anlage von Blühstreifen sowie von Säumen und Gehölzen kann so gestaltet werden, dass großflächige Ackerflächen unterbrochen und die Wasser- und Winderosion des Bodens dadurch gemindert werden. Feldlerchenfenster und vergrößerte Saatreihenabstände hingegen vergrößern die Flächen offenen Bodens und können die Erosion verstärken.

Der Verzicht auf Dünge- und Pflanzenschutzmittel wirkt sich nicht erosionsmindernd aus und entfaltet mit Blick auf den Handlungsbedarf keine Anpassungswirkung.

Hinweise zur Umsetzung der Maßnahme: Bei der Anlage von Gehölzen ist eine Beeinträchtigung des Kaltluftabflusses in Kaltluftleitbahnen zu vermeiden. Um die erosionsmindernde Wirkung der Maßnahme nicht zu verringern, ist auf erosionsgefährdeten Flächen (mittlere bis sehr hohe Erodierbarkeit) auf einen vergrößerten Saatreihenabstand und auf Feldlerchenfenster zu verzichten, bzw. ist bei Planung und Umsetzung dieser Maßnahmen die mögliche Auswirkung auf den Bodenabtrag eingehend zu berücksichtigen.

Priorisierung:

Der Umsetzung der Handlungs- / Maßnahmenkonzepte zum Erosionsschutz kommt – mit Blick auf ein unter Klimawandelbedingungen steigendes Erosionsrisiko – unter anderem unter folgenden räumlichen Bedingungen eine besondere Bedeutung zu:

- Die ackerbauliche Nutzung erfolgt auf großen Parzellen.
- Böden weisen eine mittlere bis sehr hohe Erodierbarkeit auf.
- Böden haben eine hohe oder sehr hohe Bedeutung.

Fazit

Aus Sicht der Klimawandelanpassung würde eine Umsetzung der Maßnahmen aus den landschaftsplanerischen Handlungs- / Maßnahmenkonzepten dem landwirtschaftlichen Handlungsbedarf zur Klimaanpassung in den Pilotregionen möglicherweise nicht vollständig genügen. Die Dringlichkeit der Umsetzung von Erosionsschutzmaßnahmen ist durch die vermehrten Starkregen und die Bodenaustrocknung erhöht. Die üblicherweise in der Landschaftsplanung zum Erosionsschutz vorgesehenen Maßnahmen wie Mulchsaaten, hangparallele

Bewirtschaftungsweise sowie der Anbau von Zwischenfrüchten und die vollflächige Aussaat von Wintergetreide zur kontinuierlichen Bodenbedeckung sind möglicherweise nicht ausreichend, um einen ausreichenden Erosionsschutz zu gewährleisten. Für eine konsequente Umsetzung ist die Etablierung von Agroforstsystemen (Einbindung von Baumreihen in die Ackerschläge) zu diskutieren. Diese Maßnahmen liegen allerdings ebenso wenig wie eine Änderung der bestehenden Hemmnisse, die vor allem in förderrechtlichen Einschränkungen gesehen werden, im Einflussbereich der Landschaftsplanung des Kreises. Sie können im Landschaftsplan empfohlen werden, eine Umsetzung der Maßnahme resultiert daraus jedoch nicht unmittelbar.

Praxisbeispiel: Anlage von Agroforstsystemen

Der Begriff Agroforstsystem bezeichnet eine Landnutzungsform, bei der Bäume und Sträucher mit Ackerpflanzen und / oder Tierhaltung auf derselben Fläche kombiniert werden, um von den ökologischen und ökonomischen Interaktionen zu profitieren (Nair 1993). Anders gesagt besteht die Grundidee von Agroforstsystemen darin, die Synergiepotenziale der in der Regel voneinander getrennten Landnutzungsformen Tierhaltung, Futterbau und Acker-, Garten-, Wein- und Obstbau durch eine kombinierte Nutzung der Flächen auszuschöpfen. Dadurch lassen sich einerseits Erträge steigern, indem beispielsweise auf derselben Fläche Futtermittel oder Ackerfrüchte erzeugt und Holz zur Wärmeerzeugung oder als Baustoff produziert werden. Andererseits können sich Agroforstsysteme in vielfältiger Weise positiv für den Naturhaushalt auswirken und damit auch zur Klimaanpassung der Landnutzung beitragen: Sie schützen die Böden vor Erosion; sie können die Auswaschung von Nährstoffen ins Grundwasser reduzieren; sie fördern die Strukturvielfalt und damit die Biodiversität in der Landschaft; sie können den Humusaufbau begünstigen und die Bindung von Kohlenstoff erhöhen (Quinkenstein et al. 2009; Reeg et al. 2009; Brown et al. 2018). Für die Bewirtschaftung steht diesen Vorteilen ein erhöhter Arbeitsaufwand gegenüber (DeFAF 2020).

Der Biolandhof Braun im bayerischen Freising bewirtschaftet 58 Hektar Ackerfläche und 17 Hektar Dauergrünland und verfügt außerdem über kleinere Waldflächen. Unter anderem aus der Motivation heraus, den nicht vollständig geschlossenen Nährstoffkreislauf zu schließen, stellte er einen Teil des Betriebs auf Agroforstwirtschaft um. Es wurden insgesamt 25.000 Bäume gepflanzt, unter anderem Pappel-Hybride, Grauerlen und eine Weidenmischung. Unter den Bäumen werden Milchkühe, Schweine und Hühner gehalten. Die Kühe nutzen dabei den Schatten der Bäume als Ruheplatz zum Wiederkäuen. Das produzierte Holz wird unter anderem mittels Holzvergasung einer Holz-Kraft-Anlage zur Gewinnung von Strom und Energie verwendet.

Quelle: Biolandhof Braun (LfL o.J.)

Maßnahmenbeispiel: Dauergrünland in reliefbedingten Abflussbahnen

In reliefbedingten natürlichen Abflussbahnen (auch Tiefenlinien oder Hangrinnen genannt) sammelt sich nach Starkregenereignissen das an der Bodenoberfläche ablaufende Regenwasser. Diese Abflusskonzentration bewirkt eine sehr hohe Erosionskraft. Die ackerbauliche Nutzung der Abflussbahnen kann zu hohen Erosionsschäden führen, die wiederum Folgeprobleme durch Stoffeinträge in Fließgewässer etc. nach sich ziehen. Um

diesen Erosionsproblemen und ihren Folgen entgegenzuwirken, gilt es zum einen, den Direktabfluss aus dem Einzugsgebiet der Abflussbahn beispielsweise durch konservierende Bodenbearbeitung und Direktsaat zu minimieren. Zum anderen wird in der Abflussbahn selbst eine dauerhafte Vegetationsdecke angelegt (s. Abbildung 2), beispielsweise Dauergrünland oder auch Gehölze, die den Boden vor Tiefenerosion schützen. Der reduzierten Ackerfläche und dem erhöhten Pflegeaufwand für die Bewirtschaftung des Dauergrünlands stehen eine Verbesserung des Wasserrückhalts in der Fläche sowie vor allem der Schutz des Bodens und von unterhalb liegenden Gewässern als Vorteile gegenüber.

Quelle: Dezentraler Hochwasserschutz im ländlichen Raum (Tussing et al. 2016)

Abbildung 2: Begrünung einer in ein Fließgewässer mündenden Abflussbahn

Bildquelle: Arnd Bräunig (Tussing et al. 2016: 11)

6.2.2.2 Weiterführende Handlungsempfehlung: Beratende Unterstützung der Landwirtschaft durch Ermittlung besonders erosionsgefährdeter Bereiche

Die Umsetzung des landschaftsplanerischen Handlungs- / Maßnahmenkonzepts zum Schutz der Ressource Boden liegt im Eigeninteresse der landwirtschaftlichen Flächeneigentümer*innen bzw. -nutzer*innen. Die Landschaftsplanung kann die Landwirtschaft gegebenenfalls beratend unterstützen und besonders erosionsgefährdete Bereiche ermitteln, in denen die Umsetzung von Erosionsschutzmaßnahmen besonders empfehlenswert ist oder weitere Maßnahmen erforderlich sind. Aufgrund der zunehmenden Erosionsgefährdung im Zusammenhang mit Starkregen sollten dabei bereits Böden mit einer mittleren Erodierbarkeit berücksichtigt werden. Die Maßnahmen sind insbesondere auch bei einem direkten räumlichen Bezug der erosionsgefährdeten Flächen zu Siedlungen von besonderer Bedeutung (s. dazu Kap. 6.5.1).

6.3 Forstwirtschaft – Landschaftsplanerische Handlungsoptionen zur Unterstützung der Klimaanpassung

6.3.1 Handlungsbedarf „Erhaltung bzw. Ausdehnung der Waldfläche“

6.3.1.1 Klimaanpassung über Maßnahmen des Landschaftsplans

In den Steckbriefen für die Teilräume der Pilotregionen sind in den Handlungs- / Maßnahmenkonzepten keine Maßnahmen zur Waldmehrung enthalten, obwohl im Forstlichen Fachbeitrag für den Regionalplan der Bezirksregierung Detmold die Gemeinde Bad Salzuflen, in der eine der beiden Pilotregionen liegt, aufgrund ihres geringen Waldanteils von nur 16 % als „Suchraum für Waldmehrung“ ausgewiesen wurden (Einstufung in die Kategorie „hoher Waldmehrungsbedarf“). Dies liegt darin begründet, dass die Suche nach potenziellen Waldmehrungsflächen in den Pilotregionen nicht dazu führte, dass Potenzialflächen relevanter Größenordnung abgegrenzt werden konnten. So ergab beispielsweise die Prüfung der Wiederherstellung und Entwicklung von Auwäldern und -standorten im Bereich der Begaaue, dass die Fließgewässer hier bereits so stark eingetieft sind, dass die Wiederherstellung eines natürlichen Überflutungsregimes mit regelmäßigen Überflutungen, einer langen Überflutungsdauer und hohen Grundwasserständen nur sehr begrenzt möglich ist. In den Wald-Offenland-Bereichen nördlich Retzen mit dem größeren zusammenhängenden Waldgebiet gibt es angrenzend an die bestehenden Waldflächen ein Waldmehrungspotenzial, dies aber außerhalb der naturschutzfachlich wertvollen Talräume und Sieken, die auch eine Bedeutung für den Kalt- und Frischluftabfluss in Richtung Bad Salzuflen und Lieme haben. Im Bereich von Talräumen in Bad Salzuflen besteht die Priorität in der Erhaltung und Entwicklung von artenreichen Grünlandflächen.

Begründung: Wald gilt generell als eine Nutzungsform, die die Klimawandelanpassung unterstützt. Standortgerechte Wälder erfüllen vielfältige Funktionen, die unter Klimawandelbedingungen an Bedeutung gewinnen: Wälder schützen den Boden, haben positiven Einfluss auf das lokale / regionale Klima (sie wirken vor allem kühlend), wirkend ausgleichend für den Wasserhaushalt, sind Lebensräume für Tiere und Pflanzen und nicht zuletzt auch Erholungsraum für den Menschen. Mit Blick auf den Klimaschutz gehören Wälder zu den wichtigsten Kohlenstoffspeichern. Neben dem Holz spielen dabei auch die Waldböden eine herausragende Rolle. Die bestehende Waldfläche ist daher zu erhalten und wenn möglich auch zu mehren. Die staatlichen Milliardenhilfen des Bundes und des Landes NRW für den Wiederaufbau der Wälder nach dem großflächigen Absterben infolge der Kalamitäten der vergangenen Dürre- und Borkenkäferjahre zielt auf eine solche Waldflächenerhaltung ab.

Priorisierung

Maßnahmen zur Waldmehrung sind vor allem für Standorte zu diskutieren, auf denen

- die Grünland- und Ackernutzung nicht mehr aufrechterhalten werden kann (Ausnahme hochwertige durch Feucht- und Nassgrünland geprägte Bachtäler, die eine hohe naturschutzfachliche Bedeutung haben),

- in Auen und Bachtälern, hier gerade fließgewässerbegleitend, in denen zumindest kleinflächig Überflutungen ermöglicht werden können und sollen, um die Wasserrückhaltung in der Landschaft zu verbessern.

Zudem sollte ein Schwerpunkt auf Gemeinden gelegt werden, in denen ein besonderer Mangel an Waldfläche im forstlichen Beitrag zum Regionalplan festgestellt wurde und in denen aufgrund der agrarstrukturellen Rahmenbedingungen eine Veränderung der Flächennutzung zwangsläufig zu erwarten ist. Dabei ist eine Waldmehrung im Zusammenhang mit bestehender Waldfläche vorrangig, da größere zusammenhängende Waldflächen die verschiedenen Waldfunktionen besser erfüllen können und sich positive Wirkungen des Waldes dort stärker ausprägen.

Fazit

Das landschaftsplanerische Handlungs- / Maßnahmenkonzept beinhaltet bisher keine Maßnahme zur Waldmehrung. Da die Thematik für die Pilotregionen explizit diskutiert worden ist und sich daraus keine Optionen zu Waldmehrung ergeben haben, ist auch aus Klimaanpassungssicht für diese Regionen kein spezifischer Bedarf geltend zu machen. Im Vertiefungsgespräch am 09.02.2021 („Nutzungsanpassung / -änderung auf landwirtschaftlichen Flächen wegen Klimafolgen oder Nutzungsaufgabe“) wurde von den Teilnehmenden explizit darauf hingewiesen, dass Grünlandnutzung und Wald nicht gegeneinander ausgespielt werden sollten, zumal auch Grünlandnutzung eine unter Klimaschutz und -anpassungsgesichtspunkten positiv zu bewertende Form der Landnutzung ist. Eine Aufforstung auf Ackerflächen stellt jedoch derzeit keine wirtschaftliche Option dar.

6.3.1.2 Weiterführende Handlungsempfehlungen: Verständigung auf gemeinsame Ziele für die Walderhaltung mit der Forstwirtschaft; Koordination und rechtliche Ermöglichung von Waldmehrung

Eine wichtige Aufgabe für die Landschaftsplanung insbesondere mit Blick auf den Handlungsbedarf „Erhaltung und Ausdehnung der Waldfläche“ ist es, zusammen mit der Forstwirtschaft gemeinsame Ziele für die Erhaltung von naturschutzfachlich wertvollen Waldbeständen abzustimmen, die sowohl die forstlichen Notwendigkeiten als auch Naturschutzbelange und -ziele angemessen berücksichtigen.

Für eine Waldmehrung sind insbesondere mit Blick auf die Flächenauswahl eine Koordination durch die Landschaftsplanung und eine Kooperation von Forstwirtschaft und Landschaftsplanung notwendig. Hinzu kommt, dass die Landschaftsplanung mitunter erst die Voraussetzungen schaffen muss, damit eine Waldmehrung stattfinden kann. So besteht im Kreis Lippe derzeit ein allgemeines Aufforstungsverbot. Dieses generelle Verbot ist mit Blick auf die Bedeutung von Wäldern unter anderem für den Wasserrückhalt in der Landschaft und das regionale Klima zu prüfen, gegebenenfalls aufzuheben oder differenzierter zu fassen.

6.3.2 Handlungsbedarf Aufbau klimagerechter Wälder

6.3.2.1 Klimaanpassung über Maßnahmen des Landschaftsplans

In den Steckbriefen für die Teilräume der Pilotregionen werden in den Handlungs- / Maßnahmenkonzepten die im Folgenden behandelten Maßnahme genannt, die mit Blick auf den Handlungsbedarf „Aufbau klimagerechter Wälder“ zur vorrangigen Klimawirkung „Zunehmende Ertragseinbußen durch steigendes Schadholzaufkommen infolge von Trockenheit und Schädlingsbefall“ Querbezüge aufweist.

Synergetisch wirkende Maßnahmen (+)

- Umbau von Fichtenbeständen mit hohen Vitalitätsschäden mit einer angepassten Baumartenauswahl und Entwicklung von strukturierten, mehrschichtigen Laubwaldbeständen
- Erhaltung und Entwicklung von alten und strukturierten Laubwaldbeständen mit einem hohen Alt- und Totholzanteil und Biotopschutzbäumen, Lichtungen sowie ausgeprägten strukturierten Waldrändern

Begründung: Eine standortgerechte Baumartenwahl ist eine wesentliche Grundlage für die Entwicklung klimagerechter Wälder. Insbesondere Fichtenbestände wurden oft rein aus wirtschaftlichen Erwägungen heraus ohne angemessene Berücksichtigung der jeweiligen Standortverhältnisse angelegt. Sie sind daher von den Auswirkungen des Klimawandels besonders stark betroffen, und ihr standortgerechter Umbau ist daher eine der wesentlichen Maßnahmen der Klimaanpassung von Waldbeständen. Durch die Anpassung und Erhaltung der Waldflächen können auch deren vielfältige Funktionen für Naturhaushalt, Landschaftsklima, Biodiversität und Erholung langfristig erhalten werden.

Die Maßnahme zur Erhaltung und Entwicklung von alten und strukturierten Laubwaldbeständen zielt originär auf die Förderung der biologischen Vielfalt innerhalb von alten und strukturreichen Laubwaldbeständen, denn alte Bäume und Totholz sind unersetzliche Habitatelemente für zahlreiche Arten wie Fledermäuse, Spechte, Käfer und Pilze. Der Beitrag von Altholz und Totholz zur Klimawandelanpassung wird teilweise kontrovers diskutiert. Auf der einen Seite können hohe Altholz- und Totholzanteile dazu führen, dass bei erhöhter meteorologischer Waldbrandgefahr aufgrund der größeren Menge von Brennmaterial schneller und größere Brände entstehen können. Auf der anderen Seite ist Totholz unterschiedlicher Zersetzungsgrade in der Lage, auch in größerer Menge Wasser zu speichern und dieses auf diese Weise im Waldökosystem zu halten. Durch die Verdunstung dieses Wassers schafft sich der Wald in Hitzeperioden sein eigenes gemäßigteres Waldinnenklima (Duncker et al. 2012 in BfN 2020: 14). Zudem wirkt sich im Wald belassenes Totholz positiv auf die Humusanreicherung aus und fördert die Verjüngung der Gehölze (Hauschild et al. 2007 in ebd.: S. 14). Aus forstlicher Sicht wird das Belassen von Totholz vor allem nach Borkenkäferkalamitäten sehr kritisch bewertet, da es Brutraum für die Entwicklung weiterer Borkenkäfergenerationen bietet und damit zu einer exponentiellen Vermehrung der Schaderreger führen kann. Die Erhöhung des Alt- und Totholzanteils in Wäldern wird vor diesem Hintergrund in der Forstwirtschaft nicht als gezielte Anpassungsmaßnahme gesehen und eingesetzt.
Die Vermehrung des Strukturreichtums von Wäldern durch Baumartenvielfalt und Schichtung

der Bestände wird hingegen auch von forstlicher Seite als wirksam für die Klimawandelanpassung betrachtet. Baumartenreiche Wälder gelten als weniger risikoanfällig und widerstandsfähiger. Geschichtete Bestände schützen die Böden vor Austrocknung und schaffen ein windberuhigtes Waldinnenklima. Allerdings ist die forstliche Holzproduktion in solchermaßen gestalteten Beständen eingeschränkt. Es sind vor allem Einzelbaumnutzungen möglich.

Hinweise zur Umsetzung der Maßnahme: Die klimawandelgerechte Entwicklung von Waldflächen ist Aufgabe der Forstwirtschaft und orientiert sich, zumindest für staatliche und kommunale Waldflächen, an den Vorgaben der Landesforstverwaltung Nordrhein-Westfalen. Für die Umsetzung der Maßnahme wird daher auf die Leitlinien im einschlägigen neuen Waldbaukonzept Nordrhein-Westfalen (MULNV 2019) verwiesen.

Priorisierung

Der Umsetzung der Handlungs- / Maßnahmenkonzepte zum Waldumbau kommt – mit Blick auf ein unter Klimawandelbedingungen steigendes Risiko für Kalamitäten – unter anderem unter folgenden räumlichen Bedingungen eine besondere Bedeutung zu:

- Waldbestände, deren Baumarten nicht standortgerecht sind.
- Wälder, deren bisherige Nutzung z. B. durch Trockenheit bereits Einschränkungen erfahren hat.

Fazit

Die Aufgabe, klimagerechte Waldbestände aufzubauen bzw. die bestehenden Waldbestände vor allem nach Kalamitäten klimagerecht umzubauen, liegt originär in der Zuständigkeit der Forstwirtschaft bzw. der Waldbesitzenden. Das genannte landschaftsplanerische Handlungs- / Maßnahmenkonzept unterstützt diese Zielsetzung und Aufgabe. Es ist aber unklar, ob es hinsichtlich der Umsetzung des Waldumbaus und der Erfüllung der forstwirtschaftlichen Anpassungserfordernisse eine eigenständige Wirkung in den Pilotregionen entfalten kann.

6.3.2.2 Weiterführende Handlungsempfehlung: Verständigung auf gemeinsame Ziele für den klimagerechten Waldumbau mit der Forstwirtschaft

Eine wichtige Aufgabe für die Landschaftsplanung mit Blick auf den Handlungsbedarf „Aufbau klimagerechter Wälder“ ist es, zusammen mit der Forstwirtschaft gemeinsame Ziele für einen naturschutzgerechten Waldumbau abzustimmen, die sowohl die forstlichen Notwendigkeiten für den Anbau neuer Baumarten als auch Naturschutzbelange und -ziele angemessen berücksichtigen. Beim Waldumbau wird eine Orientierung der Standortgerechtigkeit an der potenziellen natürlichen Waldvegetation aufgrund der vielerorts inzwischen gravierenden Veränderungen der Standortverhältnisse selbst in Naturschutzkreisen zunehmend infrage gestellt. Es gibt in Deutschland inzwischen Waldstandorte, die sich mit den ursprünglichen heimischen Arten nicht mehr bewirtschaften oder wiederaufforsten lassen. Allerdings ist diese Problematik im Kreis Lippe noch nicht so extrem ausgeprägt. Auch mit heimischen Arten ist eine Walderhaltung nach wie vor möglich. Die Landschaftsplanung ist dennoch als eine mögliche und geeignete Plattform zu betrachten, um in der Frage der Baumartenwahl für die nahe, aber eben

auch fernere Zukunft zwischen Naturschutzbelangen und forstlichen Produktionsinteressen zu vermitteln.

Eine weitere oftmals bestehende Kontroverse besteht darin, das aus forstlicher Sicht mit Blick auf die hohe Geschwindigkeit, mit der sich der Klimawandel vollzieht, natürliche Anpassungsprozesse als zu langsam eingeschätzt werden, um den Waldbestand tatsächlich erhalten zu können. Dem aktiven Waldumbau kommt daher eine bedeutendere Rolle zu. Konservierende Ansätze im Waldschutz werden hingegen eher kritisch gesehen. Es sollte vor diesem Hintergrund ein offener Austausch über den Zuschnitt und die Umsetzung naturschutzfachlicher Ziele im Wald stattfinden (unter welchen Rahmenbedingungen lassen sich naturschutzfachliche Ziele noch erreichen bzw. auf welchen Standorten ist ihnen besondere Priorität einzuräumen?).

6.4 Landschaftspflege, Arten- und Biotopschutz – Landschaftsplanerische Handlungsoptionen zur Unterstützung der Klimaanpassung

6.4.1 Handlungsbedarf „Stärkung des Wasserrückhalts in der Landschaft zur Sicherung von Lebensräumen frischer, feuchter und nasser Standorte sowie von aquatischen Lebensräumen“

6.4.1.1 Klimaanpassung über Maßnahmen des Landschaftsplans

In den Steckbriefen für die Teilräume der Pilotregionen werden in den Handlungs- / Maßnahmenkonzepten die im Folgenden behandelten Maßnahmen genannt, die für den Handlungsbedarf „Stärkung des Wasserrückhalts in der Landschaft zur Sicherung von Lebensräumen frischer, feuchter und nasser Standorte sowie von aquatischen Lebensräumen“ zur vorrangigen Klimawirkung „Arten- und Biotopverlust infolge einer Austrocknung insbesondere von feuchten Lebensräumen“ Querbezüge aufweisen.

Synergetisch wirkende Maßnahmen (+)

- Umsetzung von Maßnahmenprogrammen WRRL: Entfernung von Sohl-/Uferverbau sowie von standortuntypischen Ufergehölzen, Entwicklung / Anlage von Gewässerrandstreifen, Anlage von Ufergehölzstreifen, Einbau von Totholz ins Gewässer, in Teilbereichen Neutrassierung und naturnahe Gestaltung des Gewässerlaufs, Rückbau / Umbau von Querungsbauwerken
- Revitalisierung von Auen und Fließgewässerrenaturierung, idealerweise mit einem naturnahen Verlauf der Fließgewässer sowie aquatischen und terrestrischen Flächen mit hohem eigendynamischen Entwicklungspotenzial zur Reaktivierung der Auendynamik mit regelmäßigen Überflutungen
- Schaffung bzw. Wiederherstellung von vielfältigen, fluss-/auentypischen Lebensräumen/Lebensraumtypen mit der Entwicklung von Feuchtwiesen, Hochstaudenfluren mit Verlandungszonen aus Seggenriedern, Röhrichten und feuchten Hochstaudenfluren
- Förderung der Gewässerdynamik von Fließgewässern durch die Beseitigung von Uferverbauten, Sohlbefestigungen und Sohlschwellen

- Renaturierung der Moor- und Feuchtstandorte zur Erhaltung und Verbesserung ihrer Funktion als Bodenarchiv

Begründung: Die genannten Maßnahmen mit dem Ziel der Wiederherstellung einer Auen- und Fließgewässerdynamik stärken durch die Laufverlängerung und die damit verbundene Verlangsamung des Abflusses, durch die Schaffung von Neben- und Kleingewässern, durch den Gewässeranstau z. B. durch Totholz, durch den zusätzlichen Raum für ein Ausufern der Gewässer bei hohen Abflüssen und durch die bessere Verbindung der Gewässer mit ihren Auen auch den Wasserrückhalt in der Fläche. Dieser ist Voraussetzung für die Erhaltung bzw. Schaffung von aquatischen Lebensräumen sowie von Lebensräumen auf frischen, feuchten und nassen Standorten in den Auenbereichen. Gleiches gilt für die Renaturierung von Moor- und Feuchtstandorten, beispielsweise durch das Schließen von Gräben und Drainagen. Die Maßnahmen wirken damit einem möglichen Austrocknen insbesondere von wasserbetonten Lebensräumen als Folge des Klimawandels entgegen.

Die Entfernung standortuntypischer Ufergehölze wirkt nicht förderlich für den Wasserrückhalt und entfaltet mit Blick auf den Handlungsbedarf keine Anpassungswirkung.

Hinweise zur Umsetzung der Maßnahmen: Um einem Aufwärmen von Gewässern entgegenzuwirken, sind Ufergehölze vorrangig auf der Süd- und Westseite der Gewässer zu entwickeln, um eine bestmögliche Verschattungswirkung zu entfalten. Bei der Anlage von Ufergehölzen ist gegebenenfalls zudem darauf zu achten, dass Kaltluftabfluss in Kaltluftleitbahnen nicht beeinträchtigt wird.

Potenziell konfliktiv wirkende Maßnahmen (-)

- Wegeerschließung aus dem Siedlungsbereich in den siedlungsnahen Freiraum für Radfahrer und Fußgänger, Schaffung einer attraktiven Erholungsinfrastruktur im Freiraum zur Förderung der landschaftsgebundenen Erholung

Begründung: Im Falle, dass die vorgesehene Wegeerschließung mit einer zusätzlichen ganzen oder teilweisen Versiegelung von Flächen verbunden ist, werden die von diesen Flächen erbrachten Funktionen für den Wasserrückhalt in der Fläche nicht mehr oder nur noch eingeschränkt zur Verfügung stehen.

Hinweis zur Umsetzung der Maßnahme: Aus Sicht der Anpassung ist insbesondere darauf zu achten, dass die für die Wegeerschließung in Anspruch genommene Fläche möglichst gering bleibt und dass sie nicht über das notwendige Maß hinaus versiegelt wird (z. B. durch Gestaltung versickerungsfähiger Beläge). Die Wegeführung ist so zu gestalten, dass diese das natürliche Abfluss- und Überflutungsgeschehen nicht behindern.

Priorisierung:

Der Umsetzung der synergetisch wirkenden Handlungs- / Maßnahmenkonzepte für die Renaturierung von Gewässern und Auen sowie Mooren und Feuchtlebensräumen kommt – mit Blick auf ein unter Klimabedingungen zunehmendes Risiko des Austrocknens von frischen, feuchten, nassen und aquatischen Lebensräumen – zur Förderung des Wasserrückhalts in der Fläche unter anderem unter folgenden räumlichen Bedingungen eine besondere Bedeutung zu:

- in Bereichen, in denen Still- und Laichgewässer weitgehend fehlen bzw. aufgrund der zunehmenden Trockenheit immer häufiger ganz oder teilweise trockenfallen und als Laichhabitate für Amphibien und auch als Habitate für andere Artengruppen wie Libellen verloren gehen;
- in Bereichen, in denen die Auendynamik, das Ausuferungs- und Überflutungsgeschehen kleinerer Fließgewässer und in der Folge auch der Wasserrückhalt im Gebiet deutlich beeinträchtigt sind;
- in Bereichen, in denen in der Vergangenheit Moore und Feuchtlebensräume verloren gegangen sind und solche Lebensräume in der Landschaft fehlen.

Fazit

Aus Anpassungssicht würde eine Umsetzung der Maßnahmen aus den landschaftsplanerischen Handlungs- / Maßnahmenkonzepten den Handlungsbedarf „Stärkung des Wasserrückhalts in der Landschaft zur Sicherung von Lebensräumen frischer, feuchter und nasser Standorte sowie von aquatischen Lebensräumen“ in den Pilotregionen in großen Teilen, möglicherweise aber nicht vollständig abdecken. Die in den Steckbriefen zu den Teilräumen in den Pilotregionen genannten Maßnahmen haben einen sehr starken Fokus auf der Entwicklung von Fließgewässern und deren Auen einschließlich deren natürlicher Dynamik. Maßnahmen zur Förderung des Wasserrückhalts in der Fläche anderer Lebensräume sind demgegenüber in den betrachteten Teilräumen von geringerer Bedeutung.

Praxisbeispiel: Anlage von Versickerungsmulden

Um mit dem Wechsel von Trockenheit und Dürre einerseits und Starkregenfällen, deren hohe Niederschlagsmengen der trockene Boden nicht aufnehmen konnte, andererseits umzugehen, entwickelte ein Obstbaubetrieb in der Nähe von Berlin ein Wassermanagementsystem. Dieses soll bewirken, dass im Winter anfallender Regen sowie Starkniederschläge im Sommer so lange wie möglich auf den Feldern behalten werden kann. Dazu wurden an die Geländegestalt angepasste Wasserretentionsbecken in Form naturnaher Gewässer ausgehoben, in welchen sich das Regenwasser staut. Diese Becken wurden lediglich mit Lehm ausgestampft. Diese Lehmschicht ist anders als bei Staubecken nicht dicht, sodass das Wasser langsam und gleichmäßig in den Erdkörper eindringen kann. Auf größeren Arealen können mehrere Retentionsbecken ausgehoben und miteinander verbunden werden, um das Wasser bei Bedarf auch in einem größeren Gebiet verteilen zu können. In dem Betrieb konnte bereits wenige Wochen nach der Umsetzung der Maßnahme eine Verbesserung der Bodenwasserversorgung festgestellt werden.

Die Anwendung der Maßnahme ist nicht auf landwirtschaftliche Flächen beschränkt, sondern kann auch in anderen Zusammenhängen zur Verbesserung des Wasserhaushalts eingesetzt werden.

Quelle: Wasser ernten: Vom Trockenstandort zur Öko-Oase (UBA 2019b)

Abbildung 3: Erdaushub für ein Wasserretentionsbecken

Bildquelle: www.umweltbundesamt.de

6.4.1.2 Weiterführende Handlungsempfehlungen: Entwicklung und Durchführung von Modellprojekten zur kooperativen Sicherung, Entwicklung und Pflege von Feucht- und Nassgrünländern

Es ist durch die Landschaftsplanung zu prüfen, ob auch außerhalb von Auenbereichen für weitere Lebensräume / Lebensraumtypen Entwicklungs- und Pflegemaßnahmen möglich sind, die den Wasserrückhalt in der Fläche fördern können. Dies können beispielsweise Grünländer feuchter und nasser Standorte, feuchte- oder nässegeprägte Waldstandorte, kleinere Stillgewässer etc. sein. Sofern weitere Aktivitäten zu Schutz, Entwicklung und Pflege solcher Lebensräume / Lebensraumtypen notwendig sind, können diese mit den Instrumenten der Landschaftsplanung umgesetzt werden.

Des Weiteren sollte die Landschaftsplanung im Zuge der Aufstellung einen Kooperationsprozess mit den Flächennutzenden anbieten und kontinuierlich als integralen Bestandteil des Planungsprozesses umsetzen. Ziel sollte die Entwicklung einer angepassten Landnutzung von Flächen sein, mit der sich der Wasserrückhalt in der Fläche stärken lässt. Im Dialog mit den Nutzenden können individuelle Ziele und Maßnahmen für die Entwicklung und Pflege konkreter Flächen ausgearbeitet und abgestimmt werden.

Handlungsansatz: Modellprojekte zur kooperativen Sicherung, Entwicklung und Pflege von Feucht- und Nassgrünländern

Mit Blick auf die notwendige Verbesserung des Wasserrückhalts in der Fläche als Voraussetzung für die Erhaltung von frischen, semiterrestrischen bis aquatischen Lebensräumen wurde in der Kleingruppe Arten- und Biotopschutz, Landschaftspflege im Rahmen des Workshops vom 30.10.2020 angeregt, für die Schwerpunkträume Auen, Feuchtgebiete sowie Feucht- und Nassgrünländer Naturschutzprojekte zu Sicherung, Entwicklung und Pflege der

entsprechenden Lebensräume / Lebensraumtypen zu initiieren und zu organisieren. In diesen Projekten sollen Möglichkeiten entwickelt und getestet werden, wie die entsprechenden Flächen in enger Kooperation und im intensiven Austausch mit Land- und Forstwirtschaft für die Stärkung des Wasserrückhalts und für die Umsetzung naturschutzfachlicher Ziele verwendet und wie die Land- und Forstwirtschaft in die Durchführung von Maßnahmen zur Pflege und Entwicklung der Flächen eingebunden werden können.

6.4.2 Handlungsbedarf „Förderung und Ausbau von Biotopverbundsystemen“

6.4.2.1 Klimaanpassung über Maßnahmen des Landschaftsplans

In den Steckbriefen für die Teilräume der Pilotregionen werden in den Handlungs- / Maßnahmenkonzepten die im Folgenden behandelten Maßnahmen genannt, die für den Handlungsbedarf „Förderung und Ausbau von Biotopverbundsystemen“ zur vorrangigen Klimawirkung „Arten- und Biotopverlust infolge einer Austrocknung insbesondere von feuchten Lebensräumen“ Querbezüge zur Klimaanpassung aufweisen. Die Förderung und Weiterentwicklung des Biotopverbunds ist dabei als eine grundlegende Lösungsstrategie zu sehen, die nicht auf einzelne Lebensraumtypen beschränkt ist, sondern mit Blick auf Klimaanpassung für Arten vieler Lebensraumtypen unterschiedlicher Standortausprägungen wirksam ist. In diesem Sinne werden im Weiteren auch Maßnahmen aufgeführt, die nicht nur speziell auf den Verbund von feuchten Lebensräumen gerichtet sind.

Synergetisch wirkende Maßnahmen (+)

- Biotopverbundmaßnahmen allgemein
  - Schaffung von Trittsteinen im Biotopverbund unter Berücksichtigung der Habitatstrukturansprüche der Leitarten des jeweiligen Biotoptyps
  - Abpflanzung der Straßenrandflächen mit Gehölzen und Sträuchern, um die visuelle und akustische Vorbelastung durch die Straße zu verringern
- Lebensräume der agrarischen Kulturlandschaft
  - Umsetzung von produktionsintegrierten Maßnahmen auf Acker (Blühstreifen, Feldlerchenfenster, vergrößerte Saatreihenabstände, Verzicht auf Düngemittel und Pflanzenschutzmitteleinsatz etc.) sowie Anlage von Säumen und Gehölzen entlang von Wegen
  - Förderung der extensiven Grünlandnutzung, Entwicklung und Erhaltung von artenreichen extensiv genutzten Mähwiesen und Weiden sowie von Streuobstwiesen
  - Sicherung und Entwicklung der Grünlandflächen und Streuobstwiesen im Bereich der Einzelhöfe
  - Pflege, Erhaltung und Wiederherstellung der persistenten historischen Ortsränder mit ihren Elementen wie Bruchsteinmauern, Hofbäumen, Hecken, Baumreihen oder Obstwiesen
  - Eingrünung der bebauten Bereiche und Wiederherstellung strukturierter Ortsränder
- Feucht- und Moorstandorte
  - Schaffung bzw. Wiederherstellung von vielfältigen, fluss-/auentypischen Lebensräumen / Lebensraumtypen mit der Entwicklung von Feuchtwiesen, Hochstaudenfluren

mit Verlandungszonen aus Seggenriedern, Röhrichten und feuchten Hochstaudenfluren
  - Renaturierung der Moor- und Feuchtstandorte zur Erhaltung und Verbesserung ihrer Funktion als Bodenarchiv
- Gewässerlebensräume
  - Umsetzung von Maßnahmenprogrammen WRRL: Entfernung von Sohl-/Uferverbau sowie von standortuntypischen Ufergehölzen, Entwicklung / Anlage von Gewässerrandstreifen, Anlage von Ufergehölzstreifen, Einbau von Totholz ins Gewässer, in Teilbereichen Neutrassierung und naturnahe Gestaltung des Gewässerlaufs, Rückbau / Umbau von Querungsbauwerken
  - Förderung der Gewässerdynamik in Fließgewässern durch die Beseitigung von Uferverbauten, Sohlbefestigungen und Sohlschwellen
  - Revitalisierung von Auen und Fließgewässerrenaturierung, idealerweise mit einem naturnahen Verlauf der Fließgewässer sowie aquatischen und terrestrischen Flächen mit hohem eigendynamischen Entwicklungspotenzial zur Reaktivierung der Auendynamik
  - Anlage von durchgehenden Gewässerrandstreifen entlang von Fließgewässern als Maßnahme zum Boden und Gewässerschutz
- Waldlebensräume
  - Erhaltung und Entwicklung von alten und strukturierten Laubwaldbeständen mit einem hohen Alt- und Totholzanteil und Biotopschutzbäumen, Lichtungen sowie ausgeprägten strukturierten Waldrändern
  - Umbau von Fichtenbeständen mit hohen Vitalitätsschäden, mit einer angepassten Baumartenauswahl und Entwicklung von strukturierten mehrschichtigen Laubwaldbeständen

Begründung: Die kommunale Landschaftsplanung dient unter anderem dazu, die Ziele des Naturschutzes und der Landschaftspflege für das Gebiet des Kreises und der Kommunen zu konkretisieren. Dementsprechend benennen die landschaftsplanerischen Handlungs- / Maßnahmenkonzepte vielfältige Maßnahmen für eine arten- und biotopschutzgerechte Entwicklung unterschiedlicher Lebensräume / Lebensraumtypen und für die Stärkung des Biotopverbunds mit dem Ziel, die biologische Vielfalt in den Pilotregionen zu erhalten oder zu fördern. Auch im Zusammenhang mit der Klimaanpassung wird die Stärkung des Biotopverbunds propagiert. Dadurch soll die Mobilität von Arten ermöglicht und gefördert werden, die eine wichtige Voraussetzung dafür ist, dass Arten ihr Areal verändern und sich dadurch an die klimatischen Veränderungen anpassen können. Die Zielkongruenz von Landschaftsplanung und Klimaanpassung bedeutet, dass die Umsetzung der landschaftsplanerischen Handlungs- / Maßnahmenkonzepte in ihrer Gesamtheit auch der Klimaanpassung dient.

Hinweise zur Umsetzung der Maßnahme: Bei der Anlage von Gehölzen ist eine Beeinträchtigung des Kaltluftabflusses in Kaltluftleitbahnen zu vermeiden. Sofern die produktionsintegrierten Maßnahmen im Ackerbau in erosionsgefährdeten Bereichen durchgeführt werden, ist bei größeren Ackerstreifen auf einen vergrößerten Saatreihenabstand sowie auf Feldlerchenfenster zu verzichten, um eine erosionsmindernde Wirkung der Maßnahmen nicht unnötig zu verringern. Stattdessen sollte stärker auf artenreiche Säume in einer ausreichenden Breite

zurückgegriffen werden, die auch eine Funktion als Erosionsschutzstreifen übernehmen können.

Um einen ausreichenden Zustrom von Kaltluft in die Siedlung zu erlauben, ist bei der Gestaltung von Siedlungsrandbereichen auf einen ausreichenden Umfang von gehölzfreien Vegetationsflächen mit niedrigem Bewuchs in Kaltluftflussrichtung zu achten. Kaltluftleitbahnen sind aus der Landschaft in den Siedlungsbereich fortzuführen. Um einem Aufwärmen von Gewässern entgegenzuwirken, sind Ufergehölze vorrangig auf der Süd- und Westseite der Gewässer zu entwickeln.

Potenziell konfliktiv wirkende Maßnahmen (-)

- Wegeerschließung aus dem Siedlungsbereich in den siedlungsnahen Freiraum für Radfahrer und Fußgänger, Schaffung einer attraktiven Erholungsinfrastruktur im Freiraum zur Förderung der landschaftsgebundenen Erholung

Begründung: Im Falle, dass die vorgesehene Wegeerschließung mit einer zusätzlichen ganzen oder teilweisen Versiegelung von Flächen verbunden ist, kann sie ein Wanderungshindernis für Kleinlebewesen darstellen und eine Störung von wertvollen Lebensräumen mit störungsempfindlichen Arten auslösen. Die Lebensraumfunktion der Fläche steht nicht mehr oder nur noch eingeschränkt zur Verfügung.

Hinweis zur Umsetzung der Maßnahme: Aus Sicht der Anpassung ist insbesondere darauf zu achten, dass die für die Wegeerschließung in Anspruch genommene Fläche möglichst gering bleibt und dass sie nicht über das notwendige Maß hinaus versiegelt wird. Die Wegeränder sollten gezielt zur Entwicklung linearer Verbundstrukturen genutzt werden.

Priorisierung:

Der Umsetzung der synergetisch wirkenden Handlungs- / Maßnahmenkonzepte zur Förderung und zum Ausbau des Biotopverbunds kommt – mit Blick auf den Klimawandel als zusätzlichen Faktor für die Veränderung von Standorten und Lebensräumen – unter anderem unter folgenden räumlichen Bedingungen eine besondere Bedeutung zu:

- Die ausgeräumte Landschaft enthält wenige Biotopverbundstrukturen, eine Vernetzung von Biotopverbundelementen fehlt in großen Teilen.
- Bestehende Biotopverbundelemente sind unterbrochen oder anderweitig in ihrer Funktion gestört, z. B. Fließgewässer ohne Durchgängigkeit.
- Wertgebende Leitarten beispielsweisen von Komplexlebensräumen bzw. Arten mit vielfältigen Lebensraumansprüchen sind gefährdet.

Fazit

Sowohl die Landschaftsplanung als auch die Klimaanpassung messen der Förderung des Biotopverbunds als Strategie zur Erhaltung der biologischen Vielfalt (auch unter den Bedingungen des Klimawandels) eine hohe Bedeutung bei. Insofern dienen die zahlreichen in den landschaftsplanerischen Handlungs- / Maßnahmenkonzepten angeführten Maßnahmen für eine

arten- und biotopschutzgerechte Entwicklung unterschiedlicher Lebensräume / Lebensraumtypen auch der Klimaanpassung in den Pilotregionen. Für viele Tier und Pflanzenarten wird durch die Stärkung des Biotopverbunds die Möglichkeit erhalten oder geschaffen, sich bzw. ihre Areale dynamisch an die sich ändernden klimatischen Bedingungen anzupassen. Aus Anpassungssicht deckt eine Umsetzung der Maßnahmen aus den landschaftsplanerischen Handlungs- / Maßnahmenkonzepten den Handlungsbedarf „Förderung und Ausbau von Biotopverbundsystemen“ für die Klimaanpassung ab. Allerdings kann die Landschaftsplanung den Fokus von Biotopverbundmaßnahmen in besonderer Weise auf Lebensraumtypen richten, die durch den Klimawandel voraussichtlich besonders beeinträchtigt werden.

6.4.2.2 Weiterführende Handlungsempfehlung: Förderung der Umsetzung durch Kooperation und Kommunikation mit Land- und Forstwirtschaft

Die Förderung des Biotopverbunds als Strategie von Landschaftsplanung und Klimaanpassung ist als eine integrierende, auf Kooperation mit den Landnutzenden, insbesondere der Land- und Forstwirtschaft, angelegte Strategie zu verstehen. Für sein Funktionieren ist es notwendig, dass der Biotopverbund die Landschaft durchdringt und seine verschiedenen flächenhaften, linearen oder auch punktuellen Verbundelemente nahe genug beieinander liegen, sodass Tiere und Pflanzen die Distanzen zwischen diesen Elementen überwinden können. Dafür reichen dem Naturschutz gewidmete Flächen alleine nicht aus. Vielmehr sind Verbundelemente wie Blühstreifen, Säume, Gehölze, Hecken oder auch Agroforstsysteme sowohl innerhalb als auch entlang von land- oder forstwirtschaftlich genutzten Flächen notwendig. Entwicklung und Pflege dieser Flächen sind daher gemeinsam mit den Landnutzenden umzusetzen.

Unabhängig von einer Stärkung des Biotopverbundsystems sind in Abhängigkeit von bestehenden Naturschutzzielen gegebenenfalls weitergehende art- oder lebensraumspezifische Maßnahmen für den Schutz einzelner Arten und Biotope erforderlich (vgl. auch Kap. 6.4.1).

6.5 Siedlung und Gewerbe – Landschaftsplanerische Handlungsoptionen zur Unterstützung der Klimaanpassung

6.5.1 Handlungsbedarf „Sicherung und Entwicklung von Kaltluftentstehungsgebieten sowie Freihalten von Kaltluftleitbahnen“

6.5.1.1 Klimaanpassung über Maßnahmen des Landschaftsplans

In den Steckbriefen für die Teilräume der Pilotregionen werden in den Handlungs- / Maßnahmenkonzepten die im Folgenden behandelten Maßnahmen genannt, die für den Handlungsbedarf „Sicherung und Entwicklung von Kaltluftentstehungsgebieten sowie Freihalten von Kaltluftleitbahnen“ zur vorrangigen Klimawirkung „Belastungen von Bevölkerung und Beschäftigten durch Hitze sowie innerstädtische Vegetationsschäden durch Trockenheit“ Querbezüge zur Klimaanpassung aufweisen.

Synergetisch wirkende Maßnahmen (+)

- Aufrechterhaltung des Frisch-, Kaltluftaustausches in Kombination mit einer stärkeren Durchgrünung der Siedlungsrandbereiche
- Aufrechterhaltung des Frisch-, Kaltluftaustausches in Kaltluftleitbahnen in Verbindung zu Belastungsräumen
- Schaffung bzw. Wiederherstellung von vielfältigen, fluss- / auentypischen Lebensräumen / Lebensraumtypen mit der Entwicklung von Feuchtwiesen, Hochstaudenfluren mit Verlandungszonen aus Seggenriedern, Röhrichten und feuchten Hochstaudenfluren
- Förderung der extensiven Grünlandnutzung, Entwicklung und Erhaltung von artenreichen extensiv genutzten Mähwiesen und Weiden sowie von Streuobstwiesen
- Sicherung und Entwicklung der Grünlandflächen und Streuobstwiesen im Bereich der Einzelhöfe

Begründung: Kaltluft bildet sich vor allem über gehölzfreien Flächen mit einer niedrigen Vegetation, beispielsweise über Wiesen oder Feldern mit niedrigem Bewuchs, die nach warmen oder heißen Tagen während Nachtstunden ohne Wolkenbedeckung die tagsüber gespeicherte Wärme ungehindert wieder abgeben können. Daher ist die Sicherung und Förderung der Grünlandflächen für die Kaltluftentstehung mit Blick auf die Klimaanpassung besonders wichtig. Dies gilt vor allem in Gebieten, aus denen Kaltluft in den Siedlungsbereich fließt. Sicherung und Förderung der Kaltluftentstehung und des Kaltlufttransports sind vor allem für das Siedlungsklima in Städten wichtige Maßnahmen der Klimaanpassung. Sie tragen dazu bei, Bevölkerung und Beschäftigte vor den gesundheitlichen Belastungen durch Hitze zu schützen, die im Zuge der Klimaerwärmung häufiger auftreten werden. Landschaftsplanung und Klimaanpassung stimmen hierbei hinsichtlich ihrer Ziele und Maßnahmen überein.

Hinweise zur Umsetzung der Maßnahmen: Um einen ausreichenden Zustrom von Kaltluft in die Siedlung zu erlauben, ist bei der Durchgrünung der Siedlungsrandbereiche auf einen ausreichenden Umfang von gehölzfreien Vegetationsflächen mit niedrigem Bewuchs in Kaltluftflussrichtung zu achten.

Maßnahmen mit bedingter / eingeschränkter Anpassungswirkung (~)

- Entnahme bzw. Rückschnitt von Vegetationsstrukturen zur Erhaltung bzw. Wiederherstellung von Sichtbeziehungen

Begründung: Grundsätzlich kann die genannte Maßnahme ebenfalls dazu beitragen, den Frisch- und Kaltlufttransport aus der Landschaft in den Siedlungsbereich zu fördern. Da die Maßnahme allerdings auf die Sichtbarmachung der historischen Kulturlandschaft zielt, sind Landschaftsplanung und Klimaanpassung in diesem Fall zunächst hinsichtlich des Maßnahmenziels nicht deckungsgleich. Ob die Maßnahme im Sinne der Klimaanpassung auch den Kaltlufttransport fördert, hängt davon ab, ob sie innerhalb einer Kaltluftleitbahn durchgeführt wird und Hindernisse für den Kaltluftfluss entnommen werden.

Potenziell konfliktiv wirkende Maßnahmen (-)

- Wegeerschließung aus dem Siedlungsbereich in den siedlungsnahen Freiraum für Radfahrer und Fußgänger, Schaffung einer attraktiven Erholungsinfrastruktur im Freiraum zur Förderung der landschaftsgebundenen Erholung

Begründung: Im Falle, dass die vorgesehene Wegeerschließung mit einer zusätzlichen ganzen oder teilweisen Versiegelung von Flächen verbunden ist, wird die von diesen Flächen erbrachte landschaftsklimatische Funktionen der Kaltluftproduktion nicht mehr oder nur noch eingeschränkt zur Verfügung stehen.

Hinweis zur Umsetzung der Maßnahme: Aus Sicht der Anpassung ist insbesondere darauf zu achten, dass die für die Wegeerschließung in Anspruch genommene Fläche möglichst gering bleibt und dass sie nicht über das notwendige Maß hinaus versiegelt wird.

Priorisierung:

Der Umsetzung der synergetisch und bedingt für Klimaanpassung wirksamen Handlungs- / Maßnahmenkonzepte zur Förderung der Kaltluftentstehung und des Kalt- und Frischluftaustauschs kommt – mit Blick auf unter Klimawandelbedingungen zunehmende Hitzebelastungen – unter anderem unter folgenden räumlichen Bedingungen eine besondere Bedeutung zu:

- Im Gebiet sind überregional bedeutsame Kaltluftleitbahnen ausgewiesen bzw. vorhanden.
- Im Gebiet sind Einzugsgebiete von überregional bedeutsamen Kaltluftleitbahnen ausgewiesen bzw. vorhanden.
- Offenland- oder Waldbereiche sowie Gehölzstrukturen mit hoher, sehr hoher oder höchster thermischer Ausgleichsfunktion können zur Kalt- und Frischluftzufuhr an Siedlungsräume angebunden werden.
- Im Gebiet sind Böden vorhanden, die aufgrund eines hohen Wasserrückhaltevermögens im 2m-Raum schutzwürdig sind und durch eine hohe Verdunstungswirkung bei geeigneter Nutzung zur Kühlung der Landschaft beitragen können.
- Im Gebiet sind Siedlungsflächen mit weniger günstiger oder ungünstiger thermischer Situation ausgewiesen oder vorhanden.
- Im Gebiet sind Gewerbegebiete mit weniger günstiger oder ungünstiger thermischer Situation ausgewiesen oder vorhanden.

Fazit

Aus Anpassungssicht würde eine Umsetzung der Maßnahmen aus den landschaftsplanerischen Handlungs- / Maßnahmenkonzepten den Handlungsbedarf für die Kaltluftversorgung des Siedlungsbereichs in den Pilotregionen großenteils abdecken. Die in den landschaftsplanerischen Handlungs-/ Maßnahmenkonzepten ermittelten Maßnahmen für den Handlungsbedarf „Sicherung und Entwicklung von Kaltluftentstehungsgebieten sowie Freihalten von Kaltluftleitbahnen“ umfassen explizit Maßnahmen, die die Funktionsfähigkeit von Kaltluftleitbahnen erhalten oder wiederherstellen sollen sowie implizit auch Maßnahmen zur Sicherung und Förderung der Kaltluftentstehung.

6.5.1.2 Weiterführende Handlungsempfehlung: Gezielte Entwicklung von Kaltluftentstehungsgebieten und von Kaltluftleitbahnen

Die Entwicklung von Flächen für die Kaltluftentstehung kann z. B. ein Ziel für einen Rückbau von Siedlungs- und Verkehrsflächen sein. Die Landschaftsplanung kann bei absehbaren Flächennutzungsänderungen gezielt auf eine Entwicklung dieser Flächen für Kaltluftentstehung und Kaltlufttransport hinwirken, insbesondere bei einem Zusammenhang mit wärmebelasteten Siedlungsbereichen. Des Weiteren kann die Landschaftsplanung gezielt darauf hinwirken, dass Kaltluftentstehung und -transport durch geeignete Flächennutzungen gefördert und Hindernisse aus Kaltluftleitbahnen entfernt werden. Mit Blick auf die Gestaltung von Siedlungsrändern ist die Zusammenarbeit von Landschaftsplanung und Stadtplanung unter stadtklimatologischen Aspekten zu fördern.

6.5.2 Handlungsbedarf „Erosionsschutz zum Schutz von Siedlungsflächen“

6.5.2.1 Klimaanpassung über Maßnahmen des Landschaftsplans

In den Steckbriefen für die Teilräume der Pilotregionen werden in den Handlungs- / Maßnahmenkonzepten die im Folgenden behandelten Maßnahmen genannt, die für den Handlungsbedarf „Erosionsschutz zum Schutz von Siedlungsflächen“ zur vorrangigen Klimawirkung „Beschädigungen und Verschmutzungen von Gebäuden und Infrastrukturen durch Überschwemmungen und Schlammflüsse nach Starkregen“ Querbezüge zur Klimaanpassung aufweisen.

Synergetisch wirkende Maßnahmen (+)

- Umsetzung von Bodenschutzmaßnahmen: hangparallele Bewirtschaftungsweise der Ackerschläge, Verkleinerung der Ackerschläge, Anlage von Erosionsschutzstreifen, Zwischenfruchtanbau in besonders erosionsgefährdeten Lagen etc.

Begründung: Der Erosionsschutz ist aus Sicht der Klimaanpassung eine wesentliche Maßnahme zum Schutz der Ressource Boden, da sich durch die klimatischen Veränderungen sowohl der Bodenabtrag durch Wasser infolge zunehmender Starkregen als auch die Winderosion infolge zunehmender Trockenheit erhöhen können. Eine grundsätzliche Vermeidung des Bodenabtrags verhindert auch, dass Böden bei Starkregen in Siedlungsflächen eingetragen werden. Landschaftsplanung und Klimaanpassung stimmen hinsichtlich Ziel und Maßnahme überein.

Hinweise zur Umsetzung der Maßnahme: Wenn Erosionsschutzstreifen als Gehölzstreifen angelegt werden, haben diese neben der Hanglängenverkürzung und der damit verbundenen Unterbrechung von Abflussbahnen sowie der Verringerung der Fließgeschwindigkeit weitere Vorteile für die angrenzenden Ackerschläge, die unter Klimawandelbedingungen besondere Bedeutung erlangen: Durch das Wurzelwachstum der Bäume ist die Infiltration von Wasser verbessert, die Beschattung und der Windschutz wirken der Austrocknung auch der angrenzenden Flächen entgegen, die Humusgehalte sind erhöht. Die Gehölze können zudem bei entsprechender Baumartenwahl und entsprechendem Management als Energieholz genutzt

werden (Agroforstsysteme). Bei der Anlage von Erosionsschutzstreifen ist allerdings darauf zu achten, dass eine Beeinträchtigung des Kaltluftabflusses in Kaltluftleitbahnen vermieden wird.

Maßnahmen mit bedingter / eingeschränkter Anpassungswirkung (~)

- Umsetzung von produktionsintegrierten Maßnahmen auf Acker (Blühstreifen, Feldlerchenfenster, vergrößerte Saatreihenabstände, Verzicht auf Düngemittel und Pflanzenschutzmitteleinsatz etc.) sowie Anlage von Säumen und Gehölzen

Begründung: Die Maßnahme zielt originär auf die Förderung der biologischen Vielfalt. Die Anlage von Blühstreifen sowie von Säumen und Gehölzen kann so gestaltet werden, dass großflächige Ackerflächen unterbrochen und die Wasser- und Winderosion des Bodens dadurch gemindert werden. Feldlerchenfenster und vergrößerte Saatreihenabstände hingegen vergrößern die Flächen offenen Bodens und können die Erosion verstärken.

Der Verzicht auf Dünge- und Pflanzenschutzmittel wirkt sich nicht erosionsmindernd aus und entfaltet mit Blick auf den Handlungsbedarf keine Anpassungswirkung.

Hinweise zur Umsetzung der Maßnahme: Bei der Anlage von Gehölzen ist eine Beeinträchtigung des Kaltluftabflusses in Kaltluftleitbahnen zu vermeiden. Um die erosionsmindernde Wirkung der Maßnahme nicht zu verringern, ist auf erosionsgefährdeten Flächen (mittlere bis sehr hohe Erodierbarkeit) auf einen vergrößerten Saatreihenabstand und auf Feldlerchenfenster zu verzichten, bzw. ist bei Planung und Umsetzung dieser Maßnahmen die mögliche Auswirkung auf den Bodenabtrag eingehend zu berücksichtigen.

Priorisierung:

Der Umsetzung der Handlungs- / Maßnahmenkonzepte zum Erosionsschutz kommt – mit Blick auf ein unter Klimawandelbedingungen steigendes Erosionsrisiko – unter anderem unter folgenden räumlichen Bedingungen eine besondere Bedeutung zu:

- Die ackerbauliche Nutzung reicht bis an den Siedlungsrand.
- Die ackerbauliche Nutzung erfolgt auf großen Parzellen.
- Die Böden weisen eine mittlere bis sehr hohe Erodierbarkeit auf.

Fazit

Aus Sicht der Klimawandelanpassung kann die Umsetzung der Maßnahmen aus den landschaftsplanerischen Handlungs- / Maßnahmenkonzepten durch die Landwirtschaft den Handlungsbedarf für Siedlung und Gewerbe möglicherweise nicht vollständig abdecken. Das bedeutet, auch bei einer Umsetzung der Maßnahmen durch die Landwirtschaft kann es möglicherweise noch zu einem Bodeneintrag aus den Ackerflächen in die Siedlungen kommen.

6.5.2.2 Weiterführende Handlungsempfehlungen: Planung, Sicherung und Entwicklung von Schutzflächen gegen Schlammflüsse; Beratende Unterstützung der Landwirtschaft durch Ermittlung besonders erosionsgefährdeter Bereiche

Um etwaigen Verschmutzungen und Beschädigungen vorzubeugen, sind möglicherweise weitergehende Maßnahmen sinnvoll. In Bereichen, in denen ein besonderes Risiko für eine Betroffenheit von Siedlungsbereichen durch Schlammflüsse besteht, kann dies die Anlage einer Grünlandfläche als Schutzstreifen zwischen Acker- und Siedlungsnutzung oder die Anlage eines Abfanggrabens sein. Für die Umnutzung einer Fläche zur Anlage eines Grünstreifens oder eines Abfanggrabens ist ein Zugriff auf die dafür erforderlichen Flächen notwendig. Aufgaben der Landschaftsplanung können die Identifizierung, Planung und Entwicklung dieser Flächen sowie die Organisation der Flächenbereitstellung sein.

Die Umsetzung der Maßnahmen des landschaftsplanerischen Handlungs- / Maßnahmenkonzepts zum Schutz der Ressource Boden liegt im Eigeninteresse der landwirtschaftlichen Flächeneigentümer*innen bzw. -nutzer*innen. Auch der landwirtschaftliche Fachbeitrag zum Regionalplan Detmold weist auf die Bedeutung einer optimierten, klimaangepassten Bodenbearbeitung und einer erosionsvermeidenden Produktion hin (Hupe et al. 2018). Die Landschaftsplanung kann die Landwirtschaft gegebenenfalls beratend unterstützen und besonders erosionsgefährdete Bereiche ermitteln, in denen die Umsetzung von Erosionsschutzmaßnahmen besonders empfehlenswert ist (s. auch Kap. 6.2.2).

6.6 Wasserwirtschaft – Landschaftsplanerische Handlungsoptionen zur Unterstützung der Klimaanpassung

6.6.1 Handlungsbedarf „Erhaltung und Entwicklung einer extensiven Grünlandnutzung in Wasserschutzgebieten“

6.6.1.1 Klimaanpassung über Maßnahmen des Landschaftsplans

In den Steckbriefen für die Teilräume der Pilotregionen werden in den Handlungs- / Maßnahmenkonzepten die im Folgenden behandelten Maßnahmen genannt, die für den Handlungsbedarf „Grünlandschutz und Grünlandentwicklung in Wasserschutzgebieten“ zur vorrangigen Klimawirkung „Zunehmende Nitratbelastung des Grundwassers infolge einer abnehmenden Grundwasserneubildung bei gleichzeitig hohen Nährstoffeinträgen“ Querbezüge zur Klimaanpassung aufweisen.

Maßnahmen mit bedingter / eingeschränkter Anpassungswirkung (~)

- Schaffung bzw. Wiederherstellung von vielfältigen, fluss- / auentypischen Lebensräumen / Lebensraumtypen mit der Entwicklung von Feuchtwiesen, Hochstaudenfluren mit Verlandungszonen aus Seggenriedern, Röhrichten und feuchten Hochstaudenfluren
- Renaturierung der Moor- und Feuchtstandorte zur Erhaltung und Verbesserung ihrer Funktion als Bodenarchiv

- Förderung der extensiven Grünlandnutzung, Entwicklung und Erhaltung von artenreichen extensiv genutzten Mähwiesen und Weiden sowie von Streuobstwiesen
- Sicherung und Entwicklung der Grünlandflächen und Streuobstwiesen im Bereich der Einzelhöfe

Begründung: Für den Schutz des Grundwassers als Trinkwasserressource sind die Flächen von Wasserschutzgebieten so zu nutzen, dass der Eintrag von Nährstoffen, insbesondere von Stickstoff, auf landwirtschaftlichen Flächen ein bestimmtes Maß nicht überschreitet. Hierfür eignen sich insbesondere extensive Nutzungsformen, bei denen nur wenig oder keine Wirtschafts- oder Kunstdünger eingesetzt werden, beispielsweise die Nutzung als extensives Grünland. Dieser Maßnahme kommt auch aus Anpassungssicht eine hohe Bedeutung zu. Grund ist, dass im Zuge des Klimawandels Projektionen zufolge die Neubildungsraten von Grundwasser abnehmen werden. Wird der Eintrag von Nährstoffen auf den Flächen und dadurch auch deren Auswaschung ins Grundwasser reduziert, lassen sich höhere Nährstoffgehalte im weniger werdenden Grundwasser vermeiden.
Zwar ist grundsätzlich von einer positiven Wirkung der Maßnahmen für den Grundwasserschutz auszugehen. Da die oben genannten Maßnahmen nicht speziell für Wasserschutzgebiete vorgesehen sind, ist aber nicht per se ein Schutz der Ressource Trinkwasser mit ihnen verbunden, der aus Sicht der Klimaanpassung explizit als Handlungsbedarf formuliert ist.

Priorisierung: Der Umsetzung der Handlungs- / Maßnahmenkonzepte kommt unter anderem unter folgenden räumlichen Bedingungen eine besondere Bedeutung zu:

- Die Flächen sind als Wasserschutzgebiet für die Trinkwassergewinnung ausgewiesen.
- Die Grundwasservorkommen weisen eine hohe oder sehr hohe Nitratbelastung auf.
- Die Grundwasservorkommen weisen abnehmende Grundwasserstände auf.

Fazit

Aus Sicht der Klimaanpassung würde eine Umsetzung der Maßnahmen aus den landschaftsplanerischen Handlungs- / Maßnahmenkonzepten den wasserwirtschaftlichen Handlungsbedarf zur Klimaanpassung mit Blick auf die Trinkwassergewinnung in den Pilotregionen nur teilweise abdecken. Über die genannten Maßnahmen hinaus ist aus Sicht der Wasserwirtschaft die konsequente Umwandlung von Acker in Grünland erforderlich, um die Grundwasservorkommen im Bereich von Wasserschutzgebieten dauerhaft und auch unter den Bedingungen des Klimawandels für die Trinkwassergewinnung zu sichern.

6.6.1.2 Weiterführende Handlungsempfehlung: Unterstützung einer extensiven Landnutzung in Wasserschutzgebieten

Die Landschaftsplanung kann die Wasserwirtschaft dabei unterstützen, in Wasserschutzgebieten eine den Anforderungen des Trinkwasserschutzes entsprechende extensive Landnutzung zu etablieren. Einen Beitrag hierzu könnte etwa die konkrete Berücksichtigung der Wasserschutzgebiete in der Landschaftsplanung leisten, beispielsweise indem für Ackernutzungen in Wasserschutzgebieten die Umwandlung zu Grünlandnutzungen als Entwicklungsziel festgelegt wird. Die konkreten wasserwirtschaftlichen Erfordernisse für die Flächennutzung sind

als Grundlage für solche Zielformulierungen zwischen Landschaftsplanung und Wasserwirtschaft zu klären.

6.6.2 Handlungsbedarf „Schutz und Entwicklung von Retentionsräumen“

6.6.2.1 Klimaanpassung über Maßnahmen des Landschaftsplans

In den Steckbriefen für die Teilräume der Pilotregionen werden in den Handlungs- / Maßnahmenkonzepten die im Folgenden behandelten Maßnahmen genannt, die für den Handlungsbedarf „Schutz und Entwicklung von Retentionsräumen“ zur vorrangigen Klimawirkung „Überflutungen durch Fließgewässer infolge von Starkregen“ Querbezüge zur Klimaanpassung aufweisen.

Synergetisch wirkende Maßnahmen (+)

- Umsetzung von Maßnahmenprogrammen WRRL: Entfernung von Sohl-/Uferverbau sowie von standortuntypischen Ufergehölzen, Entwicklung / Anlage von Gewässerrandstreifen, Anlage von Ufergehölzstreifen, Einbau von Totholz ins Gewässer, in Teilbereichen Neutrassierung und naturnahe Gestaltung des Gewässerlaufs, Rückbau / Umbau von Querungsbauwerken
- Revitalisierung von Auen und Fließgewässerrenaturierung, idealerweise mit einem naturnahen Verlauf der Fließgewässer sowie aquatischen und terrestrischen Flächen mit hohem eigendynamischen Entwicklungspotenzial zur Reaktivierung der Auendynamik
- Schaffung bzw. Wiederherstellung von vielfältigen, fluss- / auentypischen Lebensräumen / Lebensraumtypen mit der Entwicklung von Feuchtwiesen, Hochstaudenfluren mit Verlandungszonen aus Seggenriedern, Röhrichten und feuchten Hochstaudenfluren
- Förderung der Gewässerdynamik von Fließgewässern durch die Beseitigung von Uferverbauten, Sohlbefestigungen und Sohlschwellen
- Renaturierung der Moor- und Feuchtstandorte zur Erhaltung und Verbesserung ihrer Funktion als Bodenarchiv

<u>Begründung:</u> Die genannten Handlungs- / Maßnahmenkonzepte mit dem Ziel der Wiederherstellung einer Auen- und Fließgewässerdynamik stärken durch die Laufverlängerung und die damit verbundene Verlangsamung des Abflusses, durch den zusätzlichen Raum für ein Ausufern der Gewässer bei hohen Abflüssen durch die Schaffung von Neben- und Kleingewässern und durch die bessere Verbindung der Gewässer mit ihren Auen das Retentionsvermögen der Landschaft. Die fließgewässernahen Flächen sind in stärkerem Maße geeignet, Überflutungen aufzunehmen, und reduzieren dadurch deren Schadenspotenzial. Dies gilt für Überschwemmungen als Folge von durch Starkregen ausgelösten Schlammlawinen, die den ungehinderten Abfluss im Gewässer blockieren, ebenso wie für Hochwasserabflüsse infolge von Stark- oder Dauerregen.

Die Anlage von Gewässerrandstreifen und Ufergehölzstreifen stärkt zwar nicht direkt das Retentionsvermögen der Landschaft. Sie können aber den Eintrag von Schlammlawinen verringern und vermindern damit ebenfalls die Gefahr von Überschwemmungen.

Die Entfernung standortuntypischer Ufergehölze wirkt nicht förderlich für das Retentionsvermögen und entfaltet mit Blick auf den Handlungsbedarf keine Anpassungswirkung.

Hinweise zur Umsetzung der Maßnahmen: Um einem Aufwärmen von Gewässern entgegenzuwirken, sind Ufergehölze vorrangig auf der Süd- und Westseite der Gewässer zu entwickeln. Bei der Anlage von Gehölzen ist eine Beeinträchtigung des Kaltluftabflusses in Kaltluftleitbahnen zu vermeiden.

Priorisierung:

Der Umsetzung der synergetisch wirkenden Handlungs- / Maßnahmenkonzepte für die Renaturierung von Gewässern und Auen kommt – mit Blick auf ein unter Klimabedingungen zunehmendes Risiko von Überschwemmungen infolge von Starkregen – zur Förderung des Retentionsvermögens der Landschaft unter anderem unter folgenden räumlichen Bedingungen eine besondere Bedeutung zu:

- Die Fließgewässer und die angrenzenden Flächen weisen eine geringe Strukturgüte und ein geringes Retentionsvermögen auf. Die landwirtschaftlichen oder sonstigen Flächennutzungen reichen bis an die Gewässer heran, sodass diese kaum Platz zum Ausufern haben.
- Die Böden im Umfeld der Gewässer weisen eine sehr hohe und hohe Erodierbarkeit auf, und im Umfeld des Gewässers dominieren großflächige ackerbauliche Nutzungen, auf denen bei Starkregen eine erhöhte Gefahr der Entwicklung von Schlammlawinen besteht, die in die Gewässer eingetragen werden können.

Fazit

Aus Sicht der Klimaanpassung würde eine Umsetzung der Maßnahmen aus den landschaftsplanerischen Handlungs- / Maßnahmenkonzepten den wasserwirtschaftlichen Handlungsbedarf zur Klimaanpassung mit Blick auf den Schutz und Entwicklung von Retentionsraum in den Pilotregionen abdecken. Landschaftsplanung und Klimaanpassung stimmen diesbezüglich hinsichtlich ihrer Ziele und Maßnahmen überein. Weitergehende Handlungserfordernisse bestehen nicht.

6.6.3 Handlungsbedarf „Erosionsschutz zum Schutz der Gewässer“

6.6.3.1 Klimaanpassung über Maßnahmen des Landschaftsplans

In den Steckbriefen für die Teilräume der Pilotregionen werden in den Handlungs- / Maßnahmenkonzepten die im Folgenden behandelten Maßnahmen genannt, die für den Handlungsbedarf „Erosionsschutz zum Schutz der Gewässer“ zur vorrangigen Klimawirkung „Zunehmende Gewässerbelastungen durch Eintrag von Bodenpartikeln, Nähr- und Schadstoffen nach Starkregen“ Querbezüge zur Klimaanpassung aufweisen.

Synergetisch wirkende Maßnahmen (+)

- Anlage von durchgehenden Gewässerrandstreifen (Säume, Ufergehölze)

- Umsetzung von Maßnahmenprogrammen WRRL: Entfernung von Sohl-/Uferverbau sowie von standortuntypischen Ufergehölzen, Entwicklung / Anlage von Gewässerrandstreifen, Anlage von Ufergehölzstreifen, Einbau von Totholz ins Gewässer, in Teilbereichen Neutrassierung und naturnahe Gestaltung des Gewässerlaufs, Rückbau / Umbau von Querungsbauwerken
- Schaffung bzw. Wiederherstellung von vielfältigen, fluss-/auentypischen Lebensräumen/Lebensraumtypen mit der Entwicklung von Feuchtwiesen, Hochstaudenfluren mit Verlandungszonen aus Seggenriedern, Röhrichten und feuchten Hochstaudenfluren
- Umsetzung von Bodenschutzmaßnahmen: hangparallele Bewirtschaftungsweise der Ackerschläge, Verkleinerung der Ackerschläge, Anlage von Erosionsschutzstreifen, Zwischenfruchtanbau in besonders erosionsgefährdeten Lagen etc.

Begründung: Der Erosionsschutz ist aus Sicht der Klimaanpassung eine wesentliche Maßnahme auch zum Schutz der Gewässer, da sich durch die klimatischen Veränderungen sowohl der Bodenabtrag durch Wasser infolge zunehmender Starkregen als auch die Winderosion infolge zunehmender Trockenheit erhöhen können (vgl. Kap. 6.2.2). Mit den abgeschwemmten oder abgetragenen Bodenpartikeln können Nähr- und Schadstoffe in die Gewässer gelangen und die chemische und ökologische Qualität der Gewässer beeinträchtigen. Steigende Gewässertemperaturen im Zuge der Klimaerwärmung verstärken die mit dem Stoffeintrag verbundenen Prozesse unter anderem zur Eutrophierung weiter. Landschaftsplanung und Klimaanpassung stimmen hinsichtlich der diesbezüglichen Ziele und Maßnahmen überein.

Von den Maßnahmen zur Umsetzung der Maßnahmenprogramme WRRL wirken die Entfernung von Sohl-/Uferverbau sowie von standortuntypischen Ufergehölzen, der Einbau von Totholz ins Gewässer, die Neutrassierung und naturnahe Gestaltung des Gewässerlaufs in Teilbereichen sowie der Rückbau / Umbau von Querungsbauwerken nicht erosionsmindernd und entfalten mit Blick auf den Handlungsbedarf keine Anpassungswirkung. Allerdings unterstützen diese Maßnahmen insofern Anpassungsprozesse, als sie die Strukturvielfalt und Durchgängigkeit der Gewässer erhöhen und damit den Gewässerorganismen die Möglichkeit geben, bei sich verändernden Umweltbedingungen die für sie passenden Habitate aufzusuchen und innerhalb des Gewässers zu wandern.

Hinweise zur Umsetzung der Maßnahmen: Um einem Aufwärmen von Gewässern entgegenzuwirken, sind Ufergehölze vorrangig auf der Süd- und Westseite der Gewässer zu entwickeln. Bei der Anlage von Gehölzen ist eine Beeinträchtigung des Kaltluftabflusses in Kaltluftleitbahnen zu vermeiden. Um eine erosionsmindernde Wirkung der Maßnahmen nicht unnötig zu verringern, ist bei produktionsintegrierten Maßnahmen auf einen vergrößerten Saatreihenabstand und auf Feldlerchenfenster zu verzichten.

Maßnahmen mit bedingter / eingeschränkter Anpassungswirkung (~)

- Umsetzung von produktionsintegrierten Maßnahmen auf Acker (Blühstreifen, Feldlerchenfenster, vergrößerte Saatreihenabstände, Verzicht auf Düngemittel und Pflanzenschutzmitteleinsatz etc.) sowie Anlage von Säumen und Gehölzen

Begründung: Die Maßnahme zielt originär auf die Förderung der biologischen Vielfalt. Die Anlage von Blühstreifen sowie von Säumen und Gehölzen kann so gestaltet werden, dass großflächige Ackerflächen unterbrochen und die Wasser- und Winderosion des Bodens dadurch gemindert werden. Feldlerchenfenster und vergrößerte Saatreihenabstände hingegen vergrößern die Flächen offenen Bodens und können die Erosion verstärken.

Der Verzicht auf Dünge- und Pflanzenschutzmittel wirkt sich zwar nicht erosionsmindernd aus, reduziert aber den Eintrag der entsprechenden Stoffe in die Gewässer und verhindert damit negative Auswirkungen, die wie z. B. das Algenwachstum durch höhere Gewässertemperaturen als Folge der Klimaerwärmung verstärkt werden können. Für den Gewässerschutz ist damit auch eine Wirkung im Sinn der Klimaanpassung verbunden.

Hinweise zur Umsetzung der Maßnahme: Um einem Aufwärmen von Gewässern entgegenzuwirken, sind Ufergehölze vorrangig auf der Süd- und Westseite der Gewässer zu entwickeln. Bei der Anlage von Gehölzen ist eine Beeinträchtigung des Kaltluftabflusses in Kaltluftleitbahnen zu vermeiden. Um eine erosionsmindernde Wirkung der Maßnahmen nicht unnötig zu verringern, ist bei produktionsintegrierten Maßnahmen auf einen vergrößerten Saatreihenabstand und auf Feldlerchenfenster zu verzichten.

Priorisierung: Der Umsetzung der Handlungs- / Maßnahmenkonzepte kommt unter anderem unter folgenden räumlichen Bedingungen eine besondere Bedeutung zu:

- Die ackerbauliche Nutzung reicht bis ans Gewässer.
- Die ackerbauliche Nutzung erfolgt auf großen Parzellen.
- Im aktuellen Zustand fehlen Gewässerrandstreifen bzw. Uferbegleitvegetation weitgehend.
- Fließgewässer haben einen schlechten ökologischen Zustand.
- Die Böden im Umfeld der Gewässer weisen eine sehr hohe und hohe Erodierbarkeit auf.

Fazit

Aus Sicht der Klimaanpassung würde eine Umsetzung der Maßnahmen aus den landschaftsplanerischen Handlungs- / Maßnahmenkonzepten den wasserwirtschaftlichen Handlungsbedarf zur Klimaanpassung mit Blick auf den Erosionsschutz weitgehend abdecken.

Ergänzend zu den genannten Maßnahmen der Handlungs- / Maßnahmenkonzepte kann bedarfsweise noch folgende Maßnahme in der Landschaftsplanung verankert werden:

- Erhaltung von Grünland im Umfeld von Gewässern

6.6.3.2 Weiterführende Handlungsempfehlung: Prüfung einer Sicherung von Gewässerrandstreifen mithilfe der Eingriffsregelung (Ökokonto)

Die für die Entwicklung von Gewässerrandstreifen relevanten Flächen sind in der Regel unter landwirtschaftlicher Nutzung. Ob die in den landschaftsplanerischen Handlungs- / Maßnahmenkonzepten formulierten Maßnahmen dort eine Wirkung zur Verringerung des Boden- und Stoffeintrags insbesondere auch mit Blick auf die sich ändernden Klimabedingungen entfalten, hängt davon ab, in welchem Umfang sie von den Flächeneigentümer*innen bzw. -nutzer*innen umgesetzt werden. Den Diskussionen in der Kleingruppe Wasserwirtschaft zufolge ist dies

bislang nicht in ausreichendem Maß der Fall. Von den Teilnehmenden der Kleingruppe Wasserwirtschaft wurde daher die Notwendigkeit gesehen, einen besseren Zugriff auf die Flächen bzw. ihre Nutzung zu erreichen. Mit dieser Zielrichtung wurde von den Teilnehmenden angeregt, die Möglichkeit einer Sicherung von Gewässerrandstreifen über die Eingriffsregelung (Ökokonto bzw. Kompensationsmaßnahmen) durch die Landschaftsplanung zu prüfen.

6.7 Überblick

Die Ergebnisse der Gegenüberstellung der Handlungsbedarfe für die Klimawandelanpassung, bei denen grundsätzlich Einflussmöglichkeiten durch die Landschaftsplanung bestehen, mit den Handlungs- / Maßnahmenkonzepten aus den landschaftsplanerischen Steckbriefen für die Teilräume der FIL-Pilotregionen sind in Tabelle 3 zusammengestellt. Die Tabelle zeigt, dass die Steckbriefe für acht der elf untersuchten Handlungsbedarfe landschaftsplanerische Handlungs- / Maßnahmenkonzepte beschreiben, die synergetisch auch für die Klimaanpassung wirken. Das bedeutet, mit einer Umsetzung der entsprechenden Maßnahmen werden zugleich Zielstellung der Klimaanpassung und der Landschaftsplanung erfüllt. Dies betrifft insbesondere zahlreiche Maßnahmen, die in den Steckbriefen für

- den Schutz von Boden und Gewässern,
- die naturnahe Entwicklung von Gewässern und ihren Auen,
- die Stärkung des Wasserrückhalts in der Fläche und
- die Stärkung des Biotopverbunds

enthalten sind und die die Landwirtschaft, die Wasserwirtschaft sowie den Naturschutz bzw. die Landschaftsplanung adressieren.

In geringerem Umfang enthalten die Steckbriefe Maßnahmen, die die Forstwirtschaft adressieren und die sich auf die Entwicklung bzw. die Erhaltung von Waldflächen beziehen. Für einen der Handlungsbedarfe wirken die Maßnahmen im Grundsatz synergetisch für die Klimaanpassung, für den anderen Handlungsbedarf ist nur mit einer bedingten Anpassungswirkung für die Forstwirtschaft zu rechnen. Des Weiteren wurde für einen Handlungsbedarf der Wasserwirtschaft die Anpassungswirkung der Handlungs- / Maßnahmenkonzepte nur als bedingt gegeben eingeschätzt. Einer der ermittelten landwirtschaftlichen Handlungsbedarfe wird durch die Handlungs- / Maßnahmenkonzepte der Steckbriefe nicht adressiert.

Mit Blick auf den Handlungsbedarf „Förderung und Ausbau des Biotopverbundsystems“ kann aufgrund der Zielkongruenz von Landschaftsplanung und Klimaanpassung davon ausgegangene werden, dass bei einer Umsetzung der landschaftsplanerischen Maßnahmen keine weiteren Maßnahmen zur Klimaanpassung ergriffen werden müssen. Für die Handlungsbedarfe, die den Erosionsschutz, den Wasserrückhalt in der Fläche sowie die Kaltluftversorgung von Siedlungen betreffen, könnte die Umsetzung der landschaftsplanerischen Maßnahmen einen großen Beitrag zur Klimaanpassung leisten. Allerdings werden die Maßnahmen möglicherweise nicht alle erforderlichen Belange abdecken können, sodass lokal gegebenenfalls weiterführende Maßnahmen erforderlich sind – beispielsweise wenn es trotz Erosionsschutzmaßnahmen bei Starkregen noch in größerem Umfang zu einem Eintrag von Boden aus landwirtschaftlichen Flächen in Siedlungsbereiche kommt. Für die forstlichen Handlungsbedarfe liegt

die Zuständigkeit vor allem bei der Forstwirtschaft selbst, die mit ihren eigenen waldbaulichen Grundsätzen und Konzepten bereits auf einen Waldumbau hin zu klimawandelangepassten Beständen hinwirkt. In den Steckbriefen sind hierzu einzelne Maßnahmen formuliert, die mit den Empfehlungen des Waldbaukonzepts Nordrhein-Westfalen (MULNV 2019) weitgehend übereinstimmen. In anderen Bereichen des Landkreises kann die Landschaftsplanung die Anpassung in der Forstwirtschaft zudem unterstützen, indem sie eine Waldmehrung auf geeigneten Flächen ermöglicht.

Tabelle 3: Zusammenfassung der Auswertung der landschaftsplanerischen Handlungs- / Maßnahmenkonzepte hinsichtlich ihrer Wirkung für die Klimaanpassung

Handlungsbedarf	**Vorrangige Zuständigkeit**	**Klimaanpassung durch Maßnahmen des Landschaftsplans (FIL)**	**Anpassungswirkung landschaftsplanerischer Maßnahmen vorwiegend**			**Weiterführende Handlungsempfehlungen**
			Synergetisch (+)	Bedingt (~)	Konfliktiv (-)	
Anpassung der Nutzungsform landwirtschaftlicher Flächen	Landwirtschaft	von Landschaftsplanung nicht adressiert	Nicht zutreffend			Management von Transformationsprozessen der Flächennutzung Entwicklung und Durchführung von Modellprojekten
Erosionsschutz zur Erhaltung des Bodens und der Bodenfruchtbarkeit	Landwirtschaft	von Landschaftsplanung durch landwirtschaftliche Maßnahmen zum Boden- und Gewässerschutz adressiert, lokal ggf. weitergehende Maßnahmen erforderlich	X			Beratende Unterstützung der Landwirtschaft durch Ermittlung besonders erosionsgefährdeter Bereiche
Erhaltung bzw. Ausdehnung der Waldfläche	Forstwirtschaft	von Landschaftsplanung hinsichtlich der Erhaltung naturschutzfachlich wertvoller Waldbestände adressiert		X		Verständigung auf gemeinsame Ziele für die Walderhaltung mit der Forstwirtschaft Koordination und rechtliche Ermöglichung von Waldmehrung
Aufbau klimagerechter Wälder	Forstwirtschaft	von Landschaftsplanung adressiert, eigenständige Wirksamkeit aber unklar	X			Verständigung auf gemeinsame Ziele für den klimagerechten Waldumbau mit der Forstwirtschaft (vor allem im

Handlungsbedarf	**Vorrangige Zuständigkeit**	**Klimaanpassung durch Maßnahmen des Landschaftsplans (FIL)**	**Anpassungswirkung landschaftsplanerischer Maßnahmen vorwiegend**			**Weiterführende Handlungsempfehlungen**
			Synergetisch (+)	Bedingt (~)	Konfliktiv (-)	
						Hinblick auf die Baumartenwahl)
Stärkung des Wasserrückhalts in der Landschaft zur Sicherung von Lebensräumen frischer, feuchter und nasser Standorte sowie von aquatischen Lebensräumen	Naturschutz / Landschaftsplanung	von Landschaftsplanung mit Blick vor allem auf die Entwicklung von Fließgewässern und Auen adressiert, ggf. weitergehende Maßnahmen erforderlich	X			Entwicklung und Durchführung von Modellprojekten zur kooperativen Sicherung, Entwicklung und Pflege von Feucht- und Nassgrünländern
Förderung und Ausbau von Biotopverbundsystemen	Naturschutz / Landschaftsplanung	durch Landschaftsplanung vollständig abgedeckt	X			Förderung der Umsetzung durch Kooperation und Kommunikation mit Land- und Forstwirtschaft
Sicherung und Entwicklung von Kaltluftentstehungsgebieten sowie Freihalten von Kaltluftleitbahnen	Landschaftsplanung	von Landschaftsplanung hinsichtlich der Kaltluftentstehung implizit, hinsichtlich der Kaltluftleitbahnen explizit adressiert	X			Gezielte Entwicklung von Kaltluftentstehungsgebieten und von Kaltluftleitbahnen
Erosionsschutz zur Erhaltung des Bodens und zum Schutz von Siedlungen	Landwirtschaft, Landschaftsplanung	von Landschaftsplanung durch landwirtschaftliche Maßnahmen zum Boden- und Gewässerschutz adressiert, lokal ggf. weitergehende Maßnahmen erforderlich	X			Planung, Sicherung und Entwicklung von Schutzflächen gegen Schlammflüsse Beratende Unterstützung der Landwirtschaft durch Ermittlung besonders erosionsgefährdeter Bereiche

Handlungsbedarf	Vorrangige Zuständigkeit	Klimaanpassung durch Maßnahmen des Landschaftsplans (FIL)	Anpassungswirkung landschaftsplanerischer Maßnahmen vorwiegend			Weiterführende Handlungsempfehlungen
			Synergetisch (+)	Bedingt (~)	Konfliktiv (-)	
Erhaltung und Entwicklung einer extensiven Grünlandnutzung in Wasserschutzgebieten	Wasserwirtschaft	von Landschaftsplanung mit Blick auf Erhaltung und Entwicklung extensiver Grünlandnutzung grundsätzlich adressiert, allerdings ohne spezifische Ausrichtung auf Wasserschutzgebiete		X		Unterstützung einer extensiven Landnutzung in Wasserschutzgebieten
Schutz und Entwicklung von Retentionsräumen	Wasserwirtschaft	durch Landschaftsplanung vollständig abgedeckt	X			Nicht zutreffend
Erosionsschutz zum Schutz der Gewässer	Wasserwirtschaft	von Landschaftsplanung durch Schwerpunkt Fließgewässer- und Auenrenaturierung umfänglich adressiert	X			Prüfung einer Sicherung von Gewässerrandstreifen mithilfe der Eingriffsregelung (Ökokonto)

Tabelle 4: Landschaftsplanerische Handlungs- / Maßnahmenkonzepte mit synergetischer „✓“* oder bedingter / eingeschränkter „(✓)“* Wirkung für die Klimaanpassung der raumbedeutsamen Nutzungen

LW: Landwirtschaft | FW: Forstwirtschaft | LAB: Landschaftspflege, Arten- und Biotopschutz| SG: Siedlung und Gewerbe | WW: Wasserwirtschaft
* Zur Einstufung von synergetischer bzw. bedingter/eingeschränkter Wirksamkeit der Handlungs- / Maßnahmenkonzepte s. Kap. 6.2 bis 6.6

Landschaftsplanerisches Ziel / Thema	Handlungs- / Maßnahmenkonzepte	LW	FW	LAB	SG	WW
Acker- und Grünlandflächen	Umsetzung von produktionsintegrierten Maßnahmen auf Acker (Blühstreifen, Feldlerchenfenster, vergrößerte	(✓)		✓	(✓)	(✓)

Landschaftsplanerisches Ziel / Thema	Handlungs- / Maßnahmenkonzepte	LW	FW	LAB	SG	WW
	Saatreihenabstände, Verzicht auf Düngemittel und Pflanzenschutzmitteleinsatz etc.) sowie Anlage von Säumen und Gehölzen					
Acker- und Grünlandflächen	Förderung der extensiven Grünlandnutzung, Entwicklung und Erhaltung von artenreichen extensiv genutzten Mähwiesen und Weiden sowie von Streuobstwiesen			✓	✓	(✓)
Acker- und Grünlandflächen	Sicherung und Entwicklung der Grünlandflächen und Streuobstwiesen im Bereich der Einzelhöfe			✓	✓	(✓)
Auenflächen	Schaffung bzw. Wiederherstellung von vielfältigen, fluss-/auentypischen Lebensräumen/Lebensraumtypen mit der Entwicklung von Feuchtwiesen, Hochstaudenfluren mit Verlandungszonen aus Seggenriedern, Röhrichten und feuchten Hochstaudenfluren			✓	✓	✓
Biotopverbund	Schaffung von Trittsteinen im Biotopverbund unter Berücksichtigung der Habitatstrukturansprüche der Leitarten des jeweiligen Biotoptyps			✓		
Boden- und Gewässerschutz	Umsetzung von Bodenschutzmaßnahmen: hangparallele Bewirtschaftungsweise der Ackerschläge, Verkleinerung der Ackerschläge, Anlage von Erosionsschutzstreifen, Zwischenfruchtanbau in besonders erosionsgefährdeten Lagen etc.	✓			✓	✓
Boden- und Gewässerschutz	Umsetzung von Maßnahmenprogrammen WRRL: Entfernung von Sohl-/Uferverbau sowie von standortuntypischen Ufergehölzen, Entwicklung / Anlage von Gewässerrandstreifen, Anlage von Ufergehölzstreifen, Einbau von Totholz ins Gewässer, in Teilbereichen Neutrassierung und naturnahe Gestaltung des Gewässerlaufs, Rückbau / Umbau von Querungsbauwerken			✓		✓
Boden- und Gewässerschutz	Revitalisierung von Auen und Fließgewässerrenaturierung, idealerweise mit einem naturnahen Verlauf der Fließgewässer sowie			✓		✓

Landschaftsplanerisches Ziel / Thema	Handlungs- / Maßnahmenkonzepte	LW	FW	LAB	SG	WW
	aquatischen und terrestrischen Flächen mit hohem eigendynamischen Entwicklungspotenzial zur Reaktivierung der Auendynamik mit regelmäßigen Überflutungen					
Boden- und Gewässerschutz	Förderung der Gewässerdynamik von Fließgewässern durch die Beseitigung von Uferverbauten, Sohlbefestigungen und Sohlschwellen			✓		✓
Boden- und Gewässerschutz	Anlage von durchgehenden Gewässerrandstreifen entlang von Fließgewässern als Maßnahme zum Boden und Gewässerschutz			✓		✓
Historische Kulturlandschaft	Renaturierung der Moor- und Feuchtstandorte zur Erhaltung und Verbesserung ihrer Funktion als Bodenarchiv			✓		✓/(✓)
Historische Kulturlandschaft	Pflege, Erhaltung und Wiederherstellung der persistenten historischen Ortsränder mit ihren Elementen wie Bruchsteinmauern, Hofbäumen, Hecken, Baumreihen oder Obstwiesen			✓		
Siedlungsflächen, -rand	Aufrechterhaltung des Frisch-, Kaltluftaustausches in Kombination mit einer stärkeren Durchgrünung der Siedlungsrandbereiche				✓	
Siedlungsflächen, -rand	Aufrechterhaltung des Frisch-, Kaltluftaustausches in Kaltluftleitbahnen in Verbindung zu Belastungsräumen				✓	
Siedlungsflächen, -rand	Entnahme bzw. Rückschnitt von Vegetationsstrukturen zur Erhaltung bzw. Wiederherstellung von Sichtbeziehungen				(✓)	
Verkehrsflächen	Abpflanzung der Straßenrandflächen mit Gehölzen und Sträuchern, um die visuelle und akustische Vorbelastung durch die Straße zu verringern			✓		
Waldflächen	Umbau von Fichtenbeständen mit hohen Vitalitätsschäden mit einer angepassten Baumartenauswahl und Entwicklung von strukturierten, mehrschichtigen Laubwaldbeständen		✓	✓		

Landschaftsplanerisches Ziel / Thema	Handlungs- / Maßnahmenkonzepte	LW	FW	LAB	SG	WW
Waldflächen	Erhaltung und Entwicklung von alten und strukturierten Laubwaldbeständen mit einem hohen Alt- und Totholzanteil und Biotopschutzbäumen, Lichtungen sowie ausgeprägten strukturierten Waldrändern		✓	✓		

Tabelle 5: Handlungsempfehlungen mit Bedarf zu Kooperation und Kommunikation mehrerer Planungsträger bzw. Landnutzungsgruppen

Weiterführende Handlungsempfehlung	Planungsträger / Landnutzungsgruppen
Management von Transformationsprozessen der Flächennutzung	Landschaftsplanung, Landwirtschaft, Forstwirtschaft, Wasserwirtschaft
Beratende Unterstützung der Landwirtschaft durch Ermittlung besonders erosionsgefährdeter Bereiche	Landschaftsplanung, Landwirtschaft
Verständigung auf gemeinsame Ziele für die Walderhaltung mit der Forstwirtschaft; Koordination und rechtliche Ermöglichung von Waldmehrung	Landschaftsplanung, Forstwirtschaft
Verständigung auf gemeinsame Ziele für den klimagerechten Waldumbau mit der Forstwirtschaft	Landschaftsplanung, Forstwirtschaft
Entwicklung und Durchführung von Modellprojekten zur kooperativen Sicherung, Entwicklung und Pflege von Feucht- und Nassgrünländern	Landschaftsplanung, Landwirtschaft, Wasserwirtschaft
Förderung der Umsetzung [des Biotopverbunds] durch Kooperation und Kommunikation mit Land- und Forstwirtschaft	Landschaftsplanung, Landwirtschaft, Forstwirtschaft
Unterstützung einer extensiven Landnutzung in Wasserschutzgebieten	Landschaftsplanung, Landwirtschaft, Wasserwirtschaft
Prüfung einer Sicherung von Gewässerrandstreifen mithilfe der Eingriffsregelung (Ökokonto)	Landschaftsplanung, Landwirtschaft, Wasserwirtschaft

7 Zusammenfassung, Schlussfolgerungen und Perspektiven

7.1 Landschaftsplan und KSTK

- **Landschaftsplan und KSTK haben umfangreiche thematisch-inhaltliche Überschneidungen**

Die Landschaftsplanung ist in NRW ein Instrument für das querschnittsorientierte Management der Nutzung und Entwicklung der freien Landschaft. Die Gegenüberstellung der Handlungsbedarfe für die Klimawandelanpassung mit den Handlungs- / Maßnahmenkonzepten der Landschaftsplanung hat ergeben, dass es für die planerischen Themen in der Zuständigkeit des Landschaftsplans sehr weitreichende thematisch-inhaltliche Überschneidungen gibt. Das bedeutet, landschaftsplanerische Maßnahmen können Anforderungen der Klimawandelanpassung berücksichtigen und zahlreiche der ohnehin im Zuge der Landschaftsplanung entwickelten Maßnahmen unterstützen Ziele der Klimawandelanpassung. Für den Außenbereich steht daher mit der Landschaftsplanung ein geeignetes Instrument zur Verfügung, um aus Sicht der Klimaanpassung notwendige bzw. empfehlenswerte Maßnahmen umzusetzen oder die Umsetzung in einem querschnittsorientierten Ansatz zu begleiten.

Fazit

Die Maßnahmen der Landschaftsplanung wirken überwiegend synergetisch für die Klimaanpassung und decken notwendige Handlungserfordernisse der Anpassung in etlichen Fällen teilweise oder sogar vollständig ab. Die Landschaftsplanung ist damit ein geeignetes Instrument, mit dem sich Ziele der Klimawandelanpassung transportieren lassen und das deren Umsetzung forcieren kann. Für den Außenbereich erscheint es vor diesem Hintergrund sinnvoll, auf eine Integration von Landschaftsplan und KSTK hinzuwirken. Für den Übergangsbereich „Siedlungsbereich und freie Landschaft (Innen-, Außenbereich)“ sollte die Landschaftsplanung ebenfalls Handlungsbedarfe und Empfehlungen für Klimaanpassungsmaßnahmen aussprechen. Für den Innenbereich, der nicht im Geltungsbereich der Landschaftsplanung einbezogen ist, sind zusätzlich eigenständige Maßnahmen erforderlich, um die Klimaanpassung anzugehen. Hierfür gibt es zahlreiche Handlungsoptionen, mit denen sich die praktische Klimawandelanpassung auch für die Bevölkerung erlebbar machen lässt.

- **Projektionen sind gut, Vorsorge ist besser**

Für das KSTK Anpassung an den Klimawandel im Kreis Lippe wurden als Grundlage für die Diskussionen mit den Stakeholdern die verfügbaren Informationen zur bereits beobachteten und projizierten Entwicklung zentraler klimatischer Parameter zusammengetragen. Als wichtige Quellen erwiesen sich dabei das Online-Angebot des Klimaatlas NRW (LANUV 2020c), das Fachinformationssystem (FIS) Klimaanpassung NRW (LANUV 2020a) und die Fachbeiträge Klima zu den Regionalplänen. Vor allem mit Blick auf die Projektionen sind aber Analysen und Planungen auf der Kreis- und kommunalen Ebene mit dem Problem konfrontiert, dass

- sich zum einen nicht immer ausreichende räumliche Differenzierungen für das Planungsgebiet ergeben (d. h. es gibt nur einen oder zwei Werte für das gesamte Gebiet;

die Projektionen sind räumlich unscharf); das bedeutet, dass sich zumindest aus dem Klimaeinfluss allein keine räumlich differenzierten Maßnahmen ableiten lassen;
- zum anderen die möglichen Spannbreiten der Szenarien und Projektionen oftmals so groß sind, dass sie nur begrenzt hilfreich sind, um Maßnahmen passgenau auf die zu erwartenden Entwicklungen zuzuschneiden.

Es ist aus derzeitiger Sicht nicht zu erwarten, dass über die auf der Ebene der Regierungspräsidien erstellten Fachbeiträge Klima / Luft zu den Regionalplänen hinaus in absehbarer Zeit räumlich differenziertere Analysen und Projektionen verfügbar sein werden.

Der in diesem Vorhaben realisierte Austausch mit den Landnutzenden ergab, dass Erfahrungen mit bereits erfolgten Klimaveränderungen beschrieben werden können und auf diesem Wege räumlich spezifische Betrachtungen zu den Klimawandelfolgen im Planungsgebiet möglich sind. Mit Blick auf künftige Veränderungen trauen sich die lokalen Expertinnen und Experten aber nur in sehr begrenztem Umfang differenzierte Aussagen zu. Naheliegend ist in der Regel, von einer linearen Fortsetzung beobachteter Entwicklungen auszugehen oder auch extreme Verhältnisse unmittelbar zurückliegender Jahre vermehrt und verstärkt auch für die nahe Zukunft anzunehmen. Hinzu kommen die großen Unsicherheiten zur künftigen Entwicklung der wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Rahmenbedingungen, die für die Ausgestaltung insbesondere der land- und forstwirtschaftlichen Nutzungen in Zukunft aber ebenso relevant sind wie die Klimaveränderungen.

Nachdem auf die Frage „was wird tatsächlich passieren, auf was müssen wir uns einstellen?“ auch mit methodisch anspruchsvollen Projektionen und Klimawirkungs- oder auch Vulnerabilitätsanalysen keine eindeutigen Antworten möglich sind, bleibt als zentrale Strategie die umfängliche und konsequente Vorsorge: „Wir schöpfen alle Handlungsoptionen aus und planen für den „bad“ oder „worst case“. Die Rahmenbedingungen, die durch die unscharfen Projektionen umrissen sind, werden zur Begründung oder auch Rechtfertigung des entschlossenen Handelns als ausreichend erachtet.

Fazit

Projektionen zu Klimaveränderungen und Klimawandelfolgen stecken den Rahmen für Klimawandelanpassung. Auf Kreis- und kommunaler Ebene sind sie aber nicht ausreichend räumlich spezifisch und richtungssicher, als dass sie differenzierte Maßnahmen ableitbar und rechtfertigbar machen. Ein konsequenter und umfassender Vorsorgeansatz muss daher handlungsleitend sein.

- **Umsetzung der Maßnahmen (Verstetigung) bleibt große Herausforderung**

Controlling und Verstetigung sind wichtige Inhalte von KSTK, denn Pläne und Konzepte allein garantieren noch keine Umsetzung. Bei der Konzeption der methodischen Herangehensweise für das KSTK Anpassung an den Klimawandel im Kreis Lippe wurde der Teilbereich „Controlling und Verstetigung“ zunächst bewusst ausgeklammert (vgl. Kap. 2.5), da die zentrale Projektaufgabe ja darin bestand, zu prüfen, inwieweit Klimaanpassung über die Landschaftsplanung operationalisiert und umgesetzt werden kann. Der Hintergedanke war, die Verstetigung

des KSTK im Kreis Lippe letztendlich über die Fortschreibung der Landschaftsplanung zu realisieren.

Dafür ist zunächst sicherzustellen, dass diejenigen Handlungs- / Maßnahmenkonzepte, die im Sinne der Handlungsbedarfe zur Anpassung an prioritäre Klimawirkungen wirksam sind, in den neu aufzustellenden Landschaftsplänen in Form von Zielen bzw. Maßnahmen verankert und priorisiert werden. Sofern als Ergebnis der Prüfung die Notwendigkeit zur Formulierung weitergehender Maßnahmen ermittelt wurde, sind diese ebenfalls in den Landschaftsplänen zu verankern. Dies gilt zumindest für den Fall, dass die jeweiligen Handlungsbedarfe auf die jeweiligen Geltungsbereiche der Landschaftspläne zutreffen. Die Verankerung der Handlungs- / Maßnahmenkonzepte in den Landschaftsplänen ist notwendige erste Voraussetzung, dass sie auch im Sinne der Klimaanpassung eine Wirksamkeit entfalten können und ihre Umsetzung im Sinne eines Controllings überprüfbar ist.

Des Weiteren ist zu beachten, dass die Umsetzung der in den Landschaftsplänen beschriebenen naturschutzfachlichen Ziele und Maßnahmen auf Flächen, deren Nutzung und Bewirtschaftung nicht durch naturschutzrechtliche Verordnungen, Festsetzungen oder ordnungsrechtliche Regelungen für eine Vergabe von Fördermitteln geregelt ist, grundsätzlich in der Verantwortung der jeweiligen Flächennutzenden liegt. Die Entfaltung ihrer potenziellen Wirksamkeit für die Klimaanpassung hängt daher in starkem Maße von der Bereitschaft in Land- und Forstwirtschaft ab, diese Maßnahmen auf ihren Flächen tatsächlich umzusetzen.

Mit der zusätzlichen Begründung „Klimawandelanpassung“ erhalten die Maßnahmen der Landschaftsplanung ein höheres Gewicht und werden für die Umsetzung dringlicher. Durch die Thematisierung der Klimawandelerfordernisse im Rahmen der Landschaftsplanung entsteht eine neue Austauschplattform, um auf die Notwendigkeit und Dringlichkeit der Maßnahmen hinzuweisen und deren Umsetzung zu propagieren. Dies gilt vor allem dann, wenn der Planungs- und Aufstellungsprozess partizipativ angelegt ist. Eine Garantie für die Umsetzung von Anpassungsmaßnahmen gibt es mit der Verankerung dieser Maßnahmen im Landschaftsplan zwar nicht, das KSTK wird durch die Ankopplung an den Landschaftsplan aber mit einem etablierten Planungsinstrument verbunden, dessen Planungs- und Umsetzungsprozess gesetzlich geregelt ist. Dadurch erhält es zumindest eine erhöhte Verbindlichkeit, die so für ein losgelöstes KSTK nicht gegeben ist: Ohne konkrete praktisch umsetzbare Projektideen und räumlich konkretisierte Maßnahmenerfordernisse aus dem KSTK besteht in diesem Fall die Gefahr, dass es beim Konzept bleibt.

Die Erfahrungen aus den Diskussionen mit den Landnutzenden im Rahmen der Bearbeitung des KSTK Anpassung an den Klimawandel im Kreis Lippe haben gezeigt, dass die Notwendigkeit der Klimawandelanpassung durchaus gesehen wird. Der daraus resultierende Handlungsdruck ist aber noch immer nicht groß genug, um die bestehenden Umsetzungshindernisse, die durch ökonomische Erwartungen, durch die strukturellen Ausgangsbedingungen sowie die förderpolitischen und teilweise auch rechtlichen Rahmenbedingungen bestehen, zu überwinden. Mit diesen Hindernissen hat auch jede Landschaftsplan-Umsetzung zu kämpfen. Auch hier bedarf es gezielter Aktivitäten zur Initiierung der Umsetzung „nach dem Plan“ oder bereits im Zuge der Ausarbeitung desselben. Zu diesen Aktivitäten gehören

- eine Verstetigung von Kooperation und Kommunikation zwischen Landwirtschaft, Forstwirtschaft, Wasserwirtschaft und Naturschutz, um gemeinsame Ziele und Strategien zu vereinbaren und die notwendigen Transformationsprozesse zu planen und mit vereinten Kräften umzusetzen,
- Modellprojekte, die davon überzeugen, dass andere Wege möglich und zielführend sind, und die helfen, geeignete Landnutzungsformen in die breitere Anwendung zu bringen,
- gezielte Beratungsprozesse zur Unterstützung in Transformationsprozessen.

Die tatsächliche Maßnahmenumsetzung ist also eine gemeinsame Herausforderung von Landschaftsplan und KSTK. Aufgrund der umfangreichen thematisch-inhaltlichen Übereinstimmungen bietet es sich an, die Umsetzungsanstrengungen zu bündeln. Dies bedeutet in erster Linie, dass die bestehenden Strukturen der Landschaftsplanung aktiv genutzt werden, um auch Klimawandelanpassung in die Umsetzung zu bringen. Für die Landschaftsplanung bedeutet dies, dass ihr Bedeutungswert steigt. Gleichzeitig bedeutet es aber auch, dass sie aufgrund der Dringlichkeit, Anpassungsmaßnahmen zeitnah umzusetzen, daran arbeiten muss, Umsetzungsprozesse verbindlicher anzustoßen, also über den eigentlichen Plan hinauszugehen. Damit wird das Anliegen des FIL-Projekts unterstrichen, Landschaftsplanung stärker partizipativ und kooperativ anzulegen und bereits während des Planungsprozesses Hindernisse für die spätere Umsetzung einer klimaangepassten, zukunftsfähigen Flächennutzung, die die Anforderungen der unterschiedlichen Gruppen berücksichtigt, aus dem Weg zu räumen.

Im Prozess zur Entwicklung des KSTK wurden in diesem Sinne bereits die Grundlagen für einen stärker partizipativen und kooperativen Planungs- und Umsetzungsprozess gelegt. In den beiden veranstalteten Workshops zum KSTK am 30.10.2020 und am 09.02.2021 waren Akteure aus der Verwaltung von Kreis und Gemeinden, aus der Wirtschaft, aus der Land- und Forstwirtschaft sowie von Verbänden beteiligt. Diese haben bereits eine deutliche Sensibilisierung für Klimawandelfolgen und für die Notwendigkeit eines Anpassungshandelns gezeigt, die im Rahmen der Workshops weiter gestärkt wurde. Es wird empfohlen, diese Personen auch in den Planungsprozess zum Landschaftsplan und die Entwicklung und Umsetzung von Maßnahmen, die im Sinne einer zukunftsfähigen Landnutzung die Klimaanpassung unterstützen, einzubinden. Durch ihre Tätigkeit an den unterschiedlichen Stellen können diese Akteure das Anliegen der Klimaanpassung auch als Multiplikatoren weiter in die Öffentlichkeit tragen.

Konkrete flächenscharfe Klimaanpassungsmaßnahmen wurden in diesem Vorhaben nicht entwickelt. Mit der abschließenden Empfehlung, die Klimawandelanpassung zum Gegenstand der Landschaftsplanung zu machen, kann landschaftsplanerischen Maßnahmen nicht durch Setzungen im KSTK vorgegriffen werden. Das FIL-Projekt bereitet die Erstellung (und dann auch Umsetzung) einer partizipativ angelegten Fortschreibung der Landschaftspläne für den Kreis Lippe vor. Dieses Vorhaben hat dazu beigetragen, dass dabei Anpassungserfordernisse künftig systematisch mitgedacht werden.

Fazit

Ein Landschaftsplan kann Ziele und Maßnahmen der Klimawandelanpassung unterstützen und transportieren. Anpassungsziele und -maßnahmen lassen sich in der

Landschaftsplanung verankern, sodass die Landschaftsplanung zum strukturell-organisatorischen Vehikel für die Klimawandelanpassung werden kann. Die Landschaftsplanung muss sich aber in Anbetracht dieser „neuen Aufgabe“ ebenfalls weiterentwickeln und dafür Sorge tragen, dass bereits im Planungsprozess die Voraussetzungen für eine zügige Umsetzung der Maßnahmen geschaffen werden.

7.2 Perspektiven durch das Projekt Evolving Regions

Eine Möglichkeit zur Anknüpfung an die Ergebnisse des KSTK und zur weiteren Nutzung der gewonnenen Erkenntnisse besteht auch im Projekt Evolving Regions, das durch das EU-Umweltprogramm LIFE gefördert und durch das MKULNV kofinanziert wird. Das Projekt, das acht Partnerregionen aus Nordrhein-Westfalen und den Niederlanden einbezieht und mit fünf weiteren Partnerinstitutionen durchgeführt wird, hat zum Ziel, Regionen klimarobust und „klimasmart“ zu machen. Dazu sollen in den Partnerregionen drei Themenfelder der Klimaanpassung zusammen mit einem Kernteam sowie lokalen Expertinnen und Experten im Rahmen von Workshops bearbeitet werden. In diesem Personenkreis sind Maßnahmen auszuarbeiten, die Regionen widerstandsfähiger gegen die Einflüsse des Klimawandels machen und befähigen sollen, sich den Klimafolgen anzupassen. Das übergreifende Thema Klimaanpassung soll dabei auch in die kommunalen und regionalen Planungsprozesse integriert werden. Der Start für die Bearbeitung des Projekts im Kreis Lippe ist für August 2021 geplant.

Eine thematische Verknüpfung von Evolving Regions mit dem KSTK könnte darin bestehen, dass die prioritären Klimawirkungen und Handlungsbedarfe des KSTK als Themenfelder der Klimaanpassung im Projekt Evolving Regions aufgegriffen werden. Die konkrete Benennung der Handlungsfelder für den Kreis Lippe wird zu Beginn der Teilnahme am Projekt Evolving Regions erfolgen. Die von der Auswahl betroffenen Klimawirkungen werden durch eine Verschneidung von Projektionen für verschiedene Klimaparameter mit den regionalen Sensitivitäten untersucht und den Regionen als Basisanalysen übergeben. Mit Blick auf diesen Untersuchungsrahmen bieten sich für eine thematische Verknüpfung daher diejenigen im KSTK ermittelten prioritären Klimawirkungen und Handlungsbedarfe als Anknüpfungspunkte an, die sich ebenfalls auf eine der noch festzulegenden Klimawirkungen beziehen. Des Weiteren sollte bei einer Verknüpfung der Projekte berücksichtigt werden, dass thematische Dopplungen zwischen den beiden an das KSTK anschließenden Vorhaben FIL und Evolving Regions vermieden werden, unter anderem mit dem Ziel, für den Kreis Lippe ein möglichst breites Spektrum an Anpassungsthemen untersuchen und bearbeiten zu können. Vor diesem Hintergrund bietet sich für Evolving Regions eine Auswahl von Handlungsbedarfen an, die einer Bearbeitung durch die Landschaftsplanung in der Regel nicht zugänglich sind und die aus diesem Grund im KSTK nicht vertieft wurden und auch im Rahmen der weiteren Bearbeitung des FIL-Projekts nicht behandelt werden können. Diese Handlungsbedarfe stehen jeweils auch in einem engen Bezug zu den im Projekt Evolving Regions zu untersuchenden Klimawirkungen. Handlungsbedarfe, die zum Teil bereits von anderen teilnehmenden Evolving-Regions-Kommunen behandelt werden, sind:

Landwirtschaft:

- Anpassung der Bewirtschaftung landwirtschaftlicher Flächen (zum Beispiel Anpassung der Fruchtarten- und Sortenwahl (Experimente mit Dinkel, Roggen und Lavendel), der Fruchtfolgen sowie der Termine für Bearbeitungsgänge wie Aussaat und Ernte) zur Vermeidung und Verringerung der prioritären Klimawirkung „Ertragseinbußen durch zunehmende Trockenheit“.

Forstwirtschaft:

- Alternative wirtschaftliche Nutzungsformen von Schadholz aus Kalamitäten (zum Beispiel ad-hoc-Maßnahmen wie die Inbetriebnahme von Hackschnitzelheizungen) zur Vermeidung und Abmilderung der prioritären Klimawirkung „Ertragseinbußen durch steigendes Schadholzaufkommen infolge von Trockenheit und Schädlingsbefall“.

Siedlung und Gewerbe:

- Verbesserung der regionalen und lokalen Wissensbasis zu Starkregen und dessen Auswirkungen sowie Berücksichtigung der Informationen zu Starkregen bei der Planung und Entwicklung neuer Siedlungsflächen zur Vermeidung und Abmilderung der prioritären Klimawirkung „Beschädigungen und Verschmutzungen von Gebäuden und Infrastrukturen durch Überschwemmungen und Schlammflüsse nach Starkregen“;
- Anpassung des Siedlungsgebiets und der Siedlungsentwicklung an ausgewiesene Überschwemmungsgebiete zur Vermeidung und Abmilderung der prioritären Klimawirkung „Beschädigungen und Verschmutzungen von Gebäuden und Infrastrukturen durch Flusshochwasser“;
- Klimagerechte Weiterentwicklung des städtischen Grüns, Speicherung und Nutzung von Niederschlagswasser (Schwammstadt) sowie Planung und Umsetzung von blau-grünen Infrastrukturen bei der Entwicklung von Gewerbegebieten und -flächen zur Vermeidung und Abmilderung der prioritären Klimawirkung „Belastungen von Bevölkerung und Beschäftigten durch Hitze sowie innerstädtische Vegetationsschäden durch Trockenheit“.

Fazit

Die genannten Handlungsbedarfe und prioritären Klimawirkungen weisen jeweils einen Bezug zu den Klimawirkungen auf, die im Projekt Evolving Regions im Rahmen der Basisanalysen untersucht werden könnten. Damit wären gegebenenfalls – je nach den noch festzulegenden Handlungsfeldern des Kreises Lippe – gute Voraussetzungen für ein thematisches Anknüpfen an die Ergebnisse des KSTK gegeben. Zudem wird die Möglichkeit eröffnet, die bereits im Rahmen des KSTK eingebundenen lokalen Expertinnen und Experten auch für das Projekt Evolving Regions anzusprechen und auf diese Weise eine personelle Kontinuität herzustellen. Über das Projekt Evolving Regions, das unter anderem auch auf eine Integration von Klimaanpassung in kommunale und regionale Planungsprozesse zielt, könnte damit auch eine Verstetigung von Anpassungsaktivitäten erfolgen, die nicht Gegenstand des FIL-Vorhabens und der Neuaufstellung der Landschaftspläne sind.

8 Quellenverzeichnis

Ahlhelm I., Frerichs S., Hinzen A., Noky B., Simon A., Riegel C., Trum A., Altenburg A., Janssen G., Rubel C. 2020: Klimaanpassung in der räumlichen Planung (Praxishilfe). Dessau-Roßlau.

Bemmann A., Murach D., Spiecker H., Reeg T., Konold W. (Hg.) 2009: Anbau und Nutzung von Bäumen auf landwirtschaftlichen Flächen. Wiley-VCH. Weinheim.

BfN – Bundesamt für Naturschutz (Hg.) 2020: Wälder im Klimawandel: Steigerung von Anpassungsfähigkeit und Resilienz durch mehr Vielfalt und Heterogenität. www.bfn.de/fileadmin/BfN/landwirtschaft/Dokumente/BfN-Positionspapier_Waelder_im_Klimawandel_bf.pdf (02.03.2021).

Brown S. E., Miller D. C., Ordonez P. J., Baylis K. 2018: Evidence for the impacts of agroforestry on agricultural productivity, ecosystem services, and human well-being in high-income countries: a systematic map protocol. *Environmental Evidence,* 7 (1). doi: 10.1186/s13750-018-0136-0.

DeFAF – Deutscher Fachverband für Agroforstwirtschaft (Hg.) 2020: Pro und Contra Agroforst - Agroforst. agroforst-info.de/chancen/ (25.02.2021).

Die Bundesregierung (Hg.) 2008: Deutsche Anpassungsstrategie an den Klimawandel. Vom Bundeskabinett am 17. Dezember 2008 beschlossen. Die Bundesregierung.

Die Bundesregierung (Hg.) 2015: Fortschrittsbericht zur Deutschen Anpassungsstrategie an den Klimawandel. Die Bundesregiegung.

Die Bundesregierung (Hg.) 2020: Zweiter Fortschrittsbericht zur Deutschen Anpassungsstrategie an den Klimawandel. 19.01.2021).

DWD – Deutscher Wetterdienst (Hg.) 2020a: Deutscher Klimaatlas. www.dwd.de/DE/klimaumwelt/klimaatlas/klimaatlas_node.html (08.12.2020).

DWD – Deutscher Wetterdienst (Hg.) 2020b: Radarklimatologie (RADKLIM). www.dwd.de/DE/leistungen/radarklimatologie/radarklimatologie.html (08.12.2020).

DWD – Deutscher Wetterdienst (Hg.) 2020c: Wetterlexikon. www.dwd.de/DE/service/lexikon/Functions/glossar.html (27.11.2020).

Field C. B., Barros V. R., Dokken D. (Hg.) 2014: Climate change 2014. Impacts, adaptation, and vulnerability. Cambridge University Press. New York NY.

GDV – Gesamtverband der Deutschen Versicherungswirtschaft e.V. (Hg.) 2020: Naturgefahrenreport 2020. 08.12.2020).

Herrmann F., Chen S., Kunkel R., Wendland F. 2014: Auswirkungen von Klimaänderungen auf das nachhaltig bewirtschaftbare Grundwasserdargebot und den Bodenwasserhaushalt in Nordrhein-Westfalen. Forschungszentrum Jülich - Institut für Bio- und Geowissenschaften. 20.05.2020).

Hupe D., Irgang M., Becker T. 2018: Landwirtschaftlicher Fachbeitrag zum Regionalplan Detmold. Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen. 19.02.2020).

IM NRW – Ministerium des Innern des Landes Nordrhein-Westfalen (Hg.) 2013: Klimaschutzgesetz Nordrhein-Westfalen (Klimaschutzgesetz NRW). Vom 29. Januar 2013 (Fn 1) (Artikel 1 des Gesetzes zur Förderung des Klimaschutzes in Nordrhein-Westfalen vom 29. Januar 2013 (GV. NRW. S. 33)). recht.nrw.de/lmi/owa/br_text_anzeigen?v_id=10000000000000000574 (03.03.2021).

IM NRW – Ministerium des Innern des Landes Nordrhein-Westfalen (Hg.) 2020: Landesnaturschutzgesetz Nordrhein-Westfalen. Gesetz zum Schutz der Natur in Nordrhein-Westfalen (Landesnaturschutzgesetz – LNatSchG NRW). recht.nrw.de/lmi/owa/br_bes_text?sg=0&menu=1&bes_id=4910&aufgehoben=N&anw_nr=2 (03.12.2020).

IT.NRW – Landesbetrieb Information und Technik Nordrhein-Westfalen (Hg.) 2020: IT.NRW. Statistisches Landesamt Nordrhein-Westfalen. www.it.nrw/statistik (08.12.2020).

Johann S., Kruse A., Müller N., Raffalski N., Wolff I. 2018: Fachbeitrag Klima für die Planungsregion Detmold. Selbstverlag. Recklinghausen.

Landesbetrieb Wald und Holz Nordrhein-Westfalen (Hg.) 2020: Waldzustand. Waldzustandsberichte. www.wald-und-holz.nrw.de/wald-in-nrw/waldzustand (08.12.2020).

LANUV – Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein--Westfalen (Hg.) 2011: Landschaftsplanung in Nordrhein-Westfalen. Planungsebenen, Planungsinstrumente und deren Einbindung in die räumliche Gesamtplanung. lp.naturschutzinformationen.nrw.de/lp/de/fachinfo/ebenen (03.12.2020).

LANUV – Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen (Hg.) 2020a: FIS Klimaanpassung NRW. www.lanuv.nrw.de/klima/klimaanpassung-in-nrw/fis-klimaanpassung-nordrhein-westfalen (08.12.2020).

LANUV – Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein--Westfalen (Hg.) 2020b: Klimaatlas NRW - Beobachtungsdaten. www.klimaatlas.nrw.de/Beobachtungsdaten-Artikel (27.11.2020).

LANUV – Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein--Westfalen (Hg.) 2020c: Klimaatlas NRW. www.klimaatlas.nrw.de/ (27.11.2020).

LANUV – Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein--Westfalen (Hg.) 2020d: Landschaftsplanung. www.lanuv.nrw.de/natur/landschaftsplanung (03.12.2020).

LfL – Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft (Hg.) o.J.: Biolandhof Braun (BioRegio-Betrieb). www.lfl.bayern.de/iab/landbau/165464/index.php (25.02.2021).

MKULNV – Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen (Hg.) 2010: Natur im Wandel. Auswirkungen des Klimawandels auf die biologische Vielfalt in Nordrhein-Westfalen. 08.12.2020).

MKULNV – Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen (Hg.) 2015: Klimaschutzplan Nordrhein-Westfalen. Klimaschutz und Klimafolgenanpassung.

MUKE – Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg (Hg.) 2017: Monitoring-Bericht zum Klimaschutzgesetz Baden-Württemberg. Teil 1 Klimafolgen und Anpassung. Monitoring-Bericht zum Klimaschutzgesetz Baden-Württemberg. Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg, Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg, Bosch & Partner GmbH.

MULNV – Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen (Hg.) 2019: Waldbaukonzept Nordrhein-Westfalen. Empfehlungen für eine nachhaltige Waldbewirtschaftung. 2. Auflage. 23.09.2020).

Nair P. K. 1993: An introduction to agroforestry. Kluwer Academic Publishers in cooperation with International Centre for Research in Agroforestry. Dordrecht.

Nolden-Seemann U. 2018: Forstlicher Fachbeitrag für den Regionalplan der Bezirksregierung Detmold. Landesbetrieb Wald und Holz Nordrhein-Westfalen. 19.02.2020).

Quinkenstein A., Wöllecke J., Böhm C., Grünewald H., Freese D., Schneider B. U., Hüttl R. F. 2009: Ecological benefits of the alley cropping agroforestry system in sensitive regions of Europe. *Environmental Science & Policy,* 12 (8): 1112-1121. doi: 10.1016/j.envsci.2009.08.008.

Reeg T., Hampel J., Hohlfeld F., Mathiak G., Rusdea E. 2009: Agroforstsysteme aus Sicht des Naturschutzes. In: Bemmann A., Murach D., Spiecker H., Reeg T., Konold W. (Hg.). Anbau und Nutzung von Bäumen auf landwirtschaftlichen Flächen: 301-311.

Seidenstücker C. 2016: Auswirkungen des Klimawandels in Nordrhein-Westfalen. Klimafolgenmonitoring 2016. Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein--Westfalen (Hg.). 27.11.2020).

TMUEN – Thüringer Ministerium für Umwelt, Energie und Naturschutz (Hg.) 2017: Klimawandelfolgen in Thüringen. Monitoringbericht 2017. Thüringer Ministerium für Umwelt, Energie und Naturschutz.

Tussing K., Brünig A., Siemig B., Schmidt W., Worm W. 2016: Dezentraler Hochwasserschutz im ländlichen Raum. Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie (Hg.). 09.02.2021).

UBA – Umweltbundesamt (Hg.) 2015: Monitoringbericht 2015 zur Deutschen Anpassungsstrategie an den Klimawandel. Bericht der Interministeriellen Arbeitsgruppe , Anpassungsstrategie der Bundesregierung. Umweltbundesamt.

UBA – Umweltbundesamt (Hg.) 2019a: Monitoringbericht 2019 zur Deutschen Anpassungsstrategie an den Klimawandel. 27.11.2020).

UBA – Umweltbundesamt (Hg.) 2019b: Wasser ernten: Vom Trockenstandort zur Öko-Oase. www.umweltbundesamt.de/themen/klima-energie/klimafolgen-anpassung/werkzeuge-der-anpassung/tatenbank/wasser-ernten-vom-trockenstandort-zur-oeko-oase (25.02.2021).

UFZ – Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung (Hg.) 2020: Dürremonitor Deutschland. www.ufz.de/index.php?de=37937 (08.12.2020).

Würfel D., Beckmann C. 2018: Fachbeitrag des Naturschutzes und der Landschaftspflege für die Planungsregion des Regierungsbezirks Detmold. Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen.