Niedersächsisches Ministerium für Umwelt, Energie und Klimaschutz

Entw

Masterplan Wasser Niedersachsen

Lebensgrundlage schützen

Niedersachsen

Entwurf

Masterplan Wasser Niedersachsen

Lebensgrundlage schützen

Entwurf

Entwurf

Herausgeber:
Niedersächsisches Ministerium für Umwelt, Energie und Klimaschutz
Archivstraße 2
30169 Hannover

Stand: August 2025

Titelbild: Pixabay (Bente Joensson (links oben), Jonas Kim (links unten), Mariya Muschard (rechts))

Unter Mitarbeit von:
Gewässerkunderlicher Landesdienst mit seinen Dienststellen
Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz (NLWKN)
Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie (LBEG)

Entwurf

Inhalt – Masterplan Wasser

Abbildungsverzeichnis VIII

Tabellenverzeichnis X

Präambel XI

1 Der Masterplan Wasser 10
1.1 Warum Niedersachsen einen Masterplan Wasser braucht 10
1.2 Was ist das Ziel des Masterplan Wasser und welche Handlungsfelder spielen eine Rolle 13
1.3 Herausforderungen in der Wasserwirtschaft interdisziplinär bewältigen 16
1.4 Der Masterplan Wasser – ein Nachschlagewerk für die Öffentlichkeit 17

2. Ausgangssituation und Blick in die Zukunft 21
2.1 Der Klimawandel in Niedersachen 23
2.1.1 Heute 23
2.1.2 Zukünftig 25
2.2 Einfluss des Klimawandels auf die Wasserwirtschaft 29
2.2.1 Oberflächengewässer 29
2.2.2 Grundwasser 37
2.2.3 Küsten- und Übergangsgewässer 40
2.2.4 Wassernutzung und Bedarfsentwicklung 43
2.2.5 Wassersensible Stadtentwicklung (Schwammstadt) 50
2.3 Konsequenzen für die Wasserwirtschaft 51

3 Rechtsvorschriften, Strategien und Programme in der Wasserwirtschaft 55
3.1 Das Wasserrecht in Niedersachsen 55
3.2 Richtlinien der Europäischen Union 55
3.3 Strategien und Programme 59
3.3.1 Nationale Wasserstrategie 59
3.3.2 Landesstrategien, -programme und Konzepte 59
3.3.3 Gewässerkundlicher Landesdienst: Messnetze und Meldedienste 61
3.4 Wasserwirtschaftliche Förderprogramme des Landes und der Europäischen Union 63

4 Beteiligungsprozess und Umsetzung des Masterplans Wasser 65
4.1 Erarbeitung und Prozessablauf des Masterplans 65
4.2 Interessensgruppen und deren Ansprüche 68
4.3 So liefen die Fachgespräche 69
4.4 Zusammenfassung des Beteiligungsprozesses 73

5 Handlungsfelder, Schwerpunkte und deren Maßnahmen 76
5.1 Handlungsfeld 1: Nachhaltiges Wassermengenmanagement 76
5.1.1 Schwerpunkt 1: Wasserdargebot sichern 76
5.1.2 Schwerpunkt 2: Wasserrückhalt in der Fläche 80
5.1.3 Schwerpunkt 3: Wassersensible Stadtentwicklung 81
5.1.4 Schwerpunkt 4: Naturnahe Gewässer- und Auenentwicklung 83
5.1.5 Schwerpunkt 5: Anpassung an Trockenheit und Niedrigwasser 85
5.1.6 Schwerpunkt 6: Sedimentmanagement in Übergangs- und Küstengewässern 88
5.1.7 Schwerpunkt 7: Funktion des Bodens im Wasserkreislauf 90
5.1.8 Schwerpunkt 8: Ganzheitliche Wasserwirtschaft und gemeinsames Handeln 93
5.2 Handlungsfeld 2: Schutz vor Wasser 96
5.2.1 Schwerpunkt 9: Hochwasserschutz 96
5.2.2 Schwerpunkt 10: Starkregenvorsorge 99
5.2.3 Schwerpunkt 11: Küstenschutz 100
5.3 Handlungsfeld 3: Schadstoffe reduzieren 101
5.3.1 Schwerpunkt 12: Meeresschutz 101
5.3.2 Schwerpunkt 13: Schutz der Oberflächengewässer 101
5.3.3 Schwerpunkt 14: Grund- und Trinkwasserschutz 106

6 Einordnung der Maßnahmen nach Instrumenten 109
6.1 Wasserfachliche Instrumente 109
6.2 Wirtschaftliche Instrumente 109

Entwurf

6.3 Strategische Instrumente ... 109
6.4 Innovative Instrumente ... 109
6.5 Richtungsweisende Instrumente ... 109
6.6 Bildende/Beratende Instrumente ... 109
6.7 Überblick über Maßnahmen und Instrumente ... 110

7 Fazit und Ausblick für Niedersachsen ... 115

Literaturverzeichnis ... 118
Rechts- und Verwaltungsvorschriften ... 118
Literatur/Quellen ... 118

Abkürzungsverzeichnis ... 121

Anhänge ... 123

Entwurf

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Bausteine des Masterplans Wasser (Quelle: MU) ... 10
Abbildung 2: Der Wasserkreislauf (Quelle: MU) ... 13
Abbildung 3: Skizzierte Mind Map zu Zielen und Inhalten des MPW ... 15
Abbildung 4: Ausschnitt der Disziplinen die im Zusammenhang mit der Wasserwirtschaft stehen (Quelle Bilder: Pixabay) ... 16
Abbildung 5: Einflüsse auf den anthropogen geprägten Wasserkreislauf (Quelle: MU) ... 21
Abbildung 6: Klimaregionen Niedersachsen (NIKO 2025) ... 23
Abbildung 7: Mittlere Tageslufttemperatur im Kalenderjahr im Bundesland Niedersachsen, (NIKO 2025) ... 23
Abbildung 8: Veränderung der Hitzetage im Kalenderjahr 1991-2020 (links) und die zeitliche Änderung von 1951 bis 2024 (rechts)) (NIKO 2025) ... 24
Abbildung 9: Mittlere Anzahl von Frosttagen im Kalenderjahr 1991-2020 (links) und die zeitliche Änderung von 1951 bis 2024 (rechts) (NIKO 2025) ... 24
Abbildung 10: Niederschlag im Kalenderjahr 1931-2024. Veränderung zu 1961-1990 in Niedersachsen (NIKO 2025) ... 25
Abbildung 11: Thermopluviodiagram für Niedersachsen im hydrologischen Sommerhalbjahr (Mai - Oktober) mit hervorgehobenen letzten 10 Jahren (NIKO 2025) ... 25
Abbildung 12: Zukünftige klimatische Wasserbilanz in der Vegetationsperiode für 2071 – 2100 (rechts) im Vergleich zum Referenzzeitraum (links) (NIKO 2025) ... 26
Abbildung 13: Wümme NSG Obere Wümmeniederung (Quelle: NLWKN) ... 29
Abbildung 14: Ausschnitte aus Zeitungen (Quelle von oben nach unten: WAZ, WAZ, WAZ, dpa und Wolfsburger Nachrichten (2022) ... 30
Abbildung 15: Zukünftig mittlere Veränderung der Niedrigwasserverhältnisse gegenüber dem Referenzzeitraum (1971-2000) für das „weiter-wie bisher“ Szenario (RCP.5), Projekt KliBiW Phase 3, (NLWKN 2014) ... 30
Abbildung 16: Klassifizierung der Vulnerabilität gegenüber Trockenheit an ausgewählten Fließgewässern in Niedersachsen (NLWKN 2014) ... 31
Abbildung 17: Klassifizierung der Vulnerabilität gegenüber Trockenheit von ausgewählten Fließgewässern im Einzugsgebiet der Aller-Leine-Oker zusammen mit Klimasignalen der Niedrigwasserindices an den Referenzpegeln (NLWKN 2014) ... 31
Abbildung 18: 2023, Verden (Aller): Blick auf die teilweise unter Wasser stehende Altstadt an der Aller (Bild: dpa) ... 32
Abbildung 19: Zukünftige mittlere Veränderungen des HQ100 Abflusses gegenüber dem Referenzzeitraum (1971-2000) für das „weiter-wie-bisher“ Szenario (RCP8.5), Projekt KliBiW, Phase 6 (NLWKN 2021c) ... 32
Abbildung 20: Ökologischer Zustand/Potenzial der Oberflächengewässer in Niedersachsen (NLWKN 2021a) ... 34
Abbildung 21: Veränderung der Grundwasserneubildungsrate im hydrologischen Jahr von 1961 bis 2020 (LBEG 2025) ... 37
Abbildung 22: Veränderung der Grundwasserneubildungsrate im hydr. Sommerhalbjahr am Ende des Jahrhunderts für zwei Zukunftsszenarien (LBEG 2025) ... 38
Abbildung 23: Veränderung der Grundwasserneubildungsrate im hydr. Winterhalbjahr am Ende des Jahrhunderts für zwei Zukunftsszenarien (LBEG 2025) ... 39
Abbildung 24: Entwicklung der mittleren Grundwasserstände in Niedersachsen ab 1960 als Abweichung vom Mittel im Referenzzeitraum 1991-2020 (NLWKN 2024) ... 40
Abbildung 25: Veränderung der mittleren Grundwassertief- bzw. -hochstände (links) sowie der Summe der Monate mit Grundwassertief- bzw. -hochständen (rechts) in Niedersachsen unter einem Szenario ohne Klimaschutz RCP8.5 (NLWKN 2023a) ... 40
Abbildung 26: Projektionen des globalen Meeresspiegelanstiegs bis 2300, Der Ausschnitt zeigt die Bandbreite der Projektionen für RCP2.6 und RCP8.5 bei 2100 (mittleres Vertrauen) (Oppenheimer, et al. 2019) ... 42
Abbildung 27: Nutzungsdruck (LK) 2050 / mittlere Verhältnisse (MU 2022) ... 43
Abbildung 28: Klassifizierung der nutzbaren Dargebotsreserve auf Ebene der Grundwasserkörper (Quelle: Erlass zur „mengenmäßigen Bewirtschaftung des Grundwassers“) ... 44
Abbildung 29: Wasser- und Energiebedarf für die Produktion von einem Kilogramm Wasserstoff, verändert nach (DVGW 2024) ... 46
Abbildung 30: Wasseraufkommen für die Energieversorgung und der Anteil der Erneuerbaren Energien an der Bruttostromerzeugung von 1990 bis 2020 (AG Energiebilanzen e.V. 2025, UBA 2024) ... 48
Abbildung 31: Beispiel für Aspekte aus dem Prinzip der Schwammstadt, (Ulf Jacob (DWA 2023)) ... 50
Abbildung 32: Dachbegrünung Parkhaus Karlsruhe, Bundesverband Gebäudebegrünung (DWA 2023) ... 51

Entwurf

Abbildung 33: Hierarchischer Aufbau des Wasserrechts (Quelle: MU) 55
Abbildung 34: Auszug aus dem Wasserversorgungskonzept Niedersachsen (MU 2022) 60
Abbildung 35: Skizziert - der niedersächsische Weg (Quelle: MU 2020) 61
Abbildung 36: Hochwassermeldestufen (Quelle: NLWKN) 62
Abbildung 37: Strategie der Fachgespräche des MPW (Quelle MU) 65
Abbildung 38: Erarbeitungsschritte des Masterplans Wasser (Quelle: MU) 67
Abbildung 39: Potentielle Interessensgruppen der Wasserwirtschaft und ihr Bezug zu den Fachgesprächen des MPW (Quelle: MU) 68
Abbildung 41: Aufbau einer Niedrigwasserstrategie: Elemente und Bausteine (Quelle: MU) 86
Abbildung 43: Ganzheitliche Wasserwirtschaft im Masterplan Wasser (Quelle: MU) 115

Entwurf

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Erwartete Gesamtbedarfe der verschiedenen Nutzergruppen aus dem Grundwasser in Niedersachsen in Kubikmeter pro Jahr (MU 2022) 43
Tabelle 2: Übersicht der geplanten und betriebenen Elektrolyseure in Niedersachsen (NWN 2025). 47
Tabelle 3: Übersicht der wichtigsten Botschaften der Fachgespräche und den entsprechenden Maßnahmen 73
Tabelle 4: Übersicht der Ziele des Masterplans Wasser (Doppelungen wurden bei der Aufzählung der Maßnahmen herausgenommen) 116

Entwurf

Präambel

Wer Niedersachsen betrachtet, erkennt schnell: Dieses Land ist durch Wasser geprägt. Von der Nordseeküste über die Flusslandschaften von Weser, Elbe und Ems bis hin zu zahlreichen Kanälen und Seen – Wasser durchzieht unser Bundesland in vielen Formen. Gleichzeitig ist Niedersachsen stark landwirtschaftlich geprägt – ein Sektor, der auf eine verlässliche Wasserverfügbarkeit angewiesen ist. Ebenso sind unsere Städte, unsere Industrie und nicht zuletzt unsere natürlichen Ökosysteme auf einen intakten Wasserkreislauf angewiesen, der stetig neues Trinkwasser liefert und Lebensräume sichert.

Doch dieser Wasserkreislauf steht unter Druck. Der Klimawandel bringt längere Trockenphasen, intensivere Starkregenereignisse und regionale Unterschiede in der Wasserverfügbarkeit mit sich. Zugleich sind die Belastungen unserer Gewässer durch Schadstoffe, konkurrierende Nutzungsansprüche und den demografischen Wandel weiterhin hoch. Um diesen Herausforderungen zu begegnen, braucht es ein neues vorausschauendes, integriertes Wassermanagement.

Der Masterplan Wasser für Niedersachsen bietet eine strategische Leitlinie für den künftigen Umgang mit der Ressource Wasser und ihren zugehörigen Lebensräumen. In Anbetracht des Klimawandels setzt der Masterplan auf einen integrativen und sektorübergreifenden Ansatz, um der Komplexität der wasserbezogenen Herausforderungen gerecht zu werden. Im Zentrum stehen drei zentrale Handlungsfelder:

1. Nachhaltiges Wassermengenmanagement
2. Schutz vor Wasser
3. Schadstoffe reduzieren

Von Oktober 2024 bis März 2025 fand ein gemeinsamer Austausch mit Akteurinnen und Akteuren aus Wirschaft, Landwirtschaft, Wasserwirtschaft, kommunalen Spitzenverbänden und dem Naturschutz statt. In den Fachgesprächen wurden Strategien des Landes vorgestellt, Bedürfnisse und Perspektiven aufgenommen – mit dem Ziel, tragfähige und zukunftsgerichtete Lösungen gemeinsam zu entwickeln.

Der Masterplan Wasser erscheint in einer ausführlichen Langversion. Er richtet sich nicht nur an Fachleute, sondern auch an interessierte Bürgerinnen und Bürger, die sich über die Wassersituation in Niedersachsen informieren möchten. Die Publikation bietet darüber hinaus einen Überblick über aktuelle rechtliche Rahmenbedingungen auf europäischer, bundesweiter und landesweiter Ebene sowie über bestehende Strategien des Landes.

Mit diesem umfassenden Blick unterstützt der Masterplan gezielt bei der Umsetzung konkreter Maßnahmen. Der begleitende Maßnahmenkatalog – auch als Kurzversion verfügbar – erleichtert es, regional oder lokal passende Maßnahmen für spezifische Handlungsfelder zu finden, etwa zur Antragstellung für Fördermittel oder zur Vernetzung mit anderen Akteuren. Besonderer Wert wurde bei der Erarbeitung auf eine verständliche, bürgernahe Sprache gelegt. Knappe Infoboxen „Kurz gesagt“ fassen die Kernaussagen jedes Kapitels prägnant zusammen. Wichtige Quellen sind teilweise direkt verlinkt und markiert.

Die Fachgespräche haben gezeigt: Es besteht ein großer Wunsch nach Austausch und Wissenstransfer. Der Masterplan versteht sich daher als „lebendiges Dokument“, welches zukünftig weiterentwickelt werden sollte. Der Masterplan Wasser muss flexibel anpassbar bleiben – das ist von zentraler Bedeutung. Nur so kann er auf zukünftige, derzeit noch nicht absehbare Herausforderungen reagieren.

Angesichts der zunehmenden Auswirkungen des Klimawandels ist in Niedersachsen ein grundlegender Umdenkprozess erforderlich. Es gilt, stärker integrativ zu denken: Themen wie Trinkwassergewinnung, Bewässerung, Gewässerunterhaltung und Abwasserbehandlung dürfen nicht mehr isoliert betrachtet werden. Stattdessen müssen sie verzahnt gedacht und als Teil eines gemeinsamen Ganzen verstanden werden – als unsere Lebensgrundlage. Der Schutz und die Wiederherstellung von Ökosystemen dürfen nicht länger als bloßer Nebeneffekt gelten. Vielmehr sind sie eine unverzichtbare Voraussetzung für Klimaresilienz und Nachhaltigkeit. Nur gesunde Ökosysteme können langfristig stabil und widerstandsfähig sein.

Diese notwendigen Anpassungen erfordern sowohl langfristige, strukturverankernde Daueraufgaben als auch kurzfristig realisierbare Maßnahmen mit hoher Wirkung. Zusätzlich braucht es Modellprojekte, aus denen gelernt und deren Ergebnisse übertragen werden können.

Genau solche Maßnahmen soll der Masterplan Wasser bündeln und bereitstellen. Er setzt auf eine enge Zusammenarbeit des Niedersächsischen Ministeriums für Umwelt, Energie und Klimaschutz mit weiteren Ressorts und nachgeordneten Fachbehörden wie dem NLWKN (Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz) oder dem LBEG (Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie). Diese Kooperation ist unerlässlich – sie entspricht dem integrativen Ansatz des Masterplans. Der Masterplan knüpft dabei an die Anforderungen der WRRL zum Schutz und Erhalt der Gewässer an bzw. integriert diese.

Unsere Lebensgrundlagen zu schützen – heute und für kommende Generationen – ist unsere gemeinsame Verantwortung.

Entwurf

1 Der Masterplan Wasser

1.1 Warum Niedersachsen einen Masterplan Wasser braucht

Der Klimawandel stellt vielfältige Bereiche der Wasserwirtschaft sowie die Natur in Niedersachsen vor enorme Herausforderungen. Extreme Wetterereignisse wie Hochwasser und Dürreperioden nehmen in Häufigkeit und Intensität zu. Bestehende Schutzmaßnahmen müssen deshalb dringend evaluiert und ausgeweitet werden. Darüber hinaus jedoch muss ein Umdenken stattfinden, z.B. beim Wasserrückhalt: Niedersachsen darf nicht länger so stark in Richtung Meer entwässern. Stattdessen muss Wasser verstärkt in der Fläche gehalten werden, um regionale und saisonale Trockenphasen auszugleichen, ohne den Hochwasserschutz zu gefährden.

Gleichzeitig wächst Niedersachsens Wasserverbrauch in einigen Nutzungsbereichen, wie der Landwirtschaft. Die steigende Urbanisierung und die damit einhergehende Versiegelung von Flächen tragen zu einer geringeren Versickerung und damit zu einer Verringerung der Grundwasserneubildung bei. Auch die stofflichen Belastungen der Gewässer führen zu einer Belastung der Ökosysteme und einer Verknappung der Nutzbarkeit für den Menschen. Weiterhin kann der Klarwasseranteil in den Flüssen bei Niedrigwasser durch den fehlenden Regen zu einer erhöhten Belastung durch Nährstoffe, Spurenstoffe und pathogenen Bakterien durch Aufkonzentrierung führen. Aus diesen Gründen verschärft sich die Nutzungskonkurrenz zwischen der öffentlichen Wasserversorgung, der Landwirtschaft, der Industrie, der Energieerzeugung und weiteren Nutzungen.

Ein integrativer und nachhaltiger Masterplan Wasser ist daher essentiell um Niedersachsen langfristig auf die Folgen des Klimawandels vorzubereiten, Anpassungsstrategien zu finden und Vorsorge zu leisten.

Die hier vorliegende Langversion des Masterplans Wasser soll einen Überblick über die Ausgangssituation der Wasserwirtschaft und des Klimawandels in Niedersachsen geben und die Erarbeitung des Masterplans skizzieren. Außerdem können hier die aktuellen Rechtsvorschriften, die in der EU, Deutschland und Niedersachsen gelten, sowie Strategien des Landes nachgelesen werden. Dieses Hintergrundwissen ist eine gute Vorbereitung für das Herzstück des Masterplans Wasser: Die Zusammenstellung der laufenden sowie geplanten Maßnahmen zum Schutz der Ressource Wasser sowie darüber hinaus in einem Maßnahmenkatalog. Aber hier hört der Masterplan nicht auf. Durch die Fachgespräche im Zuge des Masterplans wurde klar, dass ein großes Interesse an einer zukünftigen Fortschreibung besteht, um sich den immer neuen Herausforderungen zu stellen und zukunftsfähig zu bleiben (Abbildung 1).

Der Masterplan Wasser kann Bürgerinnen und Bürgern dazu dienen sich ein Bild von der aktuellen Situation zu machen, er soll helfen den komplexen Themenbereich Wasser verständlich darzustellen, soll die Navigation zu bestimmten Maßnahmenprogrammen des Ministeriums für Umwelt, Energie und Klimaschutz erleichtern und eine Perspektive für die Wasserwirtschaft, die Landwirtschaft, die Industrie, den Naturschutz und weitere Bereiche in Wasserfragen bieten.

Auf den nächsten Seiten erfahren Sie zunächst, warum gerade das Thema Wasser von existenzieller Wichtigkeit ist und warum auch die Bevölkerung von einem zukunftsfähigen Umgang mit der Ressource profitiert.

Abbildung 1: Bausteine des Masterplans Wasser (Quelle: MU)

Kurz gesagt: Man kann davon sprechen, dass wir teilweise „zu wenig“, „zu viel“ und „zu verschmutztes“ Wasser haben. Aber: Wasser ist unser aller Lebensgrundlage! Deshalb müssen wir etwas tun.

Entwurf

Lilienthal Januar 2024, Quelle: Sina Schuldt/dpa

Haben Sie Weihnachten 23/24 auch nasse Füße bekommen?

Die Starkregen- und Hochwasserereignisse der vergangenen Jahre zeigen, dass sich die hydrologischen Bedingungen in Niedersachsen verschärfen. Ein besonders eindrückliches Beispiel ist der Dezember 2023, der mit einer Niederschlagsmenge von 160 Liter/m² der nasseste Dezember seit Beginn der Wetteraufzeichnungen war (NIKO 2025). Die Böden waren nach einem bereits sehr feuchten Herbst vollständig gesättigt und konnten kein weiteres Wasser aufnehmen. Durch anhaltende Regenfälle und Schneeschmelze im Oberharz entwickelte sich eine landesweite Hochwasserlage, die über zwei Wochen andauerte (NLWKN 2023b).

Frühzeitige Warnungen der Hochwasservorhersagezentrale des Niedersächsischen Landesbetriebs für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz (NLWKN) ermöglichten eine gezielte Steuerung von Stauanlagen und Talsperren, um die Auswirkungen abzumildern. Kilometerlange Deiche schützen das Binnenland vor Überschwemmungen bei Hochwasser und Sturmfluten. Dennoch wird deutlich: Die Anpassung an veränderte Niederschlagsmuster und ein verbessertes Hochwassermanagement sind dringend erforderlich, um künftige Hochwasserschäden zu minimieren.

Sind Ihnen in den Sommermonaten ausgetrocknete Bäche in Niedersachsen aufgefallen?

Nicht nur Hochwasser, sondern auch zunehmende Trockenphasen und Dürreperioden stellen Niedersachsen vor große Herausforderungen. Die Jahre 2018 und 2019 führten zu einem signifikanten Rückgang der Grundwasserstände. Aufgrund extremer Hitze stieg der Wasserbedarf stark an, sodass lokale Wasserentnahmen zeitweise eingeschränkt werden mussten. Die Verschärfung der Niedrigwassersituation zeigt sich auch in der Wasserqualität: Hohe Temperaturen, niedrige Pegelstände und eine geringere Fließgeschwindigkeit führen zu einem sinkenden Sauerstoffgehalt der Gewässer, was z.B. Fischsterben zur Folge hat. Besonders in Südost- Niedersachsen ist seit den 1960er Jahren eine kontinuierliche Abnahme des Niedrigwasserabflusses sowie eine längere Dauer von Niedrigwasserperioden zu beobachten (NLWKN 2014).

Trockenfallen der Aller Juli/August 2022, Quelle: NLWKN

Wegen Trockenheit: Landkreise schränken Wassernutzung ein, Quelle: ndr

Versuchen Sie im Sommer Wasser zu sparen?

Auch die Wasserversorgung in Niedersachsen steht vor zunehmenden komplexen Herausforderungen. Sowohl die Menge als auch die Qualität des verfügbaren Wassers müssen langfristig gesichert werden, um die Bedürfnisse von Bevölkerung, Wirtschaft und Umwelt zu erfüllen. Dabei spielen verschiedene Faktoren eine entscheidende Rolle: der demografische Wandel, der Klimawandel und steigende Nutzungskonkurrenzen um die begrenzten Grundwasservorräte. Gleichzeitig nehmen die Anforderungen an wasserrechtliche Genehmigungsverfahren zu, insbesondere durch die Vorgaben der Europäischen Wasserrahmenrichtlinie (WRRL). Diese Entwicklungen erfordern eine vorrausschauende und nachhaltige Wasserbewirtschaftung.

Die hydrogeologischen Auswertungen des 2022 erstellten Wasserversorgungskonzeptes des Landes Niedersachsen zeigen, dass es in Niedersachsen keinen einzigen Grundwasserkörper oder Landkreis mit einem geringen Nutzungsdruck gibt. Mindestens ein mittlerer Nutzungsdruck ist flächendeckend vorhanden, und in einigen Regionen ist dieser bereits unter normalen Bedingungen hoch. Besonders kritisch wird die Situation bei trockenen Verhältnissen: Dann herrscht in nahezu ganz Niedersachsen ein hoher Nutzungsdruck auf die Grundwasservorkommen.

Neben natürlichen Faktoren hat die Wassernutzung einen erheblichen Einfluss auf die Grundwasserverfügbarkeit. Besonders die landwirtschaftliche Feldberegnung spielt eine zunehmend bedeutende Rolle. Die Prognosen zeigen, dass ihr Anteil an den Gesamtentnahmen bis 2030 und 2050 deutlich steigen wird (MU 2022) und dieser Mehrbedarf durch die Grundwasserneubildung sehr wahrscheinlich nicht gedeckt werden kann (Hajati et al. 2024).

Deshalb besteht Handlungsbedarf für eine nachhaltige Wasserwirtschaft in Niedersachen!

Die Klimafolgenforschung bestätigt, dass sich Hochwasser- und Trockenperioden durch den Klimawandel weiter verstärken werden. Das vom Land Niedersachsen geförderte Projekt KliBiW (vgl. Kapitel 5.1.8) analysiert wasserwirtschaftliche Folgen des Klimawandels und kommt zu dem klaren Ergebnis, dass sowohl Hochwasser als auch Niedrigwasserphasen künftig häufiger auftreten und intensiver ausfallen werden. Angesichts dieser Aussichten ist es essentiell, jetzt zukunftsfähig zu handeln.

Die vielfältigen Auswirkungen des Klimawandels machen deutlich: Wir alle sind betroffen.

Daher ist ein gemeinsames Engagement zum Schutz der Ressource Wasser unerlässlich.

Lüneburger Heide, Quelle: Kordula Vhale

ENTWURF

1.2 Was ist das Ziel des Masterplan Wasser und welche Handlungsfelder spielen eine Rolle

Der Masterplan Wasser des Landes Niedersachsen soll die oben genannten Herausforderungen aufgreifen und einen Wegweiser für ein zukunftsorientiertes Wassermanagement bieten. Das Hauptziel ist es, die Schere zwischen Bedarf und verfügbarem Wasser für Mensch und Natur zu verringern, so dass Wasser auch zukünftig in ausreichender Menge und Qualität verfügbar sein wird. Der Masterplan Wasser soll die wesentlichen wasserwirtschaftlichen Handlungsfelder und Herausforderungen aber nicht nur darstellen, sondern dem Land, den Kommunen und der Öffentlichkeit in Ergänzung zu den verbindlichen Bewirtschaftungsplänen und Maßnahmenprogrammen nach WRRL bzw. den Hochwasserrisikomanagementplänen nach EG-HWRM-RL als Orientierung dienen, um auf regionaler Ebene effektive und nachhaltige Maßnahmen umzusetzen. Des Weiteren soll dieses Strategiepapier eine detaillierte und strukturierte Grundlage darstellen, um spezifische politische Maßnahmen zu definieren und die Bedeutung dieser Maßnahmen auf verschiedenen Ebenen der Politik zu kommunizieren. Indem der Masterplan Wasser die Dringlichkeit bestimmter Maßnahmen betont, soll klar werden, dass ohne sofortiges Handeln schwerwiegende Folgen drohen. Durch klare Ziele, evidenzbasierte Argumente und eine klare Kommunikation soll der Masterplan Wasser die politischen Entscheidungsträger dazu anregen, Wasserpolitik als vorrangiges Thema zu betrachten und konkrete, nachhaltige Maßnahmen umzusetzen. Abbildung 2 zeigt den durch den Menschen beeinflussten Wasserkreislauf auf. Dabei werden die enge Verzahnung und gegenseitige Beeinflussungen der Prozesse aufeinander klar.

Um einen Überblick über die wichtigsten Herausforderungen im Umgang mit diesem komplexen System vor dem Hintergrund des Klimawandels zu bekommen, wurden die Aufgaben des Landes in drei Handlungsfelder eingeteilt, welche sich aus Abbildung 2 ableiten lassen und weiter unten näher erkärt sind.

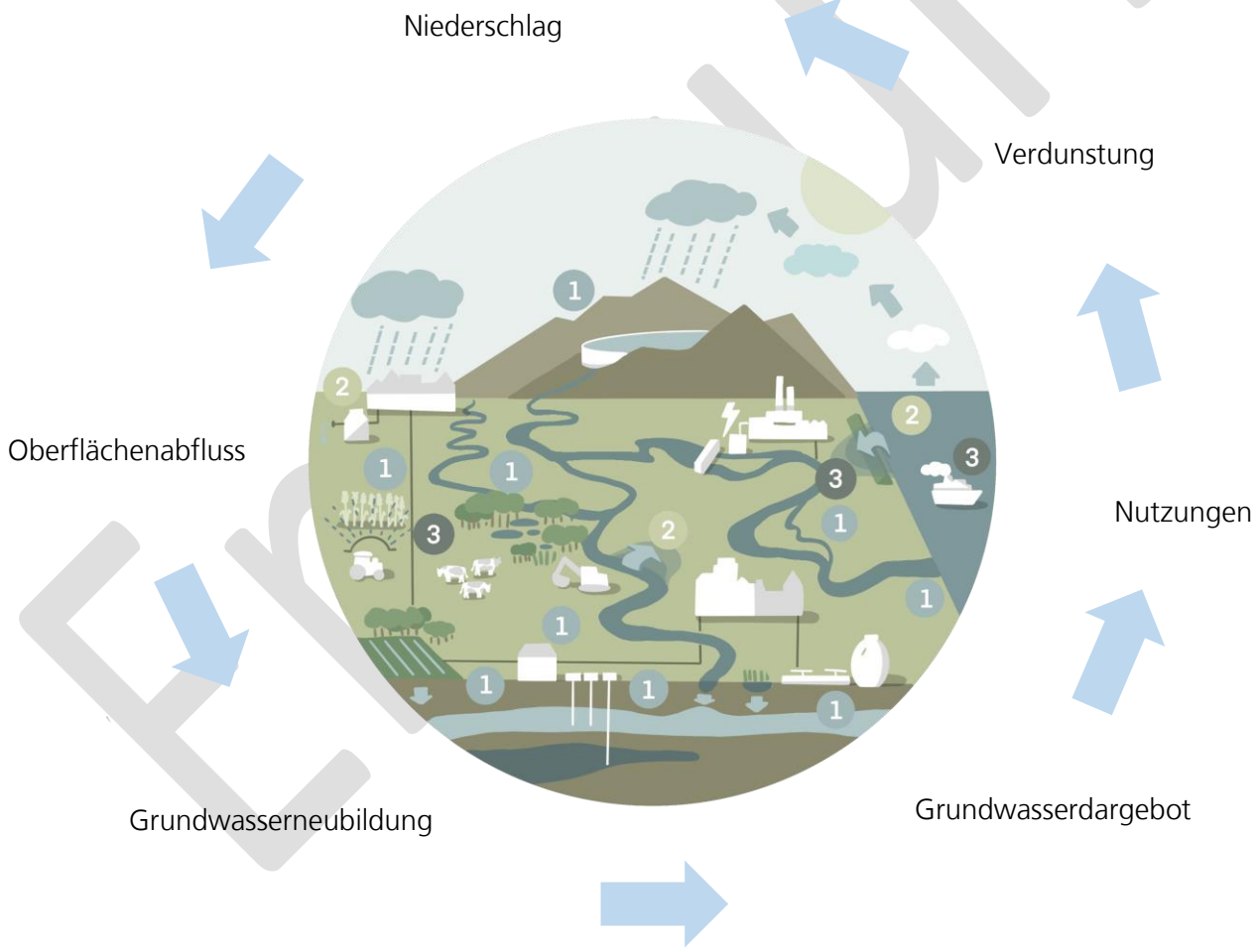


Abbildung 2: Der Wasserkreislauf (Quelle: MU)

1

Nachhaltiges Wassermengenmanagement

Nachhaltiges Wassermengenmanagement bezeichnet die planvolle Steuerung und Nutzung von Wasserressourcen mit dem Ziel, deren Verfügbarkeit langfristig zu sichern und negative ökologische, soziale und wirtschaftliche Folgen zu vermeiden. Im Zentrum steht ein Gleichgewicht zwischen Wasserangebot und -nachfrage unter Berücksichtigung klimatischer Veränderungen, des Bevölkerungswachstums und industrieller Entwicklungen. Es umfasst Themen wie die nachhaltige Nutzung, den Wasserrückhalt in der Fläche oder den Schutz natürlicher Wasserkreisläufe (z.B. durch naturnahe Fließgewässer- und Auenentwicklung). Diese naturnahen Maßnahmen tragen wesentlich zur Regulierung des Landschaftswasserhaushalts bei und stabilisieren somit das Wasserdargebot, insbesondere in Zeiten hydrologischer Extreme wie Dürre oder Starkregen. Hierfür muss der notwendige Raum für Überschwemmung und Wasserrückhalt (sogenannte Schwammlandschaften) in naturnaher Form wiederhergestellt und gezielt gestaltet werden. Konkrete Maßnahmen siehe Kapitel 5.1.

2

Schutz vor Wasser

In Niedersachsen, das sowohl maritime Küstenregionen, den Harz, das Harzvorland als auch flache Niederungsgebiete umfasst, ist der Hochwasser- und Küstenschutz von zentraler Bedeutung, um vor Überflutungen und Sturmfluten an der Nordsee zu schützen. Zusätzlich gewinnt der Schutz vor Starkregen immer mehr an Bedeutung, da Starkregenereignisse (oder intensive Niederschläge) häufig zu Überschwemmungen führen. Angesichts des Klimawandels und der zunehmenden Extremwetterereignisse ist eine vorausschauende Starkregenvorsorge unerlässlich, um die Sicherheit der Bevölkerung und den Schutz von Infrastruktur und Landwirtschaft zu gewährleisten. Der Küstenschutz spielt zudem eine entscheidende Rolle, um die Regionen vor dem steigenden Meeresspiegel und den damit verbundenen Risiken zu bewahren. Technische, naturnahe und strukturelle Maßnahmen sollen dafür sorgen, dass Menschenleben und Hab und Gut unversehrt bleiben. Konkrete Maßnahmen siehe Kapitel 5.2.

3

Schadstoffe reduzieren

Die Wasserqualität zu verbessern ist ein weiteres zentrales Ziel. Je weniger stofflich belastet ein Gewässer ist und je naturnäher ein Fließgewässer entwickelt ist, desto besser hält es dem Klimawandel stand. Der Masterplan Wasser soll dazu beitragen, dass der stoffbezogene Schutz des Grundwassers weiter gestärkt wird. In bestimmten wasserärmeren Gebieten Niedersachsens kann weitestgehend gereinigtes Abwasser zur Wiederverwendung interessant sein und so unter Berücksichtigung des qualitativen Grundwasserschutzes einen Beitrag zur Entlastung der Ressource Grundwasser leisten. Auch der Eintrag von Schadstoffen in die Nordsee und die erforderlichen Schutzmaßnahmen sowie das Monitoring der relevanten Faktoren finden sich im Masterplan wieder. Konkrete Maßnahmen siehe Kapitel 5.3.

Entwurf

Der Masterplan Wasser soll erprobte und aktuelle Maßnahmen in diesen 3 Handlungsfeldern sammeln, evaluieren und neue Verbindungen und Synergien herstellen. Er kann genutzt werden um Förderkulissen, Strukturen und weitere Instrumente bekannt zu machen, aber auch um Ansprechpartner und „best-practice“ Beispiele zu finden sowie den Bedarf an neuen Instrumenten aufzeigen.

Außerdem sollen die Ergebnisse mittels des Masterplans Wasser an die Politik kommuniziert werden und dieser somit als richtungsweisendes Instrument dienen, das zukünftige politische Entscheidungen beeinflusst.

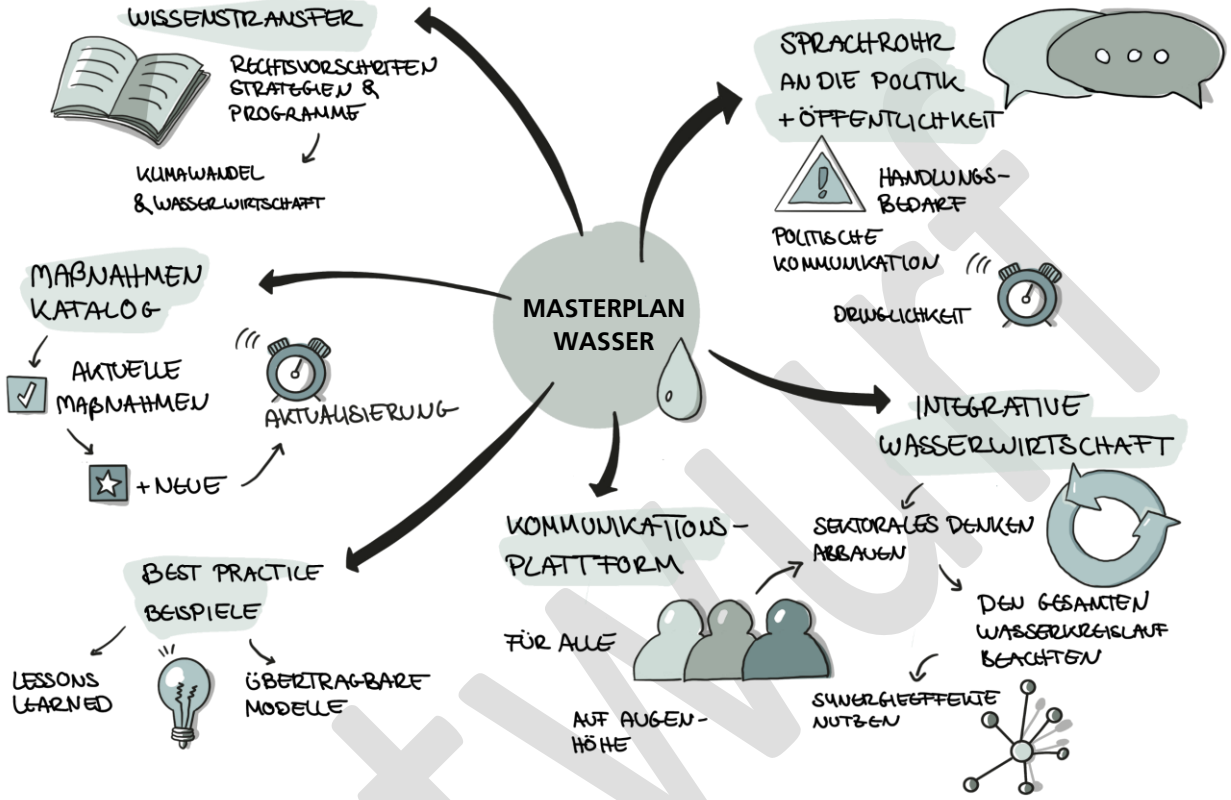


Abbildung 3: Skizzierte Mind Map zu Zielen und Inhalten des MPW

Entwurf

1.3 Herausforderungen in der Wasserwirtschaft interdisziplinär bewältigen

Der durch den Menschen anthropogen veränderten Wasserkreislauf zeigt: nur durch eine enge Zusammenarbeit verschiedener Fachdisziplinen und Akteure können die komplexen Herausforderungen in der Wasserwirtschaft angegangen werden. Dies macht eine ganzheitliche, koordinierte und interdisziplinäre Herangehensweise an die Erstellung des Masterplans Wasser unerlässlich.

Der Masterplan Wasser setzt genau hier an: er beachtet die Bedeutsamkeit der Vernetzung relevanter Akteure und trägt dazu bei, dass Wissen aus unterschiedlichen Bereichen in die Planung und Umsetzung von Maßnahmen einfließt. Durch offenen Austausch und eine enge Zusammenarbeit können Synergien geschaffen werden. Die frühzeitige Einbindung aller Beteiligten ist ein entscheidender Faktor für den Erfolg wasserwirtschaftlicher Maßnahmen.

Als ersten Meilenstein des interdisziplinären Prozesses des Masterplans Wasser ist die Auftaktveranstaltung am 27.6.2024 zu nennen. Um den fachlichen Austausch anzuregen, wurden im Nachgang sieben thematische Fachgespräche durchgeführt. Diese boten Raum für Diskussionen über den aktuellen Sachstand und die Maßnahmen des Landes im Bereich Wasserwirtschaft. Ein zentrales Ziel war es dabei, neue Bereiche zu identifizieren und neue Perspektiven wie Ansätze für eine synergetische Maßnahmenumsetzung zu gewinnen. Durch diesen Dialog konnten die unterschiedlichen Erwartungen und Herausforderungen der beteiligten Akteure in den Masterplan Wasser einfließen. Genauere Informationen zu dem Prozessablauf der Erarbeitung des Masterplans können in Kapitel 4 nachgelesen werden.

Abbildung 4: Ausschnitt der Disziplinen die im Zusammenhang mit der Wasserwirtschaft stehen (Quelle Bilder: Pixabay)

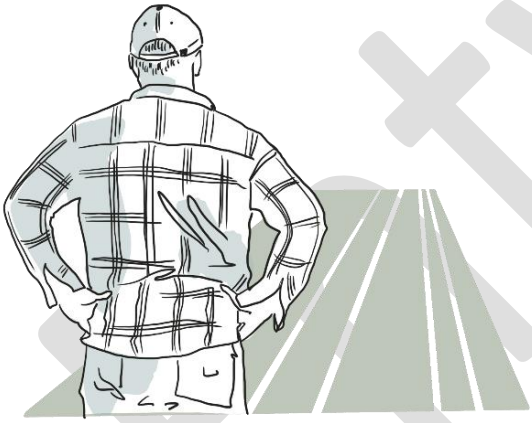
Entwurf

1.4 Der Masterplan Wasser – ein Nachschlagewerk für die Öffentlichkeit

An wen richtet sich aber nun der Masterplan Wasser und wer kann von ihm profitieren? Die nachfolgenden Beispielprofile sollen dazu einen Überblick geben:

Ein kommunaler Mitarbeiter in Niedersachsen soll in seinem Landkreis das Thema Flächenentsiegelung angehen. Dafür muss er zunächst potentielle Entsiegelungsflächen ausfindig machen. Um das entsprechende Werkzeug hierzu zu finden, kann er im Masterplan Wasser nachschauen, ob das Land Niedersachsen entsprechendes anbietet (Bild: MU).

Durch das Weihnachtshochwasser 23/24 war auch eine Bürgerin eines Landkreises betroffen. Sie möchte sich generell über die aktuelle Situation der Wasserwirtschaft in Anbetracht des Klimawandels informieren und nutzt den Masterplan Wasser, um Maßnahmen des Landes zu verstehen, die sich mit dem Thema Hochwasserschutz und Starkregenvorsorge beschäftigen (Bild: MU).



Um seinen landwirtschaftlichen Betrieb ökologischer zu gestalten und die Bewässerung seiner Felder auch in Dürreperioden sicherzustellen, benötigt ein Landwirt Beratung und Unterstützung. Im Masterplan Wasser kann er nach geeigneten Kooperationsmodellen oder/und „best practice“ Anwendungen suchen (Bild: MU).

Ein anderes Bundesland mit zunehmender Wasserknappheit kann den Masterplan Wasser nutzen, um ebenfalls nachhaltige Wasserstrategien zu entwickeln und um Anknüpfungspunkte für länderübergreifende Zusammenarbeit zu finden. Der Masterplan ist des Weiteren ein Sprachrohr an die Politik, mit welchen drängenden Themen sich beschäftigt werden muss (Bild: MU).

Entwurf

Kurz gesagt:

Der Masterplan Wasser dient als strategischer Leitfaden für ein zukunftsfähiges Wassermanagement in Niedersachsen, um Wasser in ausreichender Menge und Qualität für Mensch und Natur langfristig zu sichern – trotz wachsender Herausforderungen durch Klimawandel, Nutzungskonflikte und Schadstoffbelastung.

Es gibt drei zentrale Handlungsfelder:

1. Nachhaltiges Wassermengenmanagement
2. Schutz vor Wasser
3. Reduktion von Schadstoffen

Ziele und Inhalte des Masterplans Wasser:

Interdisziplinäre Zusammenarbeit: Der Masterplan setzt auf fachübergreifende Kooperationen und Akteursvernetzung um effektive und regional angepasste Lösungen zu entwickeln und umzusetzen.

Instrument für Politik und Praxis: Der Masterplan richtet sich ergänzend zu den verbindlichen WRRL Bewirtschaftungsplänen, Maßnahmenprogrammen und Hochwasserrisikomangementplänen an Kommunen, Bürger und Bürgerinnen, Fachleute und politische Entscheidungsträger – als Nachschlagewerk, Handlungshilfe und Impulsgeber für nachhaltige Wasserpolitik angesichts des Klimawandels und steigender Nutzungskonflikte.

Wissenstransfer: Der Masterplan Wasser bietet einen essenziellen Überblick über die zentralen Herausforderungen des Klimawandels und der Wasserwirtschaft und fasst die wichtigsten Rechtsgrundlagen, Strategien und Programme der EU, des Bundes und des Landes Niedersachsen kompakt zusammen.

Maßnahmenkatalog: Das Herzstück des Masterplans ist ein umfassender Maßnahmenkatalog. Er bündelt bestehende und neue Maßnahmen des Landes Niedersachsen.

Integrative Wasserwirtschaft: Der Masterplan Wasser soll einen grundlegenden Umdenkprozess anstoßen. Ziel ist die Einführung einer integrativen Wasserwirtschaft, die die bisher stark sektorale Betrachtung ablöst. Künftig sollen Maßnahmen stets im Kontext des gesamten Wasserkreislaufs gedacht und umgesetzt werden.

Infoboxen für ein besseres Verständnis

Demografischer Wandel: Hierunter versteht man die Bevölkerungsentwicklung. Diese ist abhängig von mehreren Faktoren, wie der Altersstruktur, der Entwicklung der Geburtenzahl und der Sterbefälle, der Anteile von Inländern, Ausländern und Eingebürgerten sowie die Zuzüge und Fortzüge. Grundsätzlich lässt sich die schon seit Jahrzehnten zu beobachtende demografische Entwicklung in den meisten Industrieländern, auch in Deutschland und in Niedersachsen, kurz und eingängig mit „Älter – Weniger – Bunter - Städtischer" beschreiben. Der demografische Wandel und die Ressource Wasser haben einen gegenseitigen Einfluss aufeinander. So kann z.B. Wasserknappheit in einer Region ein Grund für einen Fortzug sein. Genauso bestimmen z.B. Geburten- und Sterberaten den Wasserbedarf oder den Abwasseranfall. Bei der integrativen Wasserwirtschaft muss dieser Zusammenhang mitbedacht werden.

Dürre: ist ein extremer, über einen längeren Zeitraum vorherrschender Zustand, in dem weniger Wasser oder Niederschlag verfügbar ist als für die Bedürfnisse von Menschen, Tieren und Pflanzen vorhanden ist.

Elektrolyse: Neben anderen Verfahren ist die Elektrolyse die häufigste Art Wasserstoff zu produzieren. Sie findet im Elektrolyseur statt. In diesem wird durch den Einsatz von elektrischem Strom eine Redox-Reaktion initiiert wodurch durch die Aufspaltung von Wasser (H_2O) in seine Einzelteile, Wasserstoff (H_2) und Sauerstoff (O_2) entsteht.

Frosttage: Ein Tag gilt dann als Frosttag, wenn das Minimum der Lufttemperatur an diesem Tag unterhalb des Gefrierpunktes liegt (0°C).

Grundwasserkörper: Im Zuge der Arbeiten zur Umsetzung der WRRL wurden sogenannte Grundwasserkörper abgegrenzt. So können Bewirtschaftungsaufgaben oder Schutzmaßnahmen systematischer aufgeteilt werden.

Hitzetage: Ein Tag gilt dann als Hitzetag oder heißer Tag, wenn das Maximum der Lufttemperatur über 30 °C liegt.

Hochwasserscheitel: Ist das Abflussmaximum, bzw. der höchste Wasserstand während eines Hochwasserereignisses.

HQ100: Ein HQ_{100} ist ein Hochwasserabfluss, der statistisch gesehen einmal in 100 Jahren erreicht oder überschritten wird.

NM7Q: Ein NM7Q ist ein Niedrigwasserkennwert, der das niedrigste 7-tägige Abflussmittel innerhalb eines Jahres beschreibt. Dieser Wert gibt also die geringste Abflussmenge (z.B. in m³/s) an, die - innerhalb eines Jahres - über einen Zeitraum von sieben aufeinanderfolgenden Tagen gemittelt wurde.

Niedersächsisches Wasserversorgungskonzept: Das Niedersächsische Wasserversorgungskonzept ist eine landesweite, transparente und in die Zukunft gerichtete Informations- und Planungsgrundlage Niedersachsens. Durch einen partizipativen Prozess wurden die notwendigen fachlichen Grundlagen erarbeitet und zusammengestellt. Neben Instrumenten zur Anwendung, wie Nutzungsdruckkarten sind auch Handlungsschritte zur Bestimmung des Nutzungsdrucks sowie Maßnahmen für eine nachhaltige Wasserversorgung aufgelistet.

Schwammlandschaften: Schwammlandschaften zeichnen sich durch das Zusammenspiel dreier zentraler Prinzipien aus: Niederschläge werden aufgefangen, Wasser wird temporär in der Landschaft gespeichert und der Abfluss in Böden und Gewässern gezielt verlangsamt. Auf diese Weise fördern sie den Wasserrückhalt in der Fläche und stärken die Klimaresilienz des gesamten Wasserkreislaufs. Hierzu zählen unter anderem Moore, Auen, naturnahe Gewässer, etc.

Starkregen: Ein Regen wird dann als Starkregen bezeichnet, wenn eine große Niederschlagsmenge pro Zeiteinheit fällt. Oft führt ein Starkregen zu erhöhten Wasserständen, Überschwemmungen und Bodenerosion.

Trockenperiode/-phase: Der Begriff ist in der Fachliteratur nicht einheitlich definiert. Es existieren keine allgemeingültigen Schwellenwerte hinsichtlich der Dauer oder der Niederschlagsmengen, ab denen eine Trockenperiode beginnt oder endet. In der Regel versteht man darunter einen kurzfristigen Zeitraum (im Gegensatz zum Dürre-Begriff), in dem die akkumulierte Niederschlagsmenge einen bestimmten, zuvor festgelegten Grenzwert nicht überschreitet. Dabei ist zu berücksichtigen, dass eine Trockenperiode nicht zwingend vollständig niederschlagsfrei sein muss.

Urbanisierung: Kann man auch mit Verstädterung übersetzen. Im Kontext Wasser spielt vor allem der veränderte Wasserverbrauch und die Flächeninanspruchnahme eine große Rolle.

Versiegelung: Bodenversiegelung beschreibt das luft- und wasserdichte Abdecken des Bodens, z. B. durch Asphalt oder Beton. Dadurch kann Regenwasser schlechter versickern und der Gasaustausch mit der Atmosphäre wird behindert. Versiegelung stört den natürlichen Wasserhaushalt, erhöht die Überschwemmungsgefahr bei Starkregen, verschlechtert das Stadtklima und zerstört dauerhaft die Bodenfruchtbarkeit. Selbst nach Entsiegelung bleibt der Boden oft beeinträchtigt. Rund 45 Prozent der Siedlungs- und Verkehrsflächen in Deutschland sind derzeit versiegelt – das bedeutet, sie sind durch Bebauung, Asphalt, Beton, Pflaster oder andere Materialien dauerhaft abgedeckt.

Ökosystemleistung: Ökosysteme leisten einen wesentlichen Beitrag zum gesellschaftlichen Wohlergehen. Das gilt besonders für intakte und gesunde Ökosysteme (z.B. Auen). Diese erbringen somit eine Ökosystemleistung. Sie fungieren als natürlicher Hochwasserschutz, filtern Nährstoffe und binden Treibhausgase, stellen nachwachsende Rohstoffe wie Holz und Nahrungsmittel bereit und bieten zugleich Raum für Freizeit und Erholung.

Wasserdargebot: Das potentiell nutzbare Grund- und Oberflächenwasser wird als Wasserdargebot bezeichnet.

Wasserbilanz: Sie wird auch Wasserhaushaltsgleichung genannt. In der Bilanz geht es darum die Wasservolumina der einzelnen Komponenten des Wasserkreislaufs mengenmäßig zu erfassen. Die Wasserbilanz gilt für ein abgestecktes Gebiet und für einen definierten Zeitraum. Sie hilft z.B. Wasservorratsänderungen zu erkennen und Defizite sichtbar zu machen. Das geschieht durch die Verrechnung von Niederschlag, Verdunstung (über Boden, Pflanzen, Wasser, etc.), Interzeption, Abfluss (Wasserverbrauch, Grundwasserabstrom, etc.), Zufluss (Grundwasserzufluss, oberirdisch, etc.) und einer Vorratsänderung im Boden oder in Form von Schnee oder Gewässern.

Water Reuse: oder Wasserwiederverwendung ist die Nutzung von gereinigtem Abwasser.

Weiter-wie-bisher Szenario: Der Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) veröffentlicht regelmäßige Sachstandberichte über die Entwicklung des Klimawandels. Die verschiedenen möglichen Entwicklungen der Konzentration von klimarelevanten Treibhausgasen in der Atmosphäre werden in den Berichten über Szenarien beschrieben. Das Szenario RCP8,5 (weiter-wie-bisher Szenario) beschreibt eine Klimavariante, in welcher die Klimapolitik unverändert bis 2100 fortgesetzt wird und das CO_2 Äquivalent auf 1370 ppm steigt und bis 2300 auf einem hohen Niveau bleibt. Durch einen Strahlungsantrieb auf über > 8,5 W/m² im Jahr 2100 bedeutet dies im Mittel eine Erwärmung um mindestens. 3,7 °C und mehr (IPCC 2014).

Bevor der Masterplan Wasser ein wenig tiefer in die Thematik einsteigt, kann das Durchlesen der Infoboxen helfen, die folgenden Texte besser zu verstehen.

2. Ausgangssituation und Blick in die Zukunft

Der Klimawandel ist längst keine abstrakte Bedrohung mehr. Seine Auswirkungen sind deutlicher und spürbarer denn je. Immer häufiger erleben wir Hitzewellen, anhaltende Trockenperioden, Starkregenereignisse und Überflutungen. Diese Extremwetterlagen beeinträchtigen nicht nur die Natur, sondern auch unser tägliches Leben, die Wasserversorgung, die Landwirtschaft und die Infrastruktur (Abbildung 5).

2024 wurde vom Copernicus Climate Change Service (C3S) als das wärmste Jahr weltweit seit Beginn der Aufzeichnungen im Jahr 1850 bestätigt. Erstmals lag die globale Durchschnittstemperatur 1,5°C über dem vorindustriellen Niveau. Während natürliche Phänomene wie die El-Nino-Südstaaten Oszillation ebenfalls zu den ungewöhnlich hohen Temperaturen beitrugen, bleibt der menschliche Einfluss durch den Ausstoß von Treibhausgasen Hauptfaktor (Climate Change Service 2024).

Zwar hat sich das Klima in der Erdgeschichte immer wieder verändert, mit natürlichen Wechseln zwischen Kalt- und Warmzeiten, doch die heutige Entwicklung unterscheidet sich grundlegend: Die Konzentration der Treibhausgase in der Atmosphäre ist höher als jemals zuvor in den letzten 800.000 Jahren. Wissenschaftliche Auswertungen zahlreicher Studien zeigen, dass die derzeitige Erderwärmung größtenteils menschengemacht ist (IPCC 2014). Zusätzlich vollzieht sich der Klimawandel in einem Tempo, das für viele natürliche und gesellschaftliche Systeme zu schnell ist, um sich angemessen anzupassen.

Die Veränderungen des Klimas gilt es nicht nur zu verlangsamen und zu begrenzen, sondern wir müssen uns auch aktiv an ihre Auswirkungen anpassen. Die Folgen der globalen Erwärmung zeigen sich unter anderem im Anstieg des Meeresspiegels, in einer Zunahme von Extremwetterereignissen wie Starkregen und Trockenperioden sowie in der Veränderung der Temperaturen von Oberflächengewässern. Dabei wird deutlich: Die Ressource Wasser ist in hohem Maße betroffen – und sie ist zugleich unsere wichtigste Lebensgrundlage.

Zusätzlich zum Klimawandel beeinflussen auch wirtschaftliche Nutzungen den Zustand unserer Wasserressourcen. Die Landwirtschaft benötigt Wasser zur Bewässerung, die Industrie und Energieerzeugung für ihre Prozesse, und nicht zuletzt ist sauberes Trinkwasser für uns alle unverzichtbar. Aktuelle Analysen zeigen: Der Wasserbedarf steigt – und damit auch der Druck auf die Ressource Wasser. Ein hoher Nutzungsgrad ist dabei nicht nur mit einem steigenden Verbrauch, sondern häufig auch mit einem höheren Verschmutzungsgrad verbunden, der unsere Ökosysteme zusätzlich belastet und schwächt.

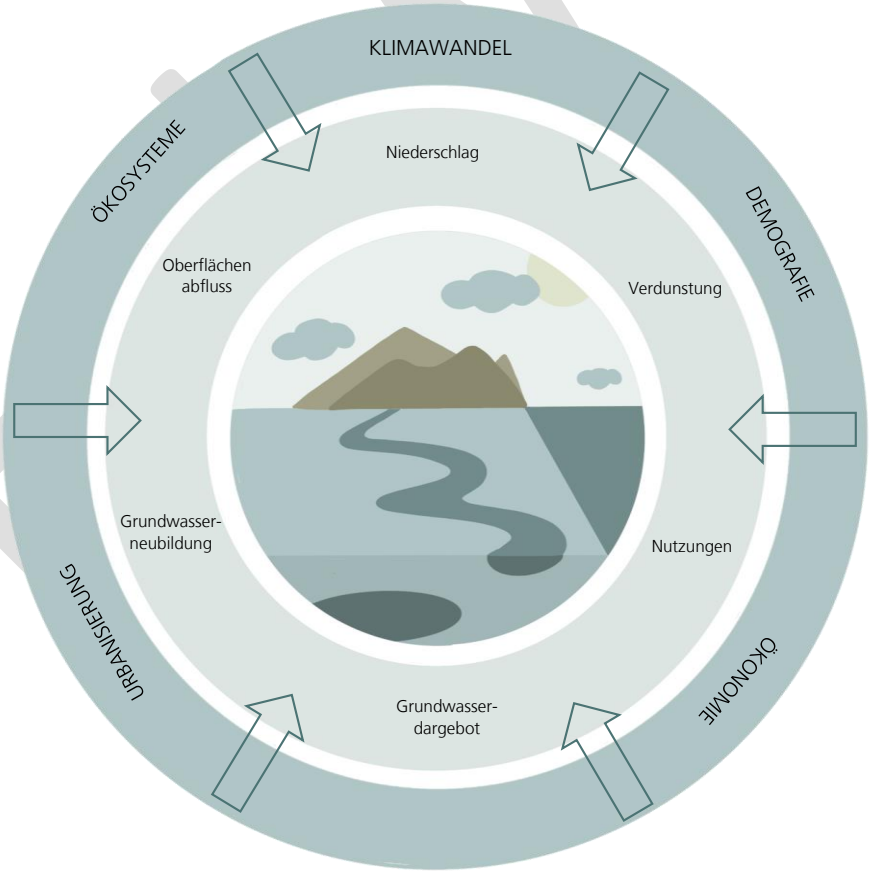


Abbildung 5: Einflüsse auf den anthropogen geprägten Wasserkreislauf (Quelle: MU)

Ein weiterer Einflussfaktor ist der demografische Wandel. Veränderungen in der Bevölkerungsstruktur und Mobilität führen dazu, dass bestimmte Regionen besonders stark genutzt werden – mit einem hohen Wasserverbrauch oder einem erhöhten Schutzbedarf vor Hochwasser. Gleichzeitig trägt die zunehmende Versiegelung von Flächen dazu bei, dass Regenwasser nicht mehr versickern kann und dem Grundwasser nicht mehr zur Verfügung steht. Dadurch wird es dem natürlichen Wasserkreislauf entzogen.

Die Nutzung durch den Menschen und der vom Menschen verursachte Klimawandel bringen das komplexe System des Wasserkreislaufs zunehmend aus dem Gleichgewicht. Wasserbedingte Ökosysteme leiden darunter und verlieren viele ihrer Funktionen.

In den folgenden Kapiteln wird ein umfassender Überblick über den aktuellen Zustand sowie die zukünftigen Entwicklungen gegeben – stets im Kontext der genannten Einflussfaktoren. Ein besonderer Fokus liegt dabei auf den Auswirkungen des Klimawandels und der dringenden Notwendigkeit klimaresilienter Systeme, um unsere Wasserressourcen langfristig zu sichern.

Entwurf

2.1 Der Klimawandel in Niedersachen

Der Klimafolgenmonitoringbericht Niedersachsens 2023 fasst das Wissen niedersächsischer Fachbehörden und wissenschaftlicher Einrichtungen zu den beobachteten Auswirkungen des Klimawandels zusammen. Er zeigt, dass der Klimawandel in Niedersachsen bereits messbare Veränderungen verursacht und welche Folgen dies für verschiedene Bereiche hat. Der Bericht dient als wissenschaftliche Grundlage für das Verständnis des Klimawandels und klimapolitische Entscheidungen.

Im Folgenden werden die wichtigsten Indikatoren im aktuellen Zustand und in Projektionen der Zukunft beschrieben. Genauere Ausführungen und Grafiken finden sich im Klimafolgenmonitoringbericht Niedersachsens.

Das Verständnis der klimatischen Veränderungen ist für die Wasserwirtschaft in Niedersachsen essentiell, da der Klimawandel erhebliche Auswirkungen auf den Wasserkreislauf, die Verfügbarkeit und die Qualität der Wasserressourcen haben wird. Dabei hat Niedersachsen mit seinen fünf klimatischen Regionen unterschiedliche Grundvoraussetzungen mit der wasserreichsten Region in der montanen Region und der niederschlagsärmsten und wärmsten Region in der subkontinentalen Klimaregion (siehe Abbildung 6).

Nur durch ein fundiertes Verständnis der klimatischen Veränderungen können die im Masterplan Wasser vorgestellten Strategien wirken und zu einem langfristigen Schutz der Wasserressource beitragen.

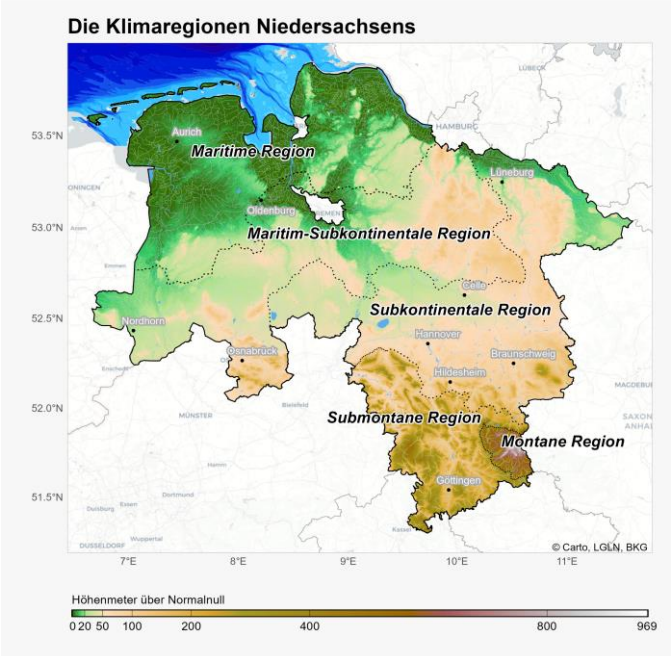


Abbildung 6: Klimaregionen Niedersachsen (Anfertigung NIKO 2025)

2.1.1 Heute

Die Temperatur in Niedersachsen hat sich in den letzten rund 140 Jahren signifikant verändert. Seit 1881 ist die Jahresmitteltemperatur um etwa 2,4 °C gestiegen, insbesondere weil sich der Erwärmungstrend seit den 1980er Jahren deutlich verstärkt. Neun der zehn wärmsten Jahre seit Beginn der Wetteraufzeichnung fallen in das 21. Jahrhundert, was die zunehmende Erwärmung klar belegt. Das wärmste Jahr war 2024 mit einer durchschnittlichen Temperatur von 11,3 °C, gefolgt von den Jahren 2023 und 2020 mit 10,9 °C. im Kontrast dazu steht das kälteste Jahr 1940, in dem die mittlere Temperatur nur 6,9 °C betrug (NIKO 2025).

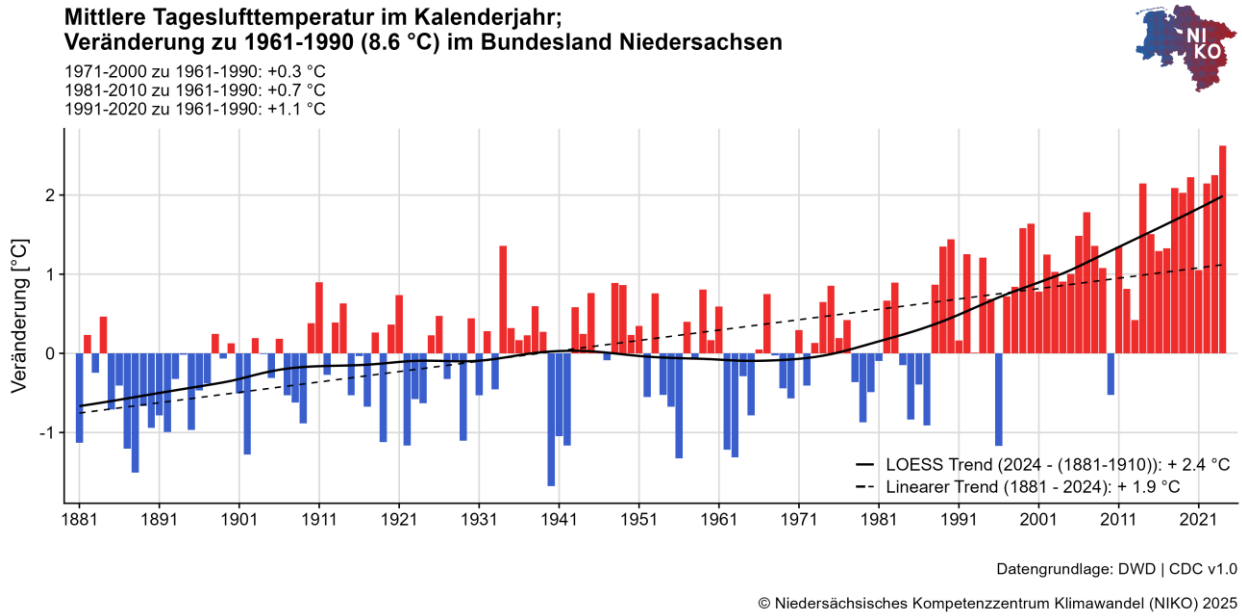


Abbildung 7: Mittlere Tageslufttemperatur im Kalenderjahr im Bundesland Niedersachsen (NIKO 2025)

Neben einer Zunahme von Sommertagen ist auch der Anstieg von Hitzetagen auf die Erwärmung zurückzuführen, was insbesondere für ältere Menschen, Schwangere, Kinder und chronisch Kranke gesundheitliche Risiken bringt. Zudem steigen die Belastungen für Landwirtschaft und Ökosysteme, da höhere Temperaturen die Verdunstung verstärken und den Wasserbedarf fördern und somit Trockenperioden verschärfen können. Räumlich zeigen sich die geringsten Hitzetage an der Küste und dem Harz (0 – 2 Hitzetage). Die meisten Hitzetage gibt es in Ostniedersachsen (bis zu 14 Hitzetage). Insgesamt zeigt sich ein stetiger Anstieg der Hitzetage, wobei das Jahr 2018 mit 19 Tagen im niedersächsischen Mittel das Jahr mit den meisten Hitzetagen war.

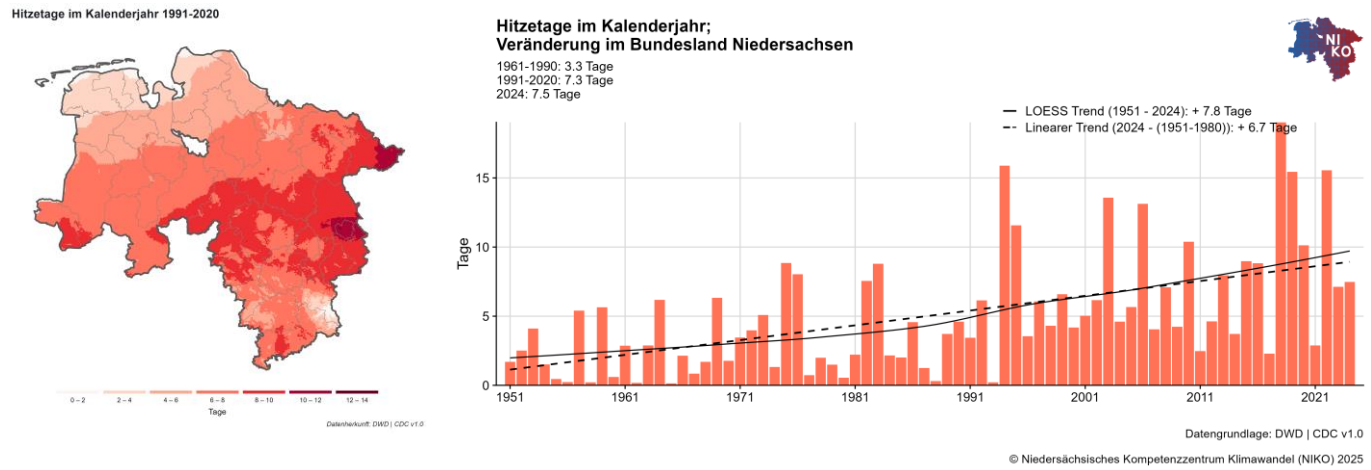


Abbildung 8: Veränderung der Hitzetage im Kalenderjahr 1991-2020 (links) und die zeitliche Änderung von 1951 bis 2024 (rechts) (NIKO 2025)

Des Weiteren hat die Anzahl der Frosttage in Niedersachsen in den vergangenen Jahrzehnten deutlich abgenommen. Die wenigsten Frosttage sind in den Küstengebieten festzustellen, die meisten im Harz. Im niedersächsischen Mittel ist insgesamt eine lineare Abnahme der Frosttage festzustellen. Das bedeutet gleichzeitig, dass weniger Niederschlag als Schnee fällt was zu einem schnelleren Abfließen des Niederschlags beiträgt.

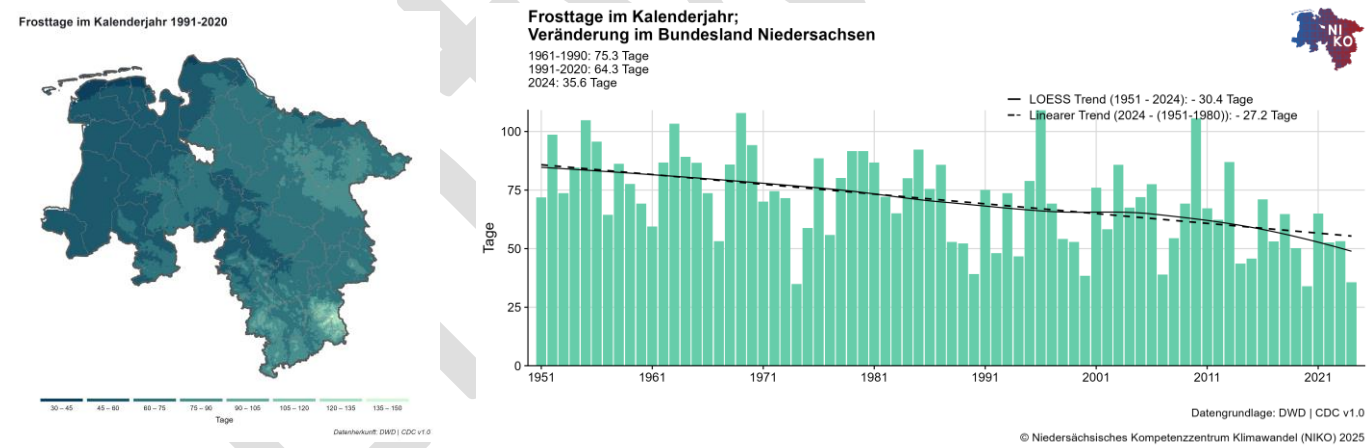


Abbildung 9: Mittlere Anzahl von Frosttagen im Kalenderjahr 1991-2020 (links) und die zeitliche Änderung von 1951 bis 2024 (rechts) (NIKO 2025)

Auch die Niederschlagsmengen haben sich über die Jahrzehnte verändert. Seit 1931 zeigt sich ein leicht ansteigender Trend bei der Jahresniederschlagsmenge. Allerdings sind die Schwankungen zwischen trockenen und feuchten Jahren größer geworden. Während 2023 mit 1.077 mm Niederschlag das feuchteste Jahr seit Beginn der Aufzeichnungen war, fiel im trockensten Jahr 1959 nur 400 mm Regen. Auch das Jahr 2018 war mit rund 500 mm außergewöhnlich trocken.

Besonders auffällig ist die saisonale Verschiebung der Niederschläge. Während die Niederschlagsmengen im Herbst und Winter zunehmen, stagnieren sie im Frühling und sind im Sommer sogar leicht rückläufig. Zudem fällt der Regen im Sommer oft innerhalb weniger Tage in heftigen Schauern, was das Risiko für Überschwemmungen und Bodenerosion erhöht, während es gleichzeitig zu längeren Trockenphasen kommt.

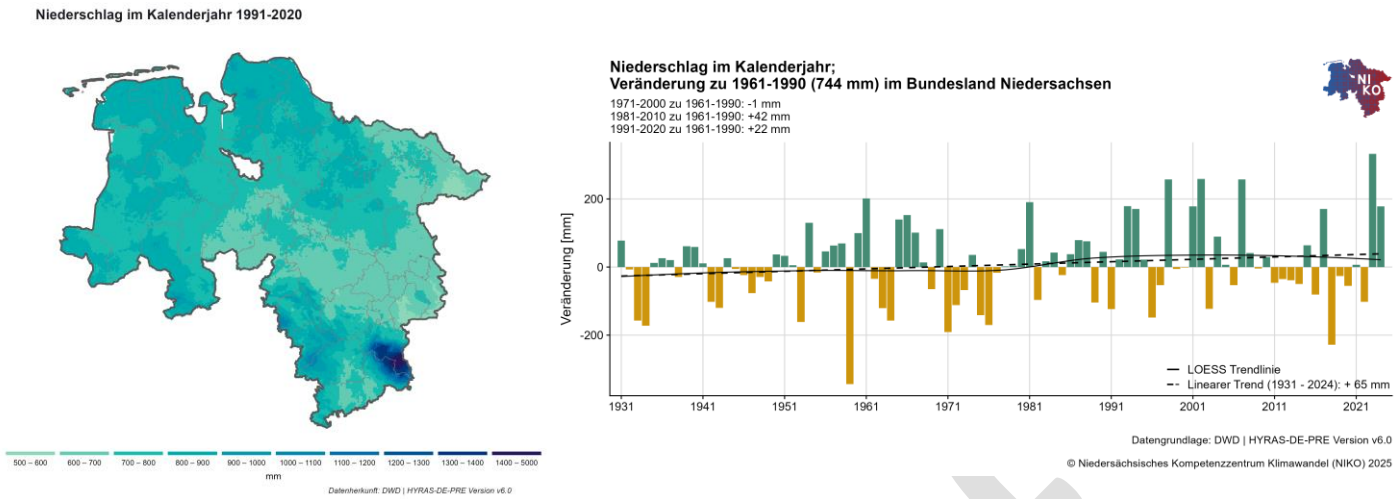


Abbildung 10: Niederschlagsmenge im Kalenderjahr 1931-2020 (links) und zeitliche Änderung von 1961 bis 1990 (rechts) (NIKO 2025).

Starkregentage sind Tage mit besonders hohen Niederschlagsmengen, die Hochwasser verursachen und Infrastruktur, Wohnraum sowie Ökosysteme gefährden können. Besonders kritisch sind sie, wenn sie mit einer generellen Abnahme des Niederschlags einhergehen, da dies zu einer geringeren Versickerung und damit zu Wasserknappheit führt (geringere Grundwasserneubildung). Starkregen tritt oft kleinräumig und kurz auf (konvektiv), sodass er schwer messbar ist. Das Harzgebiet weist die meisten Starkregentage auf, gefolgt von der submontanen Region sowie dem Osten und Norden Niedersachsens. Die meisten Starkregentage wurden zwischen 1981 und 2010 gemessen.

Dürre tritt auf, wenn sowohl heiße als auch niederschlagarme Perioden zusammentreffen, da Pflanzen, Tiere und auch Menschen dann mehr Wasser benötigen. Niedrige Sommerniederschläge können dazu führen, dass Flüsse trockenfallen, wie z.B. die Weser, die 2020 mit 62 cm den niedrigsten Pegelstand seit Messbeginn erreichte. Die Klimaregionen mit den längsten Trockenperioden im Zeitraum von 1991 – 2020 ist die Subkontinentale Region mit 21 Tagen, während die Montane Region (Harzgebirge) mit 17,6 Tagen die geringste aufweist (NIKO 2025).

Betrachtet man die Niederschlags- und Temperaturanomalie im hydrologischen Sommerhalbjahr bleibt das Jahr 2018 das Jahr mit den extremsten Bedingungen für Dürre, während die Sommerhalbjahre 2017, 2023 und 2024 zwar sehr warm, aber auch überdurchschnittlich niederschlagsreich waren Abbildung 11).

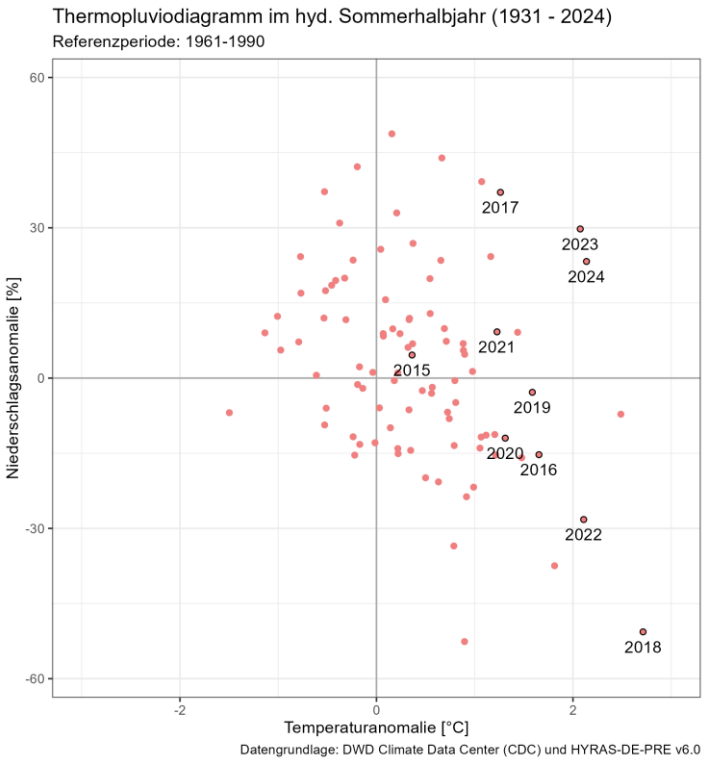


Abbildung 11: Thermopluviodiagram für Niedersachsen im hydrologischen Sommerhalbjahr (Mai - Oktober) mit hervorgehobenen letzten 10 Jahren (Anfertigung NIKO 2025)

2.1.2 Zukünftig

Um die Auswirkungen des Klimawandels in der Zukunft zusammenfassend darzustellen, wurde die Klimawirkungsstudie 2019 erstellt, welche derzeit in Überarbeitung ist. Als zukünftiges Klimaszenario wurde das „Kein-Klimaschutz“ oder „weiter-wie-bisher“-Szenario (RCP8.5) herangezogen. Dieses Szenario beschreibt eine Entwicklung, in der die globalen Treibhausgasemissionen weiterhin ungebremst steigen. Dadurch würde bis zum Ende des 21. Jahrhunderts ein zusätzlicher Strahlungsantrieb von 8,5 Watt pro Quadratmeter gegenüber dem vorindustriellen Niveau erreicht werden. Im Vergleich zu alternativen Szenarien (RCP2.6, RCP4.5 und RCP6.0) stellt RCP8.5 die stärkste Auswirkung menschlicher Emissionen auf das Klima dar.

Die Modellberechnungen zur Temperaturentwicklung zeigen, dass die Durchschnittstemperatur mit diesem Szenario

in Niedersachsen bis zum Ende des 21. Jahrhunderts um etwa 3,5 ° C (Bandbreite 2,5 bis 4,8 °C) im Vergleich zur Bezugsperiode 1971-2020 ansteigen würde. Der Temperaturanstieg wird regional unterschiedlich ausfallen: besonders im Südosten des Bundeslandes werden höhere Temperaturzuwächse erwartet, da dort der maritime Einfluss der Nordsee abnimmt.

Auch das Niederschlagsverhalten wird sich deutlich verändern. Die jährliche Gesamtniederschlagsmenge wird bis zum Ende des Jahrhunderts um rund 20 % steigen. Besonders im Winterhalbjahr ist mit mehr Niederschlag zu rechnen, vor allem in Küstenregionen sowie im Bergland im Süden Niedersachsens. Gleichzeitig wird das Sommerhalbjahr trockener, was zu einer ungleichmäßigen Verteilung der Niederschläge über das Jahr führt.

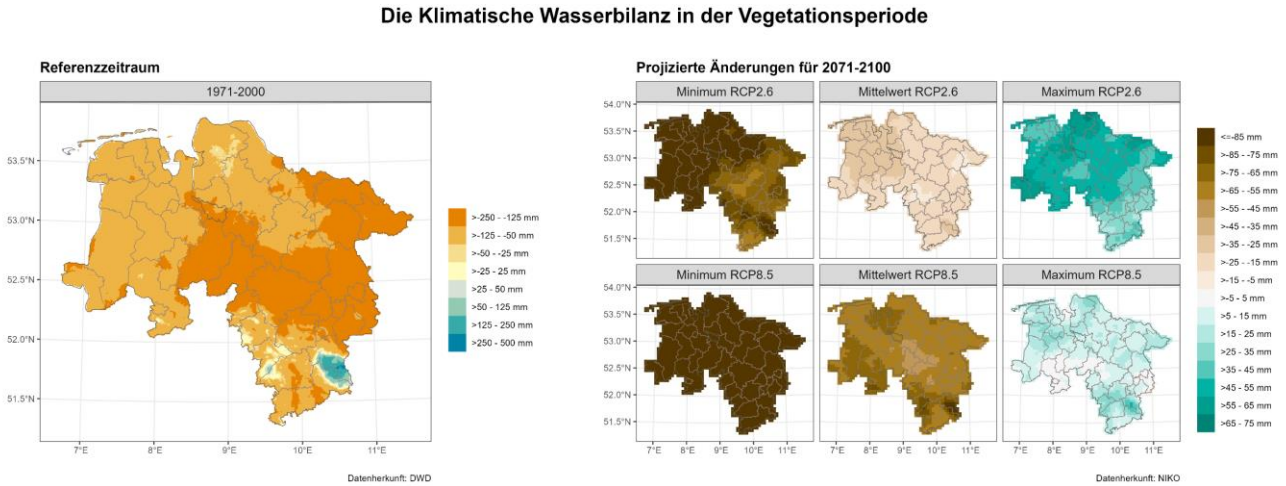


Abbildung 12: Zukünftige klimatische Wasserbilanz in der Vegetationsperiode für 2071 – 2100 (rechts) im Vergleich zum Referenzzeitraum (links) (NIKO 2025)

Neben langfristigen Trends wie der Temperatur- und Niederschlagsänderung wird auch eine Zunahme in der Intensität und Häufigkeit von Extremwetterereignissen erwartet. Dazu zählen insbesondere heftigere Starkregenfälle, die das Risiko für Sturzfluten und Hochwasser erhöhen (NIKO 2023). Zudem wird die steigende Verdunstung durch höhere Temperaturen in Kombination mit geringerem Sommerniederschlag zu längeren Trockenperioden führen. Dies stellt eine besondere Herausforderung für die Wasserversorgung und die Landwirtschaft dar.

Die Darstellung der klimatischen Wasserbilanz in **Fehler! V erweisquelle konnte nicht gefunden werden.** zeigt, dass das Wasserdefizit bis zum Ende des Jahrhunderts in ganz Niedersachsen im Mittel immer stärker ansteigen wird. Der größte Rückgang der Wasserfügbarkeit im Ensemblemittel kann im Harz erwartet werden, der geringste Rückgang in Zentralniedersachsen.

Die klimatischen Veränderungen haben tiefgreifende Auswirkungen auf verschiedene Bereiche. Die steigende Verdunstung und die sinkende Wasserverfügbarkeit im Sommer werden es notwendig machen, neue Strategien zur Wasserbewirtschaftung und zur landwirtschaftlichen Anpassung zu entwickeln. Da Starkregenereignisse und Hochwasser wahrscheinlicher werden, müssen zudem Schutzmaßnahmen in Siedlungsgebieten verstärkt werden. Eine vorausschauende Planung ist daher essenziell, um den zukünftigen Herausforderungen des Klimawandels in Niedersachsen wirksam zu begegnen.

ENTWURF

Kurz gesagt:

Der Klimawandel führt zu folgenden Änderungen im Klima:

- die Temperatur steigt
- die Niederschlagsverteilung im Jahr ändert sich
- Extremereignisse wie Starkregen nehmen in ihrer Intensität zu

Die Änderungen wirken sich auf zahlreiche bodenkundliche und wasserwirtschaftliche Größen aus:

- steigende Temperatur führen zu einer ansteigenden Verdunstung
- Nimmt gleichzeitig der Sommerniederschlag ab, sinkt die Wasserverfügbarkeit
- Regen fällt im Sommer oft an nur wenigen Tagen, sodass Pflanzen in der für sie wichtigen Wachstumsphase mit längeren Trockenperioden auskommen müssen.
- Anstieg der Niederschlagsmenge im Winter sowie eine Zunahme der Starkregenereignisse und damit Auswirkungen auf die Hochwasserverhältnisse und Sturzflutgefahren

(NIKO 2019a, NIKO 2019b)

Das Niedersächsische Ministerium für Umwelt, Energie und Klimaschutz hat im Jahr 2019 die Klimawirkungsstudie Niedersachsen veröffentlicht (aktuell in Überarbeitung). Die Studie bildet eine Datengrundlage für die Anpassung an die Klimafolgen. Die ermittelten Daten belegen, dass der Klimawandel Grundwasser, Böden und Oberflächengewässer in Niedersachsen massiv beeinträchtigt.

Wer kurze prägnante Ergebnisse der Studie nachlesen möchte, kann sich in den 10 Faktenblättern des NIKO (Niedersächsisches Kompetenzzentrum Klimawandel) informieren.

Entwurf

Tau auf der Wiese (Quelle: Pixabay, Kosma Kurlowicz)

2.2 Einfluss des Klimawandels auf die Wasserwirtschaft

2.2.1 Oberflächengewässer

Der Abfluss aus Oberflächengewässern resultiert primär aus Niederschlagsereignissen. Oberflächengewässer stehen in enger Wechselwirkung mit dem Grundwasser sowie den bodenkundlichen Gegebenheiten. Die Abflussdynamik beeinflusst die Grundwasserneubildung und -zehrung, insbesondere in Niedrigwasserphasen, sowie Sedimentverlagerungen und Erosion.

In Niedersachsen betrug der durchschnittliche jährliche Niederschlag für den Zeitraum 1951 bis 2015 rund 820 mm (nach Richter-Korrektur). Davon verdunsteten etwa 540 mm, was rund 66 % entspricht. Somit standen ca. 280 mm Niederschlag für den ober- und unterirdischen Abfluss zur Verfügung.

Niedersachsen verfügt über ein umfangreiches Gewässernetz. Gewässer erster Ordnung (erhebliche Bedeutung für die Wasserwirtschaft) nehmen dabei ca. 2.100 km ein, Gewässer zweiter Ordnung (überörtliche Bedeutung für das Gebiet eines Unterhaltungsverbands) 28.500 km und Gewässer dritter Ordnung (Gewässer, welche nicht erster oder zweiter Ordnund sind) rd. 130.000 km. Die größten Anteile sind dabei im nord-westlichen Flachland zu finden sind. Zu den bedeutendsten Fließgewässern Niedersachsens zählen Ems, Weser und Elbe, die alle in die Nordsee entwässern.

Fließgewässer erfüllen eine Vielzahl an Funktionen. Sie sind Lebensraum für Tiere und Pflanzen, dienen als Vorflut für Kläranlagen und Schifffahrtswege, als Freizeit- und Erholungsgebiet sowie als Ressource für Industrie und Energiegewinnung. Sie entwässern landwirtschaftliche Flächen und leiten, insbesondere im Hochwasserfall, erhebliche Niederschlagsmengen ab. Extreme Wasserstände wie Hochwasserereignisse sowie Trocken- und Niedrigwasserperioden können jedoch erhebliche Schäden verursachen. Diese reichen von Ernteausfällen in der Landwirtschaft über Produktionsrückgänge in der Industrie bis hin zu erheblichen Beeinträchtigungen des ökologischen Gleichgewichts der Gewässer.

Abbildung 13: Wümme NSG Obere Wümmeniederung (Quelle: NLWKN)

Der Klimawandel beeinflusst Wassermenge und -qualität von Oberflächengewässern erheblich. Veränderungen in den Niederschlagsmustern führen zu häufigeren Extremereignissen wie Hochwasser und Dürreperioden. Der Klimawandelt wirkt sich auf auf biozönotisch relevante Parameter, wie z.B. die Wassertemperatur, Wassertemperaturverläufe, Salzgehalte, Nährstoffgehalte und vieles mehr aus. Steigende Temperaturen und veränderte Wasserstände führen zu ökologischen Veränderungen. Artengemeinschaften setzen sich neu zusammen, Tiere und Pflanzen passen ihr Verhalten an, migrieren in andere Regionen (wenn möglich) oder sterben im schlimmsten Fall aus. Geringere Abflüsse, verstärkte Algenbildung und Sauerstoffmangel belasten die Wasserqualität.

Ein nachhaltiges Wassermanagement ist daher essenziell, um die vielfältigen Funktionen der Gewässer langfristig zu erhalten und potenzielle Risiken zu minimieren (NIKO 2023). Die Entwicklung naturnaher, vitaler und vielfältiger Gewässer und Auen ist ein wichtiger Beitrag zur Stärkung der Klimaresilienz von wasserverbundenen Ökosystemen und dem Wasserhaushalt.

Niedrigwasser

Bedeutende Niedrigwasserereignisse in Niedersachsen traten insbesondere in den Dürresommern 1976, 2003, 2018, 2019 und 2022 auf, die durch anhaltende Trockenheit zu extrem niedrigen Wasserständen führten und erhebliche Einschränkungen für Schifffahrt, Industrie und Landwirtschaft mit sich brachten (Abbildung 14).

Niedrigwasserperioden sind natürliche Ereignisse, die meist durch länger andauernde Trockenheit hervorgerufen werden. Sie gehen oft mit hohen Temperaturen und entsprechend hoher Verdunstung einher. Die Trockenperiode kann zeitlich deutlich vor der Niedrigwasserperiode liegen, da der natürliche Niedrigwasserdurchfluss aus dem Grundwasser gespeist wird und hierbei erhebliche Verzögerungszeiten auftreten können.

Niedrigwasser lässt sich über verschiedene Kennwerte chrakterisieren, ein zentraler Niedrigwasserkennwert ist das niedrigste 7-tägige Abflussmittel innerhalb eines Jahres (NM7Q). Dieser Wert gibt also die geringste Abflussmenge (z.B. in m³/s) an, die - innerhalb eines Jahres - über einen Zeitraum von sieben aufeinanderfolgenden Tagen gemittelt wurde. Die Niedrigwassersituation in Niedersachsen hat sich in der Vergangenheit an den meisten Pegeln kontinuierlich verschärft. Vor allem im östlichen bzw. südöstlichen Niedersachsen kam es seit den 1960er Jahren zu einer Abnahme des Niedrigwasserabflusses (NM7Q) sowie zu einer Zunahme der Niedrigwasserdauer und des maximalen Defizits an Wasservolumen. Diese Entwicklung setzte sich etwas schwächer auch in den letzten 30 Jahren weiter fort, wobei das NM7Q hier regional uneinheitliche Tendenzen aufweist.

Entwurf

Große Dürre setzt den Gewässern extrem zu

Vor allem mangels Regen sind die Wasserstände in Aller & Co. sehr niedrig. Sogar Brunnen im Wald sind versiegt

Dramatische Rettungsaktion für Aller-Fische

Fischsterben: Feuerwehren aus Wolfsburg, Vorsfelde und Braunschweig pumpen Wasser aus dem Mittellandkanal um

WN 04.08.2022

Hilfe für fast ausgetrocknete Aller im Barnbruch und Vorsfelde

Das Wasser soll länger im Fluss gehalten werden – Rettungsaktion der Feuerwehr am Vorsfelder Aller-Düker

Norden

Expertin: Wasserstände in Niedersachsen sinken massiv

11. August 2022, 15:35 Uhr | Lesezeit: 1 Min.

Angesichts der Dürre warnt eine Expertin vor niedrigen Wasserständen vor allem im Osten und Südosten Niedersachsens - und den Folgen für Fische und Pflanzen....

Die Wehranlage in Grafhorst: Davor hat die Aller noch Wasser (Foto links), dahinter dann nicht mehr.

Die Aller trocknet aus: Landwirte wehren sich gegen Vorwurf

Regen wird dringend benötigt – Für die Wasserentnahmen gab es Genehmigungen

WAZ 27.02.2020

Abbildung 14: Ausschnitte aus Zeitungen (Quelle von oben nach unten: WAZ, WAZ, WAZ, dpa und Wolfsburger Nachrichten (2022)

Die Zunahmen langer Trockenphasen oder Dürren stellen die Wasserwirtschaft vor große Herausforderungen. Das Sommerhalbjahr 2018 war sowohl in Deutschland wie auch in Niedersachsen eines der wärmsten und zugleich trockensten seit Beginn der Wetteraufzeichnungen gegen Ende des 19. Jahrhunderts. Langanhaltende Niedrigwasserperioden beeinflussen gravierend u. a. die industrielle Produktion, die Schifffahrt, die Trinkwasserversorgung, die Energiewirtschaft sowie die Landwirtschaft und die Ökologie der Gewässer (Abbildung 14).

Analysen des Verbundprojektes KliBiW (Wasserwirtschaftliche Folgenabschätzung für das Binnenland) zeigen, dass bis zur Mitte des 21. Jahrhunderts von einer weiteren Verschärfung der Niedrigwassersituation in den meisten Regionen von Niedersachsen im Vergleich zum Referenzzeitraum (1971 - 2000) auszugehen ist. In der zweiten Hälfte des 21. Jahrhunderts kommt es bei Betrachtung des „weiter- wie – bisher" Szenarios (siehe Kapitel 2.1.2 und Infoboxen) landesweit zu einer deutlichen Verschärfung der Niedrigwasserverhältnisse, vor allem im südöstlichen Niedersachsen. Hier können die Abflussmengen bei Niedrigwasser im Mittel um rund 20 % abnehmen. Die stärksten Trends konnten zwischen starken Abnahmen im Südosten und vereinzelten starken Zunahmen im Nordwesten Niedersachsens ermittelt werden (Abbildung 15) (NLWKN 2014, NIKO 2019c).

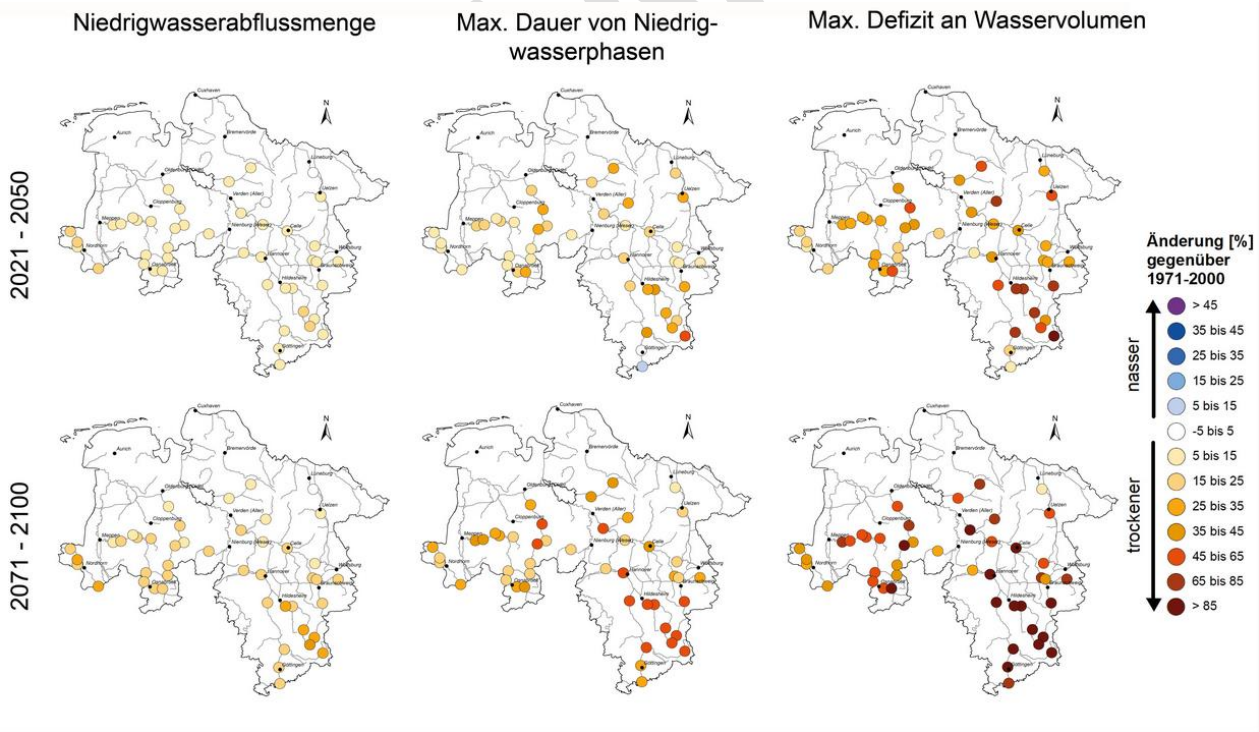


Abbildung 15: Zukünftig mittlere Veränderung der Niedrigwasserverhältnisse gegenüber dem Referenzzeitraum (1971-2000) für das „weiter-wie bisher" Szenario (RCP.5), Projekt KliBiW Phase 3, (NLWKN 2014)

Ein wesentliches Kriterium zur Bewertung der zukünftigen Niedrigwassersituation ist die **Vulnerabilität** eines Gewässersystems. Die Vulnerabilität wird durch verschiedene Faktoren bestimmt, darunter klimatische und hydrologische Bedingungen (klimatische Wasserbilanz), die Niedrigwasser-Abflussspenden (MNq) als Abflussmenge bezogen auf das

jeweilige Einzugsgebiet sowie den Fließgewässertyp gemäß der EG- Wasserrahmenrichtlinie, der strukturelle Beschaffenheit, vorherrschendes Sohlsubstrat und Sickerverluste beschreibt.

Zudem spielen anthropogene Einflüsse eine wesentliche Rolle, insbesondere Wasserentnahmen zur Gewinnung von Trink-, Brauch- oder Beregnungswasser. Auch die Wasserqualität wird speziell bei Niedrigwasser erheblich durch diffuse oder punktuelle Einleitungen, etwa aus kommunalen Kläranlagen, beeinflusst. Die Bewertung der Vulnerabilität erfolgt durch eine Kombination und Gewichtung dieser Kriterien.

Bereits erste Untersuchungen des KliBiW-Projektes zeigten, dass entlang der Flüsse Aller und Oker sowie der Ise, Fuhse und Wietze eine hohe Vulnerabilität gegenüber Niedrigwasser besteht. Ein Großteil der Gewässer im zentralen Niedersachsen, darunter Leine, Innerste sowie die Oberläufe der Hunte und Hase, weisen eine mittlere Vulnerabilität auf. Im Gegensatz dazu zeigen einige Gewässer im nördlichen Niedersachsen, wie die Böhme, der Unterlauf der Weser, Soeste, Leda und Jümme, sowie Oder und Rhume im südlichen Harzvorland, eine eher geringe Vulnerabilität gegenüber Trockenheit (NLWKN 2014).

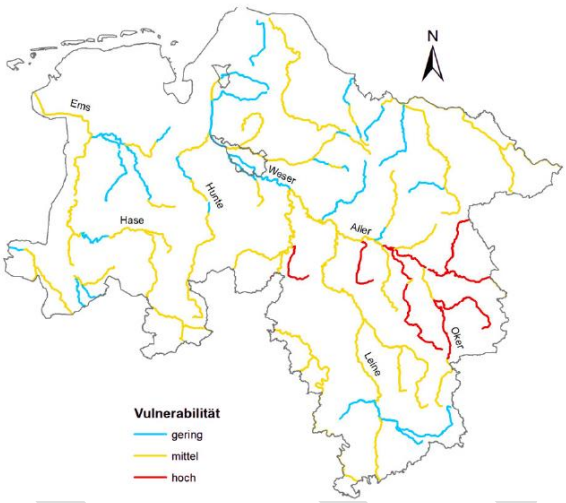


Abbildung 16: Klassifizierung der Vulnerabilität gegenüber Trockenheit an ausgewählten Fließgewässern in Niedersachsen (NLWKN 2014)

Eine weiterführende Analyse kombiniert die Einschätzung der Vulnerabilität der betrachteten Fließgewässer mit dem berechneten Klimaauswirkungen an den jeweiligen Referenzpegeln im Einzugsgebiet von Aller, Leine und Oker. Bereiche, die eine erhöhte Vulnerabilität und / oder eine zukünftig deutliche und robuste Verschärfung der allgemeinen Niedrigwasserverhältnisse kennzeichnet, werden als Regionen mit erhöhtem Risikopotential angesehen. Nach Abbildung 17 ist dies besonders für Abschnitte entlang der Innerste, im Ober- und Unterlauf der Oker und der gesamten Schunter der Fall. Auch Aller und Wietze sollten grundsätzlich als Risikogebiet in Betracht gezogen werden. Die Abbildung zeigt Gewässerabschnitte mit erhöhtem Handlungsbedarf. Es ist davon auszugehen, dass sich klimatische Veränderungen in Zukunft hier am deutlichsten zeigen werden.

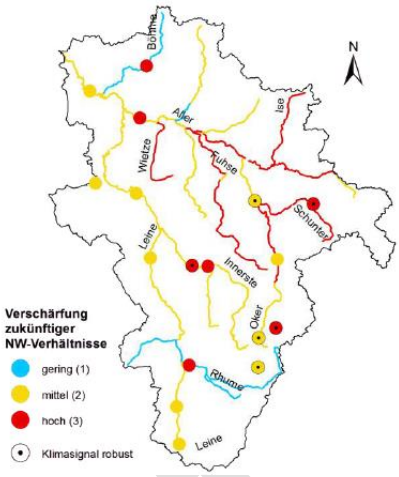


Abbildung 17: Klassifizierung der Vulnerabilität gegenüber Trockenheit von ausgewählten Fließgewässern im Einzugsgebiet der Aller-Leine-Oker zusammen mit Klimasignalen der Niedrigwasserindices an den Referenzpegeln (NLWKN 2014)

Aktuell gibt es keine bundesweit einheitliche Methodik zur Identifizierung von vulnerablen Gewässerabschnitten, die hydrologisch und/oder hinsichtlich der Wasserqualität bei Niedrigwasser besonderen Risiken unterliegen. Auch fehlt es an einem Bewertungssystem für Auswirkungen von Niedrigwasserereignissen auf die Gewässerökologie.

Hier setzt das Forschungsvorhaben „Niedrigwasserbewertung – Entwicklung von Schwellenwerten und Methoden zur Niedrigwasserbewertung in Fließgewässern und zur Identifizierung von vulnerablen Fließgewässerabschnitten“ an (LAWA-AO, LFP O 2.24). Die Einführung einer Methodik zur Bestimmung von Niedrigwasserrisikogewässerabschnitten ermöglicht es, Niedrigwassersituationen in verschiedenen Bundesländern zu vergleichen und die Gewässerbewirtschaftung an die Vulnerabilität bei Niedrigwassersituationen anzupassen.

Hochwasser

Der Scheitelabfluss eines HQ100 gibt die Abflussmenge (in m³/s) an, die bei einem Hochwasserereignis auftritt, das statistisch gesehen einmal in 100 Jahren eintritt. Die Abflussspende (Abflussmenge bezogen auf die Fläche des Einzugsgebiets) eines Hochwasserereignisses wird durch extremen Dauerniederschlag, z.B. Starkregen, und die Schneeschmelze bestimmt. Die höchsten Abflussspenden im Zusammenhang mit dem Hochwasserscheitel eines HQ100 treten vor allem im Winterhalbjahr (November bis April) im südlichen Niedersachsen auf, insbesondere im Bereich der Mittelgebirgsschwelle und des Harzes. Ursache hierfür sind die hohen Niederschlagsmengen, die Schneeschmelze im Frühjahr sowie die topographischen Gegebenheiten, die den Abfluss begünstigen.

Analysen des Verbundprojektes KliBiW (Wasserwirtschaftliche Folgenabschätzung für das

Binnenland) zeigten, dass sich die Hochwasserscheitel in den letzten 50 Jahren nur geringfügig verändert haben. Die Jahresmaximalabflüsse im Sommerhalbjahr (Mai bis Oktober) zeigten im zentralen Niedersachsen eine rückläufige Tendenz, während in der Regionen Harz nur geringe Veränderungen festzustellen waren. In den vergangenen 30 Jahren haben sich diese Muster jedoch verändert: Während im Winterhalbjahr die Scheitelabflüsse in der südlichen Landeshälfte signifikant abnahmen und in der nördlichen zunahmen, wurde im Sommerhalbjahr in weiten Teilen Niedersachsens ein deutlicher Anstieg der Höchstabflüsse verzeichnet.

Abbildung 18: 2023, Verden (Aller): Blick auf die teilweise unter Wasser stehende Altstadt an der Aller (Bild: dpa)

Die Trends der jüngeren Vergangenheit setzen sich voraussichtlich fort, wobei insbesondere die Hochwassersituation im Sommerhalbjahr zunehmend kritischer wird. Dies könnte zu Extremhochwassern führen, die über bisherige Erfahrungswerte hinausgehen und bestehende Schutz- und Vorsorgemaßnahmen an ihre Grenzen bringen.

Die Modellierungen zur zukünftigen Hochwassersituation in Niedersachsen zeigen, dass die prozentualen Zunahmen der Abflussmengen bei einem HQ100 im Sommerhalbjahr bis zur Mitte des Jahrhunderts am stärksten ausfallen. Im ungünstigsten Fall ist von einem Anstieg der Niederschlagsmengen bei extremen Dauerregenereignissen um mindestens 20 % auszugehen – insbesondere im Sommerhalbjahr. Gleichzeitig erhöhen sich die durchschnittlichen Temperaturen um mehr als 4 °C, wodurch zum Ende des Winterhalbjahres weniger Schnee für abflusssteigernde Schmelzprozesse vorhanden ist. Das führt dazu, dass landesweit in Niedersachsen mit einer deutlichen Zunahme der Abflussscheitel bei einem HQ100 zu rechnen. An den meisten untersuchten Pegeln steigen die Wassermengen am Scheitelpunkt um mehr als 50 %. Die stärksten Zuwächse treten dabei im Sommerhalbjahr auf. Deutliche räumliche Muster oder Schwerpunkte lassen sich kaum erkennen – lediglich im Harzgebiet fallen die durchschnittlichen Zunahmen geringer aus, was unter anderem auf den Rückgang von Schnee und Schneeschmelzwasser zurückzuführen ist (NIKO 2019d, NLWKN 2021c).

Langfristig wird mit einem Anstieg der Scheitelabflüsse in beiden Halbjahren an nahezu allen Pegeln in Niedersachsen gerechnet, wobei die Zunahmen im Sommerhalbjahr am ausgeprägtesten sind (NLWKN 2021c).

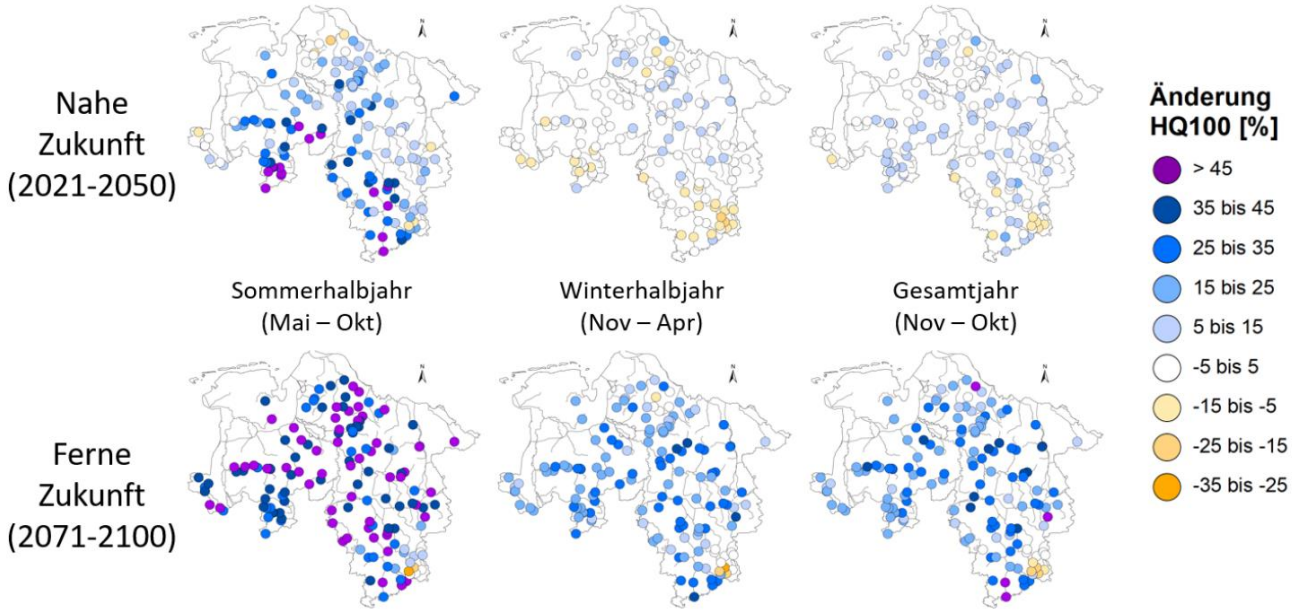


Abbildung 19: Zukünftige mittlere Veränderungen des HQ100 Abflusses gegenüber dem Referenzzeitraum (1971-2000) für das „weiter-wie-bisher" Szenario (RCP8.5), Projekt KliBiW, Phase 6 (NLWKN 2021c)

Zu den schwersten Hochwasserereignissen zählen die Elbehochwasser 2002, 2006 und das Hochwasser im Harz und Harzvorland 2017 sowie das Weihnachtshochwasser 2023/2024, das nach intensiven Regenfällen in Niedersachsen großflächige Überschwemmungen verursachte (Abbildung 18). Besonders betroffen waren Flüsse wie Aller, Weser, Innerste, Leine und Oker, was zahlreiche Schutzmaßnahmen und Evakuierungen erforderlich machte (NLWKN 2023b).

Qualität der Gewässer

Die Qualität der Oberflächengewässer ist entscheidend für deren Resilienz im Zuge der Veränderungen des Klimas.

Die Europäische Wasserrahmenrichtlinie (WRRL), bildet seit dem Jahr 2000 den rechtlichen Ordnungsrahmen für den Schutz und Erhalt der Gewässer. Die WRRL und ihrer Tochterrichtlinien geben den rechtlichen Rahmen der Gewässerbewirtschaftung in den Einzugsgebieten vor (mehr Infos hierzu siehe Kapitel 3). Die Anforderungen sind bei der Planung und Durchführung von Maßnahmen zum Schutz und nachhaltigen Gebrauch von Wasser grundsätzlich zu berücksichtigen. Die Umsetzung der WRRL ist eine Kernaufgabe der staatlichen Wasserwirtschaftsverwaltung.

Die WRRL und ihre Tochterrichtlinien zielen darauf, die Gewässer sowohl in qualitativer als auch quantitativer Hinsicht zu schützen, um das Wasser als wichtige Lebensgrundlage späterer Generationen zu bewahren. Mit Umsetzung der WRRL sollen Gewässer geschützt, verbessert und saniert werden und gleichzeitig eine Verschlechterung verhindert werden (Verschlechterungsverbot/ Verbesserungsgebot). Zudem soll die Verschmutzung durch prioritäre Stoffe schrittweise reduziert und die Einleitung prioritär gefährlicher Stoffe langfristig eingestellt werden. Die Einleitung von Schadstoffen in Grundwasser ist zu verhindern und zu begrenzen und ein Gleichgewicht zwischen Grundwasserentnahme und -neubildung zu erreichen (siehe Kapitel 2.2.2).

Darüber hinaus sieht die WRRL vor, dass innerhalb der genannten Fristen alle Normen und Ziele für Schutzgebiete erfüllt werden. Zudem sollen die Kosten der Wasserdienstleistungen gedeckt und Anreize für eine effiziente Nutzung der Wasserressourcen geschaffen werden.

Auf nationaler Ebene wird diese Richtlinie durch das Wasserhaushaltsgesetz (WHG) und die Oberflächengewässerverordnung bzw. Grundwasserverordnung und auf Landesebene durch das Niedersächsische Wassergesetz (NWG) umgesetzt.

Die Fließgewässer sind entsprechend der Anforderungen der WRRL in Oberflächenwasserkörper eingeteilt und verschiedenen Fließgewässertypen zugeordnet. An diesen Oberflächenwasserkörpern werden an repräsentativen Messstellen sowohl chemische als auch gewässerbiologische Untersuchungen durchgeführt. Für die sogenannten "natürlichen Oberflächenwasserkörper" (NWB - natural water body) ist der gute ökologische Zustand zu erreichen.

Viele oberirdische Gewässer in Niedersachsen sind seit Jahrzehnten Teil der Kulturlandschaft und dienen verschiedenen Nutzungen. Zum Beispiel wurden sie zur Entwässerung landwirtschaftlicher Flächen hydromorphologisch verändert, sie sind zum Zweck des Hochwasserschutz eingedeicht oder sie sind Teil urbaner Räume. Wenn zum Erreichen eines guten ökologischen Zustands erforderliche hydromorphologische Maßnahmen signifikante negative Auswirkungen auf die o.g. beispielhaft Nutzungen hätten, und wenn diese nicht sinnvollerweise durch andere Mittel erreicht werden können, spricht man von erheblich veränderten Gewässern (HMWB – heavily modified water body). Statt des ökologischen Zustands ist hier das gute ökologische Potenzial zu erreichen.

Für die Bewertung des chemischen Zustands nach WRRL wird in die beiden Kategorien "gut" oder "nicht gut" unterschieden. Für den ökologischen Zustand, bzw. das ökologische Potenzial, gibt es fünf Kategorien („sehr gut", „gut", „mäßig", „unbefriedigend", „schlecht").

Ökologischer Zustand: Im niedersächsischen Beitrag zu den Bewirtschaftungsplänen von 2021 bis 2027 ist die aktuelle Einschätzung des ökologischen Zustands bzw. des Potentials der Oberflächengewässer dokumentiert. Dieser wird nach den Anforderungen der WRRL alle sechs Jahre aktualisiert (NLWKN 2021a). Die Beurteilung der Oberflächengewässer erfolgt anhand der gewässertypspezifischen Zusammensetzung der Tier- und Pflanzenwelt (Fische, wirbellose Kleintiere, im Wasser frei-schwebende Algen und höhere Wasserpflanzen) - der sogenannten biologischen Qualitätskomponenten. Unterstützend werden die allgemeinen physikalisch-chemischen Parameter, wie zum Beispiel Wassertemperatur, Sauerstoffgehalt, Nährstoffe oder verschiedene Schadstoffe und hydromorphologische Parameter eines Gewässers (z.B. die Gewässerstruktur) bewertet. Die rechtlichen Grundlagen für die Bewertung des ökologischen Zustands sind national in der Oberflächengewässerverordnung festgelegt.

Viele Indikatorarten für die ökologische Bewertung gemäß WRRL sind Spezialisten, die für nährstoffärmere bzw. sauerstoffreiche Gewässer charakteristisch sind. Sie werden vermutlich durch die veränderten Umweltbedingungen von Generalisten verdrängt, die zu einer weniger guten Bewertung nach WRRL führen.

Entwurf

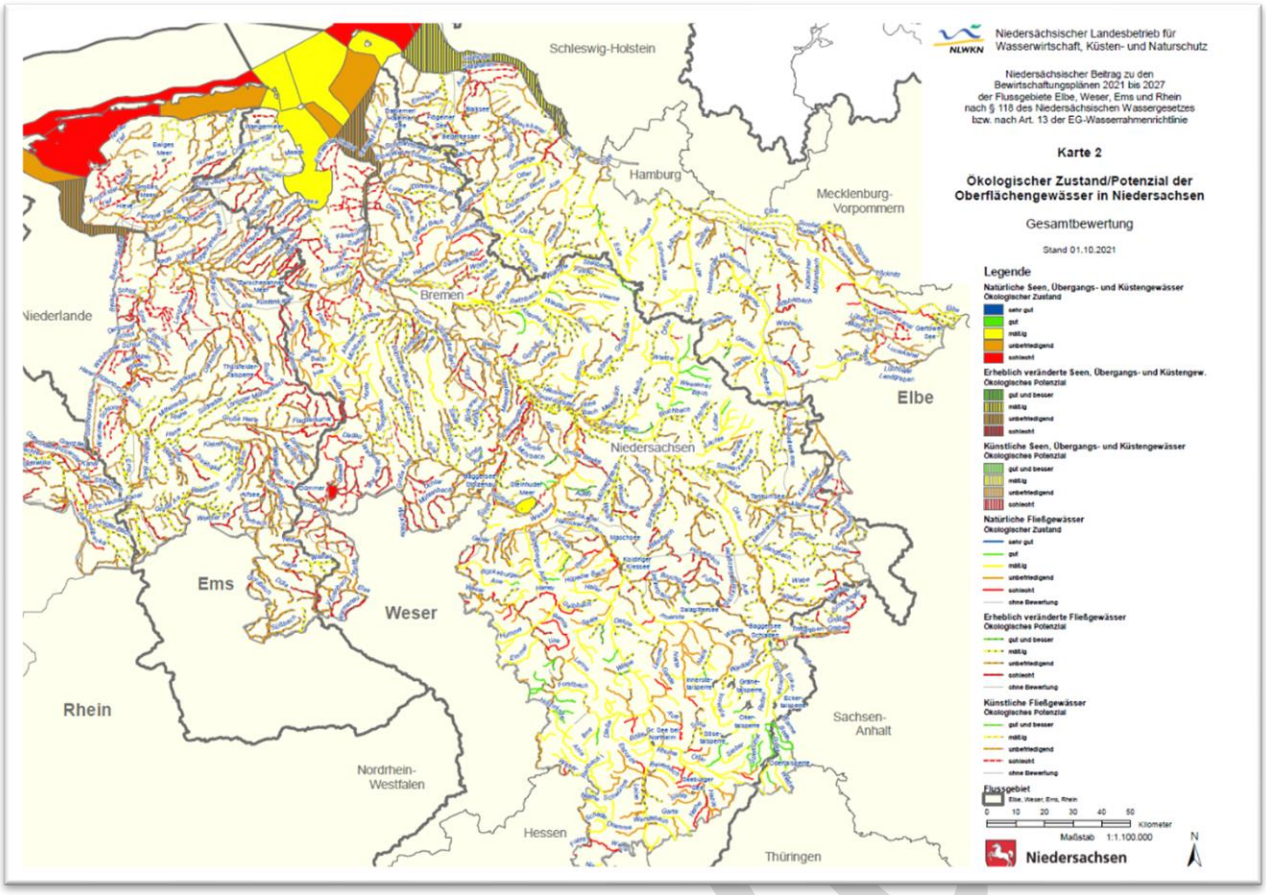


Abbildung 20: Ökologischer Zustand/Potenzial der Oberflächengewässer in Niedersachsen (NLWKN 2021a)

Die Karte über den ökologischen Zustand/das ökologische Potenzial spiegelt die Belastung der Oberflächengewässer wider. Durch verschiedenste Umgestaltungsmaßnahmen und herkömmliche Unterhaltung wurden die morphodynamischen Prozesse (Eigenentwicklung) an der Mehrzahl der Fließgewässer seit Jahrzehnten unterbunden. Deutlich werden die Folgen des Gewässerausbaus anhand der Ergebnisse der Strukturkartierungen und der Anzahl der Querbauwerke. Morphologische Veränderungen einschließlich Abflussregulierungen der Gewässer und Nährstoffeinträge aus diffusen Quellen sind die wichtigen Wasserbewirtschaftungsfragen in Niedersachsen. Hinzukommen Schadstoffeinträge und die Berücksichtigung der Folgen des Klimawandels. Um hier Verbesserungen zu erzielen, bedarf es verstärkte Anstrengungen.

Je weniger Stoffeinträge in die Gewässer gelangen und je naturnäher die Morphologie eines Fließgewässers ist, desto besser sind die Voraussetzungen, dass sich natürlich vorkommende Arten dauerhaft etablieren und die Selbstreinigungskraft der Gewässer gestärkt wird. Dies ist in Zeiten des Klimawandels umso wichtiger, um Gewässer resilienter zu gestalten gegenüber Niedrigwasser und Hitzeperioden.

Mit Stand des aktuellen Bewirtschaftungsplans 2021-2027 werden an mehr als der Hälfte der Fließgewässerwasserkörper in Niedersachsen signifikante **Phosphoreinträge** aus diffusen Quellen festgestellt. Hauptursachen sind Erosion, Abschwemmung sowie der Eintrag über Drainagen. Andere Belastungen durch Punktquellen / Siedlungsgebiete kommen, wenn auch nur in einem geringen Umfang, hinzu.

Signifikante **Stickstoffbelastungen** aus diffusen Quellen sind aktuell bei zwei Dritteln aller Fließgewässerwasserkörper in Niedersachsen nachgewiesen. Diese resultieren insbesondere aus Abschwemmungen, Drainagen sowie dem Grundwasserzustrom.

Erhöhte Nährstoffkonzentration in Gewässern (Eutrophierung) führt zu verstärktem Pflanzenwachstum, Algenblüten und Sauerstoffmangel, was die Artenzusammensetzung verändert. Eine intakte Gewässerflora und -fauna benötigt möglichst wenig anthropogen beeinflusste Nährstoffverhältnisse. Nährstoffbelastungen erschweren die Fließgewässerentwicklung, da sie auch bei erfolgten morphologischen Verbesserungen die Wiederansiedlung ursprünglicher Artenzusammensetzungen entgegenwirkt.

Auch in den stehenden Gewässern Niedersachsens sind Nährstoffbelastungen eine wichtige Wasserbewirtschaftungsfrage. An etwa zwei Dritteln der WRRL-berichtsrelevanten Seen wurden signifikante Belastungen aus diffusen Quellen nachgewiesen, die vor allem auf diffuse Einträge durch Erosion, Drainagen und Abschwemmung zurückzuführen sind. Diese hohen Nährstoffkonzentrationen führen zu einer erhöhten Trophie der Seen, die sich in verstärktem Algenwachstum und Eutrophierung widerspiegelt. Dies hat nicht nur ökologische Auswirkungen auf die Gewässerökosysteme, sondern

beeinträchtigt auch die Nutzbarkeit der Seen für Freizeit- und Erholungszwecke.

Nährstoffe, insbesondere Stickstoff, werden über die Fließgewässer bis in die Übergangs- und Küstengewässer transportiert. Die mittlere jährliche Gesamtstickstoffkonzentration (2014-2018) in den Fließgewässern liegt in Niedersachsen bei 3,98 mg/l. 77 % der niedersächsischen Messstellen verfehlen das zur Erreichung der Ziele der WRRL und der MSRL (Meeresstrategie -Rahmenrichtlinie) gesteckte Bewirtschaftungsziel für Gesamtstickstoff (NLWKN 2020). Die Nährstoffverluste im Binnenland - insbesondere Stickstoff - tragen neben den Ferneinträgen über die Meeresströmung somit wesentlich zur Eutrophierung der Küstengewässer bei.

Einen Überblick über die aktuelle Nährstoffsituation in den Fließgewässern gibt die Veröffentlichung „Nährstoffsituation der Binnengewässer in Niedersachsen – Gewässerüberwachung Niedersachsen und landesweite Nährstoffmodellierungen“ und die Umweltkarten auf dem Kartenserver (NLWKN 2020).

Um die Signifikanz diffuser Einträge abzuschätzen, wird in Niedersachsen ergänzend eine bundes/landesweite Wasserhaushalts- und Nährstoffmodellierung bezüglich der Stickstoff- und Phosphoreinträge durchgeführt.

Zur Minderung der Nährstoffeinträge im Sinne der WRRL werden grundlegende und ergänzende Maßnahmen in den niedersächsischen Beiträgen zu den WRRL- Maßnahmenprogrammen 2021 bis 2027 der Flussgebiete Rhein, Ems, Weser und Elbe aufgenommen (NLWKN 2021). Im Vordergrund steht dabei die Umsetzung der EG-Nitratrichtlinie, national umgesetzt durch die Düngegesetzgebung, hier insbesondere Düngeverordnung und die Allgemeine Verwaltungsvorschrift zur Ausweisung von mit Nitrat belasteten und eutrophierten Gebieten (AVV Gebietsausweisung – AVV GeA) mit Bewirtschaftungsauflagen. Diese grundlegenden Maßnahmen werden in der Bewirtschaftungsplanung durch ergänzende Maßnahmen wie z.B. Gewässerschutzberatung sowie Agrarumwelt- und Klimamaßnahmen begleitet.

Hinzukommt die Konzeption und Umsetzung des sogenannten Niedersächsischen Weges mit den Änderungen zu den Gewässerrandstreifen im NWG.

Chemischer Zustand: In Deutschland, so auch in Niedersachsen, verfehlen mit Stand des 3. WRRL.Bewirtschaftungsplans 2021-2027 alle Oberflächengewässer den guten chemischen Zustand. Ursache hierfür sind die flächendeckenden Überschreitungen mit Quecksilber und polybromierte Diphenylether. Diese Stoffe sind sogenannte ubiquitär vorkommende Stoffe. Da Quecksilber in verschiedensten Produktionsprozessen verwendet wird bzw. wurde, ist es, vor allem aufgrund luftbürtiger Emissionen, in allen oberirdischen Gewässern zu finden. Gleiches gilt für die Stoffgruppe der inzwischen verbotenen polybromierten Diphenylether, welche seit den 1960er Jahren als additive Flammschutzmittel in einer Vielzahl von Produkten und Konsumgütern verwendet wurden und vermutlich v. a. im Rahmen der Abfallbeseitigung über den Luftpfad (z. B. in Form von Stäuben) ubiquitär in der Umwelt verteilt worden sind. Daneben sind es vor allem die polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffe (PAK), die u. a. über Verbrennungsprozesse zunächst in die Atmosphäre und dann über die atmosphärische Deposition in die Gewässer gelangen.

In Niedersachsen spielen auf regionaler Ebene diffuse Belastungen aus Bergbaualtlasten insbesondere im Bereich des Harzes und des Harzvorlandes eine wesentliche Rolle für die Schwermetallbelastung der Fließgewässer in den betroffenen Einzugsgebieten. Zu nennen sind insbesondere die UQN-Überschreitungen von Cadmium und Blei. Quellen für diese Schwermetalle sind v. a. Abraumhalden, belastete Böden sowie Auensedimente. Zur Erfassung der Schwermetallbelastungen im Harz wurde daher ein zusätzliches Monitoringprogramm aufgestellt, das in den folgenden Jahren fortgesetzt wird.

Die KOM (Europäische Kommission) hat am 26. Oktober 2022 einen Vorschlag für die Überarbeitung der Wasserrahmenrichtlinie (2000/60/EU), der Grundwasserrichtlinie (2006/118/EC) und der Richtlinie über Qualitätsnormen im Bereich der Wasserpolitik (2008/105/EC) veröffentlicht. Grundsätzliche Ziele sind die Verbesserung der Wasserqualität durch die Überarbeitung der Liste der prioritären Stoffe, für die Umweltqualitätsnormen oder Schwellenwerte (nur für GWRL) und die Festlegung einer Zielerreichungsfrist dieser Werte in den Gewässern. Es sollen zwischen 20 bis 30 neue prioritäre Stoffe/-gruppen, darunter Hormone, Insektizide, PFAS, Pestizide mit UQN neu in die Liste prioritärer Stoffe aufgenommen werden.

Die Chemikalienstrategie der EU, die Kommunale Abwasserrichtlinie (KARL) und UQN-RL greifen hier in Bezug auf den Oberflächengewässerschutz ineinander und verfolgen das Ziel, Schadstoffeinleitungen in die Oberflächengewässer weiter zu reduzieren.

Die Mitgliedstaaten sollen nach dem Vorschlag zukünftig genauere, vollständigere und aktuellere Informationen über die Wasserqualität bereitstellen, um die Transparenz durch eine verbesserte Datenbereitstellung zu erhöhen. Zur Beurteilung des Gewässerzustands bis zur Zielerreichung nach WRRL in den Einzugsgebieten sind alle Oberflächengewässer nach den Anforderungen der UQN Richtlinie regelmäßig zu untersuchen und der Abstand zum guten ökologischen Zustand der Gewässer zu beurteilen.

Rückstände von Arzneimitteln, Pflanzenschutzmitteln, Bioziden und anderen Chemikalien können schon in geringen Konzentrationen Wirkungen auf die Umwelt und die menschliche Gesundheit haben. Diese Verunreinigungen sind mit geeigneten verbesserten Analyseverfahren in unseren Gewässern zu beobachten.

Aufgabe des Landes ist es, die Gewässerüberwachung an diese neuen Anforderungen anzupassen.

Im wasserwirtschaftlichen Vollzug sind bei der Zulassung von Vorhaben die Anforderungen der WRRL zu berücksichtigen, so dass diese einer Zielerreichung nicht entgegenstehen bzw. es zu keiner Verschlechterung des chemischen und

Entwurf

ökologischen Zustands kommt.

Analog gilt es für das Grundwasser, das Monitoring der künftigen Vorgaben der Grundwasserrichtlinie anzupassen und im Vollzug die Anforderungen an den Grundwasserzustand zu berücksichtigen.

Aufgabe des Landes ist es, ein Monitoring zur Beurteilung der ökologischen Auswirkungen in Niedrigwassersituationen zu entwickeln hinsichtlich Sauerstoffkonzentration, Temperatur, Abflussgeschehen und Schadstoffbelastung. Bei geringer Wasserführung kann in bestimmten Gewässern der Eintrag von nährstoffreichem Wasser problematisch werden, da sich die Verdünnungsverhältnisse bei gleichbleibender Belastung verschlechtern. Wenn festzustellen ist, dass bestimmte ökohydrologische Schwellenwerte unterschritten werden, sind ggf. auch Maßnahmen zum Schutz des Gewässers und seiner Lebewesen auszulösen.

Klimaresilienz stärken durch naturnahe Fließgewässerentwicklung

Fließgewässer und ihre Auen stellen neben Stillgewässern und dem Grundwasser zentrale Elemente des Landschaftswasserhaushalts dar. Wasserversorger sowie Land- und Forstwirtschaft hängen direkt von ihnen ab und geraten durch die Klimawandelfolgen deutlich unter Druck. In der Vergangenheit wurden die Gewässer in Niedersachsen vorrangig zur Entwässerung ausgebaut, begradigt, vertieft und unterhalten, und so für einen schnellen Wasserabfluss optimiert. Vor dem Hintergrund der Klimawandelfolgen mit häufigeren extremen Hochwasser- und Starkregenereignissen einerseits und ausgeprägten Dürre- und Hitzeperioden andererseits gewinnt allerdings der Wasserrückhalt in der Landschaft enorm an Bedeutung. Es gilt daher, den Wasserhaushalt zu stärken und naturnahe Fließgewässer und Auen zu entwickeln.

Naturnahe Gewässerlandschaften (Schwammlandschaften) halten Wasser zurück und erhöhen die Klimaresilienz auch der Wasser- und Landnutzungen. Die Wirkungen von Hochwasser und Dürre können in naturnahen Gewässerlandschaften gedämpft werden, da Hochwasserscheitel entschärft und das Grundwasser angereichert werden. Dieses Grundwasser speist wiederum die Fließgewässer und andere grundwasserabhängige Lebensräume und kann somit fehlende Niederschläge ausgleichen.

Fließgewässer und Auen gewährleisten wichtige Ökosystemleistungen: sie tragen zur Selbstreinigung und Filtration von Nähr- und Schadstoffen bei, sie speisen das Grundwasser und stellen indirekt Trinkwasser bereit, sie liefern Brauch- und Kühlwasser für die Industrie und Wasser zur Feldberegnung, tragen zur Energiegewinnung durch Wasserkraft bei und ermöglichen als Wasserstraßen die Schifffahrt. Naturnahe Gewässerlandschaften bereichern das Landschaftsbild und fördern damit Naherholung und Tourismus. Fließgewässer sind ein wichtiges Bindeglied im landesweiten Biotopverbund. Nur ökologisch intakte Gewässer können diese vielfältigen Ressourcen verlässlich bereitstellen. Von der Entwicklung naturnaher Gewässerlandschaften als naturbasierte Klimaanpassungsmaßnahme profitieren daher Mensch und Umwelt.

Das "Aktionsprogramm Niedersächsische Gewässerlandschaften" strebt an, die Bemühungen zum Schutz und zur nachhaltigen Entwicklung heimischer Bach- und Flusslandschaften zu verstärken und Synergien zwischen Gewässerentwicklung, Wasserrückhalt und Naturschutz bestmöglich zu nutzen. Ein zentraler Bestandteil dieses Programms ist ein einheitlicher Maßnahmenkatalog zur Entwicklung und Gestaltung von Gewässerlandschaften, der 2024 aktualisiert wurde (NLWKN 2024).

Zentrale Maßnahmen der Fließgewässerentwicklung sind die Wiederherstellung naturnaher Strukturen, die Herstellung der ökologischen Durchgängigkeit, die Verbindung von Gewässer und Aue sowie das Initiieren bzw. Zulassen einer eigendynamischen Gewässerentwicklung. Durchgängige Flussläufe sind für aquatische und semiaquatische Lebewesen durchwanderbar, Mäander zur Laufverlängerung schaffen vielfältige Gewässerstrukturen, die Rauigkeit der Gewässersohle kann durch Einbau von Totholz und Kies erhöht werden und die Anhebung einer Gewässersohle kann Gewässerauen wieder stärker an das Abflussgeschehen anbinden. Vielfältige und verbundene Biotope stärken Flora und Fauna und bieten ihnen Rückzugs- und Überlebensräume bei Hoch- und Niedrigwasser.

Einfluss des Klimawandels auf die Wassertemperatur der Oberflächengewässer

Die Wassertemperatur beeinflusst physikalische, biologische und chemische Prozesse in Oberflächengewässern, weshalb von unmittelbaren Auswirkungen des Klimawandels auf unsere Ökosysteme auszugehen ist. Höhere Temperaturen verringern die Löslichkeit von Sauerstoff, beschleunigen Wachstumprozesse und wirken sich somit indirekt auf die Saisonalität der Lebensgemeinschaften sowie längerfristig auf die Artenzusammensetzung aus.

Für Seen gilt, dass sich eutrophierte, planktontrübe Seen schneller erwärmen. Insbesondere Flachseen sind vom Klimawandel betroffen. Aufgrund ihrer verhältnismäßig großen Wasseroberfläche und geringeren Wassertiefe heizen sie sich bei hohen Lufttemperaturen und starker Sonneneinstrahlung relativ schnell auf. Aufgrund erhöhter Verdunstungsverluste sind diese demnach während sommerlicher Trockenperioden besonders von Niedrigwasserständen betroffen.

Die Effekte des Klimawandels zeigen sich auch am Steinhuder Meer und Dümmer. Dort werden seit vielen Jahren Daten erhoben. An einstrahlungsreichen, windarmen Tagen werden regelmäßig Wassertemperaturen von mehr als 30°C gemessen. Die saisonalen Mittelwerte der Wassertemperatur von März bis Oktober zeigen beim Dümmer einen signifikanten Anstieg im Zeitraum von 1993

Entwurf

bis 2021. Die Daten für das Steinhuder Meer zeigen bisher keinen so eindeutigen Trend.

Fließgewässer sind grundsätzlich von den gleichen klimabedingten Veränderungen betroffen: Längere Sonneneinstrahldauer und geringerer Niederschlag führen zu Erwärmung und Verdunstung, was zu reduzierten Abflussmengen und Fließgeschwindigkeiten führt. Dies fördert die Erwärmung und den Verlust von Sauerstoff. Aufgrund der unterschiedlichen Verhältnisse von Oberfläche, Abflussvolumen und Beschattung sowie der zusätzlichen Beeinflussung der Wassertemperatur durch Einleitungen sind die Auswirkungen auf Fließgewässer lokal jedoch sehr unterschiedlich.

Der Vergleich der gemittelten monatlichen Wassertemperaturen niedersächsischer Fließgewässer zeigt dennoch einen leichten Anstiegstrend. Dies ist insbesondere deshalb besorgniserregend, da die verfügbaren Daten von Messstandorten in den Mündungsbereichen der größeren Wasserkörper stammen.

Um klimabedingte Einwirkung der Temperatur auf Massenentwicklungen von mikroskopischen Algen, insbesondere potentiell toxischer Cyanobakterien, Verdrängung von „kälteliebenden“ Arten und Etablierung invasiver wärmeliebende Arten (Neobiota), sowie Trockenfallen von Uferbereichen bzw. Fließgewässerabschnitten zu verhindern, sind gezielte Maßnahmen erforderlich. Während für (kleine) Fließgewässer die Beschattung klar im Vordergrund steht, ist für Seen die Reduzierung der Nährstoffeinträge das vorrangige Ziel. Darüber hinaus kann ein naturnaher Wasserhaushalt den Folgen des Klimawandels in Oberflächengewässern entgegenwirken.

2.2.2 Grundwasser

Grundwasserneubildung

Die Grundwasserneubildung beschreibt den Anteil des versickernden Wassers, der aus dem Boden in das Grundwasser gelangt. In Niedersachsen stellt der Niederschlag die wichtigste Quelle für diese Neubildung dar. Dabei unterliegt die Grundwasserneubildung verschiedenen klimatischen Faktoren – insbesondere der Niederschlagsmenge und der Verdunstung, die wiederum stark temperaturabhängig ist.

In Niedersachsen zeigt sich eine regional unterschiedliche Verteilung der Grundwasserneubildung, die neben klimatischen Einflüssen auch durch lokale Gegebenheiten wie Bodenbeschaffenheit, Vegetation und Topografie (standortspezifische Eigenschaften) bestimmt wird. Generell ist die Grundwasserneubildung im Winterhalbjahr am höchsten, da ein Großteil der Niederschläge in dieser Zeit in den Boden eindringt und versickert. In den wärmeren Monaten hingegen verdunstet ein großer Teil des Niederschlags bereits an der Oberfläche oder wird von Pflanzen aufgenommen und steht somit nicht für die Neubildung zur Verfügung.

Rückblickend lässt sich feststellen, dass die durchschnittliche vieljährliche Grundwasserneubildungsrate in Niedersachsen seit 1961 relativ stabil geblieben ist und im 30-jährigen Mittel zwischen 134 mm/a (1971-2000) und 151 mm/a (1981-2010) schwankt ohne einen eindeutigen Trend. Diese Entwicklung bildet sich standortspezifisch jedoch unterschiedlich ab. Betrachtet man jedoch das letzte Jahrzehnt (2011-2020) mit den teils extremen Trockenjahren, weist dieses für viele Grundwasserkörper eine oft einmalig anhaltende unterdurchschnittlichste Grundwasserneubildung auf (Ertl, et al. 2024) (siehe Abbildung 21).

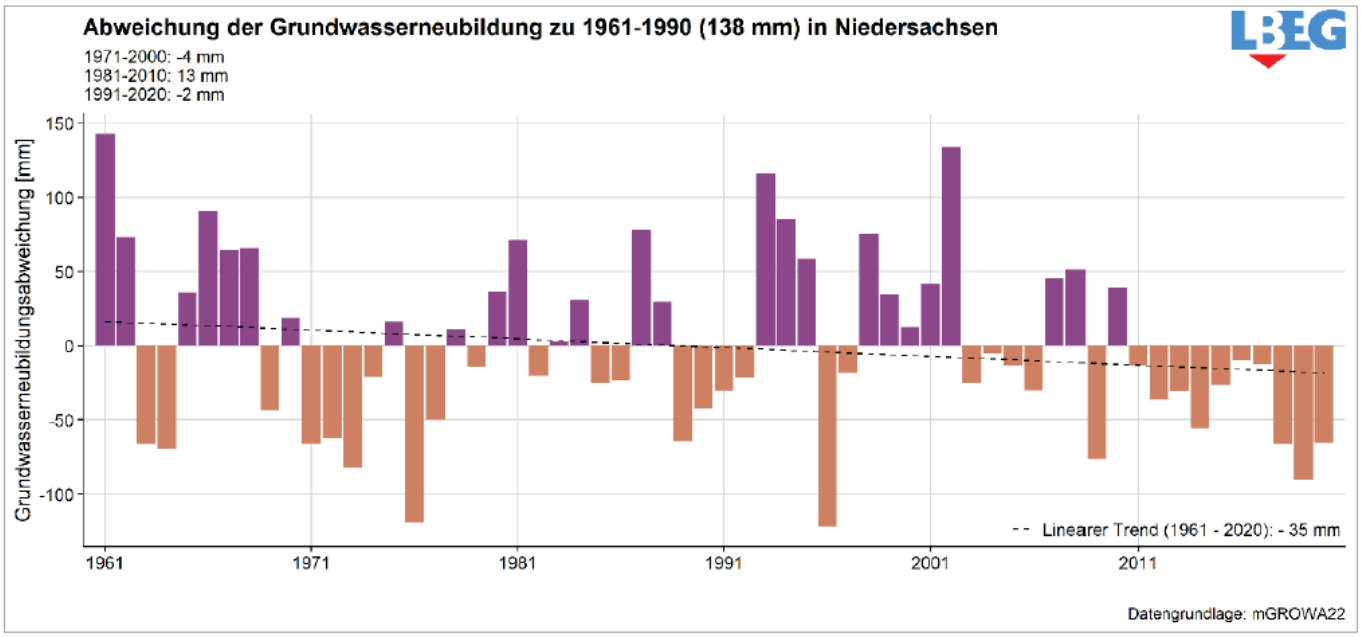


Abbildung 21: Veränderung der Grundwasserneubildungsrate im hydrologischen Jahr von 1961 bis 2020 (Anfertigung LBEG 2025)

Eine Abschätzung wie sich die Grundwasserneubildung in der Zukunft verändert wird auf Basis der Klimamodelle des Weltklimarats (IPCC) unter dem „Kein-Klimaschutz“ und dem „Klimaschutz“-Szenario (siehe Kapitel 2.1.2 oder Infoboxen) durchgeführt (Hajati et al. 2022, Hajati et al. 2024).

Insbesondere bei dem „Kein-Klimaschutz“-Szenario, auf dessen Pfad wir uns befinden, deuten sich tiefgreifende Veränderungen an. Dieses geht von einer wachsenden Weltbevölkerung, steigenden CO_2-Emissionen und einem ausbleibenden globalen Klimaschutz aus. Für Niedersachsen bedeutet das vor allem: die Temperaturen werden bis zum Ende des 21. Jahrhunderts voraussichtlich um 2,5 bis 4,8 °C im Vergleich zur Referenzperiode 1971-2000 steigen, während sich die Niederschläge zunehmend vom Sommer (-26% - 6%) in den Winter (2% - 34%) verschieben. All diese Änderungen sind bereits messbar (NIKO 2023). Diese klimatischen Veränderungen wirken sich erheblich auf die Grundwasserneubildung aus.

Während es im Sommerhalbjahr naturgemäß viele Gebiete gibt, die sogenannte Grundwasserzehrungsgebiete sind, also in denen dem System mehr Wasser natürlich entnommen wird als durch Niederschlag neugebildet wird, können diese sich im ungünstigeren Szenario erweitern. Insgesamt steht der Vegetation dann durch die höhere Verdunstung und dem zurückgehenden Niederschlag weniger Wasser im Boden zur Verfügung, weshalb es einen erhöhten Bedarf von Grundwasser für die Bewässerung gibt und damit ein erhöhter Nutzungsdruck auf die Ressource ausgeübt wird (Hajati et al. 2024).

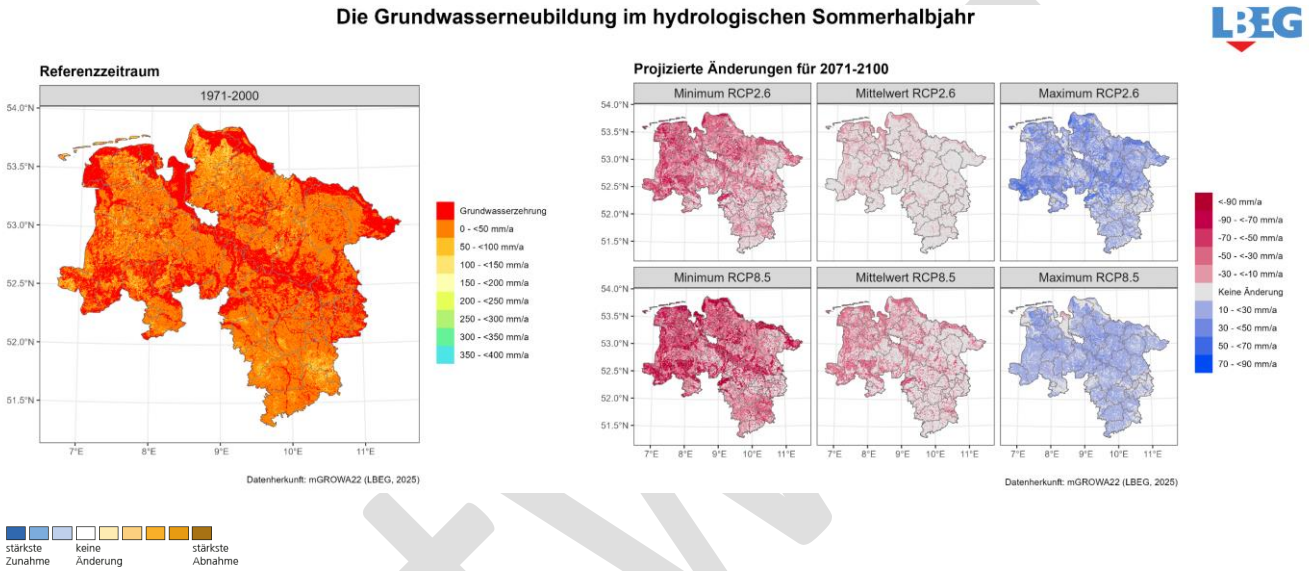


Abbildung 22: Veränderung der Grundwasserneubildungsrate im hydr. Sommerhalbjahr am Ende des Jahrhunderts für zwei Zukunftsszenarien (Anfertigung LBEG 2025)

Im Gegensatz dazu wird für das Winterhalbjahr eine Zunahme der Grundwasserneubildung in fast allen hydrogeologischen Räumen erwartet, bis auf die Flächen der Marsch und in Teilen der küstennahen Niederungen. Während der erhöhte Winterniederschlag dem Grundwasser größtenteils zu Gute kommt, insbesondere in den Geestgebieten, können diese in den stark drainierten Flächen der Marsch und Teilen der Niederungen nicht versickern und werden über Siel- und Schöpfwerke in die Nordsee überführt (Hajati et al. 2024). Diese Systeme werden dann wiederum durch die erhöhten Abflüsse an ihre Belastungsgrenze geführt (Spiekermann, et al. 2023).

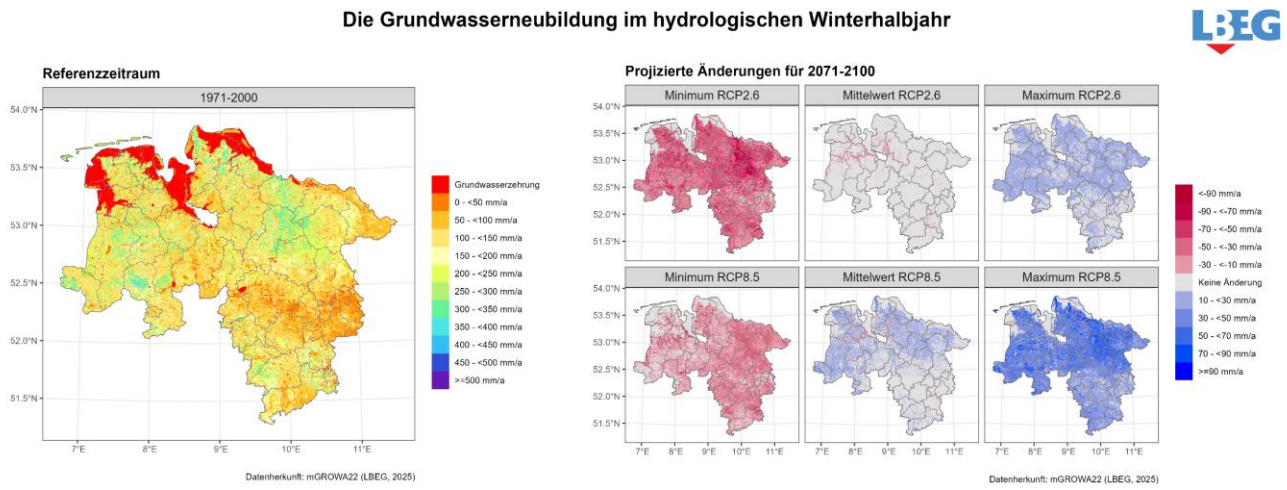


Abbildung 23: Veränderung der Grundwasserneubildungsrate im hydr. Winterhalbjahr am Ende des Jahrhunderts für zwei Zukunftsszenarien (Anfertigung LBEG 2025)

Unter den beschriebenen Annahmen zeigt sich eine starke Veränderung der Grundwasserneubildungsrate.

Im Sommerhalbjahr, wenn der Bedarf an Grundwasser durch den Menschen und die Vegetation am höchsten ist, ist bis zum Ende des Jahrhunderts mit größeren Abnahmen der Grundwasserneubildungsrate zu rechnen. Dies kann zum einen gravierende Auswirkungen für viele Ökosysteme und die Landwirtschaft haben. Zum anderen können dadurch Engpässe in der Trink- und Brauchwasserversorgung auftreten.

Im Winterhalbjahr können durch eine Zunahme der Winterniederschläge die Speichergesteine im Untergrund nur bedingt wieder aufgefüllt werden, da in Regionen mit Entwässerungsinfrastruktur (Drainagen und Gräben) der zusätzliche Niederschlag abgeführt wird. Gleichzeitig kann bei zu viel Winterniederschlag das System überlasten und es kommt zu Vernässungen sowie zu Schäden an Gebäuden durch einen Anstieg der Grundwasseroberfläche und zu verstärkter Erosion führen (Hajati et al. 2024).

Der Bodenwasserspeicher wird im Frühjahr und Sommer oft nicht mehr regelmäßig von den Niederschlägen aufgefüllt, was den Bewässerungsbedarf erhöht. Auch die menschliche Nutzung erhöht sich bei höheren Temperaturen. Die Winterniederschläge hingegen fließen in größerer Menge oberflächlich ab, auch da der Wasserbedarf der Vegetation während des Winterhalbjahres gering ist (NIKO 2022).

Grundwasserstand

Die Entwicklung der Grundwasserstände (GWST) unterliegt einer Vielzahl von Einflussfaktoren. Neben dem Klima (v.a. in Form von Niederschlag und Verdunstung) spielen auch die örtlichen Gegebenheiten (z.B. Beschaffenheit des Geländes, Bodenart, hydrogeologische Verhältnisse) sowie anthropogene Einflüsse (z.B. Entnahmen, Versiegelung) eine wesentliche Rolle. Grundsätzlich zeigen GWST mehr oder weniger ausgeprägte Schwankungen im Jahresverlauf, die in der Regel bedingt sind durch den Abstrom des Grundwassers in die Gewässer einerseits und die saisonal ungleich verteilte Grundwasserneubildung, die vor allem im Winter stattfindet, andererseits. Relevant für die Einschätzung der Wirkung des Klimawandels sind die langfristigen Trends der Veränderung dieser Charakteristika über viele Jahrzehnte.

In der Vergangenheit haben die GWST in Niedersachsen in den verschiedenen Naturräumen aufgrund der oben genannten Einflussfaktoren regional unterschiedlich auf Veränderungen der klimatischen Verhältnisse reagiert. Analysen des Messprogramms „Klima-Grundwasserstand“, welches speziell klimawandelbedingte Veränderungen erfasst, zeigen, dass die mittleren GWST insbesondere in den Geestregionen im Vergleich zu den 1970er bis 1980er Jahren tendenziell gesunken sind (Holt, et al. 2022). Diese Entwicklungen zeichnen sich seit ca. 2009 deutlich ab. Die extremen Trockenjahre 2018 und 2019 führten zu weiteren, markanten Absenkungen. Im Bereich der Niederungen zeigten sich diese Tendenzen deutlich schwächer. Ähnliches gilt auch für die Börden und das Bergland im südöstlichen Niedersachsen. Die aufgrund der Witterungsdynamik und des Klimawandels sinkenden Trends können durch direkte anthropogene Einflüsse, wie z.B. Grundwasserentnahmen, weiter verstärkt werden. In der Marsch und auf den Nordseeinseln ist langfristig bisher kein Trend der GWST erkennbar (NLWKN 2024).

Abhängig von der spezifischen Witterungsentwicklung zeigen die langjährigen Datenreihen nicht nur langfristige Trends, sondern auch kurzfristig erhebliche Schwankungen. So haben die hohen Niederschlagsmengen im Winter 2023/2024 kurzzeitig an vielen Messstellen wieder zu einem Anstieg der GWST geführt. Ob sich diese Entwicklungen fortsetzen und den bisher langfristig sinkenden Trend umkehren, bleibt jedoch abzuwarten.

Entwurf

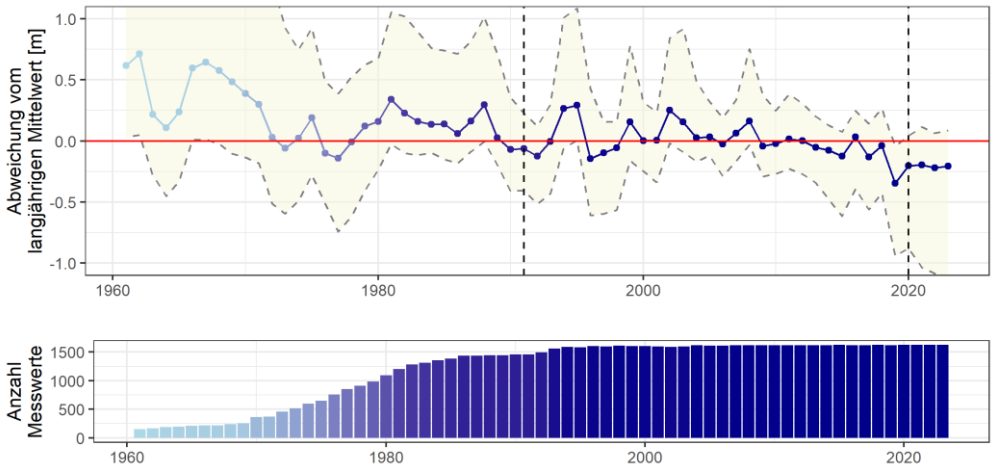


Abbildung 24: Entwicklung der mittleren Grundwasserstände in Niedersachsen ab 1960 als Abweichung vom Mittel im Referenzzeitraum 1991-2020 (NLWKN 2024)

Im Zuge des Klimawandels werden die Temperaturen wahrscheinlich bis zum Ende des Jahrhunderts (und ggf. darüber hinaus) weiter ansteigen. Gleichzeitig kann es zu einer mehr oder weniger deutlichen Verschiebung der Niederschläge vom Sommer in den Winter kommen (DWD 2018). Die Folgen dieser Entwicklungen auf die GWST in Niedersachsen wurden im Zuge des Forschungsprojektes KliBiW für ein Szenario ohne globalen Klimaschutz (RCP8.5) untersucht (NLWKN 2023a). Die Ergebnisse zeigen u.a., dass es durch die Auswirkungen des Klimawandels in Niedersachsen regional zu intensiveren bzw. längeren Phasen mit niedrigen GWST im Sommer und Herbst sowie zum Teil höheren GWST im Winter und Frühjahr kommen kann, v.a. zum Ende des Jahrhunderts. Dies birgt auch ein zunehmendes Risiko für mehrjährige Zeiträume mit entsprechenden Verhältnissen. Dabei fokussieren die Analysen auf witterungsbedingte Veränderungen. Menschliche Einflüsse würden die Entwicklungen v.a. im Bereich niedriger GWST aufgrund zunehmender Wasserbedarfe (vgl. (MU 2022)) voraussichtlich zusätzlich verschärfen. Ein angepasstes Management der Ressource Grundwasser durch Speicherung von Überschüssen im Winter und Nutzung dieser Reserven bei hohen Bedarfen im Sommer erscheint zukünftig notwendig.

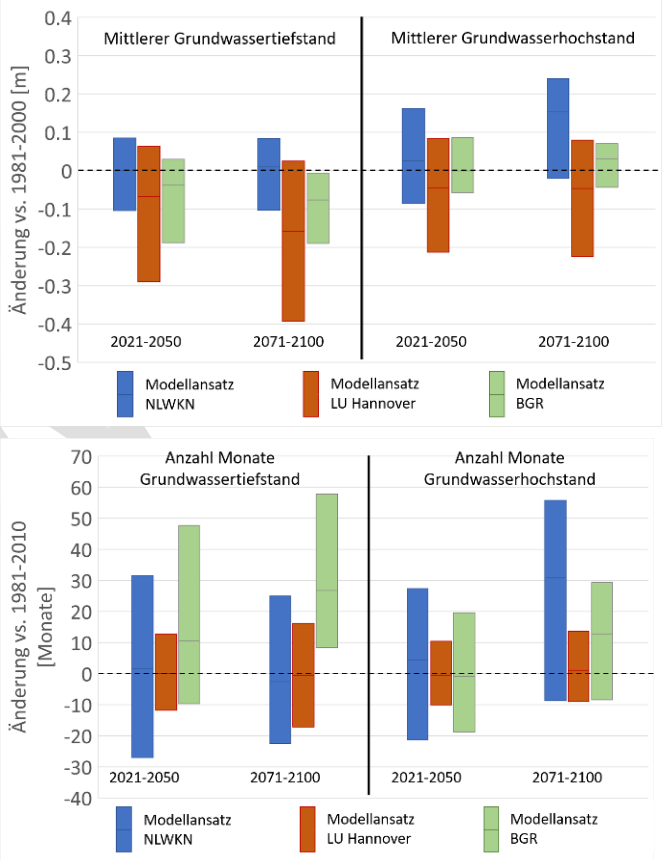


Abbildung 25: Veränderung der mittleren Grundwassertief- bzw. -hochstände (links) sowie der Summe der Monate mit Grundwassertief- bzw. -hochständen (rechts) in Niedersachsen unter einem Szenario ohne Klimaschutz RCP8.5 (NLWKN 2023a)

2.2.3 Küsten- und Übergangsgewässer

Niedersachsen ist stark von seiner Küstenregion an der Nordsee geprägt. Charakteristisch für diese Landschaft sind Dünen, Salzwiesen sowie vorgelagerte Wattflächen und Sandbänke. Diese einzigartigen Küstenökosysteme spielen eine zentrale Rolle für Natur, Mensch und Klima.

Ein besonders bedeutendes Gebiet ist das Niedersächsische Wattenmeer, das seit 1986 als Nationalpark unter Schutz steht. Mit einer Fläche von rund 3.450 km² ist es der zweitgrößte Nationalpark Deutschlands. Zudem ist es Teil des UNESCO-Weltnaturerbes Wattenmeer und gemeinsam mit Küstenkommunen als UNESCO-Biosphärenreservat anerkannt. Diese Auszeichnungen unterstreichen die Bedeutung der Natur- und Kulturlandschaft.

In Niedersachsen zählen zu den wichtigsten Übergangsgewässern die Mündungsbereiche von Ems, Weser und Elbe. Übergangsgewässer, wie sie in der EU-Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) definiert sind, befinden sich in den Mündungsbereichen von Flüssen. Diese Gewässer weisen durch ihre Nähe zur Nordsee einen gewissen Salzgehalt auf, werden jedoch hauptsächlich von Süßwasser aus den Flüssen beeinflusst. Diese Übergangsgebiete sind ökologisch sensibel und stehen in enger Wechselwirkung mit menschlichen Aktivitäten.

Der Bereich der Küsten- und Übergangsgewässer ist in Niedersachsen stark durch menschliche Nutzung Infrastrukturen, Schifffahrt und Häfen, Küsten- und Hochwasserschutz, Tourismus, Landwirtschaft, Siedlungsbau) geformt worden. Die Belastung durch wasserbauliche Maßnahmen sowie stoffliche Einträge**,** etwa durch Landwirtschaft, Industrie oder Schifffahrt, wirken sich negativ auf die biologische und chemische Wasserqualität aus. Der Klimawandel verschärft diese Situation zusätzlich, da er den Wasserkreislauf beeinflusst und damit auch Übergangs- und Küstengewässer verändert.

Zustand der Küsten und Übergangsgewässer gemäß MSRL

Laut Zustandsbewertung gemäß Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie (MSRL) sind alle Freiwasser-Meereslebensräume bisher nicht in einem guten Zustand. Der Klimawandel hat weitreichende Auswirkungen auf die deutschen Nordseegewässer sowie die Küsten- und Übergangsgewässer, welche die aktuelle MSRL-Zustandsbewertung, die zuletzt im Oktober 2024 von der Bund-/Länder-Arbeitsgemeinschaft Nord- und Ostsee getroffen und an die EU KOM gemeldet wurde (BMUV 2024), dokumentiert. Der Klimawandel wird neben der Eutrophierung als eine maßgebliche Einflussgröße gesehen. Gleichzeitig können intakte Meere, inklusive der Küstenökosysteme, als CO_2-Senke erheblich zum Klimaschutz beitragen.

Die Oberflächenwassertemperatur der Nordsee wird seit über 50 Jahren durch das Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie (BSH) erfasst. Folgende Veränderungen werden im MSRL-Nordsee-Zustandsbericht auf Basis des Monitoringberichts der Deutschen Anpassungsstrategie an den Klimawandel beschrieben:

Es ist ein signifikanter linearer Trend des Anstiegs zu erkennen, mit einzelnen Maximaltemperaturen an küstennahen Messstationen (Bsp. Hitzesommer 2018), die mediterranes Niveau erreichen.

Der Meeresspiegelanstieg an den deutschen Küsten entspricht in etwa dem globalen Mittelwert. Daten beispielsweise Daten vom Pegel Cuxhaven zeigen, dass der Meeresspiegel seit 1843 um mehr als 40 Zentimeter gestiegen ist (BSH 2024).

In Bezug auf Sturmfluten ist im Nordsee-Zustandsbericht dargestellt, dass im Zeitraum der vorliegenden Beobachtungen (ab 1951) kein signifikanter Trend zu mehr oder weniger Sturmfluten an der Nordseeküste zu verzeichnen ist.

Hinsichtlich der Versauerung beginnen die Messungen in Deutschland erst in den 1990er Jahren, d.h. über eine eher geringe Zeitspanne, die keine langfristigen Trends darstellen lassen (BMUV 2024).

Zukünftige Entwicklungen

Die Auswirkungen des Klimawandels und die zukünftigen Entwicklungstendenzen fasst die Niedersächsische Anpassungsstrategie zusammen (NIKO 2022). Sie beruht auf den Ergebnissen des Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). Das IPCC berechnet die künftige Entwicklung des Klimas auf Basis von Klimamodellen, beruhend auf bestimmten Annahmen. Diese Klimaprojektionen helfen, mögliche Veränderungen des Klimas und die resultierenden Folgen abzuschätzen sowie ggf. Anpassungsmaßnahmen zu entwickeln.

Im IPCC-Sonderbericht über die Ozeane und die Kryosphäre in einem sich wandelnden Klima (SROCC) werden Projektionen des zukünftigen mittleren globalen Meeresspiegels (GMSL) für unterschiedliche Betrachtungszeiträume dargestellt (IPCC 2018). Deren Spannweite beträgt 15 cm bis 110 cm bis zum Ende des Jahrhunderts im Vergleich zum Jahr 2000. Im „weiter-wie-bisher"-Szenario (RCP 8.5 Szenario) beträgt die Bandbreite 61 bis 110 cm bei einem Medianwert von 84 cm. Für den für Niedersachsen relevanten Nordseebereich liegt mit dem SROCC eine grobskalige Regionalisierung vor, die derzeit als Grundlage für Strategieentwicklungen im Küstenschutz dient (IPCC 2018).

Die Wasserstandsaufzeichnungen an der offenen niedersächsischen Nordseeküste lassen bisher keine signifikanten Trendänderungen über längere Zeiträume erkennen. Gleichwohl ist unabhängig vom betrachteten Szenario von einem deutlich verstärkten Meeresspiegelanstieg in der zweiten Hälfte des 21. Jahrhunderts auszugehen. Im Zuge des mittleren Meeresspiegelanstiegs werden sich parallel auch die Tidedynamik und das damit einhergehende Strömungsregime ändern.

ENTWURF

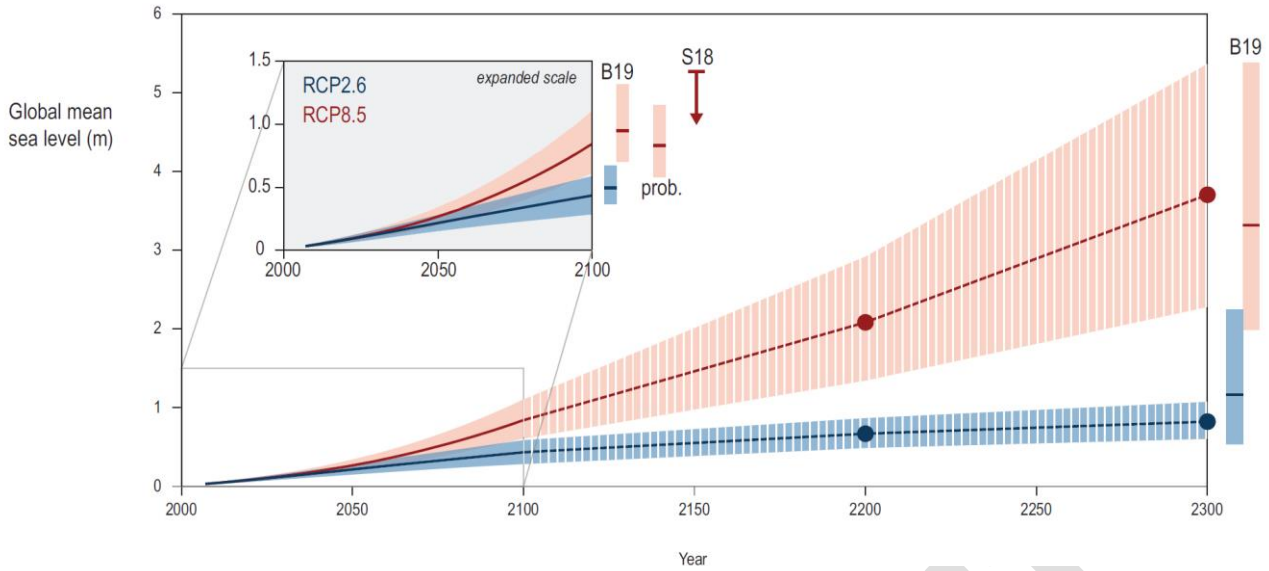


Abbildung 26: Projektionen des globalen Meeresspiegelanstiegs bis 2300, Der Ausschnitt zeigt die Bandbreite der Projektionen für RCP2.6 und RCP8.5 bei 2100 (mittleres Vertrauen) (Oppenheimer, et al. 2019)

Der IPCC Sonderbericht enthält keine konkreten Aussagen zu potenziellen Veränderungen der Häufigkeit, Richtung und Stärke von Stürmen für den Bereich der Nordsee.

Die Änderung der hydrodynamischen Größen an den Küsten steht in enger Wechselwirkung mit der morphodynamischen Entwicklung. Als ein wesentlicher Effekt könnte sich das Höhenwachstum der Wattgebiete infolge des verstärkten Meeresspiegelanstieges verlangsamen, wodurch die Fläche tidebeeinflusster Bereiche langfristig abnähme. An den Deichvorländern, die als Salzwiesen besonders wertvolle Biotope darstellen und auf mehr als 75 % der niedersächsischen Hauptdeichlinie vorhanden sind, werden Erosionstendenzen durch verstärkte hydrodynamische Belastungen voraussichtlich zunehmen. Auch für den Küstenschutz ist die Anpassungsfähigkeit der Deichvorländer an den Meeresspiegelanstieg entscheidend. Ein verlangsamtes Höhenwachstum könnte zu einer verstärkten Seegangsbelastung der Hauptdeichlinie führen (MU 2022).

Die hier aufgeführten Ergebnisse der Zustandsberichte des MSRL und der Klimaprognosen des SROCC zeigen, dass die Küstenbereiche vom Klimawandel und der menschlichen Nutzung beeinflusst werden und weitere Veränderungen bevorstehen. Auswirkungen sind spürbar, z.B. durch veränderte Fischbestände oder erhöhte Hochwasserrisiken. Aktuell sind 14 Prozent der Landesfläche durch Sturmfluten gefährdet.

Ein zentrales Anliegen in Niedersachsen ist daher der Küstenschutz. Zwischen Emden, Cuxhaven und Otterndorf verlaufen kilometerlange Deiche, die den Schutz vor Sturmfluten gewährleisten. Neben technischen Schutzmaßnahmen wie Deichen, Schutzdünen und Deckwerken leisten auch natürliche Ökosysteme – etwa Inseln, Salzwiesen und Sandbänke – einen wichtigen Beitrag zum natürlichen Hochwasserschutz, indem sie als Wellenbrecher wirken.

Entwurf

2.2.4 Wassernutzung und Bedarfsentwicklung

Wasserversorgungskonzept Niedersachsen

Schutz und Erhalt der natürlichen Wasserressourcen sind Voraussetzung für die Wasserversorgung in Niedersachsen. Den vorhandenen Wasserressourcen stehen die Ansprüche der verschiedenen Wassernutzer einerseits sowie ökologische Belange andererseits gegenüber, die es für eine nachhaltige Wasserbewirtschaftung zu berücksichtigen gilt. Durch diese Nutzungsansprüche entsteht ein Nutzungsdruck auf die Ressource, der regional unterschiedlich hoch sein kann. Vor allem vor dem Hintergrund des Klimawandels ist zu erwarten, dass der Nutzungsdruck auf die Wasserressourcen in Niedersachsen künftig noch zunehmen wird.

Die Kenntnis des bestehenden und des künftigen Wasserbedarfs der öffentlichen Wasserversorgung (als Versorger für Haushalte, Gewerbe und Teile von Landwirtschaft und Industrie) sowie für landwirtschaftliche und industrielle bzw. gewerbliche Zwecke im Rahmen der Eigen- und überbetrieblichen Versorgung einerseits und des derzeitigen und künftigen nutzbaren Wasserdargebotes andererseits, ist in diesem Zusammenhang für die Wasserbewirtschaftung von größter Bedeutung. Diese Informationen sind Grundlage des Niedersächsischen Wasserversorgungskonzeptes (WVK), welches im Jahr 2022 vom MU veröffentlicht wurde. Im WVK liegt der Fokus auf dem Grundwasser als Ressource. Rund 86 % des Trinkwassers wird in Niedersachsen aus dem Grundwasser gewonnen. Das WVK dient der Öffentlichkeit als Informations- und Planungsgrundlage und zeigt potenzielle Handlungsbedarfe auf. Daraus resultierende Maßnahmen sind daher auch wichtige Bausteine des Masterplans Wasser.

Im Rahmen des WVK erfolgt eine Bilanzierung des derzeitigen Standes sowie der mittel- und langfristigen Entwicklung der niedersächsischen Wasserversorgung. Hierbei werden das gewinnbare Grundwasserdargebot und die ermittelten Wasserentnahmen der maßgeblichen Grundwassernutzer einander zu verschiedenen Zeitpunkten (2015, 2030, 2050 und 2100) gegenübergestellt. Das zukünftige Grundwasserdargebot basiert auf Projektionen der Grundwasserneubildung, die künftigen Bedarfe auf Annahmen der jeweiligen Nutzergruppe. Das methodische Vorgehen ist im Wasserversorgungskonzept ausführlich beschrieben.

Wesentlicher Bestandteil des WVK sind die Karten zur Darstellung des Nutzungsdrucks zu den o.g. Zeitpunkten (Ist-Zustand und Zukunft). Für die Beurteilung des Nutzungsdrucks ist die räumliche Gegenüberstellung von gewinnbarem Dargebot zu den angenommenen Entnahmemengen maßgeblich. Die Darstellung des Nutzungsdruckes und seiner Änderung über die Zeit erfolgt auf Ebene der Grundwasserkörper und auf Landkreisebene.

Für einen Überblick zu den jährlichen, erwarteten Gesamtbedarfen der jeweiligen Nutzergruppe aus dem Grundwasser in Niedersachsen werden folgende Zahlen aus dem Wasserversorgungskonzept herangezogen:

Tabelle 1: Erwartete Gesamtbedarfe der verschiedenen Nutzergruppen aus dem Grundwasser in Niedersachsen in Kubikmeter pro Jahr (MU 2022)

Nutzung für:	IST-Zustand 2015	Annahme 2030	Annahme 2050
Öffentliche Wasserversorgung	ca. 747 Mio.	ca. 841 Mio.	ca. 815 Mio.
Landwirtschaft Tierhaltende Betriebe (Eigenversorgung)	ca. 78 Mio.	ca. 42 Mio.	ca. 34 Mio.
Landwirtschaftliche Feldberegnung	ca. 254 Mio.	ca. 390 Mio.	ca. 598 Mio.
Industrie (Eigenversorgung)	ca. 205 Mio.	ca. 208 Mio.	ca. 211 Mio.

Beispielhaft soll hier der Nutzungsdruck zum Zeitpunkt 2050 und seine Veränderung gegenüber dem IST-Zustand in 2015 für mittlere Verhältnisse auf Landkreisebene dargestellt werden.

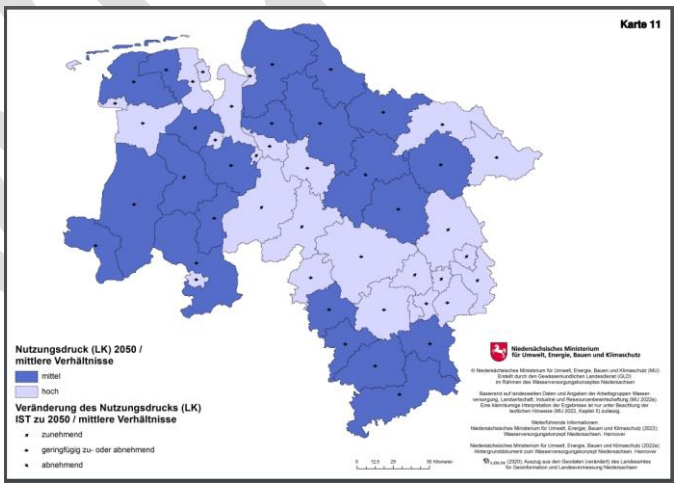


Abbildung 27: Nutzungsdruck (LK) 2050 / mittlere Verhältnisse (MU 2022)

Einfluss von Klimawandel und Nutzungsdruck auf künftige Wasserentnahmen:

Ob eine Entnahme zugelassen werden kann, ist durch die zuständige Behörde in einem wasserrechtlichen Verfahren im Einzelfall unter Beachtung der Bewirtschaftungsgrundsätze und Bewirtschaftungsziele der Gewässer sowie der örtlichen Auswirkungen zu prüfen.

Mit dem Erlass zur „mengenmäßigen Bewirtschaftung des Grundwassers“ (Rd.Erl. d. MU v. 23.4.2024, Nds. MBl. Nr. 223) gibt das Land einen landesweiten Bewirtschaftungsrahmen vor, der dem Erhalt des guten mengenmäßigen Zustands der Grundwasserressource in Niedersachsen dient. Durch den Erlass werden die maßgeblich nutzbaren Grundwasserdargebotsreserven für die niedersächsischen Grundwasserkörper bekannt gemacht, die

Entwurf

noch über das Volumen der vorhandenen genehmigten Grundwasserentnahmen hinaus im Einklang mit den Vorgaben der EU-Wasserrahmenrichtlinie genutzt werden können. Für den Erlass wird die Nahe Zukunft („Kein-Klimaschutz“ oder „weiter-wie-bisher“-Szenario RCP8.5, 2031-2060) betrachtet. Das Erfordernis einer wasserrechtlichen Erlaubnis oder Bewilligung (§ 8 WHG) für eine Grundwasserbenutzung im Einzelfall bleibt davon unberührt. Hervorzuheben ist, dass landesweit zwar nutzbare Dargebotsreserven zur Verfügung stehen, diese aber bezogen auf die Ebene der Grundwasserkörper sehr wohl begrenzt sein können. Die Bekanntgabe der maßgeblichen nutzbaren Dargebotsreserven erfolgt für mittlere Verhältnisse.

Im Zusammenhang mit dem Klimawandel wird eine Zunahme von Trockenperioden erwartet, das heißt, eine Zunahme von aufeinanderfolgenden Jahren mit unterdurchschnittlicher Grundwasserneubildung. Solche Trockenperioden wirken sich unterschiedlich stark auf die Grundwasserkörper aus. Um zu veranschaulichen, wie sensibel die einzelnen Grundwasserkörper diesbezüglich eingeschätzt werden, wurde im Erlass zur „mengenmäßigen Bewirtschaftung des Grundwassers“ eine Klassifizierung der nutzbaren Dargebotsreserve auf Ebene der Grundwasserkörper vorgenommen.

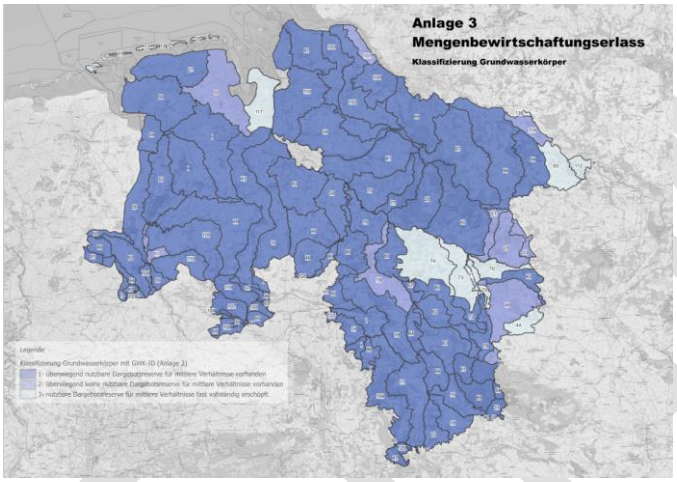


Abbildung 28: Klassifizierung der nutzbaren Dargebotsreserve auf Ebene der Grundwasserkörper (Quelle: Erlass zur „mengenmäßigen Bewirtschaftung des Grundwassers“)

Einordnung der Bedarfe für die Wasserstoffproduktion:

Neben den Bedarfen für die bisher bekannten Nutzungszwecke ist zukünftig mit zusätzlichen Bedarfen für die Erzeugung von Wasserstoff zu rechnen. Ausführungen hierzu siehe „Exkurs: Wasserstofferzeugung als zusätzlicher Wassernutzer“.

In diesem Zusammenhang stellt sich die Frage, aus welchen Ressourcen diese Bedarfe gedeckt werden können und sollen, also ob das benötigte Wasser aus Küstengewässern, aus Fließgewässern, aus dem Grundwasser oder auch beispielsweise aus Abwasser gewonnen werden kann. Unabhängig von den technischen Möglichkeiten ist zu prüfen, ob sich Nutzungskonkurrenzen durch Entnahmen für die Wasserstofferzeugung verschärfen. Der öffentlichen Wasserversorgung wird über das WHG ein Vorrang im Rahmen des Wohls der Allgemeinheit zugewiesen. Die Entnahmen, die für die öffentliche Wasserversorgung nötig sind, dürfen aus diesem Grund durch Entnahmerechte für andere Nutzer nicht beeinträchtigt werden.

Inwieweit im Zuge des Ausstiegs aus der Kernenergie- und Kohlenutzung und damit durch den Wegfall des Bedarfs an Kühlwasser für Atom- und Kohlekraftwerke die „freiwerdenden Ressourcen“ genutzt werden können – und insbesondere für die Wasserstoffproduktion –, bleibt jeweils einer wasserrechtlichen Prüfung im Einzelfall vorbehalten. Der Kühlwasserbedarf für den Betrieb von Kraftwerken wird vorrangig durch Entnahmen aus Fließgewässern gedeckt. Durch eine „Umwidmung“ dieser Wasserentnahmemengen im Zuge der Transformation von Energieerzeugungsstandorten für die Wasserstoffproduktion kann eine Entlastung bei den ansonsten benötigten Grundwassernutzungen erreicht werden. Bezüglich des Entlastungspotenzials bei Oberflächengewässern wäre zudem zwischen den genutzten Kühlverfahren zu unterscheiden, also ob es sich um z.B. um eine Verdunstungs- oder eine Durchlaufkühlung mit Wiedereinleitung handelt.

Für die Produktion von Wasserstoff ist eine Nutzung der Ressource Wasser erforderlich. Zumindest was die Frischwasserressourcen angeht, sind diese vulnerabel und bereits intensiv genutzt, sowie zusätzlich durch den Klimawandel stark beeinflusst und gefährdet. Aus wasserwirtschaftlicher Sicht sind Entnahmen aus Küstengewässern mengenmäßig unproblematisch. Entnahmen aus Oberflächengewässern oder aus dem Grundwasser können Grenzen u. a. durch das Abflussverhalten oder durch die nutzbare Dargebotsreserve des Grundwasserkörpers gesetzt sein. In den Sommermonaten sinken die Wasserstände der Flüsse und im Grundwasser. Wasserstoffproduktion sollte nicht zu einer lokalen und regionalen Verschärfung von Nutzungskonkurrenzen beitragen.

Da sich die Wasserstoffproduktion erst am Anfang des Markthochlaufs befindet, sind die zu erwartenden Erzeugungsmengen und damit die Wasserbedarfe nur mit einer erheblichen Prognoseunschärfe abzuschätzen. Werden die aktuell mit Bundes- und Landesförderung in Planung befindlichen Großelektrolyseursprojekte mit einer elektrischen Anschlussleistung bis zu 900 Megawatt in **Niedersachsen** zu Grunde gelegt, kann bis 2030 von einem Gesamtbedarf an Reinwasser für die Wasserstofferzeugung in Höhe von 0,7 bis 1 Mio. m³/a für die Wasserstofferzeugung gerechnet werden. Insgesamt sind bereits Projekte mit einer Gesamtleistung von rund 4,5 GW in Niedersachsen geplant (siehe Tabelle 2), was einen Wasserbedarf von etwa 4 Mio. m^3 pro Jahr zur Folge hätte.

In **Deutschland** sollen bis 2030 10 GW Elektrolyseleistung aufgebaut werden (Ausbauziel Nationale Wasserstoffstrategie), was laut DVGW einem Wasserbedarf von 9 Mio. m³ pro Jahr entspricht (DVGW 2023). Für technische Hintergrundinformationen siehe Abschnitt: „Exkurs: Wasserstoff als zusätzlicher Wassernutzer“.

Dem Wasserbedarf von 9 Mio. m³ pro Jahr stehen den insgesamt 20 Mrd. m³ der Wasserentnahmen aus Grund- und Oberflächengewässern in Deutschland (2019) gegenüber. Der Anteil des Wasserbedarfs für die Wasserstoffproduktion an den Gesamtentnahmen läge demnach bei 0,045 % und würde somit im Durchschnitt einen vergleichsweise geringen Anteil ausmachen.

Der zusätzliche Wasserbedarf für die Kühlung ist weder in der Schätzung des Wasserbedarfs für Niedersachsen noch in der für Deutschland berücksichtigt, da sich viele Projekte noch in der Planungsphase befinden und Informationen zu Kühlsystemen fehlen. Je nach eingesetztem Kühlsystem (Luft- oder Wasserkühlung) sind gegebenenfalls weitere Wasserbedarfe für die Kühlung der Elektrolyseanlagen zu betrachten, wobei zu unterscheiden ist, welche Wassermengen bei der Nutzung verdunsten und welche wieder eingeleitet werden.

Daher ist eine kontinuierliche Beobachtung dieser Projekte notwendig, um den tatsächlichen Wasserbedarf genau zu erfassen.

Das Verhältnis von Wasserbedarf für Wasserstofferzeugung zum restlichen Wasserbedarf und dessen Auswirkung kann sich demnach je nach regionalen und saisonalen Gegebenheiten sowie der Wahl des Kühlwassersystems stark ändern. Wichtig für künftige Planungen sind die zu berücksichtigenden Gegebenheiten am jeweiligen Standort.

Über zulässige Wassernutzungen entscheiden die zuständigen Wasserbehörden im Rahmen verbindlicher Vorgaben und – soweit Spielräume verbleiben – gemäß ihrem Bewirtschaftungsermessen. Eine nachhaltige Bewirtschaftung der zur Verfügung stehenden Wasserressourcen muss durch einen vorsorgenden und wirksamen qualitativen sowie quantitativen Ressourcenschutz sichergestellt sein. Entscheidend für die Prüfung einer wasserrechtlichen Genehmigung ist also, dass die Entnahmen einer nachhaltigen Gewässerbewirtschaftung und insbesondere den Zielen der EU-Wasserrahmenrichtlinie nicht entgegenstehen.

Entwurf

Exkurs: Wasserstofferzeugung als zusätzlicher Wassernutzer

Technische Hintergründe zur Wasserstofferzeugung

Ab 2025 sollen die ersten Elektrolyseanlagen im 100 MW Maßstab den Betrieb aufnehmen, bis 2030 sollen laut Nationaler Wasserstoffstrategie der Bundesregierung 10 GW Elektrolyseleistung in Deutschland installiert sein. Für die Erzeugung von Wasserstoff mittels Elektrolyse wird sowohl Wasser als auch (erneuerbare) Energie (ca. 55 kWh pro kg H_2) benötigt (Fraunhofer IWES 2022). Dabei ist zwischen Wasserverbrauch (dem lokalen Kreislauf entzogenes Wasser) und Wassergebrauch (wieder in den Kreislauf zurückgeführtes Wasser) zu unterscheiden. Die benötigten Wassermengen hängen von der Wasserqualität, der Art der eingesetzten Elektrolysetechnologie sowie des Kühlsystems ab (Fraunhofer UMSICHT 2023).

Für die Elektrolyse von 1 kg Wasserstoff werden etwa 10 kg Reinstwasser benötigt. Die Aufbereitung von Wasser zu Reinstwasser ist abhängig von der Wasserquelle. So wird für die Elektrolyse mehr Meerwasser als Oberflächenwasser gebraucht, da hiermit ein höherer Aufwand bei der Wasseraufbereitung erforderlich ist (Abbildung 29).

Mit sinkender Wasserqualität steigen zusätzlich die erforderlichen Energiemengen zur Herstellung an. Für die Herstellung von 1 m³ Reinstwassers werden 2 kWh Energie für die Aufbereitung von Grundwasser, 2,2 kWh für gereinigtes Abwasser und 7 kWh für Salzwasser benötigt (DVGW 2024) (Abbildung 29). Werden nur Wasseraufbereitung und Elektrolyse betrachtet, beträgt der Anteil des Energieaufwands für die Wasseraufbereitung nur 0,14% des Gesamtenergieaufwands bei Salzwasser, und 0,04% bei Nutzung der genannten Süßwasserquellen. Der Energieaufwand für die Wasseraufbereitung ist damit im Vergleich zur Elektrolyse sehr gering.

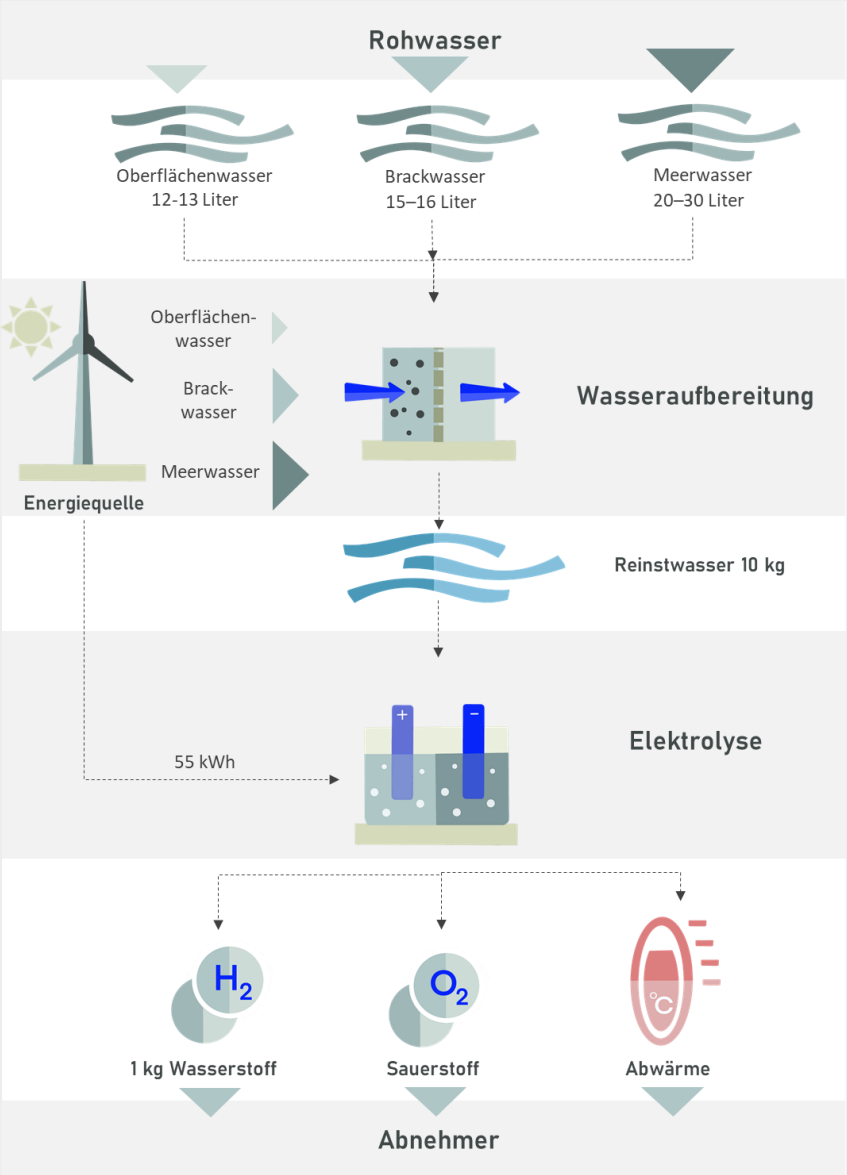


Abbildung 29: Wasser- und Energiebedarf für die Produktion von einem Kilogramm Wasserstoff, verändert nach (DVGW 2024)

Neben der Wasseraufbereitung ist auch die Kühlung ein bedeutender Faktor für den Wasserbedarf: Eine Durchlaufkühlung benötigt einen hohen Wasserbedarf (920–2.450 kg H_2O/kg H_2), hat aber einen geringen Wasserverlust durch Verdunstung. Bei Einsatz einer Kreislaufkühlung ist der Wasserbedarf gering (17–40 kg H_2O/kg H_2), benötigt aber unter Umständen den Einsatz von Chemikalien. Bei der Luftkühlung ist nur ein minimaler Wasserbedarf nötig (nicht in Abbildung 29 enthalten).

In der nach der Wasseraufbereitung zurückbleibenden Restlösung, die als Betriebswasser aus der Wasseraufbereitung zusammen mit dem Abwasser aus dem Kühlwasserkreislauf dem lokalen Wasserkreislauf wieder zugeführt wird, sind nahezu ausschließlich Stoffe enthalten, die auch vorher im Wasser waren sowie geringe Restmengen der eingesetzten Betriebsmittel. Auch die Wassertemperatur des Wasserkörpers, in welchen das Wasser auf Kühlung und Wasseraufbereitung eingeleitet wird, muss überwacht werden (GetH2 2024).

Gesetzliche Rahmenbedingungen und Zulassungsverfahren

Der Ausbau der Wasserstoffwirtschaft in Deutschland wird durch mehrere Gesetze und Ziele flankiert:

- Bundes-Klimaschutzgesetz: Dieses Gesetz sieht vor, dass Deutschland bis 2045 klimaneutral wird. Wasserstoff spielt eine Schlüsselrolle dabei, insbesondere in der Industrie, im Verkehr und bei der Energieversorgung
- Nationale Wasserstoffstrategie: Diese Strategie hat das Ziel, die heimische Elektrolysekapazität zur Herstellung von Wasserstoff bis 2030 auf zehn Gigawatt zu erhöhen. Sie umfasst Maßnahmen zur Vereinfachung von Planungs- und Genehmigungsverfahren sowie zur Förderung von Wasserstoffinfrastruktur, Technologie und Anwendungen.

Die Wasserstofferzeugung mittels Elektrolyse in Niedersachsen, wie auch in anderen Bundesländern, unterliegt verschiedenen rechtlichen und regulatorischen Anforderungen, die sich aus nationalen und europäischen Vorschriften sowie aus lokalen Bestimmungen ergeben. Für größere Anlagen, die eine erhebliche Umwelt- oder Sicherheitswirkung haben könnten, ist eine Genehmigung erforderlich, die in Niedersachsen in der Regel nach dem BauGB (Baugesetzbuch) und BImSchG (nach § 10 Bundes-Immissionsschutzgesetz) erteilt wird. Des Weiteren werden für die Entnahme von Grundwasser, die Entnahme von Wasser aus oberirdischen Gewässern oder die Einleitung von Abwasser wasserrechtliche Erlaubnisse oder Bewilligungen benötigt. Die Zuständigkeit liegt entweder bei den unteren Wasserbehörden oder nach § 1 ZustVO-Wasser beim NLWKN. Die wasserrechtlichen Zulassungen sind nicht Bestandteil der BImSch-Genehmigung (§13 BImSchG), sondern Gegenstand selbständiger Verfahren. Immissionsschutz- und wasserrechtliche Verfahren sind jedoch zu koordinieren

Wasserstoff in Niedersachsen – aktueller Stand und zukünftige Vorhaben

Niedersachsen bietet gute Voraussetzungen für die Wasserstoffproduktion, darunter die Erzeugung durch Windenergie, den Import über Häfen und die Speicherung in unterirdischen Kavernen. Laut der Nationalen Wasserstoffstrategie wird ein Bedarf von 95 bis 130 TWh bis 2030 erwartet. Die derzeitige Produktion von Wasserstoff erfolgt aktuell mittels Dampfreformierung von Erdgas und liegt bei rund 55 TWh. Neben Wasserstoff entsteht bei dem Prozess auch CO_2. Um den Wasserstoffbedarf in Zukunft klimafreundlich zu decken, soll eine Elektrolysekapazität von 10 GW aufgebaut werden. Ein Großteil des Bedarfs (60-80%) muss künftig trotz des Ausbaus der heimischen Erzeugung über Importe gedeckt werden. Niedersachsen nimmt aufgrund seiner Verfügbarkeit großer Mengen erneuerbarer Energien, der gut ausgebauten Gasinfrastruktur sowie der Hafeninfrastruktur eine Schlüsselrolle beim Aufbau einer grünen Wasserstoffwirtschaft ein. Im Folgenden findet sich eine (nicht abschließende) Übersicht über laufende und geplante Wasserstofferzeugungsprojekte in Niedersachsen. Für weitere Informationen lohnt es sich die Internetseite des Niedersächsischen Wasserstoff-Netzwerks anzuschauen (NWN 2025).

Tabelle 2: Übersicht der geplanten und betriebenen Elektrolyseure in Niedersachsen (NWN 2025).

Nr	Elektrolyseur	Institutionen	Ort	Status	Leistung
1	CO2 Grab	CO2GRAB GmbH, LSF GmbH & Co. KG	Lingen	in Betrieb	2,5 MW
2	GET H2 Nukleus	RWE Generation SE		in Planung	100 MW (2025), 200 MW (2026), 300 MW (2027)
3	H2 Pilotanlage Lingen	RWE Generation SE		in Betrieb	14 MW
4	LGH2	BP, Orsted		in Planung	100 MW (2025), 500 MW (2030)
5	Green Wilhelmshaven	Uniper SE	Wilhelmshaven	in Planung	1 GW
6	Wilhelmshaven Green Energy Hub	EWE AG, Tree Energy Solution		in Planung	500 MW
7	GrInHy2.0	Salzgitter AG	Salzgitter	in Betrieb	0,72 MW

8	SALCOS	Salzgitter AG		in Planung	100 MW (2025), 500 MW (2030)
9	WindH2 - Windwasserstoff für grünen Stahl	Salzgitter AG		in Betrieb	2,5 MW
10	Clean Hydrogen Coastline	EWE AG	Emden	in Planung	320 MW
11	Elektrolyseur Emden E1	Statkraft		in Planung	10 MW
12	e-Gas Produktion aus CO2 einer Biogasanlage in Werlte	Hy2Gen	Werlte	in Betrieb	6,3 MW
13	fairfuel	atmosfair		in Betrieb	0,875 MW
14	CHESS (Compressed Hydrogen Energy Storage Solution)	Uniper SE	Elsfleth	in Planung	30 MW
15	H2Move	Turneo GmbH, Wintershall Dea	Cuxhaven	in Betrieb	2 MW
16	Realbetrieb KRUH2	Open Grid Europe GmbH (OGE)	Krumhörn	in Betrieb	1 MW
17	Wasserstoff-Hub Haren	CEC Haren	Haren	in Betrieb	2 MW
18	Wasserstoffproduktionsanlage in Brake	Lhyfe	Brake	in Planung	10 MW
19	Wasserstoff für Nienburg	Stadtwerke Nienburg	Nienburg	in Betrieb	0,5 MW
20	Hanseatic Hydrogen	Buss-Gruppe, Hazwei, KE Holding	Stade	in Planung	100 MW (2028), 500 MW (2030)
21	Alpha Ventus	NorthH2	Borkum	in Planung	10 MW
22	Nautilus	Hy2Gen	Friesoythe	in Planung	100 MW
23	H2 Sande	Friesen Elektra	Sande	in Planung	400 MW, 800 MW

Herausforderungen und Potenziale der Wasserstoffproduktion

Die ausreichende Verfügbarkeit von grünem Wasserstoff ist eine zwingende Voraussetzung für die Realisierung der Energiewende und die Erreichung der niedersächsischen sowie nationalen und europäischen Klimaschutzziele. In einem auf Erneuerbaren Energien basierenden Energiesystem ist Wasserstoff als Langfristspeichermedium unverzichtbar.

So kann in Zeiten von wenig Wind- und Sonnenstromeinspeisung mittels Wasserstoffkraftwerken Erneuerbare Energie rückverstromt werden. Durch den kontinuierlichen Ausbau von Wind und PV ist davon auszugehen, dass entsprechende Kraftwerke nur mehrere hunderten Betriebsstunden zum Einsatz kommen werden. Der Ausbau der Erneuerbaren Energien in Kombination mit Wasserstoffkraftwerken führt dazu, den Ausstieg aus der Kohlenutzung voranzutreiben, wodurch Kohlekraftwerke vom Netz genommen werden können und folglich auch der Kühlwasserbedarf für die Energieversorgung reduziert werden kann (siehe Abbildung 30**Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.**).

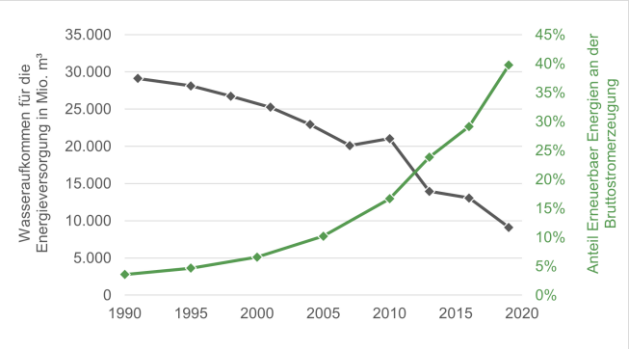


Abbildung 30: Wasseraufkommen für die Energieversorgung und der Anteil der Erneuerbaren Energien an der Bruttostromerzeugung von 1990 bis 2020 (AG Energiebilanzen e.V. 2025, UBA 2024)

Darüber hinaus wird Wasserstoff auch in der Industrie und im Transportsektor als Energieträger eingesetzt werden. Aufgrund der Energieverluste bei der Produktion von Wasserstoff und der zunächst geringen Verfügbarkeit muss Wasserstoff gezielt in den Bereichen eingesetzt werden, in denen eine Elektrifizierung nicht stattfinden kann. Auf der Abnehmerseite sind damit insbesondere die Anwendung in der Stahl- und Chemieindustrie sowie Hochtemperaturprozesse gemeint, für Mobilitätsanwendungen vor allem der Schiffs- und Flugverkehr. Für Lösungen im privaten PKW- und Gebäudebereich gibt es mit batterieelektrischen Fahrzeugen und der Wärmepumpe effizientere Optionen, die dem Einsatz

von Wasserstoff vorzuziehen sind.

Der Import von Wasserstoff wird zukünftig per Pipeline und per Schiff erfolgen. Beim Schiffstransport ist eine Verflüssigung von Wasserstoff bzw. die Umwandlung in ein Derivat (bspw. Ammoniak, Methanol, Methan) wirtschaftlich sinnvoll. Sowohl die Verflüssigung als auch die Umwandlung erfordern zusätzliche Energie, die die Effizienz der gesamten Prozesskette reduzieren. Für den Importhochlauf wird überwiegend der Schiffstransport zum Einsatz kommen. Langfristig verfolgt die Bundesregierung über ihre Importstrategie, Wasserstoff über ein europaweites Pipelinenetz direkt zu importieren und Derivate nach Möglichkeit nicht mehr umzuwandeln, sondern direkt zu nutzen. Dadurch soll der Energieaufwand beim Transport minimiert werden.

Aktuell ist grüner Wasserstoff im Vergleich zu den fossilen Alternativen noch nicht wirtschaftlich. Auch Produkte, die mit grünem Wasserstoff hergestellt werden (u.a. grüner Stahl), sind zurzeit nicht wettbewerbsfähig. Die Kostenlücke soll daher in Zukunft bspw. über eine CO_2-Bepreisung, grüne Leitmärkten oder Klimaschutzverträge geschlossen werden.

Für die Produktion von Wasserstoff ist Nutzung der vulnerablen und bereits intensiv genutzten Ressource Wasser erforderlich. Diese ist vor allem durch den Klimawandel stark beeinflusst und gefährdet. Bereits jetzt sind die Dargebotsreserven einzelner Grundwasserkörper in Niedersachsen fast vollständig erschöpft, sodass zusätzliche Entnahmen, wie durch die Wasserstofferzeugung, ganzjährig problematisch sein können. An weniger gefährdeten Standorten kann die veränderte Niederschlagsverteilung trotzdem dazu führen, dass in den Sommermonaten die kontinuierliche Wasserstoffproduktion bei der Nutzung von Grund- und Oberflächenwasser, mit anderen Nutzungen wie der Landwirtschaft oder der öffentlichen Wasserversorgung in Konkurrenz treten. Regional abhängig kann die Produktion von Wasserstoff demnach die Niedrigwasserproblematik in Oberflächengewässern verschärfen und den Nutzungsdruck auf die Ressource Grundwasser weiter erhöhen. Genaueres hierzu findet sich in dem Kapitel 2.2.4.

2.2.5 Wassersensible Stadtentwicklung (Schwammstadt)

Die Auswirkungen des Klimawandels werden aufgrund der hohen Versiegelungsraten auch in unseren Städten und Gemeinden deutlich zunehmen. Hitze und Trockenheit, aber auch häufigere und intensivere Starkregenereignisse mit Überflutungen sind in ihren Folgen stärker zu spüren.

Eine wassersensible Stadtentwicklung verfolgt das Ziel, die natürlichen Ökosystemleistungen des Wasserkreislaufs in das urbane Umfeld zu integrieren und langfristig zu sichern. Sie trägt dazu bei, die Auswirkungen des Klimawandels zu verringern, indem sie den Fokus auf eine dezentrale Regenwasserbewirtschaftung legt. Anstatt Regenwasser schnell in die Kanalisation abzuleiten wird in einer wassersensiblen Stadt Regenwasser vor Ort versickert, genutzt, gespeichert, zur Kühlung der Stadt verdunstet oder nur langsam abgeleitet. Bei Starkregen wird durch den Rückhalt von Niederschlagswasser außerdem die Kanalisation vor Überlastung geschützt und somit die Rückstaugefahr verringert und damit auch die Überflutungen. Eine wassersensible Stadtentwicklung unterstützt entscheidend die Lebensqualität in Städten –sei es durch die Bereitstellung von Wasser für Versorgung der Stadtvegetation, Freizeit und Erholung oder durch die Unterstützung bei der Klimaanpassung, etwa durch Kühlung in Hitzewellen.

Elemente einer Schwammstadt oder Maßnahmen zum Umbau zu einer wassersensiblen Stadt können zum Beispiel sein:

- Entsiegelung von Flächen
  - Rückbau von Asphalt und Betonflächen, um Regenwasser versickern zu lassen
  - Einsatz von wasserdurchlässigen Belägen auf Gehwegen und Parkplätzen
- Grüne und Blau-grüne Infrastruktur
  - Dach- und Fassadenbegrünung
  - Stadtbäume und Grünflächen
  - Kombination von Wasser- und Grünflächen zur Förderung des natürlichen Wasserkreislaufs
- Regenwassermanagement
  - Bau von Versickerungsmulden, Rigolen und Retentionsräumen zur Zwischenspeicherung von Regenwasser.
  - Nutzung von Regenwasser zur Bewässerung öffentlicher Grünflächen.
  - Dezentrale Regenwassernutzung direkt am Ort des Niederschlags
- Wasser-Speicherlösungen
  - Zisternen und unterirdische Speicher zur Sammlung und späteren Nutzung von Regenwasser
  - Kombination mit Smart-Technologien zur Steuerung der Wasserabgabe

Die Flächenknappheit ist dabei eine der größten Herausforderungen. Daher wird künftig immer mehr auf das Prinzip der "multifunktionalen Flächennutzung" gesetzt. Die Flächen sollten so gestaltet werden, dass sie mehrere Funktionen erfüllen, z.B. als Grünflächen, Wasserspeicher und Erholungsraum gleichzeitig.

Abbildung 31: Beispiel für Aspekte aus dem Prinzip der Schwammstadt, (Ulf Jacob (DWA 2023))

Multifunktionale Flächennutzung fördert nicht nur die Grundwasserneubildung, sondern stärkt zugleich den Hochwasserschutz und die Vorsorge gegenüber Starkregenereignissen. So wird Wasser zum integralen Bestandteil zukunftsfähiger Stadtplanung.

Entwurf

Abbildung 32: Dachbegrünung Parkhaus Karlsruhe, Bundesverband Gebäudebegrünung (DWA 2023)

2.3 Konsequenzen für die Wasserwirtschaft

Der Mensch hat die Verteilung des Wassers innerhalb des Wasserkreislaufs erheblich durch den Klimawandel, den demografischen Wandel und die Urbanisierung verändert. Die wichtigsten Bereiche wurden in den vorhergehenden Kapiteln aufgezeigt und diskutiert. Das Kapitel 2.3 soll nun einen Überblick über die kurz gefassten Konsequenzen der Teilbereiche des Wasserkreislaufs geben. Dabei sind ständig die Wechselwirkung und die Synergieeffekte dieser untereinander im Hinterkopf zu behalten:

Oberflächengewässer

Niedrigwasser: Niedrigwasser im Binnenland tritt auf, wenn Flüsse und Bäche wegen längerer Trockenphasen ungewöhnlich wenig Wasser führen – ein Phänomen, das sich vor allem in Niedersachsen in den letzten Jahrzehnten verstärkt hat und durch den Klimawandel künftig noch häufiger und intensiver auftreten dürfte, mit spürbaren Folgen für Umwelt, Wirtschaft und Gesellschaft.

Hochwasser: Hochwasserereignisse wie ein HQ100 entstehen vor allem durch Starkregen und Schneeschmelze, treten in Niedersachsen zunehmend häufiger und intensiver im Sommerhalbjahr auf und führen angesichts steigender Abflussscheitel – insbesondere infolge des Klimawandels – zu wachsenden Herausforderungen für den Hochwasserschutz.

Qualität: Die chemische und ökologische Qualität von Oberflächengewässern ist entscheidend für ihre Widerstandsfähigkeit gegenüber dem Klimawandel, wird durch die EU-Wasserrahmenrichtlinie geregelt und leidet in Niedersachsen vor allem unter Nährstoffeinträgen aus Landwirtschaft und Siedlungen, die zu Eutrophierung, Sauerstoffmangel und einer Verschlechterung des ökologischen Zustands führen.

Struktur: Naturnahe Fließgewässer und Auen sind zentrale Bestandteile des Landschaftswasserhaushalts und leisten durch Wasserrückhalt, ökologische Durchgängigkeit und vielfältige Ökosystemleistungen einen entscheidenden Beitrag zur Klimaanpassung, indem sie Hochwasser dämpfen, Trockenzeiten überbrücken und Lebensräume sowie Nutzungen widerstandsfähiger machen.

Temperatur: Steigende Temperaturen infolge des Klimawandels führen in Seen und Fließgewässern zu höherer Verdunstung, Sauerstoffmangel, Veränderungen in Artenzusammensetzung und Lebenszyklen sowie einem erhöhten Risiko für Algenblüten und Trockenfallen, weshalb gezielte Maßnahmen wie Beschattung, Nährstoffreduktion und ein naturnaher Wasserhaushalt notwendig sind, um die negativen Auswirkungen abzumildern.

Grundwasser

Grundwasserneubildung: Die Grundwasserneubildung in Niedersachsen wird stark vom Klimawandel beeinflusst: Während sie im Winterhalbjahr durch vermehrte Niederschläge zunimmt, sinkt sie im Sommerhalbjahr – bei gleichzeitig steigendem Wasserbedarf – deutlich ab, was regionale Engpässe und erhebliche Folgen für Trinkwasserversorgung, Landwirtschaft und Ökosysteme erwarten lässt.

Grundwasserstand: Die Grundwasserstände in Niedersachsen zeigen – beeinflusst durch Klima, Standortfaktoren und menschliche Eingriffe – regional unterschiedliche Entwicklungen, wobei insbesondere in den Geestregionen seit den 2000er-Jahren ein sinkender Trend zu beobachten ist, der sich durch den Klimawandel mit veränderten Niederschlagsmustern und steigenden Temperaturen weiter verstärken könnte.

Küsten- und Übergangsgewässer

Der Klimawandel hat bereits spürbare Auswirkungen auf die deutschen Nordsee- und Küstengewässer, etwa durch steigende Wassertemperaturen und Meeresspiegel sowie die Beeinträchtigung mariner Lebensräume; laut aktuellen Berichten ist insbesondere der Zustand pelagischer Lebensräume kritisch, wobei intakte Küstenökosysteme gleichzeitig wichtige CO_2-Senken darstellen. Für die Zukunft wird ein verstärkter Meeresspiegelanstieg erwartet, der hydrodynamische Belastungen erhöht, die Erosion an Salzwiesen verstärkt und den Küstenschutz zunehmend herausfordert. Hierbei ist es wichtig technischen und

Entwurf

naturnahen Küstenschutz zusammen zu denken.

Wassernutzung und Bedarfsentwicklung

Der Schutz und Erhalt der natürlichen Wasserressourcen in Niedersachsen ist entscheidend für die Wasserversorgung, wobei der steigende Nutzungsdruck durch unterschiedliche Wassernutzer und den Klimawandel berücksichtigt werden muss; das Niedersächsische Wasserversorgungskonzept (WVK) stellt dabei die Grundlage für eine nachhaltige Wasserbewirtschaftung dar, indem es den Wasserbedarf der Nutzer mit dem verfügbaren Grundwasserdargebot abgleicht und zukünftige Herausforderungen wie die Zunahme von Trockenperioden berücksichtigt. Die Ergebnisse des WVK zeigen, dass der Bedarf an Grundwasser in Zukunft steigen wird, wobei besonders die landwirtschaftliche Feldberegnung einen hohen Anteil daran hat und am stärksten zunimmt, was unter anderem auf veränderte klimatische Bedingungen zurückzuführen ist.

Der Erlass zur „mengenmäßigen Bewirtschaftung des Grundwassers“ legt einen landesweiten Rahmen fest, der den Erhalt des guten mengenmäßigen Zustands der Grundwasserressourcen in Niedersachsen sicherstellen soll, indem er die nutzbaren Grundwasserdargebotsreserven bestimmt und dabei den Einfluss des Klimawandels, insbesondere die Zunahme von Trockenperioden, berücksichtigt.

In Zukunft wird neben den bekannten Wasserbedarfen auch mehr Wasser für die Wasserstoffproduktion gebraucht, wobei es wichtig ist, herauszufinden, woher dieses Wasser kommen kann, ohne dass es zu Konflikten mit anderen Nutzungen kommt – dabei muss immer sichergestellt werden, dass die Entnahmen nachhaltig sind und die Vorgaben der EU-Wasserrahmenrichtlinie beachtet werden.

Der Klimawandel beeinflusst die Wasserwirtschaft in Niedersachsen in vielfältiger Weise, indem er sowohl Niedrigwasser- als auch Hochwasserereignisse verschärft, die Qualität von Oberflächengewässern beeinträchtigt und die Grundwasserneubildung sowie -stände negativ beeinflusst. Besonders herausfordernd sind die steigenden Wasserbedarfe, etwa durch die landwirtschaftliche Feldberegnung und die Wasserstoffproduktion, die mit den verfügbaren Ressourcen in Einklang gebracht werden müssen. Der Masterplan Wasser stellt einen wichtigen Rahmen dar, um die Wasserbewirtschaftung in Niedersachsen nachhaltig und klimaresilient zu gestalten und deren Entwicklung im Blick zu behalten. Dabei wird der Ansatz verfolgt, möglichst integrativ zu denken und alle relevanten Faktoren wie Wasserqualität, -menge und -nutzung in einem ganzheitlichen Ansatz zu berücksichtigen, um so langfristig die Widerstandsfähigkeit des Wasserhaushalts Niedersachsens gegenüber den Auswirkungen des Klimawandels zu stärken.

Entwurf

Kurz gesagt:

Der Klimawandel beeinflusst die Wasserwirtschaft in Niedersachsen auf vielfältige Weise, von Niedrigwasserphasen über zunehmende Hochwasserereignisse bis hin zu Veränderungen in der Wasserqualität und -verfügbarkeit. Dies betrifft insbesondere den Landschaftswasserhaushalt. Die steigende Nachfrage nach Wasser, etwa durch die Landwirtschaft und die Wasserstoffproduktion, stellt eine weitere Herausforderung dar. Der „Masterplan Wasser" verfolgt einen integrativen Ansatz, der alle relevanten Faktoren wie Wasserqualität, -menge und -nutzung berücksichtigt, um eine nachhaltige und klimaresiliente Wasserbewirtschaftung zu gewährleisten. Der Fokus liegt auf einer ganzheitlichen Betrachtung, die die Widerstandsfähigkeit des Wasserhaushalts gegenüber den Auswirkungen des Klimawandels stärkt. Folgende zusammengefassten Auswirkungen können bereits beobachtet oder prognostiziert werden:

Oberflächengewässer

- Zukünftig intensivere und häufigere Niedrigwasserphasen
- Wachsende Herausforderungen im Hochwasserschutz durch häufigere Hochwasserereignisse
- Chemische und ökologische Qualität sowie eine naturnahe Struktur essentiel für Klimaresilienz
- Steigende Temperaturen in Gewässern

Grundwasser

- Regionale Engpässe in Sommermonaten zu erwarten
- Grundwasserstände reagieren regional sehr divers auf Klimawandel

Küsten- & Übergangsgewässer

- Spürbare Auswirkungen durch steigende Temperaturen, hohem Nährstoffeintrag und steigendem Meeresspiegel
- Herausforderung für Küstenschutz

Wassernutzung

- Steigende Wassernutzung (v.A. durch Feldberegung) durch u. A. höhere Temperaturen
- Neue Wasserverbaucher kommen hinzu (z.B. Wasserstoffproduktion)

Ilsefall im Harz (Quelle: Pixabay, Sven Lachmann)

3 Rechtsvorschriften, Strategien und Programme in der Wasserwirtschaft

3.1 Das Wasserrecht in Niedersachsen

Das Wasserrecht regelt die wasserwirtschaftliche Ordnung. Es ist geprägt durch ein Zusammenspiel von Europa-, Bundes- und Landesrecht.

Die Wasserrahmenrichtlinie des Europäischen Parlaments und des Rates (WRRL) schreibt eine koordinierte Bewirtschaftung der Gewässer über Staats- und Ländergrenzen hinweg vor und verpflichtet die Mitgliedstaaten, die Gewässerqualität zu verbessern und einen guten ökologischen und chemischen Zustand der Gewässer bis 2027 zu erreichen. Daneben bestehen auf europäischer Ebene weitere Richtlinien, die für die Wasserwirtschaft bedeutsam sind.

Die maßgebliche Rechtsvorschrift auf nationaler Ebene ist das Wasserhaushaltsgesetz (WHG) des Bundes, das u.a. die WRRL umsetzt. Es enthält u. a. grundsätzliche Regelungen zur Gewässerbewirtschaftung, zur Zulassung von Gewässerbenutzungen, zu zulassungsfreien Benutzungen der Gewässer, zur Gewässerunterhaltung, zur öffentlichen Wasserversorgung, zur Abwasserbeseitigung, zum Gewässerausbau und zum Hochwasserschutz. Das Niedersächsische Wassergesetz (NWG) ergänzt und konkretisiert das WHG, z.B. mit Vorschriften zum Verfahren und den Zuständigkeiten der Behörden und weicht z. T. von den bundesrechtlichen Regelungen ab.

Eine weitere wichtige landesrechtliche Regelung ist der Runderlass zur mengenmäßigen Bewirtschaftung des Grundwassers. Dieser wird in Kapitel 3.3.3 weiter konkretisiert.

Für den Vollzug des Wasserrechts sind grundsätzlich die unteren Wasserbehörden (Landkreise, kreisfreie und große selbständige Städte) zuständig. Für bestimmte wasserrechtliche Aufgaben sind anstelle der unteren Wasserbehörden andere Behörden zuständig. Welche Behörden das sind, legt die Verordnung über Zuständigkeiten auf dem Gebiet des Wasserrechts (ZustVO-Wasser) fest.

Abbildung 33: Hierarchischer Aufbau des Wasserrechts (Quelle: MU)

3.2 Richtlinien der Europäischen Union

Die Europäische Richtlinien dienen als Zielvorgaben für die Mitgliedstaaten. Die einzelnen Mitgliedstaaten müssen daraufhin eigene Rechtsvorschriften zur Verwirklichung dieser Ziele erlassen. Nachfolgend werden die wichtigsten EU-Richtlinien (sowie eine Verordnung) mit Bedeutung für den Masterplan Wasser aufgelistet.

EU-Wasserrahmenrichtlinie (WRRL):

Die WRRL (2000/60/EG) ist am 22.12.2000 in Kraft getreten. Sie stellt eine integrierte Gewässerschutzpolitik in Europa dar, die auch über Staats- und Ländergrenzen hinweg eine koordinierte Bewirtschaftung der Gewässer innerhalb der Flusseinzugsgebiete (FGE) bewirkt. Bundesweit gibt es zehn Flussgebietseinheiten mit deutschen Anteilen. Niedersachsen hat Anteil an den vier Flussgebietseinheiten Elbe, Ems, Rhein und Weser.

Die WRRL schafft einen Ordnungsrahmen für den Schutz der Binnenoberflächengewässer, der Übergangsgewässer, der Küstengewässer und des Grundwassers. Die EU-Mitgliedsstaaten sind mit der WRRL rechtlich verpflichtet, einen guten ökologischen Zustand/ das gute ökologische Potenzial und den guten chemischen Zustand für alle Oberflächengewässer sowie einen guten mengenmäßigen und chemischen Zustand für das Grundwasser zu erreichen und zu erhalten. Die übergeordneten Ziele sind in Artikel 1 festgelegt:

- Schutz und Verbesserung des Zustandes aquatischer Ökosysteme und des Grundwassers einschließlich von Landökosystemen, die direkt vom Wasser abhängen
- Förderung einer nachhaltigen Nutzung der Wasserressourcen
- Schrittweise Reduzierung prioritärer Stoffe und Beenden des Einleitens/Freisetzens prioritär gefährlicher Stoffe
- Reduzierung der Verschmutzung des Grundwassers
- Minderung der Auswirkungen von Überschwemmungen und Dürren

Die verbindlichen Umweltziele der WRRL sind in Artikel 4 festgelegt worden. Für die oberirdischen Gewässer gelten folgende Ziele:

- Guter ökologischer und chemischer Zustand bis 2015 bzw. nach Fristverlängerung bis spätestens 2027

- Gutes ökologisches Potenzial und guter chemischer Zustand bei erheblich veränderten oder künstlichen Gewässern bis 2015 bzw. nach Fristverlängerung bis spätestens 2027
- Verschlechterungsverbot

Für Grundwasser sind die nachfolgenden Ziele zu erreichen:

- Guter quantitativer und chemischer Zustand bis 2015 bzw. nach Fristverlängerung bis spätestens 2027
- Umkehr von signifikanten Belastungstrends
- Schadstoffeintrag verhindern oder begrenzen
- Verschlechterung des Grundwasserzustandes verhindern

Die EG-Tochterrichtlinien sind:

- 2006/118/EG zum Schutz des Grundwassers vor Verschmutzung und Verschlechterung (GWRL)
- 2008/105/EG über Umweltqualitätsnormen im Bereich der Wasserpolitik (UQN-RL)

Für alle drei Richtlinien (WRRL, GWRL, UQN-RL) hat die EU-Kommission einen Vorschlag für eine Änderungsrichtlinie am 22.10.2022 vorgelegt. Zu dem sogenannten „Water-package" wurde im Januar 2025 das Trilogverfahren (Rat, KOM, EP) begonnen mit dem Ziel, die Änderungsrichtlinie bis Ende 2025 zu veröffentlichen. Die Anforderungen werden zum größten Teil innerhalb der durch Richtlinie gesetzten Fristen in nationales Recht (WHG und OGewV und GrwV) umzusetzen sein. Grundsätzliche Ziele der Änderungsvorschläge sind die Verbesserung der Wasserqualität durch die Überarbeitung der Liste der prioritären Stoffe, für die Umweltqualitätsnormen oder Schwellenwerte (nur für GWRL) und die Festlegung einer Zielerreichungsfrist dieser Werte in den Gewässern.

Die zukünftigen geänderten/ergänzten Anforderungen an die Gewässerüberwachung und – bewirtschaftung in Bezug auf den chemischen Zustand sind daher schon jetzt bei allen Vorhaben und Maßnahmen der WRRL und des Masterplan Wasser vorausschauend in den Blick zu nehmen sein. (s. a. Kapitel 2.2.1) Die Umsetzungsfrist zur Erreichung des guten chemischen Zustands in Grund- und Oberflächengewässer in Bezug auf die neu eingeführten Stoffe und UQN und die Möglichkeit unter bestimmten Umständen weitere Fristverlängerungen zu erhalten werden mit der Änderungsrichtlinie Ende 2025 noch festgelegt werden.

EG-Hochwasserrisikomanagement-Richtlinie (HWRM-RL):

Die Richtlinie 2007/60/EG des europäischen Parlaments und des Rates über die Bewertung und das Management von Hochwasserrisiken, kurz Hochwasserrisikomanagement-Richtlinie (EG-HWRM-RL), ist am 23. Oktober 2007 in Kraft getreten.

Sie hat das Ziel, Hochwasserrisiken in Europa zu minimieren und den Schutz von Menschen, Umwelt, Kulturerbe und Wirtschaft zu verbessern. Sie fordert die Mitgliedstaaten auf, Hochwasserrisikokarten zu erstellen, Risikomanagementpläne zu entwickeln und Maßnahmen zur Hochwasservorsorge umzusetzen. Dabei sollen die Risiken durch präventive Maßnahmen, Frühwarnsysteme und nachhaltige Flächennutzung reduziert werden.

- Hochwasserrisikokarten: Erstellung von Karten, die die Gebiete mit Hochwasserrisiko darstellen.
- Risikobewertung: Analyse der potenziellen Auswirkungen von Hochwasser auf Menschen, Umwelt und Wirtschaft.
- Risikomanagementpläne: Entwicklung und Umsetzung von Strategien zur Vermeidung und Bewältigung von Hochwasserereignissen.
- Frühwarnsysteme: Einrichtung von Warn- und Informationssystemen für betroffene Gebiete.
- Maßnahmen zur Risikominderung: Umsetzung von Schutzmaßnahmen, z.B. Bau von Deichen oder Renaturierung von Flüssen.
- Beteiligung der Öffentlichkeit: Einbindung der Bürger in Planungs- und Entscheidungsprozesse.

Grundgedanke der Richtlinie ist ein aktives Risikomanagement mit dem Ziel, die negativen Hochwasserfolgen zu verringern. In den Hochwasserrisikomanagementplänen müssen ausdrücklich nicht nur bauliche Maßnahmen wie Deiche und Hochwasserrückhaltebecken betrachtet werden, sondern z. B. auch vorsorgende Maßnahmen wie eine angemessene Berücksichtigung dieser Belange in der Bauleitplanung, hochwasserangepasste Bauweisen oder auch Verbesserungen bei den Warndiensten und des Katastrophenschutzes. Es geht darum, die bewährten Instrumente aus den verschiedenen Rechtsbereichen in einem Plan zusammenzutragen.

Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie (MSRL)

Mit der MSRL (2008/56/EU) liegt seit 2008 der Rahmen für einen ganzheitlichen Meeresschutz in der EU vor. Sie hat das Ziel, die Umweltqualität der Meere in der Europäischen Union zu schützen und diese nachhaltig zu bewirtschaften. Sie fördert die Erreichung eines guten ökologischen Zustands der Meeresgewässer und legt dafür gemeinsame Rahmenbedingungen fest.

Elf Themenbereiche (sogenannte Deskriptoren) stehen dabei besonders im Fokus, u.a. Biodiversität, kommerziell genutzte Meerestiere, Eutrophierung, Meeresboden, Schadstoffe, Abfälle im Meer und die Einleitung von Energie.

Die wichtigsten Inhalte sind:

- Guter Umweltzustand: Ziel ist, dass alle Meeresgewässer einen guten ökologischen und chemischen Zustand erreichen.
- Meeresumwelt-Managementpläne: Entwicklung und Umsetzung von Plänen, um die Meeresumwelt zu schützen und nachhaltige Nutzung sicherzustellen.
- Überwachung und Bewertung: Kontinuierliche Überwachung der Meeresqualität und Bewertung

Entwurf

der Fortschritte.

- Maßnahmen zur Verschmutzungsvermeidung: Reduktion der Einleitung von Schadstoffen und Vermeidung der Meeresverschmutzung.
- Berichtspflichten: Mitgliedstaaten müssen regelmäßig Berichte über den Zustand der Meere und die Fortschritte bei den Zielen vorlegen.
- Beteiligung der Öffentlichkeit: Einbindung der Öffentlichkeit und relevanter Akteure in die Meeresumweltplanung.

Die MSRL ist ein wichtiger Bestandteil der „Integrated Maritime Policy (IMP)". Die IMP ist eine umfassendere Strategie, die 2007 von der EU eingeführt wurde. Sie verfolgt das Ziel, die verschiedenen Aspekte der Meeresnutzung – wie Schifffahrt, Fischerei, Energie, Umwelt und Küstenschutz – besser zu koordinieren. Sie fördert eine integrierte, ganzheitliche Herangehensweise, um Konflikte zwischen den verschiedenen Nutzungen zu minimieren und die nachhaltige Entwicklung der Meere zu sichern.

Die IMP nutzt die Vorgaben und Ziele der MSRL, um eine koordinierte und nachhaltige Nutzung der Meere zu gewährleisten. So trägt die MSRL dazu bei, die Umweltaspekte in die breitere maritime Politik zu integrieren, und beide Strategien ergänzen sich, um die Meere in ihrer Vielfalt und Bedeutung zu bewahren.

EU-Trinkwasserrichtlinie:

Die EU-Trinkwasserrichtlinie ((EU) 2020/2184) hat das Ziel, die Qualität des Trinkwassers in Europa zu gewährleisten und sicherzustellen, dass es für den menschlichen Gebrauch sicher und frei von schädlichen Stoffen ist. Sie legt Grenzwerte für verschiedene Schadstoffe und Keime fest, die im Trinkwasser nicht überschritten werden dürfen. Zudem fordert sie regelmäßige Kontrollen und Überwachung des Wassers, um die Gesundheit der Verbraucher zu schützen. Insgesamt soll die Richtlinie dafür sorgen, dass alle Menschen in der EU Zugang zu sauberem, sicherem Trinkwasser haben.

Die Trinkwasserverordnung (TrinkwV) setzt die Richtlinie über die Qualität von Wasser für den menschlichen Gebrauch in nationales Recht um. Sie legt fest, wie das Trinkwasser in Deutschland beschaffen sein muss, um sicher und gesund zu sein. Sie bestimmt Grenzwerte für Schadstoffe und Krankheitserreger im Wasser und schreibt vor, dass Wasserversorger regelmäßig das Wasser testen müssen. Ziel ist es, die Qualität des Trinkwassers zu schützen und sicherzustellen, dass es unbedenklich konsumiert werden kann.

Die wichtigsten Inhalte sind:

- Mindestanforderungen an die Wasserqualität: Die Verordnung legt Grenzwerte für eine Vielzahl von Stoffen fest, z.B. Bakterien, Nitrat, Blei, Pestizide und andere Schadstoffe.
- Überwachung und Kontrolle: Wasserversorger müssen regelmäßig Wasserproben nehmen und diese auf Einhaltung der Grenzwerte prüfen.
- Pflichten der Wasserversorger: Sie sind verpflichtet, die Wasserqualität kontinuierlich zu überwachen, die Ergebnisse zu dokumentieren und bei Abweichungen Maßnahmen zu ergreifen.
- Anforderungen an die Wassergewinnung und -aufbereitung: Es gibt Vorgaben, wie Wasser gewonnen, aufbereitet und verteilt werden muss, um die Qualität zu sichern.
- Information und Kennzeichnung: Verbraucher sollen über die Wasserqualität informiert werden, z.B. durch Wasserberichte.

Auch die Verordnung über Einzugsgebiete von Entnahmestellen für die Trinkwassergewinnung, kurz Trinkwassereinzugsgebieteverordnung (TrinkwEGV) unterstützt die Umsetzung der EU-Trinkwasserrichtlinie. Sie legt die rechtlichen Rahmenbedingungen für den Schutz der Trinkwassereinzugsgebiete fest. Hier sind die wichtigsten Inhalte und Ziele:

Die wichtigsten Inhalte sind:

- Schutzgebiete: Festlegung und Abgrenzung von Trinkwassereinzugsgebieten, um die Wasserquellen vor Verunreinigungen zu schützen.
- Maßnahmen: Vorgaben für Schutzmaßnahmen innerhalb der Einzugsgebiete, wie z.B. Einschränkungen bei landwirtschaftlichen oder industriellen Tätigkeiten.
- Überwachung: Regelungen zur Überwachung der Wasserqualität und der Einhaltung der Schutzmaßnahmen.
- Kooperation: Zusammenarbeit zwischen Wasserwirtschaft, Landwirtschaft, Umweltbehörden und anderen Akteuren zum Schutz der Wasserquellen.

EU-Kommunalabwasserrichtlinie (KARL)

Die EU-Kommunalabwasserrichtlinie (EU) 2024/3019) hat das Ziel, die Sammlung, Behandlung und Entsorgung von kommunalem Abwasser in Europa zu verbessern. Sie legt fest, dass Abwasser aus Haushalten und kleinen Betrieben ordnungsgemäß gesammelt und so behandelt werden muss, dass Gewässer vor Verschmutzung geschützt werden. Die Richtlinie fordert die Mitgliedstaaten auf, geeignete Abwasserinfrastrukturen zu errichten und regelmäßig zu überwachen. Damit soll die Wasserqualität in Flüssen, Seen und Meeren geschützt und die Umwelt sowie die Gesundheit der Menschen bewahrt werden.

Die wichtigsten Inhalte sind:

- Sammlung und Behandlung von Abwasser: Verpflichtung, kommunales Abwasser ordnungsgemäß zu sammeln und entsprechend zu behandeln, um Gewässer vor Verschmutzung zu schützen. Ein wesentlicher Baustein der neue Kommunalabwasserrichtlinie ist die Anforderung alle

Entwurf

Kläranlagen ab einer Größe von 150.000 Einwohnerwerten (EW) zur Spurenstoffelimination mit einer 4. Reinigungsstufe auszurüsten. Zusätzlich fordert die Richtlinie den Ausbau mit einer 4. Reinigungsstufe für Kläranlagen ab 10 000 EW in sog. Risikogebieten.

- Schwellenwerte und Standards: Festlegung von Grenzwerten für Schadstoffe und Schadstoffkonzentrationen im behandelten Abwasser, um Umwelt und Gesundheit zu schützen.
- Infrastruktur und Planung: Mitgliedstaaten müssen geeignete Abwasserinfrastrukturen bereitstellen und langfristige Pläne für den Ausbau und die Modernisierung erstellen.
- Überwachung und Kontrolle: Regelmäßige Überwachung der Abwasserbehandlung und der Wasserqualität, um die Einhaltung der Vorgaben sicherzustellen.
- Schutz der Gewässer: Ziel ist es, die Verschmutzung von Oberflächen- und Grundwasser durch kommunales Abwasser zu minimieren.

EU-Verordnung zur Wiederherstellung der Natur (Nature Restoration Law)

Die EU-Verordnung zur Wiederherstellung der Natur (Nature Restoration Law, NRL = W-VO) gilt ab dem 18. August 2024 unmittelbar und umfasst die meisten europäischen Ökosystemtypen mit verbindlichen Zeit- und Zielvorgaben. Die W-VO greift die zu verzeichnenden negativen Entwicklungen der Biodiversität auf. So befinden sich beispielsweise mehr als die Hälfte der Lebensraumtypen in einem ungünstigen Zustand. Die W-VO adressiert die Mitgliedstaaten mit konkreten Flächenzielen, die über die Zeiträume 2030, 2040 und 2050 gestaffelt sind, um diesem Trend mit Lebensraumentwicklungen und -sicherungen entgegenzuwirken. Die W-VO hat dadurch das Potenzial, den Wasserhaushalt in der Landschaft erheblich zu verbessern.

Die W-VO zielt auf die Wiederherstellung von Feuchtgebieten, Auenwäldern, Mooren und anderen natürlichen Ökosystemen ab. So wird bspw. durch Vegetation die Infiltration von Wasser in den Boden gefördert. Dies führt zu einer erhöhten Grundwasserneubildung, was die langfristige Wasserverfügbarkeit verbessert.

Auch fungieren divers ausgeprägte Landschaften u.a. als natürliche Schwämme, die Regenwasser aufnehmen und speichern. Dies reduziert das oberflächliche Abfließen von Niederschlägen, verringert das Risiko von Überschwemmungen und füllt Grundwasserleiter auf.

Natürliche Ökosysteme filtern Schadstoffe aus dem Wasser. Die Wiederherstellung von Uferzonen, Feuchtgebieten und anderen naturnahen Bereichen kann dazu beitragen, die Wasserqualität in Flüssen, Seen und im Grundwasser zu verbessern. Dies reduziert die Belastung durch Nährstoffe, Pestizide und andere Schadstoffe.

Die Wiederherstellung von Vegetation stabilisiert den Boden und reduziert die Bodenerosion. Dies verringert die Sedimentfracht in Gewässern und schützt die Wasserqualität.

Durch Maßnahmen, die aus der W-VO resultieren, kann die Wiederherstellung von natürlichen Flussläufen fördern, indem sie beispielsweise künstliche Uferbefestigungen entfernt und den Fluss wieder in sein ursprüngliches Bett lenkt. Dies kann die Selbstreinigungskraft der Flüsse erhöhen und die Lebensräume für Wasserorganismen verbessern.

Ein gesunder Wasserhaushalt ist eng mit einer hohen Artenvielfalt verbunden. Die Auswirkungen der W-VO auf den Wasserhaushalt hängen stark von den regionalen Gegebenheiten und der Umsetzung konkreter Maßnahmen ab.

Auch muss die W-VO mit anderen einschlägigen gesetzlichen Regelungen wie der Gemeinsamen Agrarpolitik und der Wasserrahmenrichtlinie abgestimmt werden, um Synergien zu nutzen und Konflikte zu vermeiden.

Dabei ist es wichtig, die Auswirkungen der W-VO auf den Wasserhaushalt kontinuierlich zu überwachen und die Maßnahmen bei Bedarf anzupassen. So kann es möglich sein, die negativen Auswirkungen des Klimawandels auf das Wasserregime in der Landschaft durch die Herstellung und Pflege widerstandsfähiger Lebensräume abzuschwächen.

Die W-VO muss so umgesetzt werden, dass die sozioökonomischen Auswirkungen auf die betroffenen Stakeholder berücksichtigt werden. Es ist wichtig, die Akzeptanz der Maßnahmen zu fördern und die Betroffenen in den Entscheidungsprozess einzubeziehen.

Entwurf

3.3 Strategien und Programme

In Niedersachsen gibt es in der Wasserwirtschaft außerdem verschiedene Strategien und Programme, die der nachhaltigen Bewirtschaftung der Wasserressourcen dienen. Ziel ist es, die Wasserversorgung sicherzustellen, den Gewässerschutz und den Küsten- und Hochwasserschutz zu stärken.

Die Sicherung dieser Ziele auch für die Zukunft erfordert zwingend eine Anpassung der Wasserwirtschaft an den Klimawandel.

In diesem Kapitel werden die wichtigsten Strategien und Programme für den Masterplan Wasser zusammengefasst. Es besteht kein Anspruch auf Vollständigkeit. Auf die Strategien und Programme wird nachfolgend zudem nur kurz eingegangen, ausführliche Informationen können den jeweiligen Dokumenten entnommen werden.

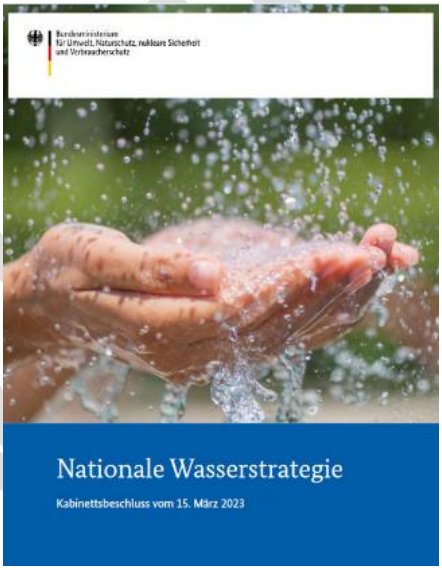
3.3.1 Nationale Wasserstrategie

Mit der Nationalen Wasserstrategie legt die Bundesregierung die Grundlagen in Deutschland für ein modernes Wassermanagement. Ziel ist die Förderung eines bewussteren Umgangs mit der Ressource Wasser. Die Nationale Wasserstrategie bündelt erstmals wasserbezogene Maßnahmen in allen relevanten Sektoren: Landwirtschaft und Naturschutz, Verwaltung und Verkehr, Stadtentwicklung und Industrie. Die Wasserstrategie ist auf den Zeitraum bis 2050 ausgelegt. Um ihre Ziele zu erreichen, setzt sie auf einen Mix aus Förderung, rechtlichen Regelungen, Wissensaufbau und Dialog.

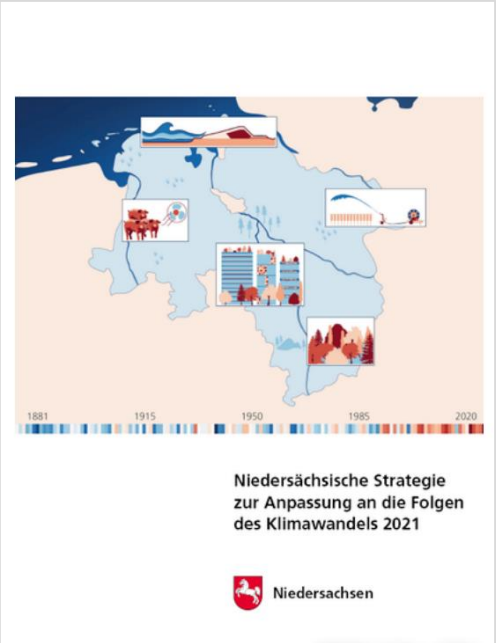
Zentrale Ziele der Nationalen Wasserstrategie (Kurzfassung Bund):

- Auch in 30 Jahren und darüber hinaus gibt es überall und jederzeit hochwertiges und bezahlbares Trinkwasser.
- Gewässer und unser Grundwasser werden sauber.
- Der naturnahe Wasserhaushalt wird gestärkt und wiederhergestellt.
- Die Abwasserentsorgung wird nach dem Verursacherprinzip organisiert.

Jedes Bundesland kann die Nationale Wasserstrategie auf seine eigene Weise umsetzen. In Niedersachsen setzen wir auf die nachfolgenden Strategien und Programme einschließlich auf den Masterplan Wasser.



3.3.2 Landesstrategien, -programme und Konzepte



Niedersächsische Strategie zur Anpassung an die Folgen des Klimawandels

Im Niedersächsischen Klimagesetz (NKlimaG) wurde die Landesregierung dazu verpflichtet, eine Strategie zur Anpassung an die Folgen des Klimawandels zu erarbeiten und alle fünf Jahre fortzuschreiben. Basierend auf der „Empfehlung für eine niedersächsische Strategie zur Anpassung an die Folgen des Klimawandels“ aus dem Jahr 2012, ist die „Niedersächsische Strategie zur Anpassung an die Folgen des Klimawandels“ erarbeitet worden. Diese Anpassungsstrategie ist eine Landesstrategie, die ressortübergreifend den Anpassungsbedarf an die Auswirkungen des Klimawandels für Niedersachsen darstellt. In siebzehn Handlungsfeldern stellt die Strategie dar, inwiefern der Klimawandel Auswirkungen auf Niedersachsen haben wird und welche Anpassungsmaßnahmen notwendig sind.

Für den Masterplan Wasser sind insbesondere die nachfolgenden Handlungsfelder wichtig:

- Bodenschutz
- Wasserwirtschaft
- Küstenschutz
- Bauwesen

Wasserversorgungskonzept Niedersachsen

Das Wasserversorgungskonzept zielt darauf ab, durch die sichere und nachhaltige Bewirtschaftung der Grundwasserressourcen die langfristige Sicherstellung der niedersächsischen Wasserversorgung zu gewährleisten.

Das Wasserversorgungskonzept Niedersachsen wurde mit den verschiedenen Nutzer- und Interessengruppen und Bewirtschaftern der Grundwasserressourcen erarbeitet. Es ist in die Zukunft gerichtet und bezieht die Herausforderungen des Klimawandels mit ein. Es schafft erstmals eine umfassende Informations- und Planungsgrundlage im landesweiten Maßstab, welche vorausschauend potenziell den Handlungsbedarf und regionale Spannungspotenziale aufzeigt und gleichzeitig eine erste Sammlung von Handlungsoptionen bereitstellt, mit denen den Herausforderungen der Zukunft begegnet werden kann. Somit wird den verschiedenen Akteuren innerhalb des Landes ermöglicht, vorausschauend zu handeln und die Wasserversorgung in Niedersachsen entsprechend der jeweils regional vorliegenden Herausforderungen weiterzuentwickeln (siehe Kapitel 2.2.4)

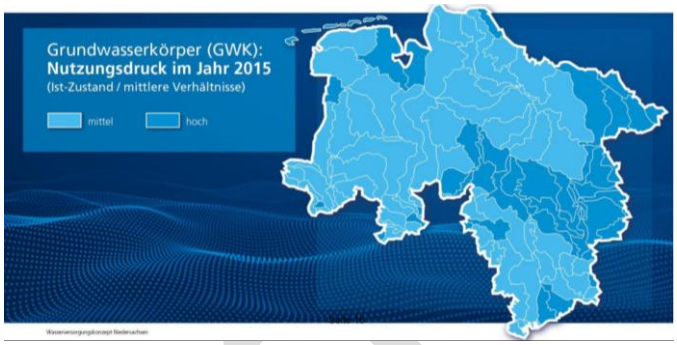


Abbildung 34: Auszug aus dem Wasserversorgungskonzept Niedersachsen (MU 2022)

Aktionsprogramm Niedersächsische Gewässerlandschaften

Das Aktionsprogramm Niedersächsische Gewässerlandschaften ist ein Maßnahmenpaket, das darauf abzielt, die Qualität und Vielfalt der Gewässer in Niedersachsen zu verbessern und die natürlichen Lebensräume zu schützen. Es setzt sich für den Erhalt und die Renaturierung von Flüssen, Seen und Feuchtgebieten ein, um die Biodiversität zu fördern und die Wasserqualität zu sichern.

Die wichtigsten Ziele des Programms sind:

- Verbesserung der Wasserqualität in Flüssen und Seen.
- Erhaltung und Wiederherstellung natürlicher Flussläufe und Feuchtgebiete.
- Schutz und Förderung der Biodiversität in den Gewässerlandschaften.
- Förderung nachhaltiger Nutzung und Bewirtschaftung der Gewässer.

Der Niedersächsische Weg

Der Niedersächsische Weg ist ein bedeutender gesellschaftlicher Dialog, bei dem Vertreter aus Politik, Landwirtschaft und Umweltverbänden zusammengekommen sind, um gemeinsame Schritte für mehr Natur-, Arten- und Gewässerschutz zu entwickeln. Ziel ist es, gemeinsam Lösungen für die Energiewende, den Klimaschutz und die zukünftige Entwicklung in Niedersachsen zu erarbeiten. Dabei werden konkrete Maßnahmen diskutiert, um eine nachhaltige, sozial gerechte und breite Akzeptanz für die Energiewende zu schaffen.

Die wichtigsten Ziele im Zusammenhang mit der Wasserwirtschaft sind:

- Ausweitung gesetzlich geschützter Biotope, z. B. Streuobstwiesen, Moore und artenreiche Grünländer.
- Verpflichtende Gewässerrandstreifen: Landwirtschaftliche Nutzung in unmittelbarer Nähe zu Gewässern wird eingeschränkt, um Einträge von Nährstoffen und Pestiziden zu reduzieren.
- Reduktion von Pflanzenschutzmitteln: Ziel ist eine deutliche Verringerung des Einsatzes in sensiblen Gebieten, insbesondere in Wasserschutzgebieten.
- Verringerung der Neuversiegelung von Böden
- Förderung klimaschonender Bewirtschaftung insbesondere auf Böden von Moorstandorten

Entwurf

Abbildung 35: Skizziert - der niedersächsische Weg (Quelle: MU 2020)

3.3.3 Gewässerkundlicher Landesdienst: Messnetze und Meldedienste

Um die gesetzlich vorgegebenen Anforderungen zur Wasserbewirtschaftung sicherzustellen, unterhalten die Bundesländer gewässerkundliche Dienste. Für das Land Niedersachsen sind der Niedersächsische Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz (NLWKN) sowie das Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie (LBEG) mit den vielfältigen Aufgaben des gewässerkundlichen Landesdienstes (GLD) betraut. Die Aufgaben des GLD sind im Niedersächsischen Wassergesetz (§ 29 NWG) festgelegt.

Die Aufgaben des GLD sind im Wesentlichen:

- Ermittlung, Aufbereitung, Sammlung hydrologischer Daten, die für wasserwirtschaftliche Planungen, Entscheidungen und sonstige Maßnahmen erforderlich sind
- Ermittlung, Auswertung, Veröffentlichung quantitativer und qualitativer Daten des Grundwassers und des Oberflächenwassers
- Untersuchung und Beurteilung der Auswirkungen von Benutzungen auf die Gewässer
- Darstellung des hydrologischen Gesamtbildes der Gewässer und ihrer ökologischen Veränderung
- Beratung aller Stellen des Landes und der dessen Aufsicht unterstehenden juristischen Personen des öffentlichen Rechts

Die Grundlage für die Wahrnehmung der o.g. gesetzlich definierten Aufgaben des GLD bilden die Messprogramme des Gewässerüberwachungssystem Niedersachsens (GÜN).

Das Datenmanagement des Landes sorgt dafür, dass diese gesammelten Daten systematisch gespeichert, gepflegt und zugänglich gemacht werden. Es stellt sicher, dass die Daten aktuell, verlässlich und gut strukturiert sind, damit sie für wissenschaftliche Analysen, Umweltüberwachung und Entscheidungsprozesse genutzt werden können.

Ergänzend werden in der Datenbank „Wasserbuch- und Wasserentnahmen Niedersachsen“ (WBE) die sogenannten Wasserrechte, also wesentliche wasserwirtschaftliche Rechtsverhältnisse sowie wasserwirtschaftlich begründete Schutzgebiete eingetragen. Mit Hilfe dieser Daten wurde die Neuberechnung der nutzbaren Dargebotsreserve in den Grundwasserkörpern ermittelt, die als Grundlage für den Erlass zur „mengenmäßigen Bewirtschaftung des Grundwassers“ (kurz Grundwassermengenbewirtschaftungserlass) diente. Mit dem Erlass gibt das Land einen landesweiten Bewirtschaftungsrahmen vor, der dem Erhalt des guten mengenmäßigen Zustands der Grundwasserressource in Niedersachsen dient (vgl. Kapitel. 5.1.1)

Gewässerüberwachungssystem

Im Rahmen des Gewässerüberwachungssystems (GÜN) werden Daten über Menge und Qualität des Niederschlags, des Grundwassers, der oberirdischen Gewässer und der Küstengewässer erhoben, aufbereitet und gesammelt. Die Daten werden als Grundlage aller wasserwirtschaftlichen Planungen, Entscheidungen und sonstiger Maßnahmen herangezogen.

Darüber hinaus ist das Land Niedersachsen aufgrund verschiedener nationaler und internationaler

Rechtsgrundlagen verpflichtet, Informationen zu den gewässerkundlichen Daten weiterzugeben. Zu diesen Berichtspflichten gehören unter anderem die Weitergabe für das Gewässerkundliche Jahrbuch, an Bund und EU-Kommission im Rahmen der WRRL-Berichtspflichten.

Der NLWKN betreibt für das Land Niedersachsen verschiedene Messnetze, um die Gewässer und Wasserressourcen zu überwachen. Zu den wichtigsten Messnetzen gehören:

- Gütemessnetz Fließgewässer und stehende Gewässer
- Pegelmessnetz
- Gütemessnetz Übergangs- und Küstengewässer
- Grundwassergütemessnetz
- Grundwasserstandsmessnetz
- Depositionsmessnetz

Hochwassermeldedienste

Regionale Hochwassermeldedienste:

Im Rahmen des GLD wird an den hochwassergefährdeten Gewässern in Niedersachsen regional von den jeweiligen Betriebsstellen des NLWKN ein regionaler Hochwassermeldedienst (RHWD) durchgeführt. Die RHWD nehmen ihre Arbeit auf, wenn an einem Hochwassermeldepegel die Meldestufe 1 erreicht bzw. überschritten worden ist.

Überregionaler Hochwassermeldedienst für das Einzugsgebiet der Weser:

Der Überregionale Hochwassermeldedienst (ÜHWD) wird gemeinsam durch den NLWKN und der Generaldirektion Wasserstraßen und Schifffahrt durchgeführt. Grundlage des ÜHWD bildet die Hochwassermeldeordnung für die Weser. Der ÜHWD nimmt seine Arbeit bei einer Überschreitung der Meldestufe 2 an Hochwassermeldepegeln der festgelegten Gewässerabschnitte der hochwassergefährdeten Gebiete der Weser, Werra und Fulda auf.

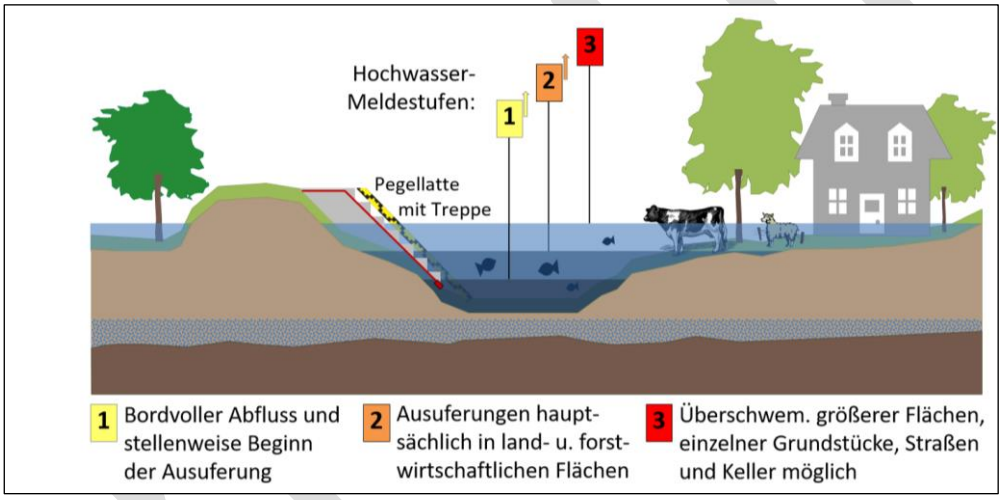


Abbildung 36: Hochwassermeldestufen (Quelle: NLWKN)

Hochwasservorhersagezentrale

Die Hochwasservorhersagezentrale (HWVZ) informiert die Menschen in Niedersachsen frühzeitig und gezielt vor Hochwasser in den betroffenen Gebieten des Binnenlandes. Informationen über ein bevorstehendes Hochwasser und zur Entwicklung des eingetretenen Hochwassers werden von der HWVZ sowohl über das Internet als auch über verschiedene Apps bereitgestellt. Betroffene können dadurch rechtzeitig gewarnt und Einsatzkräfte mobilisiert werden.

3.4 Wasserwirtschaftliche Förderprogramme des Landes und der Europäischen Union

Hochwasserschutz:

- Richtlinie über die Gewährung von Zuwendungen zur Förderung von Vorhaben des Hochwasserschutzes im Binnenland in der Förderperiode 2023–2027 (HWS KLARA)
- Förderung der ländlichen Entwicklung durch den Europäischen Landwirtschaftsfonds für die Entwicklung des ländlichen Raums (ELER) im Rahmen der KLARA Förderperiode

Küstenschutz:

- Förderung des Küsten- und Inselschutzes (GAK)

Fließgewässer- und Seenentwicklung, Maßnahmen in den Übergangs- und Küstengewässern

- Richtlinie über die Gewährung von Zuwendungen zur Förderung von Vorhaben der Naturnahen Entwicklung der Oberflächengewässer (NEOG)

Klimafolgenanpassung Wasserwirtschaft

- Förderung von Vorhaben zur strategischen Neuausrichtung des Wassermengenmanagements und des klimafolgenorientierten Ausbaus von Infrastrukturen der Wasserversorgung und -nutzung

Entwurf

Windmühle in Niedersachsen (Quelle: Pixabay, Karsten Paulik)

4 Beteiligungsprozess und Umsetzung des Masterplans Wasser

4.1 Erarbeitung und Prozessablauf des Masterplans

Der Masterplan Wasser wurde in mehreren Schritten entwickelt. Die Grundlage und Motivation ergaben sich durch die Ergebnisse des Wasserversorgungskonzeptes 2022 und der nationalen Wasserstrategie 2023. Ersteres beschränkte sich zunächst nur auf die Wasserverfügbarkeit für verschiedene Interessensgruppen. Die nationale Wasserstrategie verfolgte einen ganzheitlichen Ansatz, der Länder, Städte und Kommunen dazu anregt, langfristige Strategien für eine nachhaltige Wasserwirtschaft zu entwickeln. Der Masterplan soll nun beides vereinen und einen Überblick über Niedersachsens Umgang mit den Herausforderungen des Klimawandels bezogen auf die Ressource Wasser aufzeigen. Dabei steht der ganzheitliche Ansatz im Vordergrund.

Um die Notwendigkeit des Masterplans zu verdeutlichen und relevante Akteure zur aktiven Mitgestaltung zu bewegen, wurde am 27. Juni 2024 eine Auftaktveranstaltung durchgeführt. An dieser nahmen zahlreiche Vertreterinnen und Vertreter aus Verbänden, Kommunen, Landesbehörden, kommunalen Unternehmen, der Wasserwirtschaft sowie des Naturschutzes teil. Im Anschluss wurden sieben thematische Fachgespräche organisiert, um den interdisziplinären Austausch zu fördern. Ziel war es, den aktuellen Stand der Wasserwirtschaft zu analysieren, bestehende Maßnahmen des Landes zu bewerten und neue Bereiche in der bisherigen Praxis zu identifizieren. Der Dialog ermöglichte es, die vielfältigen Herausforderungen der beteiligten Akteure direkt in den Masterplan Wasser einfließen zu lassen.

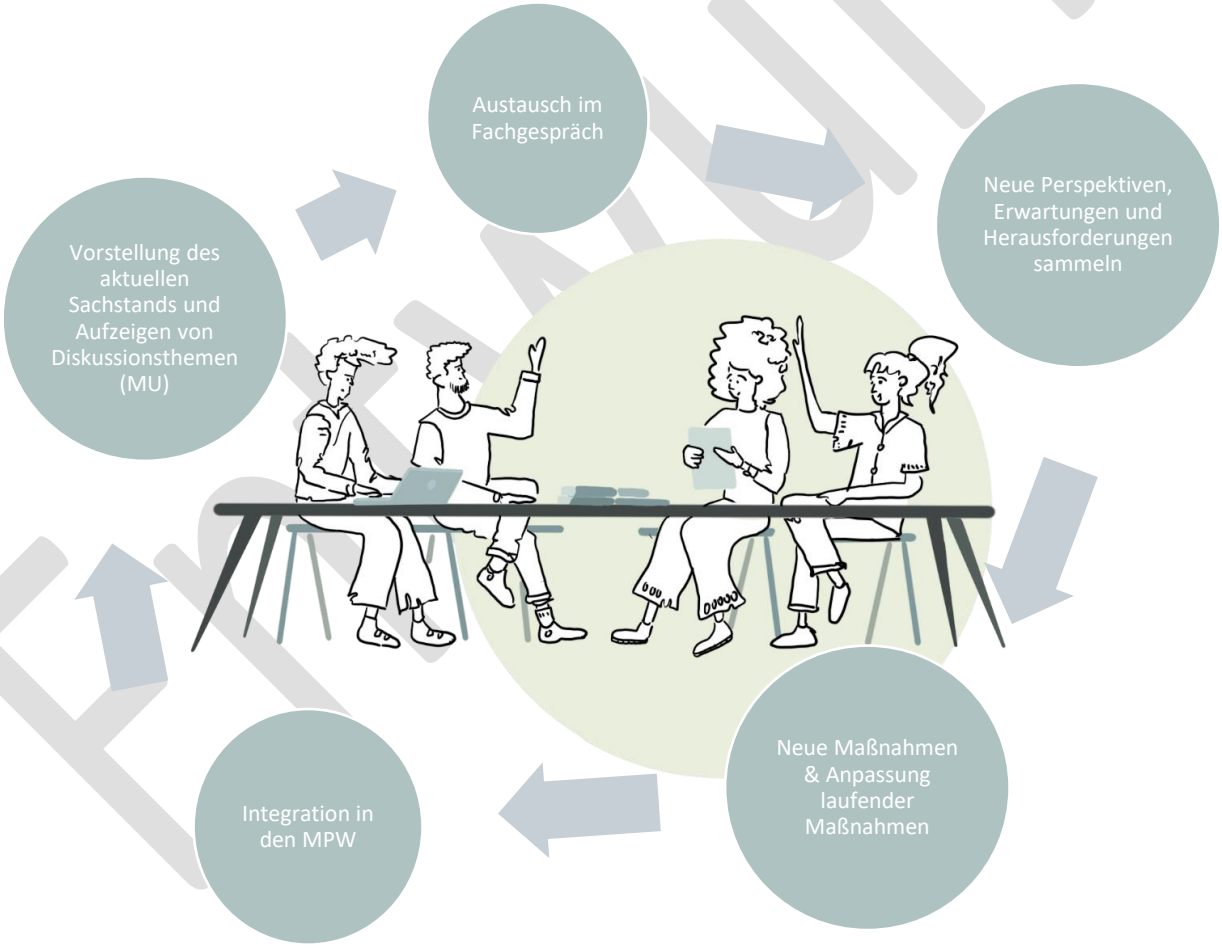


Abbildung 37: Strategie der Fachgespräche des MPW (Quelle MU)

Den Beteiligten der Fachgespräche wurden anschließend die in den Gesprächen vorgestellten Informationen zur Verfügung gestellt. Die Herausarbeitung der Kernaussagen und Ergebnisse der Fachgespräche war ein wichtiger Bestandteil des Gesamtprozesses. Die Ergebnisse wurden sortiert, priorisiert und bewertet. Hieraus konnten neue Maßnahmen mit unterschiedlichen Umsetzungshorizonten entstehen sowie bestehende Maßnahmen angepasst werden.

Die Umsetzungshorizonte teilten sich auf in:

Low hangig fruits: Maßnahmen, die in kurzer Zeit und mit wenig Aufwand umgesetzt werden können, aber schnelle Erfolge erwarten lassen.

Mittelfristige Aufgaben: Maßnahmen mit einem

Umsetzungshorizont von 5-10 Jahren.

Langfristige Daueraufgaben: Maßnahmen, die z.B. im Rahmen der WRRL kontinuierliche Umsetzung erfordern, bzw. dessen Umsetzungshorizont > 10 Jahre liegt.

Leuchtturmprojekte: innovative Maßnahmen mit Signal- und Vorbildwirkung, die neue Wege in der Wasserwirtschaft aufzeigen und als Grundlage für zukünftige Projekte dienen können.

Zusammen mit den bereits laufenden Maßnahmen und Projekten des Landes wird der Masterplan Wasser aufgebaut. Die untenstehende Grafik stellt den Bearbeitungsprozess dar. Im Zuge des Beteiligungsprozesses fand im Anschluss an die Erstellung eines ersten Entwurfes des Masterplans eine Verbändebeteiligung statt. Zukünftig sollte der Masterplan Wasser eine Fortschreibung der Maßnahmen und ein periodisches Monitoring beinhalten. Hierdurch können angestrebte Ziele, Prozesse und Maßnahmen evaluiert, angepasst und erweitert werden.

Die Erarbeitung des Masterplans Wasser hat gezeigt, dass Beteiligungen der Stakeholder erwünscht sind und zum Erfolg des Strategiepapieres beitragen können. Deshalb soll auch in der weiteren Erarbeitung die Kommunikation zu den Akteuren aufrechterhalten werden. Um einen Überblick über den Umsetzungsfortschritt der Maßnahmen zu erhalten, beinhaltet der Anhang einen Zeitplan. Um Aktualität zu gewährleisten soll dieser in einem kürzeren Rhythmus durch das Land erneuert und veröffentlicht werden. Teil des Anhangs sind ebenfalls Steckbriefe von Beispielprojekten, welche entsprechend der drei Handlungsfelder, einen Einblick in die Praxis geben sollen. Hier können Leser und Leserinnen Umsetzungsbeispiele der Maßnahmen erfahren. Wer interessiert ist und mehr wissen will, kann sich auf die Freischaltung des Maßnahmenportals freuen, wo vor allem die Maßnahmen und Projekte des Wasserversorgungskonzeptes veröffentlicht werden.

Nach einer abschließenden Beteiligung der Stakeholder wurde dieser Masterplan fertiggestellt und abschließend vorgestellt.

Entwurf

Abbildung 38: Erarbeitungsschritte des Masterplans Wasser (Quelle: MU)

4.2 Interessensgruppen und deren Ansprüche

Durch die Relevanz der Qualität und Quantität der Ressource Wasser als Basis des Lebens stehen diverse Stakeholderguppen und letztendlich auch die Natur und ihre Vertreter in gegenseitiger Wechselwirkung. Demnach ist es für die Einbindung von Stakeholdern in den Masterplan Wasser wichtig, einen möglichst guten Querschnitt durch die Interessensgruppen zu kreieren. Vertreter und Vertreterinnen dieser Interessengruppen sollten an den entsprechenden Fachgesprächen anwesend sein um Interessen zu vertreten.

Zunächst ist Wasser ein grundlegender Bestandteil natürlicher Ökosysteme und trägt maßgeblich zu Erhaltung der Umwelt bei, weshalb Vertreter des Naturschutzes in jedem Fachgespräch teilnahmen. Hierzu gehören der Bund für Umwelt und Naturschutz (BUND) und der Naturschutzbund Deutschland (NABU).

Die öffentliche Wasserversorgung und eine sichere Abwasserbeseitigung gehören zur Daseinsvorsorge, welche unter anderem Städte und Gemeinden leisten. Sie sind somit auf die Verfügbarkeit von sauberem Wasser angewiesen und müssen gleichzeitig für die Entwässerung und Aufbereitung gesammelten oder genutzten Wassers sorgen. Gleichzeitig nehmen Extremwetterereignisse starken Einfluss auf die Resilienz von Städten und Gemeinden. Die Interessen der Kommunen wurden über die Spitzenverbände Niedersächsischen Städtetag (NST), Niedersächsischer Landkreistag (NLT) und Niedersächsischer Städte- und Gemeindebund (NSGB) vertreten.

Neben der ökologischen und gesellschaftlichen Bedeutung ist Wasser ein entscheidender Faktor für verschiedene Wirtschaftsbereiche. Dazu zählen die Landwirtschaft, die Forstwirtschaft und Fischerei, welche auf ausreichende Wasserverfügbarkeit angewiesen sind. Auch die Industrie, das produzierende Gewerbe, die Energiewirtschaft sowie die Tourismus- und Freizeitbranche benötigen Wasser oder arbeiten indirekt damit. Um diese einzubinden wurden als Verteter und Vertreterinnen der Verband kommunaler Unternehmen (VKU), der Unternehmerverband Niedersachsen (UVN), der Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft (bdew) und das Landvolk eingeladen.

Weitere wichtige Verbände, welche aus Praxiserfahrungen berichten und wertvolle Beiträge zu den Fachgesprächen leisten konnten, waren der Wasserverbandstag (WVT) und die Kommunale Umweltaktion Niedersachsen (UAN).

Als Vertreter und Vertreterinnen des Landes Niedersachsen nahmen folgende Behörden an den entsprechenden Fachgesprächen teil: Das Ministerium für Umwelt, Energie und Klimaschutz (MU), das Niedersächsische Ministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (ML), das Niedersächsische Ministerium für Wirtschaft, Verkehr, Bauen und Digitalisierung (ML), das Niedersächsische Ministerium für Inneres und Sport (MI), der Niedersächsische Landesbetrieb für Wasser-, Küsten- und Naturschutz (NLWKN), das Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie (LBEG), das Landesamt für Geoinformation und Landesvermessung Niedersachsen (LGLN) und das Niedersächsische Landesgesundheitsamt (NLGA).

In der folgenden Grafik sind die Interessengruppen den thematischen Handlungsschwerpunkten des Masterplans und der Fachgespräche gegenübergestellt, um zu identifizieren, welche Vertreter der Sektoren in welchem Fachgespräch eingebunden wurden.

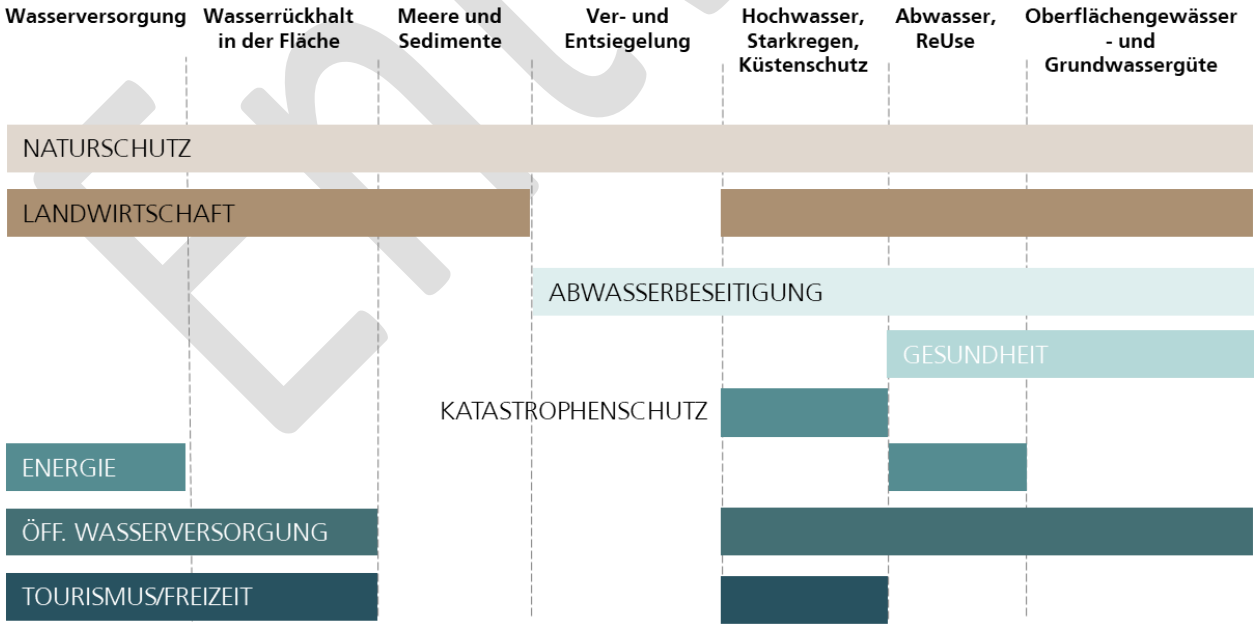


Abbildung 39: Potentielle Interessensgruppen der Wasserwirtschaft und ihr Bezug zu den Fachgesprächen des MPW (Quelle: MU)

Das Wasserversorgungskonzept des Landes Niedersachsen gibt einen umfassenden Überblick über die unterschiedlichen Nutzergruppen und deren Anforderungen bezogen auf die Wasserverfügbarkeit. Eine nachhaltige

Entwurf

Wasserbewirtschaftung muss diese vielfältigen Interessen berücksichtigen und in ein langfristiges, ausgewogenes Konzept einbinden. Nur durch eine enge Zusammenarbeit aller Beteiligten kann sichergestellt werden, dass die Ressource Wasser auch in Zukunft für alle Nutzergruppen in ausreichender Menge und Qualität zur Verfügung steht.

4.3 So liefen die Fachgespräche

Alle sieben Fachgespräche fanden in den Räumen des Ministeriums für Umwelt, Energie und Klimaschutz (MU) statt.

Nach einer kurzen Begrüßung durch die Abteilung 2 des MU halfen kurze Vorstellungsrunden, sich gegenseitig kennenzulernen und Beiträge zuordnen zu können. Um die Akteure auf das jeweilige Thema einzustellen, die Arbeit und Vorgehensweise des MU vorzustellen und Herausforderungen aufzuzeigen, hielten die thematisch entsprechenden Referate des MU Impulsvorträge.

Die anschließende Diskussionsrunde diente dazu, wertvolle Erkenntnisse für die weitere Arbeit des Ministeriums zu gewinnen. Durch gezielte Fragen – etwa nach Erfahrungen mit bestimmten Maßnahmen des Landes oder nach möglichen Verbesserungsvorschlägen – sollten notwendige Anpassungen identifiziert und vorgenommen werden. Das Fachgespräch bot eine wertvolle Plattform für den Austausch zwischen Verwaltung und Praxis, um die Wasserwirtschaft in Niedersachsen zukunftssicher und nachhaltig zu gestalten.

Wasserversorgung

Am 29. Oktober 2024 fand das Fachgespräch zur „Wasserversorgung“ statt. Im Rahmen von Impulsvorträgen wurde den Teilnehmenden der aktuelle Arbeitsstand zu bestehenden Vorhaben sowie zu neueren Projekten des Ministeriums vorgestellt. Diese umfassten:

- Anpassung der Bewertungsgrundlagen, Ermittlung eines landesweiten Bewirtschaftungsrahmens
- Grundwassermengenbewirtschaftungserlass
- Grundwasserströmungsmodell
- Regionale Wasserbeiräte
- Regionale Wassermengenmanagementkonzepte
- Maßnahmenportal zum Wasserversorgungskonzept Niedersachsen

Die genannten Vorhaben und Projekte werden als Maßnahmen unter dem Handlungsfeld 1 „Nachhaltiges Wassermanagement“ (Kapitel 5.1) näher beschrieben.

Aus der sich anschließenden Diskussion im Plenum konnten folgende Hinweise herausgearbeitet werden:

- Nutzung des Grundwassermengenbewirtschaftungserlass: Landesweite Steuerungsinstrumente haben nicht den Anspruch genauere und gleichsam belastbare Erkenntnisse und Daten vor Ort zu überlagern. Der Mengenbewirtschaftungserlass bietet die Möglichkeit, verifizierte Vor-Ort-Erkenntnisse und Daten aufzunehmen.
- Grundwasserströmungsmodell in die Praxis bringen: Lokale sowie regionale Modelle und das landesweite Modell werden sich nicht in allen Fällen miteinander harmonisieren lassen. Sie dienen allerdings auch unterschiedlichen Zwecken. Großräumige Planungen sollen durch das Modell unterstützt werden. Ein Austausch mit Stakeholdern soll das Vorhaben unterstützen.
- Gründung regionaler Wasserbeiräte fördern: Es ist erklärtes Ziel, das integrierte Wassermanagement als Daueraufgabe zu etablieren. Hierfür wäre aus Sicht der Teilnehmenden eine Neuausrichtung der Verwaltungsstrukturen auf die sich wandelnden Herausforderungen erforderlich, ohne dabei jedoch die bestehenden Strukturen zu schwächen. Die personelle und finanzielle Ausstattung der Verwaltung muss gestärkt werden um voranzukommen. Es braucht eine andere Wahrnehmung der Bedeutung der Wasserversorgung und deren Situation angesichts der sich verschärfenden Herausforderungen.
- Umsetzungen regionaler Wassermengenmanagementkonzepte möglich machen: Das Vorhandensein eines Konzeptes löst automatisch einen positiven Umsetzungsdruck aus. Die Perspektive einer Finanzierung von Maßnahmen ist entscheidend für das Weiterkommen (auch von konzeptionellen Überlegungen). Hierfür ist auch im Rahmen der bestehenden Förderrichtlinie ein Übergang in den investiven Bereich notwendig.
- Einbindung des Wasserverbrauchs für die Wasserstofferzeugung: Das Thema „Wasserstoff“ und der damit verbundene Wasserbedarf müssen im Zusammenspiel mit allen Wassernutzungen betrachtet werden. Die Daseinsvorsorge durch eine sichere öffentliche Wasserversorgung darf nicht in Frage gestellt werden.

Wasserrückhalt in der Fläche

Das Fachgespräch „Wasserrückhalt in der Fläche“ fand am 15. November 2024 statt. Die vorgetragenen Inhalte umfassten:

- Wassermengenmanagement
- Landschaftswasserhaushalt
- Potentialkarten und Handreichung zu Effizienz und Randbedingungen von Maßnahmen der Grundwasseranreicherung (Stärkung des Landschaftswasserhaushaltes)
- Fließgewässerentwicklung, Auenrenaturierung
- Regenrückhalt / wassersensible Stadtentwicklung

Die Hinweise des Austauschs mit den Akteuren sind im

Entwurf

Folgenden zusammengefasst:

- Kommunikations- und Wissensaustausch zwischen Stakeholdern, Behörden, Antragstellern etc. stärker unterstützen: Stakeholder sehen Schwierigkeiten in der Projektbearbeitung durch die multiplen Zielkonflikte, die benötigten Finanzmittel und einem Kommunikationsdefizit zwischen Stakeholdern. MU nimmt mit, dass der Kommunikationsprozess noch stärker gestützt werden sollte, z.B. durch eine gute Moderation oder durch die stärkere Einbindung der Wasserbeiräte als Kommunikations- und Beratungsplattform.
- Potentialkarten in Anwendung bringen: Die Teilnehmenden zeigen großen Interesse und haben Verständnisfragen zum Einsatz der Karten, dem rechtlichen Charakter und zur Erstellung.
- Benötigte Finanzmittel bereitstellen: Kleine Förderrichtlinien sind oft gut, als Türöffner für größere Maßnahmen. Für zweitere muss aber ein entsprechend investiver Anteil vorhanden sein.
- Flächenerwerb vereinfachen: Eine große Herausforderung in der Fließgewässerentwicklung und Auenrenaturierung ist der Flächenerwerb. Dies gilt ebenso für Hochwasserschutz und Niedrigwassermanagement.
- Wechselwirkung von Stadt- und Landdynamiken bei der Planung von Wasserrückhalt im urbanen Raum beachten: Beim Thema Regenrückhalt und einer wassersensiblen Stadtentwicklung ist vernetztes Denken und Handeln zwischen Stadt und Land zu beachten.
- Angepasste Bewirtschaftungsformen zur Stärkung des Wasserrückhalts in der Fläche: Ein nachhaltiger Umgang mit der Ressource Wasser in der Landwirtschaft trägt dazu bei, Wasser in der Landschaft zu halten, die natürliche Speicherfunktion zu stärken und die negativen Folgen von Trockenheit und Starkregen zu reduzieren.

Meere und Sedimente

Das dritte Fachgespräch zu „Meere und Sedimente“ fand am 28. November 2024 statt. Den Akteuren wurden folgende Inhalte vorgestellt:

- Meeresstrategie-Richtlinie: Zustand der Meeresgewässer / Nordsee und Projektbeispiele ökologische Strategie zum Sedimentmanagement
- Ausblick Maßnahmen Aktionsprogramm natürlicher Klimaschutz (ANK)/ Ökologische Strategie zum Sedimentmanagement

Eine lebhafte Diskussion im Anschluss an die Fachvorträge des MU führten zu folgenden Schlussfolgerungen:

- Förderung ortsnaher Sedimentverwendung: Sedimente sollen ortsnah genutzt werden, um Transportkosten und Umweltbelastungen zu minimieren.
- Win-Win Situationen anstreben, um langfristige Umsetzung durch Akteure sicher zu stellen. No-regret Maßnahmen schnell umsetzen, um Grundlagenwissen und Umsetzungserfahrung zu sammeln.
- Ökosystemleistungen einbeziehen: Zukünftig durch Projekte erzielte Ökosystemleistungen beziffern und in Kosten-Wirksamkeit von Pilotprojekten einbeziehen
- Intensivierung der Zusammenarbeit: mit Kommunen und lokalen Akteuren, um Know-How vor Ort zu fördern und die Umsetzung von Projekten zu erleichtern. Bedarf an übergeordneter Bilanzierung (und Zuweisung) von Sedimentströmen über Landesgrenzen hinaus. Austausch über Ideen, Projekterfolge und Ergebnisse entlang der gesamten Küste fördern. Bedarfsermittlung für Sedimentmanagement und Lokalisierung von Verbringstellen.
- Renaturierung und Küstenschutz kombinieren: Förderung von Projekten, die den Schutz vor Meeresspiegelanstieg mit der Renaturierung von z.B. Salzwiesen und anderen ökologischen Maßnahmen verbinden.
- Ausbau von Pilotprojekten: Hohe Bedeutung von Pilotprojekten, um Grundlagenwissen zu erweitern und rechtliche Hemmnisse zu identifizieren.

Ver- und Entsiegelung

Am 04. Dezember 2024 fand das Fachgespräch „Ver- und Entsiegelung“ statt. Nach einer kurzen Begrüßung wurden in Zusammenarbeit mit dem Ministerium für Wirtschaft, Verkehr, Bauen und Digitalisierung (MW), dem Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie (LBEG), und dem Landesamt für Geoinformation und Landesvermessung (LGLN) folgende Inhalte vorgestellt:

- Zusammenhang Bodenversiegelung und Wasserwirtschaft
- Arbeiten zu Ziel 14 des Niedersächsischen Weges „Reduktion der Neuversiegelung und Neuinanspruchnahme von Flächen für Siedlung und Verkehr“ (MW)
- Projekt KliBoG: Leitfaden Entsiegelung (LBEG)
- Entsiegelungskataster (LGLN)

Durch die anschließende Diskussion, konnten folgende Hinweise mitgenommen werden:

- Kommunikations- und Wissensaustausch zwischen Stakeholdern, Behörden, Antragstellern etc. stärker unterstützen: Bewerben der Nutzung des „NIKIS“-Angebotes des MW und der Arbeiten des Gremiums zu Ziel 14 niedersächsischen Wegs.
- Entwicklung des Entsiegelungskatasters: Verbesserung der KI durch Gewinnung an Trainingsdaten und Abgleichen.
- Verbindliche Ziele für die Reduktion der Flächeninanspruchnahme: langfristige Ziele mit höherer Verbindlichkeit werden gefordert

Entwurf

- Umsetzung von Entsiegelungsmaßnahmen: auch private Entsiegelungsmaßnahmen in kleinem Maßstab unterstützen.
- Flächenschonender Ausbau der Freiflächen-Photovoltaik: Miteinbeziehen von Altstandorten/Altlasten für Freiflächen-PV.

Hochwasserschutz, Starkregenvorsorge und Küstenschutz

Das Fachgespräch „Hochwasserschutz, Starkregen und Küstenschutz“ fand am 14. Januar 2025 statt. Die Referenten des MU stellten die Herausforderungen der letzten Jahre dar und zeigten aktuelle Strategien des Landes auf. Folgende Impulsreferate wurden gehalten:

- Hochwasserschutzmaßnahmen
- Starkregen (Kommunale Starkregenvorsorge in Niedersachsen, Hinweiskarten Starkregengefahren)
- Niedersächsische Küstenschutzstrategie

Die Referate wurden jeweils mit angeregten Diskussionen abgeschlossen. Die wichtigsten Hinweise sind hier zusammengefasst:

- Erweiterung der Hochwasserpartnerschaften (HWP): Z.B. durch gezieltes Ansprechen einzelner Kommunen oder das Aufbereiten der Erfahrungen der bereits vorhandenen HWP. Außerdem wurde die Integration von Deichverbänden in die HWP angesprochen.
- Verbreitung der Nutzung von Starkregengefahrenkarten: Bereitstellung über weitere Geoportale oder/und Schulungen für Kommunen zur Nutzung der Karten für ihre Planung
- Verbesserte Hochwasserrisikokommunikation: Notwendigkeit, die Informationen zu Vorhersagen, Pegelständen etc. so verständlich in die Kommunen zu transportieren, dass dort entsprechende Schutzmaßnahmen (z. B. Aufbau Mobildeich, Vorbereitung der Sandsäcke) gezielt vorgenommen werden können. Informationsaustausch mit Kommunen wichtig (Netzwerk schaffen).
- Zusammenarbeit mit der Raumordnung: Beim Flächenerwerb zum HWS frühzeitig mit der Raumordnung auseinandersetzen und Bundesraumordnungsplan Hochwasser beachten. Verstärkte Kommunikation Hochwasserschutzbelange in der Raumordnung mitdenken.
- Finanzierung aufrechterhalten: Trotz erweiterter Fördermittel besteht weiterer Bedarf; insbesondere für finanzschwache Kommunen fehlen Mittel. Finanzierung stärker und verlässlicher machen.
- Natürlichen Wasserrückhalt mitdenken: Synergieeffekte (CO_2- Speicherung, Ökosystemdienstleistungen) sollten präziser dargestellt werden. Bedarf nach einem eigenständigen Masterplan für natürlichen Hochwasserschutz.
- Klimabeiwert: Prüfung eines neuen Klimabeiwertes für die Bemessung von Anlagen.

Water Reuse, Abwasser

Das Fachgespräch zu „Abwasser und Water Reuse“ fand am 11. Februar 2025 statt. Das MU stellte folgende Themen vor:

- EU-Verordnung über Mindestanforderungen an die Wasserwiederverwendung (Water Reuse) (siehe Kapitel 3.2)
- EU-Richtline Kommunales Abwasser (KARL) (siehe Kapitel 3.2)
- Weitergehende Anforderungen (WRRL, UQN, GWRL-„Water package”) (siehe Kapitel 3.2)

Die folgenden Hinweise ergaben sich aus den anschließenden Diskussionen:

- Wasserwiederverwendung in Niedersachsen bedarfsorientiert entwickeln: Wasserwiederverwendung wird grundsätzlich als sinnvoll erachtet, wenn die erforderlichen Anforderungen und Vorgaben mit vertretbarem Aufwand erreicht werden können. Initiierung von Projekten dort, wo Bedarfe durch die Bereitstellung von gereinigtem Abwasser technisch und wirtschaftlich realisierbar sind.
- Beteiligung aller relevanten Interessengruppen: Bei der Planung zukünftiger Projekte zur Abwasserwiederverwendung sollte ein möglichst breiter Interessentenkreis einbezogen werden.
- Wasserwiederverwendung ganzheitlich sehen: Positive Auswirkungen der Wasserwiederverwendung, die über den Effekt für den Wasserkreislauf hinausgehen, sollten stärker betont werden (z. B. für Biodiversität und Klima), um die gesellschaftliche Akzeptanz zu fördern.
- Unterstützung kleiner regionaler Projekte: Kleine regionale Projekte benötigen besondere Unterstützung. Vor allem kleinere interessierte Kommunen werden möglicherweise bei den in der Verordnung geforderten Risikomanagementmaßnahmen Unterstützung benötigen. Gesprächsrunden, die auch kleinere Akteure einbeziehen, wären hier hilfreich.
- Abwasserbeseitigungsplan für Niedersachsen: Ein Abwasserbeseitigungsplan für ganz Niedersachsen (Vorschlag Teilnehmer) könnte ein sinnvolles Instrument sein, Systeme ganzheitlicher zu betrachten, z.B. Prüfung, ob es sinnvoller ist, kleine Kläranlagen zu größeren Verbundkläranlagen zusammenzufassen oder an größere Kläranlagen anzuschließen. Der Abwasserbeseitigungsplan könnte eine Koordinierungshilfe für die Umsetzung der neuen Anforderungen aus der KARL sein. Die Umsetzung der KARL in deutsches Recht ist zu berücksichtigen.

Oberflächengewässer- und Grundwassergüte

Das Fachgespräch zum Thema „Oberflächengewässer- und

Entwurf

Grundwassergüte“ fand am 24. März 2025 statt. Das MU informierte die Beteiligten über:

- Aktueller Sachstand zur Oberflächengewässer und Grundwassergüte nach den Anforderungen der WRRL Nähr- und Schadstoffbelastung, insbesondere aus diffusen Quellen
- Stand des Bewirtschaftungsplan 2021-2027)
- Ergebnisse der Defizitanalyse und Hinweise zu den signifikanten Belastungen
- Grundlegende Maßnahmen insbesondere Umsetzung der EG-Nitratrichtlinie / Düngeverordnung, bzw. kommunale Abwasserrichtlinie und zukünftig KARL
- Ergänzende Maßnahmen zum Gewässerschutz (Nähr- und Schadstoffe) Gewässerschutzberatung, Agrarumweltmaßnahmen, freiwillige Vereinbarungen, Niedersächsischer Weg Gewässerrandstreifen, etc.

Die folgenden Hinweise kamen aus dem Teilnehmerkreis aus den anschließenden Diskussionen:

- Wiedervernässung von Mooren fördern: Durch die Wiedervernässung ehemaliger Moorstandorte können eine Vielzahl an Synergieeffekten gewonnen werden. Hierzu zählt z.B. die Reduzierung der Nährstoffeinträge in Oberflächengewässer durch ehemalige Moorgebiete oder der Klimaschutz. Effekte müssen verschränkt betrachtet werden und Hochwasser- und Niedrigwassermanagement, Landwirtschaft (Nasse Bewirtschaftungsformen) und Naturschutz zusammen gedacht werden.
- Prüfung Novellierung des Ordnungsrechts zum Trinkwasserschutz
- Altersbestimmung Grundwasser zur Bewertung des Zustands
- Herstellerverantwortung Pflanzenschutzmittel
- Trinkwasserkooperationen fördern: Trinkwasserkooperationen sind mit neuen Herausforderungen (PSM) konfrontiert und benötigen mehr Unterstützung
- Temperaturempfindlichkeit Grundwasser zukünftig stärker berücksichtigen
- Pilotgebiet Masterplan Wasser in welchem der integrative Ansatz (Hochwasserschutz, Niedrigwasser, Landwirtschaft, etc. gemeinsam betrachten) getestet werden kann.
- Breitere Gewässerrandstreifen als Reaktion auf die Belastung mit prioritären Stoffen in Oberflächengewässern
- PFAS Monitoring

Entwurf

4.4 Zusammenfassung des Beteiligungsprozesses

Die Fachgespräche mit Akteuren aus der Wasserwirtschaft, dem Naturschutz, der Landwirtschaft und Vertretern der kommunalen Spitzenverbände zeigten eine Sache ganz deutlich:

Bei einem so interdisziplinären Themenfeld, wie das der Ressource Wasser, ist das Miteinandersprechen nicht nur essentiell für zukunftsfähiges Handeln, sondern auch von allen Beteiligten gewünscht!

Durch die rege Beteiligung wurde klar, dass Austauschformate, wie die Fachgespräche, ein hohes Potential haben Missverständnisse aus dem Weg zu räumen und effektivere Maßnahmen zu planen, welche die Bedürfnisse der Akteure treffen.

Um sicherzustellen, dass die wichtigsten Kernbotschaften der Gespräche gehört und soweit möglich in Maßnahmen umgesetzt wurden zeigt Tabelle 3 eine Übersicht der Ergebnisse der Fachgespräche und den entsprechenden laufenden und neuen Maßnahmen. Die Tabelle soll eine Aussage darüber möglich machen, wo die Erkenntnisse und Bedürfnisse, welche in den Fachgesprächen geäußert wurden, tatsächlich in Maßnahmen umgesetzt werden konnten, wo sie auf bestehende Maßnahmen treffen und wo Nachschärfungsbedarf besteht.

Tabelle 3: Übersicht der wichtigsten Botschaften der Fachgespräche und den entsprechenden Maßnahmen

Fachgespräch	Hinweise	Maßnahme
Wasserversorgung	Nutzung des Grundwassermengenbewirtschaftungserlass	M1
	Grundwasserströmungsmodell in die Praxis bringen	M8, M8.1, M8.2, M8.3
	Gründung der regionalen Wasserbeiräte fördern	M5
	Über regionale Wassermengenmanagementkonzepte hinaus Umsetzungen möglich machen	M11, M33, M33.1
	Einbindung des Wasserverbrauchs für die Wasserstofferzeugung	M10
Wasserrückhalt in der Fläche	Kommunikations- und Wissensaustausch zwischen Stakeholdern, Behörden, Antragstellern etc. stärker unterstützen	M6, M6.1, M37
	Potentialkarten in Anwendung bringen	M7, M7.1
	Finanzierungsmöglichkeiten prüfen	M33, M33.1
	Flächenerwerb vereinfachen	M43, M51
	Angepasste Bewirtschaftungsformen zur Stärkung des Wasserrückhalts in der Fläche	M3
Meere und Sedimente	Förderung ortsnaher Sedimentverwendung	M25,26, M27
	Win-Win Situationen anstreben	M26, M27
	Ökosystemleistungen einbeziehen	M26, M27
	Intensivierung der Zusammenarbeit mit Kommunen und lokalen Akteuren	M26, M27
	Renaturierung und Küstenschutz kombinieren	M25,26, M27
	Ausbau von Pilotprojekten	M26, M27, M29
Ver- und Entsiegelung	Kommunikations- und Wissensaustausch zwischen Stakeholdern, Behörden, Antragstellern etc. stärker unterstützen	M37, M6, M6.1, M31.1
	Entwicklung des Entsiegelungskatasters	M32, M32.1
	Verbindliche Ziele für die Reduktion der Flächeninanspruchnahme	M30
	Umsetzung von Entsiegelungsmaßnahmen	M30, M31
	Flächenschonender Ausbau der Freiflächen-Photovoltaik	M30
Hochwasser, Starkregen und Küstenschutz	Erweiterung der Hochwasserpartnerschaften	M39, M39.1
	Verbreitung der Nutzung von Starkregengefahrenkarten	M49, M49.1
	Verbesserte Hochwasserrisikokommunikation	M40
	Zusammenarbeit mit der Raumordnung	M44
	Finanzierung aufrecht erhalten	M43
	Natürlichen Wasserrückhalt mitdenken	M42
	Klimabeiwert diskutieren	M41

Entwurf

Abwasser, Water Reuse	Wasserwiederverwendung bedarfsorientiert entwickeln	M9
	Beteiligung aller relevanten Interessengruppen	M9.3
	Unterstützung kleiner regionaler Projekte	M9.1, M9.2
	Abwasserbeseitigungsplanung für Niedersachsen	M59.2
Gewässer- und Grundwassergüte	Wiedervernässung von Mooren	M13, M47, 60, 63
	Prüfung Novellierung des Ordnungsrechts zum Trinkwasserschutz	M62.1
	Altersbestimmung Grundwasser zur Bewertung des Zustands	M61
	Herstellerverantwortung Pflanzenschutzmittel	offen
	Trinkwasserkooperationen fördern	M62
	Temperaturempfindlichkeit Grundwasser	offen
	Pilotgebiet Masterplan Wasser	M34
	Breitere Gewässerrandstreifen als Reaktion auf die Belastung mit prioritären Stoffen in Oberflächengewässern	M57, M58
	PFAS Monitoring	M57.2

Kurz gesagt: Die Kernbotschaften aus den verschiedenen Fachgesprächen lassen sich wie folgt zusammenfassen:

- **Zusammenarbeit und Kommunikation stärken:**
  Der Austausch zwischen Stakeholdern, Behörden und anderen Akteuren sollte intensiviert werden, um Konflikte zu vermeiden, Informationsdefizite zu beheben und die Umsetzung von Projekten zu erleichtern. Der Masterplan Wasser bietet hierfür eine gute Grundlage.

- **Finanzierung und Umsetzung von Projekten verbessern:**
  Die Bereitstellung ausreichender Finanzmittel, auch für kleinere Projekte, ist unerlässlich, um konkrete Maßnahmen voranzutreiben und Umsetzungen möglich zu machen.

- **Ausbau und Entwicklung bestehneder Strukturen:**
  z.B. Hochwasserpartnerschaften, Eignungskarten, Regionale Wasserbeiräte, etc.

- **Integrativen Ansatz fokussieren:**
  Angesichts der zunehmenden Auswirkungen des Klimawandels ist in Niedersachsen ein grundlegender Umdenkprozess erforderlich. Es gilt, stärker integrativ zu denken und Wasser als unsere Lebensgrundlage zu verstehen. Künftig werden sowohl die Häufigkeit von Hochwasserereignissen als auch Trockenperioden zunehmen. Daher muss ein Umdenken stattfinden, z.B. beim Wasserrückhalt: In Niedersachsen muss Wasser verstärkt in der Fläche gehalten werden, um regionale und saisonale Trockenphasen auszugleichen ohne den Hochwasserschutz zu gefährden.

- **Klimaresilienz natürlicher Ökosysteme beachten:**
  Der Schutz und die Wiederherstellung von Ökosystemen dürfen nicht länger als bloßer Nebeneffekt gelten. Vielmehr sind sie eine unverzichtbare Voraussetzung für Klimaresilienz und Nachhaltigkeit. Nur gesunde Ökosysteme können langfristig stabil und widerstandsfähig sein.

Teufelsmoor im Landkreis Osterholz (Quelle: Pixabay)

5 Handlungsfelder, Schwerpunkte und deren Maßnahmen

5.1 Handlungsfeld 1: Nachhaltiges Wassermengenmanagement

5.1.1 Schwerpunkt 1: Wasserdargebot sichern

Maßnahme 1: Novellierter „Mengenbewirtschaftungserlass“:

Hintergrund: Eine wichtige Leitlinie, mit der das Land eine übermäßige Nutzung des Grundwassers durch Wasserentnahmen verhindert, bildet der Erlass „Mengenmäßige Bewirtschaftung des Grundwassers“. Dieser Erlass wurde überarbeitet und im Jahr 2024 in einer Neufassung herausgegeben (RdErl. d. MU v. 23.4.2024, MBl. Nr. 223). Die Aussagen des Erlasses über die Dargebotsreserve, die in einzelnen Grundwasserkörpern – unter Berücksichtigung bereits zugelassener Entnahmen – noch zur Verfügung steht, wurden unter Berücksichtigung des Klimawandels erarbeitet.

Ziel: Erhaltung des guten mengenmäßigen Zustands der Grundwasserkörper gemäß der Wasserrahmenrichtlinie (EU-WRRL). Veröffentlichung des novellierten „Mengenbewirtschaftungserlasses“ als Rahmenbedingung für wasserrechtliche Einzelverfahren zur Grundwasserentnahme.

Synergien: Die Verhinderung einer Übernutzung der verfügbaren Wasserressourcen bedeutet Sicherung des Landschaftswasserhaushaltes

Maßnahme 2: Substitution des Grundwassers in der Nutzung Bewässerung und Feldberegnung

Hintergrund: Niedersachsen ist bundesweit das Land mit dem größten Anteil beregneter landwirtschaftlicher Flächen. Die Landwirtschaftliche Bewässerung stellt in Teilen Niedersachsens eine wesentliche Grundlage für eine zukunftsfähige Landbewirtschaftung dar. Die regional teils erheblichen Grundwasserentnahmen sind für die Mengenbewirtschaftung des Grundwassers in Niedersachsen gebietsweise von hoher Bedeutung. Vor dem Hintergrund klimabedingt wachsender Bedarfe wird seitens der Landesregierung mittel- bis langfristig Handlungsbedarf gesehen, die Anpassung der Landwirtschaft auf die begrenzt zur Verfügung stehenden Wasserressourcen für Tierhaltung und Bewässerung zu unterstützen.

Ziel: Reduzierung des Nutzungsdrucks auf die Grundwasserressourcen bei gleichzeitiger Stützung einer zukunftsfähigen Landbewirtschaftung durch Substitution des Grundwassers in der Nutzung Bewässerung.

Synergien: Die Reduzierung des Entnahmebedarfes verhindert eine hohe Nutzung der Wasserressourcen in Trockenphasen, in welchen die Grundwasserstände bereits durch natürliche Einflüsse absinken. Erhöhung der Resilienz der Landwirtschaft gegenüber dem Klimawandel.

Maßnahme 3: Entwicklung von / Beratung zu wassersparenden Anbaumethoden oder Bewirtschaftungstechniken

Hintergrund: Für Niedersachsen wird ein steigender Wasserbedarf für die Feldberegnung prognostiziert. Die Grundwasserkörper stehen bereits unter einem hohen bzw. weiter steigenden Nutzungsdruck. Für eine Nutzung des vorhandenen Wassers stellen angepasste Beregnungsstrategien, wassersparende Anbaumethoden sowie Bewirtschaftungstechniken zukünftig in der Fläche nachhaltige Lösungen dar. Eine Beratung hierzu erfolgt bereits aktuell auf Grundlage von Versuchsergebnissen durch die Landwirtschaftskammer und das Ackerbauzentrum. Diese Beratung soll zukünftig erweitert und ausgebaut werden.

Ziel: Sicherung des Grundwasserhaushaltes bei gleichzeitiger Stützung einer zukunftsfähigen Landbewirtschaftung

Synergien: Verhinderung einer Übernutzung der verfügbaren Wasserressourcen, Stabilisierung der Grundwasserstände.

Maßnahme 4: Regionale Wassermengenmanagementkonzepte

Hintergrund: Das Wasserversorgungskonzept des Landes soll ein Anstoß für regionale Akteure sein - wie Untere Wasserbehörden, Wasserversorgungsunternehmen und weitere Akteure - sich mit den zukünftigen Entwicklungen vor Ort auseinanderzusetzen. Die sich abzeichnenden Herausforderungen aufgrund klimabedingter Änderungen

Entwurf

von Wasserdargebot und Bedarf sind komplex und regional sehr unterschiedlich. Deshalb kann es keine landesweit einheitlichen Lösungen für diese Herausforderungen geben. Regionsspezifische Lösungsansätze sind gefragt.

Ziel: Erstellung von Wassermengenmanagementkonzepten idealerweise unter Einbezug aller relevanten Gruppen von Wassernutzern und -bewirtschaftern, um lokale Anpassungsstrategien an den Klimawandel zu ermöglichen und langfristig den Wasserbedarf (z.B. öffentliche Wasserversorgung, Beregnung) decken zu können. Die Entwicklung dieser regionalen Konzepte kann über die Förderrichtlinie Klimafolgenanpassung Wasserwirtschaft zum Schutz der Wasserressourcen gefördert werden. Ziel ist eine nachhaltige Nutzung der Wasserressourcen vor Ort unter Einbezug vorhandener Nutzergruppen und deren Wasserbedarfe. Bei der Erstellung regionaler Konzepte werden Lösungen für den Umgang mit konkurrierenden Nutzungsansprüchen erarbeitet, z.B. durch Maßnahmen zum Wassersparen oder zum Wasserrückhalt in der Fläche.

Synergien: Die Konzepte fördern im Idealfall die Synergien insbesondere zwischen Grundwasser und Oberflächengewässer unter Einbindung des Hochwasserschutzes, aber auch mit dem Naturschutz.

Maßnahme 5: Regionale Wasserbeiräte

Hintergrund: Mit dem Wasserversorgungskonzept Niedersachsen ist eine landesweite, transparente und in die Zukunft gerichtete Informations- und Planungsgrundlage entstanden. Diese soll dabei unterstützen, die Wasserversorgung im Sinne einer nachhaltigen Grundwasserbewirtschaftung entsprechend der regional sehr unterschiedlichen Nutzungsbedarfe und der jeweils zur Verfügung stehenden Ressource weiterzuentwickeln. Das Wasserversorgungskonzept dient dem übergeordneten Ziel der langfristigen Sicherstellung der niedersächsischen Wasserversorgung.

Zum Austausch hinsichtlich gebietsbezogener Fragestellungen befinden sich derzeit regionale Wasserbeiräte in der Gründung. Sie sollen als landkreisübergreifende Gruppe ein beratendes Gremium darstellen. Dieses dient auf regionaler Ebene dem Austausch von Erkenntnissen aus der Maßnahmenumsetzung und der Entwicklung regionaler Konzepte. Dadurch wird eine gegenseitige Unterstützung der Stakeholder bei der Umsetzung des WVK hin zu einer nachhaltigen Wasserressourcennutzung ermöglicht. Darüber hinaus dienen die regionalen Wasserbeiräte aber auch der Anbindung der landesweiten Koordinierungsgruppe an die tatsächliche Maßnahmenplanung und -umsetzung in der Fläche und unterstützen damit ein zielgerichtetes und den Anforderungen entsprechendes Vorgehen des Landes.

Ziel: Etablierung von regionalen Wasserbeiräten. Unterstützung dieser Beiräte durch das Angebot der Übernahme der Geschäftsführung durch den NLWKN.

Synergien: Wasserversorgung, Wasserhaushalt (Rückhalt in der Fläche, Einbindung HWS).

Maßnahme 6: Maßnahmenportal zum Wasserversorgungskonzept Niedersachsen

Hintergrund: Zum sukzessiven Aufbau von Erfahrungswissen aus der Umsetzung von Maßnahmen aus dem Niedersächsischen Wasserversorgungskonzept ist der Aufbau eines digitalen Maßnahmenportals geplant.

Ziel: Veröffentlichung eines Maßnahmenportals als zentrale web-basierte Anwendung. Informationen zu durch Landes- und Bundesförderrichtlinien geförderten Vorhaben aus dem Maßnahmenkatalog des WVK sowie Darstellung auf einer Karte. Angebot eines geschützten Bereichs für eine fachliche Stakeholder-Diskussion zu Maßnahmenideen aus dem WVK.

Synergien: Sensibilisierung der Öffentlichkeit für Wasserthemen, Vernetzung von Akteuren, Teilen der „lessons learned“, Beschleunigung von zukünftigen Projekten

Ergänzende Maßnahmen zum Maßnahmenportal:

6.1: Erweiterung des Maßnahmenportals: Die Erweiterung des Maßnahmenportals um Maßnahmen aus Synergiethemen wie der Starkregen- und Hochwasservorsorge sowie Maßnahmen zur Einhaltung der Wasserrahmenrichtlinie kann das Anwendungsspektrum des Portals ausdehnen. Hier soll v.a. eine Erweiterung um Maßnahmen aus den Überschneidungsbereichen der genannten Synergiethemen mit dem Wasserversorgungskonzept erfolgen.

Maßnahme 7: Eignungskarten / Handreichung zu Maßnahmen der Grundwasseranreicherung

Hintergrund: Im Rahmen des Wasserversorgungskonzeptes des Landes wurde eine erste Sammlung von Maßnahmenoptionen auf dem Gebiet der Wasserversorgung erstellt. Gerade hinsichtlich Maßnahmen zur Grundwasseranreicherung ist der Kenntnisstand bzgl. der tatsächlichen Effizienz der einzelnen Maßnahmen noch begrenzt. Damit die

Entwurf

verfügbaren Mittel im Sinne der Wirtschaftlichkeit und Sparsamkeit optimal eingesetzt werden können, wird unter Beteiligung des GLD die Effizienz unter unterschiedlichen Rahmenbedingungen von Maßnahmen mit dem Ziel der Grundwasseranreicherung untersucht.

Ziel: Veröffentlichung von landesweiten Potentialkarten für ausgewählte Maßnahmen und einer Handreichung mit Maßnahmensteckbriefen zu Maßnahmen der Grundwasseranreicherung.

Synergien: Starkregenvorsorge, Auenentwicklung, Naturschutz (Flächenvernässung).

Ergänzende Maßnahmen zu den Potentialkarten

7.1: Potentialkarten in Anwendung bringen (Anwendungsworkshop, Maßnahmenportal)

Maßnahme 8: Landesweites Grundwasserströmungsmodell

Hintergrund: Ein landesweites Grundwasserströmungsmodell als übergeordnetes Planungsinstrument auf Landesebene liefert Antworten auf dringende Fragen: Wie kann man mit einer nachhaltigen Grundwasserbewirtschaftung die Resilienz des „Systems Grundwasser" gegen die Folgen des Klimawandels erhöhen? Welche Einflüsse haben der Klimawandel und die resultierenden Folgen auf die Nutzung und Verfügbarkeit von Grundwasser (vorausschauendes Management von zahlreichen Nutzungsinteressen) u.a.m.

Ziel: Aufbau eines landesweiten Grundwasserströmungsmodells als übergeordnetes Planungsinstrument auf Landesebene durch das LBEG. Das LBEG wird die Öffentlichkeit über den Aufbau des Grundwasserströmungsmodells informieren und mit den Akteuren des Prozesses im Masterplan Wasser in den fachlichen Austausch treten.

Synergien: Stärkung des Landschaftswasserhaushalts, Bereitstellung von aktuellen Planungsgrundlagen für die Akteure im Prozess des Masterplans Wasser.

Ergänzende Maßnahmen zum landesweiten Grundwasserströmungsmodell:

8.1 Einrichtung eines Feedback-Mechanismus, um Konflikte zwischen lokalen/regionalen und landesweiten Modellen zu erkennen und zu entschärfen.

8.2 Entwicklung einer Beschreibung des Modells, die dessen Zweck deutlich macht.

8.3 Durchführung regelmäßiger Workshops zur Abstimmung der Nutzung und Interpretation der Modellergebnisse.

Maßnahme 9: Abwasser-Wiederverwendung

Hintergrund: Die Landwirtschaft in Niedersachsen benötigt Wasser insbesondere für die landwirtschaftliche Feldberegnung. Angesichts des Klimawandels ist in diesem Bereich zukünftig mit steigenden Wasserbedarfen zu rechnen. Wasserentnahmen für die Feldberegnung erfolgen überwiegend aus dem Grundwasser aber auch aus Oberflächengewässern, wie bspw. dem Elbe-Seitenkanal. Steigenden Bedarfen steht ein begrenztes Dargebot gegenüber.

Ziel: Die Wiederverwendung von behandeltem kommunalem Abwasser für die landwirtschaftliche Bewässerung kann der Substitution von Grundwasserentnahmen dienen. Dabei ist ein hohes Schutzniveau für die Umwelt und für die Gesundheit von Mensch und Tier zu gewährleisten.

Synergien: Durch die Abwasser-Wiederverwendung können entsprechende Entnahmen aus dem Grundwasser vermieden werden bzw. zusätzliche Ressourcen erschlossen werden.

Ergänzende Maßnahmen zur Abwasser-Wiederverwendung:

9.1 Förderung von Konzepten zur Abwasser-Wiederverwendung und deren Umsetzung ist u.a. Gegenstand der Förderrichtlinie Klimafolgenanpassung Wasserwirtschaft, vgl. RdErl. d. MU v. 2. 2. 2022, Seite 492. Das schließt auch Beratung der örtlichen Akteure und projektbegleitende Öffentlichkeitsarbeit ein.

9.2 Unterstützung kleinerer Projekte insbesondere bei der Umsetzung der geforderten Risokomanagementmaßnahmen und durch Austausch in Gesprächsrunden

9.3 Öffentlichkeitsarbeit, u.a. Positive Auswirkungen der Wasserwiederverwendung, die über den Effekt für den Wasserkreislauf hinausgehen, sollten stärker betont werden (z. B. für Biodiversität und Klima), um die gesellschaftliche Akzeptanz zu fördern.

Entwurf

9.4 Bereitstellung von Informationen des MU zu bestehenden Projekten und Forschungsvorhaben, wie z.B. Fördermaßnahmen des Bundes

Maßnahme 10: Wasserstofferzeugung nachhaltig gestalten – Wasser schützen

Hintergrund: Das Thema Wasserstoff nimmt in Niedersachsen eine besonders zentrale Stellung ein. Das Land verfolgt ehrgeizige Ziele im Bereich der Wasserstoffwirtschaft und strebt an, in den kommenden Jahren eine führende Rolle beim Aufbau einer nachhaltigen Wasserstoffwirtschaft in Deutschland zu übernehmen. Wasserstofftechnologie spielt eine Schlüsselrolle im Übergang zu einer klimaneutralen Energieversorgung und Industrie. Einerseits wird grüner Wasserstoff, der mit Hilfe erneuerbarer Energien erzeugt wird, zukünftig als klimaneutraler Energieträger dazu beitragen, die Dekarbonisierung in bestimmten Sektoren wie Industrie und Verkehr voranzutreiben. Andererseits wird Wasserstoff als langfristiges Speichermedium eine unverzichtbare Rolle bei der Sicherstellung der Versorgungssicherheit spielen. Deshalb ist die Bereitstellung ausreichender Mengen an grünem Wasserstoff, in Verbindung mit dem Ausbau erneuerbarer Energien, entscheidend für die Erreichung der Klimaziele und die Transformation der Industrie.

Die gesetzliche Regelung, für Wasserstoffprojekte das öffentliche Interesse hervorzuheben, dient dazu, den Hochlauf der nationalen Wasserstoffwirtschaft zu beschleunigen. Die schnelle Errichtung und der Betrieb entsprechender Anlagen sind von entscheidender Bedeutung, um die Klimaziele zu erreichen. Davon profitieren nicht nur die Energiewirtschaft, sondern auch andere Sektoren wie der Naturschutz, die Landwirtschaft und die Wasserwirtschaft.

In Anbetracht des Klimawandels und steigender Wasserbedarfe sind die regionalen Gegebenheiten immer zu berücksichtigen. Nicht nur die Verfügbarkeit der Wasserressourcen muss am jeweiligen Standort geprüft werden, sondern auch die regionalen Auswirkungen und die langfristigen Folgen. Überlastete Grundwasserkörper, Fließgewässer, die ein erhöhtes Risiko für kritische Niedrigwassersituationen aufweisen und sensible Ökosysteme sind besonders zu schützen. Aber auch die Belange anderer Nutzer, insbesondere der öffentlichen Trinkwasserversorgung und der Landwirtschaft, müssen in Bezug auf mögliche Nutzungskonflikte berücksichtigt werden. Ein zusätzlicher Druck auf die Ressource Wasser ist zu vermeiden.

Ziel: **Sensible Regionen schützen**

Das Wasserversorgungskonzept bietet eine gute Grundlage, um wasserkritische Regionen zu identifizieren, in welchen die zusätzliche Nutzung von Grundwasser zur Wasserstofferzeugung – sofern keine alternativen Wasserressourcen in Frage kommen - kritisch geprüft werden muss. Trotzdem ist die Erteilung einer wasserrechtlichen Erlaubnis als eine regionale Einzelfallentscheidung notwendig, die auf Basis genauerer Daten über Wasserdargebote getroffen wird. Sie ist Voraussetzung, um die Wassernutzung durch Wasserstofferzeugung im Einzelfall zuzulassen. Als Bewirtschaftungsrahmen ist der Erlass zur mengenmäßigen Bewirtschaftung des Grundwassers zu beachten, der die maßgeblich nutzbaren Grundwasserdargebotsreserven für die niedersächsischen Grundwasserkörper nennt, die noch über das Volumen der vorhandenen genehmigten Grundwasserentnahmen hinaus im Einklang mit den Vorgaben der EU-Wasserrahmenrichtlinie genutzt werden können (siehe Kapitel 3.1 und 5.1.1).

Prüfung von alternativen Wasserressourcen

Die Nutzung von alternativen Wasserressourcen sollte für die Erzeugung von Wasserstoff stets geprüft und der Nutzung von Grundwasser oder Oberflächengewässern vorgezogen werden. Hier können positive Synergieeffekte eine große Rolle spielen und sollten stets herausgearbeitet werden. Ein Beispiel ist hier die Bereitstellung von reinem Sauerstoff durch die Nutzung von Abwasser auf Kläranlagen zur Wasserstofferzeugung. Auch die Nutzung von Brackwasser bzw. Meerwasser ist zu bevorzugen, um den Druck auf Süßwasserreserven zu vermindern.

Weiterentwicklung des Querschnittsthemas im Masterplan Wasser und darüber hinaus

Das Thema „Wasserstoff" ist nicht nur von großer Bedeutung für Niedersachsen, sondern auch ein relativ junges und sich ständig weiterentwickelndes Feld. Die wachsenden Erkenntnisse zum Klimawandel zeigen, dass immer mehr Nutzungskonflikte sowie neue Einschränkungen und Priorisierungen von Nutzungen entstehen können, die berücksichtigt werden müssen. Auch der Umgang Niedersachsens mit den Auswirkungen der Wasserstoffproduktion auf die Wasserwirtschaft wird sich an die sich verändernden Rahmenbedingungen anpassen. Dies erfordert verstärkte Forschungsanstrengungen, die Durchführung von Pilotprojekten und die Entwicklung von Best-Practice-Beispielen. Dabei wird darauf geachtet, dass bei einer Fortenwicklung des Masterplans Wasser das Thema weiterverfolgt wird.

Schützenswerte Ressource Wasser bei der Planung von Wasserstoffvorhaben mitbedenken

Eine enge Zusammenarbeit zwischen der Wasserwirtschaft und der Wasserstoffwirtschaft ist unerlässlich, um die nachhaltige und effiziente Nutzung von Wasser als Ressource zu gewährleisten und gleichzeitig die langfristige Verfügbarkeit zu sichern. Angesichts des steigenden Wasserbedarfs durch die Wasserstoffproduktion steht das Land

Entwurf

vor der Herausforderung, den zukunftsfähigen Ausbau der Wasserstoffwirtschaft mit dem Schutz der Wasserressourcen in Einklang zu bringen.

Synergien: Beachtung der Klimaziele, Naturschutz, Bewusstseinsbildung, Optimierung in der Ressourcennutzung, Nachhaltigkeit und Wissensaustausch, Vorreiter im Energiesektor zur generellen Einbeziehung der Wasserwirtschaft.

5.1.2 Schwerpunkt 2: Wasserrückhalt in der Fläche

Maßnahme 11: Förderrichtlinie Grundwasserressourcen und Feldberegnung

Hintergrund: Wasserrückhalt in der Fläche muss ein zentraler Ansatz sein - in einigen Regionen bedeutet dies eine komplette Umkehr des bisherigen Ziels der Entwässerung. Nur mit einem integrierten Wassermanagement können wir dem Klimawandel begegnen:

- Förderung von Grundwasserneubildung stärkt den Landschaftswasserhaushalt und erhöht die Resilienz gegenüber den Auswirkungen des Klimawandels
- Synergien für Naturschutz, Wasserhaushalt und Hochwasserschutz müssen genutzt werden, u.a. bei der ökologischen Entwicklung von Fließgewässern und Auen
- Anreize fürs Wassersparen sind bei allen Nutzern zu stärken
- Beim Wasserrückhalt in der Fläche mit dem Ziel der Grundwasseranreicherung und Reduzierung des Beregnungsbedarfs muss die Starkregenvorsorge und der Hochwasserschutz mitgedacht werden

Vor dem Hintergrund der zunehmenden Diskrepanz zwischen Wasserdargebot und -bedarf hat MU gemeinsam mit ML eine Förderrichtlinie (FRL) konzipiert, mittels welcher die Grundwasserressourcennachhaltig gestützt werden und durch Maßnahmen des Wasserrückhalts zusätzliche Ressourcen für die landwirtschaftliche Bewässerung bereitgestellt werden sollen

Ziel: Veröffentlichung einer gemeinsamen Förderrichtlinie (MU/ML) zur Stützung der Grundwasserressource und des klimafolgenorientierten Ausbaus von Feldberegnungsspeichern zur Reduzierung des Grundwasserbedarfes. Die Fördergegenstände umfassen u.a. eine bedarfsgerechte Steuerung von Entwässerungssystemen, Steigerung der Versickerungsmöglichkeiten zur Grundwasseranreicherung, Bau von Speicherbecken zur Reduzierung der Wasserentnahmen und Trockenheitsvorsorge.

Synergien: Neben Waserrückhalt in der Fläche und der Förderung der Grundwasserneubildung, Schadstoffe reduzieren (Verringerung der Stoffeinträge in die Oberflächengewässer durch angepasste Drainagesteuerung).

Maßnahme 12: Retentionskataster

Hintergrund: Um potentielle Retentionsflächen für den Hochwasserschutz zu ermitteln wurde vom NLWKN ein Retentionskataster erstellt. Das Retentionskataster zeigt Gebiete auf, welche aufgrund ihrer hydraulischen Eigenschaften als Retentionsflächen dienen könnten. Das Retentionskataster stellt dabei eine erste Übersicht über potentiell nutzbare Rückhalteflächen an ausgewählten niedersächsischen Gewässern zur Verfügung, um potenziell aktivierbare Retentionsflächen bzw. weitere Überflutungsflächen zu identifizieren.

Ziel: Das Retentionskataster soll den vorbeugenden Hochwasserschutz stärken, indem es die Schaffung von Retentionsräumen und den Wasserrückhalt in der Fläche fördert und die Kommunen und Hochwasserpartnerschaften bei ihren Planungen im Hochwasserschutz unterstützt. Das Retentionskataster soll als Instrument des vorsorgenden Hochwasserschutzes weiter ausgebaut und öffentlich bekannter gemacht werden. Um konkrete Wirkungen und Potenziale von HWS- Konzepten oder -Maßnahmen zu ermitteln, sind weitere Untersuchungen und Modellierungen durchzuführen.

Synergien: Hochwasserschutz und Klimafolgenanpassung.

Maßnahme 13: Wassermanagement in Moorgebieten

Hintergrund: Über 10% der Fläche Niedersachsens war von natürlichen Hoch- und Niedermooren bedeckt. Diese halbaquatischen Lebensräume spielten eine wichtige natürliche wasserregulierende Rolle in der Landschaft, indem sie überschüssiges Wasser aufnahmen und unter trockeneren Bedingungen wieder langsam abgaben (BUND 2010). Diese Flächen wurden in den vergangenen Jahrhunderten fast vollständig entwässert und haben damit auch ihre wasserregulierende Funktion verloren. Seit den 80er Jahren des vergangenen Jahrhunderts werden einzelne vormals entwässerte Flächen, insbesondere Hochmoorböden, wiedervernässt. Um die wasserregulierende Funktion wiederherzustellen, dauert es allerdings Jahrzehnte.

Entwurf

Eine naturnahe nasse Niedermoor- und Hochmoorlandschaft kann langfristig einen Beitrag zum Wasserrückhalt in der Fläche und zur Starkregenvorsorge leisten. Intakte Hochmoore funktionieren wie große „Schwämme“: Bei hohem Wasserdargebot quellen die Torfmoose, aus denen ein funktionierendes Hochmoor primär besteht, auf und speichern das Wasser. Bei Trockenheit geben die Torfmoose das Wasser nur sehr langsam wieder an die Atmosphäre und an Gewässer ab, da die Torfmoose über einen natürlichen Verdunstungsschutz verfügen. Auch die Hochmoortorfe können aufquellen und damit zusätzliches Wasser aufnehmen. Niedermoore dagegen funktionieren als Retentionsräume, die sich bei hohem Wasserdargebot mit Wasser auffüllen und bei Trockenheit das Wasser durch hohe Verdunstungsraten an die Atmosphäre und durch laterale Versickerung an die Umgebung wieder langsam abgeben. Es gibt kein Vorfluternetz, welches das Wasser sehr schnell abführen und in den Vorfluter entwässern würden. Das wirkt sich auch positiv auf die Grundwasserneubildung aus.

Allerdings können die Moore nur solange als Wasserspeicher fungieren, solange sie nicht vollständig mit Wasser gefüllt sind (MU 2016). Daher sollte bei der Planung von Wiedervernässungsmaßnahmen darauf geachtet werden, einen möglichst großen Stauraum herzurichten.

Funktionierende Hochmoore und Niedermoore steigern die Resilienz gegenüber den Auswirkungen des Klimawandels. Natürliche und naturnahe Moore bieten einen Lebensraum für spezialisierte Tiere und Pflanzen, die teilweise vom Aussterben bedroht sind. Mit der Vernässung und Wiederherstellung wird ein Beitrag zur Sicherung der biologischen Vielfalt geleistet und die Einhaltung der FFH-Richtlinie durch den Schutz moortypischer Lebensraumtypen (LRT) gewährleistet.

Moorböden sind große terrestrische Kohlenstoff-Speicher. Unter nassen Bedingungen ist der Kohlenstoff konserviert. Unter trockenen Bedingungen wird der organisch gebundene Kohlenstoff sehr schnell zu Kohlendioxid umgewandelt und an die Atmosphäre abgegeben. Damit stellen diese Böden eine signifikante Treibhausgas (THG)-Quelle dar. Ca. 17 % der gesamten niedersächsischen THG stammen aus entwässerten Moorböden.

Moore sind unter nassen Bedingungen entstanden. Unter trockenen Bedingungen degeneriert der Oberboden (Kohlenstoffverlust, Verdichtung, Vermulmung, Erosion, …) und es kommt zu starken Sackungen (bis zu 1-2 cm jährlich). Durch Wiedervernässung wird die Degeneration und die Sackung gestoppt.

Natürliche und naturnahe Moore stellen Stoffsenken in der Landschaft dar. Durch Entwässerung entstehen Stoffquellen. Insbesondere Kohlenstoff- und Stickstoffverbindungen werden in die Gewässer ausgetragen. Durch Wiedervernässung kann langfristig die Funktion als Stoffsenke wiederhergestellt werden. Kurzfristig ist dies allerdings nicht möglich und insbesondere durch intensive landwirtschaftliche Nutzung belastete Standorte können nach Wiedervernässung anfänglich Phosphat-Quellen darstellen.

Als potentielle Verhabensträger für entsprechende Maßnahmen des Wassermanagements kommen u. a. Wasser- und Bodenverbände in Betracht. Das Wasserverbandsgesetz regelt deren Rolle bzw. zulässige Aufgaben. Die bisherige Aufgabenbeschreibung deckt zwar grundsätzlich bislang schon alle notwendigen Aktivitäten ab, um Wasser in Mooren moorschonend zu bewirtschaften. Allerdings steht in der Praxis häufig noch die Sicherstellung eines ordnungsgemäßen Abflusses im Vordergrund (Grethe, et al. 2021).

Die fachliche Grundlage bildet das Aktionsprogramm niedersächsische Moorlandschaften. Die niedersächsische Moorschutzstrategie ist in Bearbeitung.

Ziel: Wiedervernässung trockengelegter Hoch- und Niedermoore mit dem Ziel einer hochmoor- und niedermoortypischen Vegetation (v.a. Torfmoosen) oder einer moorschonenden Nutzung sowie Entwicklung naturnaher Fließgewässer und Auen in Niedermoorgebieten.

Der Beitrag, den Wasser- und Bodenverbände hierzu leisten können, soll verstärkt werden. Insoweit ist ein grundsätzliches Umdenken hin zu Wasserrückhaltung in der Landschaft erforderlich, das mit einer Erweiterung der Instrumente zugunsten der Wasserrückhaltung und einer strukturellen sowie personellen Stärkung der Wasser- und Bodenverbände einhergeht.

Etablierung eines Wassermanagements in ausgewählten Moorgebieten.

Modellhafte Untersuchung der Wirkungen von Moorgebieten auf die Hochwasserentstehung bzw. -vermeidung. Erprobung konkreter Maßnahmen wie z.B. die Erhöhung von Moordämmen zum Wasserrückhalt oder die Nutzung von Niedermooren zur gezielten Wasserretention.

Synergien: Artenschutz/Biodiversität, Klimaschutz, Bodenschutz, Schutz des Grundwassers und der Oberflächengewässer (Güte)

5.1.3 Schwerpunkt 3: Wassersensible Stadtentwicklung

Maßnahme 14: Städtebauförderung

Entwurf

Hintergrund: Städte sehen sich zunehmend den Herausforderungen des Klimawandels ausgesetzt: Starkregen, hohe Temperaturen und anhaltende Trockenheit beeinträchtigen das urbane Leben und erhöhen das Risiko von Überflutungen. Die Städtebauförderung unterstützt Kommunen dabei, auf diese Veränderungen zu reagieren und gleichzeitig die Lebensqualität in den Städten zu verbessern.

Ein zentrales Konzept dabei ist die wassersensible Stadtentwicklung, die oft auch als „Schwammstadt" bezeichnet wird. Die Schwammstadt basiert auf einem naturnahen Wasserkreislauf, der Regenwasser nicht nur ableitet, sondern aktiv in die Stadt integriert. Ziel ist es, Wasser dort zu halten, wo es entsteht, es zu speichern, zu versickern und gezielt zu nutzen. Das Regenwasser wird durch Entsiegelung von Flächen, die Rückhaltung in versickerungsfähigen Böden und den Einsatz von grünen Infrastrukturen wie begrünte Dächer verarbeitet. Ein Beispiel ist die Umgestaltung eines ehemaligen Parkplatzes, der nicht nur für Parkplätze, sondern auch als multifunktionale Grünfläche mit Versickerungsmulden genutzt wird. Bei Starkregen speichert diese Fläche das Wasser und gibt es nur langsam wieder ab, wodurch das Risiko von Überflutungen in angrenzenden Straßen verringert wird. Gleichzeitig wird der Raum durch Bäume und Sträucher zu einer Erholungszone für die Bewohner. Durch eine gezielte Nutzung kann eine Stadt sowohl als Wasserspeicher fungieren als auch als kühlender Faktor in heißen Sommermonaten.

Ziel: Das Hauptziel der wassersensiblen Stadtentwicklung ist es, Regenwasser nicht nur zu bewältigen, sondern als wertvolle Ressource zu nutzen. In der Schwammstadt wird das Regenwasser durch grüne Infrastruktur in den städtischen Raum integriert. Darüber hinaus trägt das Verdunstungsverfahren von Wasser aus grünen Flächen wie Parks zur Kühlung in Sommermonaten bei und hilft dabei, die Temperaturen in dicht bebauten Stadtgebieten zu senken. Dies ist besonders wichtig in Zeiten, in denen sich städtische Wärmeinseln immer weiter ausbreiten. Diese Maßnahmen wirken nicht nur in Krisenzeiten wie Hitzewellen oder Starkregenereignissen, sondern verbessern das Mikroklima der Stadt dauerhaft.

Synergien: Erhöhung der Lebensqualität der Stadtbevölkerung, Reduzierung von Hochwassergefahren (Platzgestaltungen die mit einer versickerungsfähigen Fläche ausgestattet werden, lassen extreme Niederschläge nicht mehr so schnell in die Kanalisation abfließen, was die Gefahr von Überflutungen verringert), Klimaschutz und der Klimaanpassung (eine Stadt mit ausreichend grünen Bereichen ist in der Lage, sich besser an extreme Wetterbedingungen anzupassen und bietet ihren Bewohnern gleichzeitig einen Ausgleich zur immer weiter steigenden Temperatur), Entstehung multifunktionaler Raum, Erholung der Menschen, ökologischer Nutzen der Stadt, Verbesserung des Lebensumfelds (besonders in dicht besiedelten Gebieten)

Maßnahme 15: Niedersächsische Initiative für Klimaschutz in der Siedlungsentwicklung (NIKiS)

Hintergrund: Die Entwicklung von Strategien für den Klimaschutz und den Klimawandel gehört zu den zentralen Herausforderungen der Kommunen. Die Siedlungsstruktur beeinflusst nachhaltig Strom- und Wärmeverbrauch sowie Verkehr als große Verursacher von CO_2-Emissionen. Durch eine klimagerechte Siedlungsplanung werden also entscheidende Voraussetzungen für den Klimaschutz geschaffen. Von den sich andeutenden Veränderungen des globalen Klimas werden vielfältige Auswirkungen auf die Siedlungsentwicklung ausgehen. Die Überschwemmungen der letzten Jahre an Flüssen oder auch die lokalen Starkniederschlagsfluten haben verdeutlicht, zu welchen Schäden eine an extreme Hochwasserereignisse nicht angepasste Siedlungsentwicklung führen kann.

Auf der Website der NIKis finden Städte, Gemeinden und weitere Interessierte allgemeine Planungsgrundsätze sowie Hintergrundinformationen zu unterschiedlichen Themen wie Siedlungsplanung, Klimafolgenanpassung und Digitalisierung. Außerdem umfasst die Seite einen stetig wachsenden Fundus an Praxisbeispielen aus niedersächsischen Kommunen.

Ziel: Impulse für den Klimaschutz in der Siedlungsentwicklung geben.

Beratung bieten, Informationen vorhalten und den Erfahrungstransfer fördern.

Aktuell zu Veranstaltungen, Instrumenten und Förderprogrammen des Landes und des Bundes informieren.

Durch gute Beispiele sowie fachliche Grundlagen zum Thema Anregungen für die kommunale Praxis geben und Erfahrungen nutzbar machen.

Synergien: Flächensparsame Siedlungsentwicklung schont die Ressource Boden, begünstigt Grundwassergestehung, Kühlung, Versickerung und Retention und schützt so vor den Folgen des Klimawandels. Kompakte Siedlungen sind verkehrssparsam.

Entwurf

Maßnahme 16: Niedersächsisches Quartiersgesetz (NQG)

Hintergrund: Demografischer Wandel, Digitalisierung und veränderte Lebensgewohnheiten der Menschen, aber auch der Klimawandel führen zu neuen Herausforderungen für die Quartiersentwicklung. Seit 2021 können private Initiativen auf Grundlage des Niedersächsischen Quartiersgesetzes (NQG) ihre Quartiere mithilfe einer Abgabe, für die alle Grundstückseigentümerinnen und -eigentümer sowie Erbbauberechtigte herangezogen werden können, aufwerten.

Neben allgemeinen Aufwertungsmaßnahmen können dies auch Maßnahmen zum Klimaschutz oder zur Anpassung an den Klimawandel sein: Errichtung und Betrieb eines gemeinsamen BHKWs oder einer gemeinsamen PV-Anlage, die den Strom dahin steuert, wo er gebraucht wird. Oder auch das Entsiegeln von Hof- und Gartenflächen um Retentionsraum und Versickerungsflächen zu schaffen, so die Folgen von Starkregen zu mindern, Wasser zu sparen und im Sommer für Kühlung zu sorgen.

Damit Private diese komplexe Aufgabe erfolgreich angehen können, gibt es einen Leitfaden mit einer Schritt-für-Schritt-Anleitung.

Ziel: Quartiersaufwertung für mehr Aufenthaltsqualität, Energiesparen und -versorgung, Vorsorge für Extremwetterereignisse

Synergien: Klimaschutz, Anpassung an den Klimawandel, bestehenden Wohnraum weiterhin nutzbar erhalten, Grundwasseranreicherung, Kühlungseffekt.

5.1.4 Schwerpunkt 4: Naturnahe Gewässer- und Auenentwicklung

Maßnahme 17: Naturnahe Gewässerentwicklung

Hintergrund: Die Wasserrahmenrichtlinie fordert für die Oberflächengewässer einen guten ökologischen Zustand bzw. Potenzial. Doch durch Ausbau, Begradigung und Eindeichung haben viele Gewässer ihre natürlichen Strukturen und Retentionsräume verloren. Stauwehre und Wasserkraftanlagen stellen ein Hindernis für die ökologische Durchgängigkeit und die Fischwanderung dar. So fehlen vielfältige Gewässerstrukturen und die Verbindung mit der Aue, welche in einem natürlichen Gewässer eine Vielzahl verschiedene Lebensräume für Tiere und Pflanzen bilden.

Dem Land kommt an landeseigenen Gewässern eine Vorbildfunktion bei der ökologisch ausgestalteten Gewässerentwicklung und -unterhaltung zu. Zudem unterstützt das Land die Maßnahmenumsetzung Dritter, bspw. Habitatverbesserung im vorhandenen Flusslauf mittels Einbaus von Kies oder Totholz, mäandrierende Laufverlängerungen, Schaffung von Retentionsraum und der Beseitigung von Wanderhindernissen für Fische und weitere aquatische Lebewesen. Eine naturnahe Entwicklung ist ein wichtiger Beitrag zur Klimafolgenanpassung, da vielfältige und vitale Gewässer deutlich robuster gegenüber den Herausforderungen des Klimawandels sind.

Ziel: Verstärkte Maßnahmenumsetzung als Beitrag zum Erreichen der Umweltziele der WRRL.

Synergien: Naturschutz, Klimaanpassung, Wasserrückhalt, Grundwasserneubildung

Maßnahme 18: Auenrenaturierung und -entwicklung

Hintergrund: Die großen Potenziale naturnaher Fließgewässer und Auen zur Aufnahme und Speicherung von Kohlenstoff aus der Luft sollen für den natürlichen Klimaschutz genutzt werden. Naturnahe Fließgewässer und Auen haben ebenfalls Potenzial, die Resilienz gegenüber den Auswirkungen des Klimawandels zu steigern und zur Sicherung der biologischen Vielfalt beizutragen. Naturnahe Auenflächen wirken sowohl bei Hoch- als auch bei Niedrigwasser abflussregulierend und können somit die Folgen des Klimawandels auf den Landschaftswasserhaushalt abmildern.

Ziel: Mit dem ANK (Aktionsprogramm Natürlicher Klimaschutz) stellt der Bund kurzfristig Fördermittel zur Verfügung. Diese sollten genutzt werden, um vermehrt Projekte zur Renaturierung von Auen durchzuführen. Die fachliche Grundlage bildet das Aktionsprogramm niedersächsische Gewässerlandschaften.

Synergien: Grundwasserneubildung, Landschaftswasserhaushalt, Retentionspotenzial.

Maßnahme 19: Kompetenzzentrum KEG

Hintergrund: Das neu eingerichtete Kompetenzzentrum Entwicklung Niedersächsische Gewässerlandschaften (KEG) des NLWKN setzt sich als interdisziplinäre Kommunikationsdrehscheibe strategisch und konzeptionell für eine Verbesserung der Rahmenbedingungen für die Entwicklung der Gewässerlandschaft ein. Das KEG bündelt die übergeordneten, administrativen und kommunikativen Aufgaben bezüglich aller Zielstellungen der Gewässerlandschaft an einer zentralen Stelle, um Synergien von Gewässerentwicklung, Wasserrückhalt und Naturschutz zu nutzen.

Entwurf

In Niedersachsen ist die Maßnahmenumsetzung häufig dort erfolgreich, wo sich engagierte Akteur:innen intensiv der Maßnahmenumsetzung widmen können und Akzeptanz vor Ort für notwendiges Handeln schaffen. Daher koordiniert das KEG u.a. die „Gewässerallianz Niedersachsen“, eine freiwillige Kooperation zwischen dem Land und leistungsfähigen Unterhaltungsverbänden. Durch die Förderung eines „Gewässerkoordinators“ werden die Kooperationspartner bei der Planung und Realisierung von Maßnahmen an ausgewählten Schwerpunktgewässern unterstützt.

Ziel: Verstärkte und priorisierte Umsetzung von Gewässerentwicklungsmaßnahmen zur Zielerreichung WRRL, Beratung und Unterstützung des operativen Geschäftes zur Umsetzung von Maßnahmen

Synergien: Naturschutz, Klimaanpassung, Wasserrückhalt, Grundwasserneubildung

Maßnahme 20: NGL-Netzwerkerinnen

Hintergrund: Im Zuge der fachlichen und personellen Verstärkung des NLWKN werden schrittweise Netzwerkerinnen für die Entwicklung der Niedersächsischen Gewässerlandschaften (NGL) eingesetzt, die die Fließgewässer- und Auenentwicklung proaktiv vorantreiben, Landesvorhaben koordinieren sowie Maßnahmenträger vor Ort fachlich beraten und bei der praktischen Umsetzung unterstützen. Die Netzwerkerinnen richten regionale Aktionsteams ein, um die Zusammenarbeit zwischen den Akteuren vor Ort zu koordinieren und zu stärken, u.a. mit Wasserwirtschafts- und Naturschutzverwaltung, Ämtern für regionale Landesentwicklung und Unterhaltungsverbänden.

Netzwerkerinnen-Stellen sind vorerst in den NLWKN-Betriebsstellen Braunschweig, Lüneburg, Meppen verortet, und sollen möglichst auf alle Betriebsstellen ausgeweitet werden.

Ziel: Verstärkte und priorisierte Umsetzung von Gewässerentwicklungsmaßnahmen zur Zielerreichung WRRL, Beratung und Unterstützung von Maßnahmenträgern

Synergien: Naturschutz, Klimaanpassung, Wasserrückhalt, Grundwasserneubildung, Hochwasserschutz

Maßnahme 21: Förderrichtlinie zur „Naturnahen Entwicklung der Oberflächengewässer“ (NEOG)

Hintergrund: Im Zuge des niedersächsischen Weges konnten die für die Gewässerentwicklung zur Verfügung stehenden Landesmittel erhöht werden. Die neugefasste Förderrichtlinie zur „Naturnahen Entwicklung der Oberflächengewässer“ (NEOG) besteht seit 2023 und ermöglicht den Projektträgern, insbesondere Unterhaltungs- und Umweltverbänden, eine Vollfinanzierung von Vorhaben an Fließgewässern, Seen und Übergangs- und Küstengewässer durch Landes- und EU-Fördermittel. Für Kommunen gilt aus haushaltsrechtlichen Gründen eine Anteilsfinanzierung von 95 %.

Ziel: Beitrag zum Erreichen der Umweltziele der WRRL, Unterstützung von Verbänden bei der Planung und Umsetzung von Gewässer- und Auenentwicklungsmaßnahmen

Synergien: Naturschutz, Klimaanpassung, Wasserrückhalt, Grundwasserneubildung

Maßnahme 22: Umsetzung „Blaues Band Deutschland“

Hintergrund: Das Blaue Band Deutschland (BBD) ist ein Bundesprogramm für die ökologische Entwicklung der Bundeswasserstraßen, das gemeinsam vom BMUV und BMDV getragen wird. BMDV agiert über die Generaldirektion Wasserstraßen und Schifffahrt (GDWS) an den Wasserstraßen selbst, die Auenentwicklung wird dementgegen mittels einer Förderkomponente durch BMUV über das BfN abgewickelt. Die Länder fungieren hier primär als Anteilsgeber.

Ziel: Niedersachsen unterstützt die BBD-Projekte im Land als Beitrag zur WRRL-Zielerreichung weiterhin fachlich (die Kofinanzierung läuft über MU).

Synergien: Naturschutz, Klimaanpassung, Wasserrückhalt, Grundwasserneubildung

Maßnahme 23: Leitfaden und Handlungsempfehlungen zum Umgang mit Bibern in Niedersachen

Hintergrund: Niedersachsen stellt einen Leitfaden und Handlungsempfehlungen zum Umgang mit Bibern in Niedersachen auf.

Biber können als wertvoller Partner ökologische und kosteneffiziente Alternative zu technischen Lösungen agieren, gleichzeitig erfordern ihre Aktivitäten ein ausgewogenes Management, um mögliche Konflikte mit menschlichen Interessen zu minimieren.

Entwurf

Ziel: Als Ökosystemingenieur können die Leistungen zur Umgestaltung der Landschaft als integrative Lösung zur Gewässerentwicklung und Wasserrückhalt gesehen werden. Eine naturbasierte Lösung mit dem Biber als Partner ist oft kostengünstiger.

Synergien: Auenentwicklung, Synergien zum Landschaftswasserhaushalt, Retentionspotenzial u.a.m.

5.1.5 Schwerpunkt 5: Anpassung an Trockenheit und Niedrigwasser

Maßnahme 24: Aufbau einer Niedrigwasserstrategie für Niedersachsen

Hintergrund: Wie in Kapitel 2.1.2 dargelegt, ist davon auszugehen, dass Niedrigwasser- und Trockenheitsperioden künftig häufiger auftreten und insbesondere auch länger andauern können. Entsprechend ist auch mit einer Verschärfung der zukünftigen Niedrigwassersituation in Niedersachsen zu rechnen. Dies betrifft vor allem die Regionen der Mittelgebirgsschwelle und des Harzes sowie das zentrale und westliche Tiefland. Hier können die Abflussmengen bei Niedrigwasser im Mittel um rund -20% abnehmen.

Entsprechend ist davon auszugehen, dass Konflikte bei der Wassernutzung steigen werden, denn verschiedene Nutzungsinteressen konkurrieren um eine zeitweise eingeschränkt verfügbare Ressource. Neben den Bedürfnissen der aquatischen Lebensgemeinschaften (Wasserqualität, Fließgeschwindigkeit, Wassertemperatur) sind in diesem Zusammenhang auch anthropogene Entnahmen aus Fließgewässern z.B. für die industrielle Nutzung (Brauchwasser, Kühlwasser) oder für die landwirtschaftliche Beregnung zu nennen. Letzteres steht auch in enger Wechselwirkung mit den Grundwasserverhältnissen. Zusätzlich dienen Talsperren im Harz u.a. als Speicher für die Trinkwasserversorgung und Niedrigwasseraufhöhung.

Die genannten Herausforderungen machen die Notwendigkeit des Aufbaus einer angepassten Niedrigwasserstrategie für Niedersachsen deutlich.

Ziel: Die Niedrigwasserstrategie muss sowohl die Vorsorge vor Niedrigwasserereignissen und deren Folgen als auch das (operative) Management in Wassermangelsituationen umfassen. Die Strategie soll wasserwirtschaftliche Akteure und Behörden unterstützen sowie die Öffentlichkeit für die Themen Niedrigwasser, Wassermangel und erforderliche Maßnahmenpläne sensibilisieren und informieren.

Die Niedrigwasservorsorge ist ein Querschnittsthema, das zahlreiche Bereiche der Wasserwirtschaft berührt. Ein zentraler Aspekt besteht daher darin, diese Vorsorge künftig konsequent in wasserwirtschaftlichen Planungen und Bewirtschaftungskonzepten zu berücksichtigen.

Alle Maßnahmen, die zur Stabilisierung des Wasserhaushalts beitragen – wie der Wasserrückhalt in der Landschaft, die Wiedervernässung von Mooren und Feuchtwiesen, ein ressourcenschonender Umgang mit Wasser, die Anreicherung des Grundwassers sowie Entsiegelung, Rückhalt und Versickerung im urbanen Raum, blau-grüne Infrastruktur – leisten gleichzeitig einen Beitrag zur Niedrigwasservorsorge. In Niedrigwassersituationen ist in der Regel der grundwasserbürtige Basisabfluss maßgeblich, weshalb die Wechselwirkungen zwischen Grund- und Oberflächengewässern von besonderer Bedeutung sind.

Auch die klimaresiliente Gestaltung von Gewässern und Auen ist ein entscheidender Aspekt in der Niedrigwasservorsorge. Unbeschattete Gewässer mit überdimensionierten, breiten Abflussprofilen sind besonders anfällig für Erwärmung während Niedrigwasserphasen und bieten nur wenige Rückzugsorte für Organismen. Deshalb sollten Gewässer und ihr direktes Umfeld naturnah und vielfältig gestaltet werden.

Wichtige Maßnahmen in diesem Zusammenhang sind z.B. die Anlage naturnaher, variationsreicher Gewässerprofile, die Pflanzung von Ufergehölzen zur Beschattung und Kühlung, die Schaffung von Rückzugsräumen etwa durch das Belassen von Totholz und Falllaub, eine angepasste Gewässerunterhaltung sowie die Anlage von Niedrigwasserrinnen in überdimensionierten Profilen. Diese Maßnahmen erhöhen die Widerstandsfähigkeit der Gewässer in Trockenzeiten und tragen dazu bei, die Auswirkungen von Niedrigwasserereignissen zu mindern. Neben einer umfassenden Vorsorge ist es essenziell, sich mit guten Konzepten auf länger andauernde Trockenperioden vorzubereiten und Wassermangelsituationen strategisch und zielgerichtet zu begegnen.

Entwurf

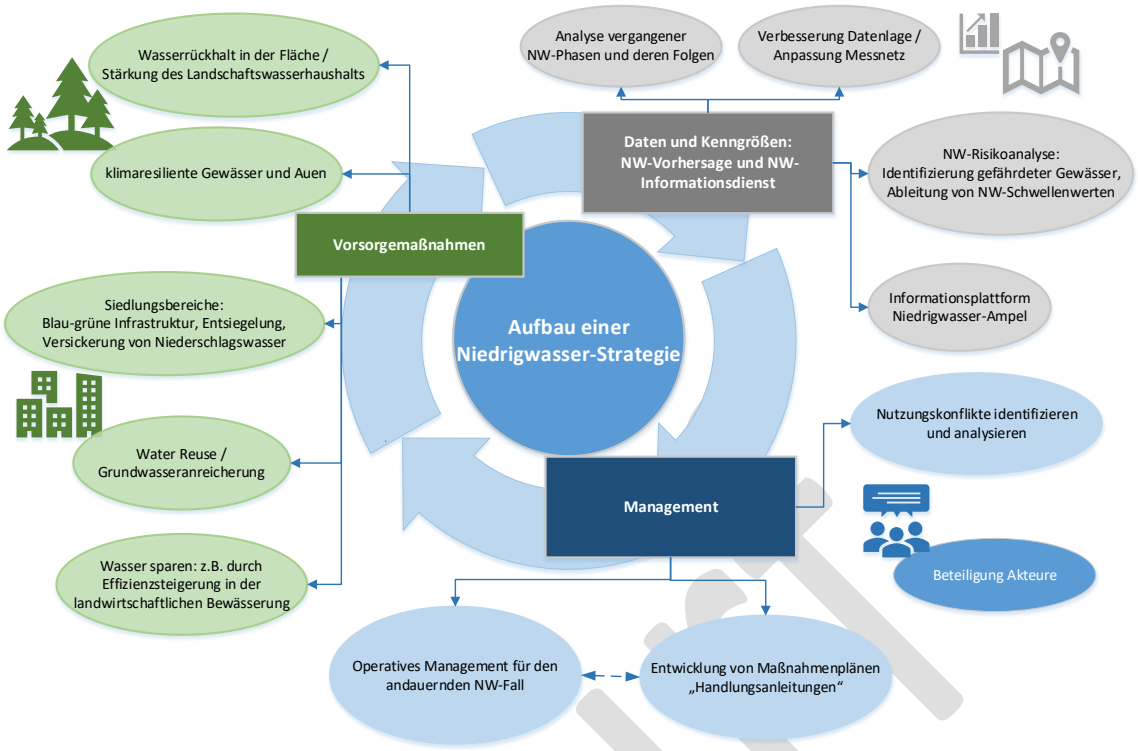


Abbildung 40: Aufbau einer Niedrigwasserstrategie: Elemente und Bausteine (Quelle: MU)

Ziel des Niedrigwassermanagementkonzeptes ist ein systematisches und strukturiertes wasserwirtschaftliches und wasserrechtliches Handeln in Zeiten von Wassermangel. Es soll wasserwirtschaftliche Akteure und Behörden unterstützen und die Öffentlichkeit für die Thematik Niedrigwasser, Wassermangel und auch für notwendige Maßnahmenpläne sensibilisieren und informieren.

Grundlage eines erfolgreichen Managementkonzeptes ist eine umfangreiche und belastbare Daten- und Wissensbasis. Dazu gehört die Erhebung und Auswertung relevanter Kenngrößen zu Niedrigwasser und Wassermangel und die Verbesserung der Prognosefähigkeit von NW-Situationen. Eine umfassende Analyse vergangener Niedrigwasserperioden und Dürren sowie ihrer Folgen ermöglicht ein besseres Verständnis für die Auswirkungen und Dynamiken solcher Ereignisse. Das in Kapitel 5.1.8 (Maßnahme 35) beschriebene Forschungsprojekt KliBiW betrachtet und analysiert die Folgen des Klimawandels für die Wasserwirtschaft in Niedersachsen und schafft so Grundlagen für eine koordinierten Umgang mit durch Trockenheit und Dürre verursachten Niedrigwassersituationen in Niedersachsen. Die aktuelle KliBiW Projektphase 8 soll speziell das Thema Niedrigwasser vertiefen.

Ein weiterer zentraler Aspekt eines zielgerichteten Managements ist die Identifizierung besonders vulnerabler Gewässerabschnitte sowie die Etablierung eines Bewertungssystems für Niedrigwassersituationen, das sowohl hydrologische wie auch ökologische Kriterien berücksichtigt. Die Ableitung pegelspezifischer Schwellenwerte ist eine wichtige Grundlage für die Anwendung konkreter Bewirtschaftungsmaßnahmen, etwa Einschränkungen von Wasserentnahmen oder temporäre Nutzungsverbote. Pläne und Konzepte für das operative Management ausgeprägter Dürren stellen dabei eine wertvolle Unterstützung für die Entscheidungsträger dar.

Hierzu gehört auch die Entwicklung eines Informations- oder Warnsystems, wie z. B. einer Niedrigwasserampel. Ein solches Informations- oder Warnsystem kann beginnende oder bereits eingetretene Niedrigwassersituationen sichtbar machen und schafft damit Transparenz für die wasserwirtschaftlichen Akteure und die Öffentlichkeit.

Auf dem Weg zu einer niedersächsischen Niedrigwasserstrategie sind in vielen Bereichen noch grundlegende Arbeiten notwendig. Die in der Maßnahme 24.1 genauer beschriebenen aktuellen Maßnahmen zum Ausbau des bestehenden Pegelmessnetzes zur effektiven Erfassung von Niedrigwassersituationen, die Ableitung hydrologischer Kennwerte und Indikatoren und die landesweite Regionalisierung hydrologischer Kenngrößen sind hier wesentliche Bausteine.

Synergien: Stabilisierung des Landschaftswasserhaushalts, Gewässerökologie, klimaangepasste Gewässerbewirtschaftung, Erhöhung der Klimaresilienz, regionale Wassermengenmanagementkonzepte, naturnahe Gewässer- und Auenentwicklung, Hochwasservorhersage, Grundwasserschutz

Entwurf

Ergänzende Maßnahmen zur Niedrigwasserstrategie:

24.1: <u>Überprüfung des Pegelmessnetzes für Klimafolgenanpassung / Aufbau Niedrigwassermessnetz:</u>

Hintergrund: Das Pegelmessnetz stellt für die Fließgewässer mit den gemessenen Wasserständen und Abflüssen sowie den daraus abgeleiteten hydrologischen Kennwerten und Indikatoren die wesentliche Basis dar. Im Kontext eines umfassenden Klimawandelmonitorings ist es notwendig, die Entwicklungen und Veränderungen der Kenngrößen zu beobachten. Speziell für den NW-Fall lassen sich mit dem bestehenden GÜN-Messnetz (Gewässerüberwachungsnetz) nicht alle Regionen gut abbilden.

Ziel: Ziel des Projekts des NLWKN ist es, das Pegelmessnetz landesweit in allen Regionen und hydrologischen Landschaften systematisch zu überprüfen und gezielt zu ergänzen. So sollen auch Niedrigwassersituationen effektiver erfasst werden und Daten zur Bewertung von Niedrigwassersituationen erhoben werden. Bei der Überprüfung des Messnetzes liegt der Fokus dabei insbesondere auf kleinen Einzugsgebieten, die bisher im Messnetz unterrepräsentiert sind. Es wird geprüft, in welchen Regionen eine unzureichende Abdeckung durch bestehende Messstellen besteht und wo durch eine Verdichtung der Messstellen insbesondere in hydrologisch relevanten Landschaften effektiv eine höhere räumliche und fachliche Aussagekraft zu erreichen ist.

Durch die Errichtung neuer, zunächst temporärer Pegel an diesen Standorten lässt sich die Datengrundlage zur Erfassung und Bewertung von Niedrigwassersituationen verbessern. So soll eine belastbare Datenbasis geschaffen werden, die sowohl für das Niedrigwassermanagement als auch für andere wasserwirtschaftliche Planungen von zentraler Bedeutung ist.

Das erweiterte Pegelnetz kann in einem nächsten Schritt als Datenbasis für die Weiterentwicklung bestehender Informationssysteme zu einem Niedrigwasserinformationssystem wie z. B. einer Niedrigwasserampel genutzt werden. Ein solches Informationssystem macht Niedrigwassersituationen möglichst frühzeitig sichtbar und schafft Transparenz für die wasserwirtschaftlichen Akteure und die Öffentlichkeit. Ein Ampelsystem kann gewässerspezifisch als Entscheidungsgrundlage für Maßnahmen dienen.

Synergien Hochwasservorhersage und Hochwasserinformationssystem.

24.2: <u>Landesweite Regionalisierung hydrologischer Kenngrößen (Niedrigwasser bis Hochwasser):</u>

Hintergrund: Das im Rahmen des Gewässerüberwachungssystems (GÜN) betriebene Pegelmessnetz ermöglicht die punktuelle Bestimmung von hydrologischen Kennwerten aus den jeweils am Standort registrierten Abflusszeitreihen. Für eine flächendeckende Aussage muss eine Übertragung dieser punktuell erfassten Daten im Raum mittels der Regionalisierung erfolgen.

Die derzeit in Niedersachsen als flächendeckende Kennwerte zur Verfügung stehenden Daten sind hinsichtlich des Umfangs und der zeitlichen Aktualität nicht ausreichend, um flächendeckend belastbare, gewässerspezifische Aussagen zu treffen.

Ziel: Ziel des Projekts des NLWKN ist es, landesweit flächendeckende Auswertungen zu hydrologischen Kenngrößen über das gesamte Abflussspektrum vorzunehmen: von Niedrig- (NW), über Mittel- (MW) bis Hochwasser (HW). Eine räumliche Übertragung mittels Regionalisierung hin zu feineren räumlichen Auflösungen auf Basis der Wasserkörper und des hydrologischen Flächenverzeichnisses wird angestrebt.

Synergien: Hochwasservorhersage und Hochwasserinformationssystem.

24.3: <u>Projekt zur Niedrigwasserbewertung / Identifizierung von NW-Risikogewässern:</u>

Hintergrund: Niedrigwassersituationen bewirken nicht nur aus hydrologischer Sicht, sondern auch im Hinblick auf die Gewässerbeschaffenheit außergewöhnliche Verhältnisse. Durch höhere Temperaturen, niedrigere Sauerstoffverhältnisse sowie erhöhte stoffliche Belastungen kommt es zu erheblichen Beeinträchtigungen der Gewässerflora und -fauna. Für die sich abzeichnenden Veränderungen in den Fließgewässern fehlt bisher eine bundesweit vergleichbare Methodik zur Identifizierung von vulnerablen Gewässerabschnitten sowie ein Bewertungssystem für Niedrigwasser unter Berücksichtigung hydrologischer und ökologischer Aspekte.

Vor diesem Hintergrund wird aktuell das Projekt „Entwicklung von Schwellenwerten und Methoden zur Niedrigwasserbewertung in Fließgewässern und zur Identifizierung von vulnerablen Fließgewässerabschnitten (LFP O 2.24) (gefördert durch das Länderfinanzierungsprogramms „Wasser, Boden und Abfall") durchgeführt und durch die Bundesländer begleitet.

Ziel: Das Ziel des Projektes ist in einem ersten Schritt die Entwicklung einer bundesweit anwendbaren und vergleichbaren Methodik zur Bestimmung von Fließgewässerabschnitten, die in einem besonderen Ausmaß einem

Entwurf

Niedrigwasserrisiko ausgesetzt sind (Niedrigwasserrisikogewässerabschnitte). Zur Einschätzung des Niedrigwasserrisikos werden neben den Abflussbedingungen auch der Temperaturhaushalt, ökologische Aspekte und Wasserqualitätsrisiken (z.B. infolge erhöhter Abwasserlasten durch Kläranlagenabläufe) herangezogen.

In einem weiteren Schritt soll ein bundesweit anwendbares Bewertungssystem für Niedrigwasser in Gewässern entwickelt werden.

Die Ergebnisse des Projektes können als Grundlage für die Entwicklung eines Niedrigwasserinformations-/ oder -warnsystems (Ampelsystem) herangezogen werden.

Synergien: Klimaangepasste Gewässerbewirtschaftung, Erhöhung der Klimaresilienz und eine naturnahe Gewässer- und Auenentwicklung

5.1.6 Schwerpunkt 6: Sedimentmanagement in Übergangs- und Küstengewässern

Maßnahme 25: Ökologische Strategie zum Sedimentmanagement

Hintergrund: Die Ökologie des Ems-Ästuars wird durch hohe Schwebstofffrachten und die Ausbildung mächtiger Flüssigschlick-Schichten negativ beeinflusst. Niedersachsen und die Niederlande haben sich daher in einem im Jahr 2019 unterschriebenen Leitbild zur Entwicklung einer „Ökologischen Strategie zum Sedimentmanagement“ unter anderem die Reduzierung der Schwebstoffkonzentrationen und die Verbesserung der Gewässergüte in der Ems zum Ziel gesetzt und eine intensivere Zusammenarbeit in den Bereichen Monitoring, der Ermittlung von geeigneten Verbesserungsmaßnahmen und der Entwicklung und Durchführung entsprechender Pilotprojekte vereinbart. Das Leitbild für die ökologische Sedimentstrategie bildet seither den Rahmen für die Koordinierung und den Erfahrungsaustausch der grenzüberschreitenden Aktivitäten im Sedimentmanagement. Das Sedimentmanagement wird zurzeit oft nur sektoral betrachtet. Notwendig ist aber eine integrierte Strategie zum Umgang mit den anstehenden Sedimenten, welche die verkehrlichen, die wasserwirtschaftlichen und die ökologischen Ziele gleichermaßen bedient. Sie soll zur Aufwertung und zum Schutz von Lebensräumen beitragen und den Küsten- und Hochwasserschutz sichern. Die Entwicklung von multifunktionalen Maßnahmen zum Sedimentmanagement kann sektorenübergreifend mittel- und langfristig helfen, die Resilienz des Systems in Bezug auf Klimawandel und Meeresspiegelanstieg zu erhöhen. Hervorzuheben ist hierbei der integrale Ansatz bei der Entwicklung der Strategie, im Rahmen dessen synergetische Win-Win-Situation bei der Maßnahmenplanung verfolgt werden und in den sich die unterschiedlichen Kooperationspartner gemeinschaftlich im Rahmen ihrer Möglichkeiten und Zuständigkeiten einbringen.

Ziel: Integraler Ansatz bei der Entwicklung von naturnahen, pragmatischen Maßnahmenansätzen zur Schaffung von Win-win-Situation vor Ort. Umsetzung des Bausteins „Maßnahmenkennblatt UZ7-02“ der MSRL "Nutzung der natürlichen Prozesse und Anstreben einer naturnahen Dynamik zum Mitwachsen der Watten und Vorländer mit dem Meeresspiegelanstieg“. Länderübergreifende Abstimmung zu Modellierung, Monitoring und Maßnahmenansätzen. Übertragung der gewonnenen Erkenntnisse und geschaffenen Grundlagen an der Ems auf weitere Ästuare an der Elbe oder der Jade.

Synergien: Verbesserung der Gewässerqualität, Unterhaltung Fahrwasser und Häfen, nachhaltiger Küsten- und Naturschutz, länderübergreifenden Maßnahmenkoordinierung.

Maßnahme 26: Schaffung der Rahmenbedingungen für die landseitige Sedimentverbringung für den Deichbau oder die Aufhöhung binnenseitiger Flächen

Hintergrund: Die Ökologie des Ems-Ästuars wird durch hohe Schwebstofffrachten und die Ausbildung mächtiger Flüssigschlick-Schichten negativ beeinflusst. Die Schlicküberschüsse belasten die Gewässerökologie und erfordern intensive Gewässerunterhaltungsmaßnahmen. Um die Schwebstoffbelastung im Ems-Ästuar nachhaltig zu reduzieren und den Kreislauf der Gewässerunterhaltung zu verringern besteht ein Maßnahmenansatz darin, dem System überschüssiges Feinsediment zu entziehen und dieses synergetisch für den Deichbau oder die Aufhöhung binnenseitiger Flächen zu verwenden. Vor diesem Hintergrund wurden bereits erste, vielversprechende Pilotprojekte auf niederländischer und deutscher Seite im Ems-Dollart Bereich durchgeführt, die zukünftig u.a. über bewilligte Projekte im Rahmen des Aktionsprogramms natürlicher Klimaschutz (ANK) des Bundes fortgesetzt und in Bezug auf Klimaschutz und Klimaresilienz optimiert und ausgeweitet werden sollen.

Ziel: Integraler Ansatz bei der Entwicklung von naturnahen, pragmatischen Maßnahmenansätzen zur Schaffung von Win-win-Situation vor Ort. Einheitliches Verwaltungshandeln, Identifizierung von rechtlichen- und förderrechtlichen Hemmnissen und Entwicklung von Lösungsansätzen für die Ermöglichung der landseitigen Sedimentverbringung in größerem Maßstab. Erarbeitung von Vollzugshilfen für die behördliche Genehmigungspraxis und Leitfäden für die praktische Umsetzung durch die Deichachten und Flächenbewirtschafter vor Ort. Thematik steht in engem Kontext mit der ökologischen Sedimentmanagementstrategie (Maßnahme 25).

Entwurf

Synergien: Erhöhung der Klimaresilienz, Verbesserung der Gewässerqualität, Unterhaltung Fahrwasser und Häfen, nachhaltiger Küsten- und Naturschutz.

Maßnahme 27: Optimierung von Sedimentverbringstellen im nassen System

Hintergrund: Die Optimierung der Sedimentverbringung aus der Gewässerunterhaltung des Ems-Ästuars im nassen System bietet die Möglichkeit, die anfallenden Sedimentmengen bedarfsgerecht im System zu verteilen, bspw. für die Aufhöhung der Vorländer und Watten oder für den Erhalt und die Wiederherstellung von ökologisch wertvollen Bereichen wie Seegras- oder Salzwiesen. Einen entscheidenden Baustein für die Optimierung der Verbringstellen im Rahmen der ökologischen Sedimentmanagementstrategie bildet das von Niedersachsen durchgeführte Vorhaben SediEms. Im Zuge des SediEms-Vorhabens ist ein vorhandenes morphodynamisches Modell hin zu einem dynamischen Management-Werkzeug für die Bilanzierung der Sedimentflüsse und des Sedimentinventars der Ems entwickelt worden. Das Modellwerkzeug ermöglicht nunmehr weiterführende Berechnung großräumiger Sedimenttransportpfade und eine Ausweitung der Berechnungen für verbrachte Sedimente unter Berücksichtigung großräumiger Wetterlagen. Die bedarfsgerechte Sedimentverbringung auf Grundlage des entwickelten morphodynamischen Modells soll erstmalig im Rahmen von zwei bewilligten Projekten im Rahmen des Aktionsprogramms natürlicher Klimaschutz (ANK) des Bundes untersucht und pilothaft umgesetzt werden.

Ziel: Synergetische Verbringung von anfallenden Sedimenten aus der Gewässerunterhaltung im nassen System zur Erhöhung der Klimaresilienz, Verbesserung der Gewässerökologie und -qualität. Thematik steht in engem Kontext mit der ökologischen Sedimentmanagementstrategie (Maßnahme 25).

Synergien: Erhöhung der Klimaresilienz, Verbesserung der Gewässerqualität, Unterhaltung Fahrwasser und Häfen, nachhaltiger Küsten- und Naturschutz.

Maßnahme 28: Maßnahmenstrategie sowie Pilot- und Modellprojekte zum Erhalt und zur Entwicklung natürlicher Salzwiesen

Hintergrund: Etwa 20 % der Salzwiesenflächen im gesamten Wattenmeer (NL, DE, DK) liegen in Niedersachsen. Dem Land Niedersachsen kommt daher eine hohe Verantwortung für den Erhalt und die Wiederherstellung von Salzwiesen als Lebensraum wie auch als Kohlenstoffsenke zu (Nähere Informationen dazu s. im Bericht zur Potenzialstudie NLPV BlueCarbon (Martens, et al. 2021)). Salzwiesen erfüllen zudem wichtige Funktionen (Ökosystemleistungen) für den Küstenschutz. Über bewilligte Projekte im Rahmen des Aktionsprogramms natürlicher Klimaschutz (ANK) des Bundes verfolgt Niedersachsen neue Ansätze für die Entwicklung und das Management von Salzwiesen, bspw. über die Öffnung von Sommerdeichen, eine integrierte Vorlandmanagementplanung oder ein optimiertes Sedimentmanagement.

Ziel: Förderung von Klimaschutz und Erhalt der Biodiversität sowie von Synergien für den Küstenschutz durch ein integriertes Maßnahmenkonzept; dazu Flächenpotenzial ermitteln und Maßnahmenansätze identifizieren. Pilothafte Erprobung neuer Entwicklungs- und Managementansätze. Thematik steht in engem Kontext mit der ökologischen Sedimentmanagementstrategie (Maßnahme 25).

Synergien: Unterstützung der Ziele der WRRL und FFH-RL, Förderung der Klimaschutzfunktion natürlicher Ökosysteme, Erhöhung der Klimaresilienz.

Maßnahme 29: Erprobung von Managementoptionen für die Wiederherstellung und den Erhalt von Seegraswiesen

Hintergrund: Im niedersächsischen Teil des Wattenmeers ist in den letzten Jahren/Jahrzenten ein starker Rückgang der Seegrasvorkommen zu verzeichnen. Seegraswiesen bilden eine natürliche Kohlenstoffsenke und haben darüber hinaus weitere wichtige Funktionen für die Gewässerökologie, -Qualität und Morphologie. Für die Zielerreichung der WRRL, MSRL und FFH-RL ist Nds bestrebt die Voraussetzungen für die Wiederherstellung von Seegraspopulationen sowie den Erhalt dieser natürlichen Habitate im Bereich der Übergangs- und Küstengewässer zu schaffen. Über ein bewilligtes Projekt im Rahmen des Aktionsprogramms natürlicher Klimaschutz (ANK) des Bundes verfolgt Niedersachsen neue Ansätze zur Wiederherstellung von Seegrasvorkommen. Über das Vorhaben soll auf Grundlage eines neuartigen Sedimentmanagementtools (SediEms) am Beispiel des FFH- und EU-Vogelschutzgebietes HundPaapsand im gemeinsam mit den Niederlanden bewirtschafteten Teil des Ems-Ästuars geprüft und erprobt werden, wie das anfallende Baggergut aus der Unterhaltungsbaggerung des Emsästuars sinnvoll über natürliche Transportpfade auf das südlichen Drittel des Paapsand verbracht werden kann, um eine Verbesserung der Bedingungen (hinsichtlich des anstehenden Substrats) für einen natürlichen Aufwuchs der Seegraswiesen zu schaffen.

Entwurf

Ziel: Synergetische Verwendung des Sediments aus der Unterhaltungsbaggerung des Ems-Ästuars für die Wiederherstellung von Seegraswiesen. Pilothafte Erprobung von Managementoptionen zum Erhalt und zur Wiederherstellung von Seegraswiesen

Synergien: Unterstützung der Ziele der WRRL und FFH-RL, Förderung der Klimaschutzfunktion natürlicher Ökosysteme, Erhöhung der Klimaresilienz.

5.1.7 Schwerpunkt 7: Funktion des Bodens im Wasserkreislauf

Maßnahme 30: Reduktion von Flächen-Neuinanspruchnahme und Neuversiegelung

Hintergrund: Die Inanspruchnahme von Flächen durch Siedlung und Verkehr führt zu einer langfristigen Beeinträchtigung von Böden mit Auswirkung auf die natürlichen Bodenfunktionen (Lebensraum, Bestandteil des Naturhaushalts, Schutz des Grundwassers), die Nutzungsfunktionen (Standort für Land- und Forstwirtschaft) und die Funktion als Archiv der Natur- und Kulturgeschichte. Die stärksten negativen Auswirkungen treten bei der Versiegelung von Böden auf. So geht durch Versiegelung unter anderem die Wasserdurchlässigkeit, die Bodenfruchtbarkeit, die Filterwirkung gegenüber Schadstoffen, aber auch Lebensraum für Flora und Fauna verloren. Aus diesen Gründen ist die Reduktion der Flächenneuinanspruchnahme und der Neuversiegelung auch im Masterplan Wasser zu verfolgen. Zur Umsetzung dieser beiden Ziele setzt das Land Niedersachsen auf die Reduktion der Flächenneuinanspruchnahme über die Niedersächsische Nachhaltigkeitsstrategie. Die Reduktion der Neuversiegelung erfolgt über den Niedersächsischen Weg und das Niedersächsische Naturschutzgesetz NNatSchG.

Im NNatSchG ist das Ziel verankert, die Neuversiegelung von Flächen in Niedersachsen bis zum Jahr 2030 auf unter drei Hektar pro Tag und in den Folgejahren, bis spätestens zum Jahr 2050, weiter auf Netto-Null zu reduzieren. Im Mittel der Jahre 2019-2022 wurden in Niedersachsen täglich rund 5,9 Hektar als Siedlungs- und Verkehrsflächen neu ausgewiesen-Dies ist ein leichter Rückgang auf hohem Niveau (LSN 2023).

Im Rahmen des Niedersächsischen Weges wurde ein Eckpunktepapier mit zehn Positionen und Maßnahmenvorschlägen erarbeitet und vom Lenkungskreis des Niedersächsischen Weges am 31.01.2022 beschlossen. Die Eckpunkte sind:

- Position 1: Vorbild sein
- Position 2: Einrichten eines begleitenden Gremiums
- Position 3: Gute Kommunikation
- Position 4: Transparente Flächensparziele für alle Planungsebenen
- Position 5: Flächenmanagement stärken
- Position 6: Digital unterstützen und beraten
- Position 7: Fehlentwicklungen vorbeugen
- Position 8: Mobilitätswende nutzen und Energiewende begleiten
- Position 9: Flächenrecycling fördern
- Position 10: Innenentwicklung fördern, Perspektiven aufzeigen, Fehlanreize abbauen

Von diesen Positionen sind besonders hervorzuheben:

Gute Kommunikation: Folgende im Rahmen der Kommunikationskampagne erstellte Produkte liegen vor und sind online verfügbar:

- Eine Broschüre über die Vorzüge einer flächensparenden Siedlungsentwicklung
- Eine „Argumentationshilfe" für Gespräche von kommunalen Entscheidern mit Bürgerinnen und Bürgern
- Eine Sammlung von Fördermöglichkeiten zur nachhaltigen Siedlungsentwicklung (siehe unten)
- Eine Sammlung von Best-Practice-Beispielen

In Folge einer Veranstaltung am 29.05.2024, in der Werkzeuge zum Flächensparen, mögliche Grundlagen einer regionalen Kontingentierung, Zielkonflikte und Möglichkeiten des Flächensparens im Gewerbebereich diskutiert wurden, wird ein Werkzeugkasten erstellt. In weiteren Schritten soll die Ansprache politischer Entscheider*innen vor Ort erfolgen, um die Bedeutung der Zielstellung zu vermitteln.

Flächenmanagement stärken: Die ausreichende Verfügbarkeit räumlich und fachlich geeigneter Flächen stellt für zahlreiche Fragestellungen im gesamten Umweltbereich, insbesondere aber auch in der Wasserwirtschaft, eine essentielle Voraussetzung für die Umsetzung diesbezüglicher Maßnahmen dar. Neben dem klassischen Erwerb müssen daher alle Instrumente, wie Flächentausch, Flurneuordnung etc. im Sinne eines umfassenden Flächenmanagements genutzt und verbessert werden, um die vielfach notwendige Flächenverfügbarkeit

Entwurf

sicherzustellen. Die Verbesserung der Verfügbarkeit von Grundflächen für umwelt- und wasserwirtschaftliche Maßnahmen durch verbesserte Kommunikation aller Beteiligten und Nutzung bzw. Weiterentwicklung marktgerechter Instrumente zur Abwicklung ist in einem Pilotprojekt auf kommunaler Ebene zu erproben.

Mobilitätswende nutzen und Energiewende begleiten: Hierzu gehört auch die Umsetzung der Energiewende, speziell der Ausbau der Photovoltaik. Das Ziel, den Neubau von Solarmodulen zu großen Teilen im besiedelten Raum (50 von 65 GW geplante Leistung) und nur zu einem geringen Teil im Freiland (15 von 65 GW) voranzutreiben hat große Synergien zum Thema Reduktion der Flächenneuinanspruchnahme und ist daher entschlossen umzusetzen. Außerdem ist die Möglichkeit, Solarenergie auf Altablagerungen und Altstandorten zu installieren, zu verfolgen. Das Niedersächsische Umweltministerium plant dem Thema Solarenergie auf Altablagerungen und Altstandorten durch ein spezielles Förderprogramm weitere Impulse zu geben.

Flächenrecycling fördern: Die Förderung „Brachflächenrevitalisierung" unterstützt Investierende und Gebietskörperschaften dabei, ihre Vorhaben zur Revitalisierung von verschmutzten Brachflächen in Niedersachsen umzusetzen. Die Vorhaben dienen dem Schutz der Umwelt sowie der Verminderung der Flächeninanspruchnahme. Umweltschäden auf diesen Brachflächen können so trotz eines hohen Sanierungsaufwands beseitigt werden. Das Niedersächsische Umweltministerium hat aktuell (2025) weitere 25 Mio. € in die entsprechende Förderrichtlinie umgeschichtet.

Ziel: In Vor-Ort-Konferenzen sollen kommunale Entscheider*innen über die Zielsetzung der reduzierten Flächenversiegelung im Niedersächsischen Weg informiert und Wege entwickelt werden, wie die bereits vorliegenden Werkzeuge zur Reduktion der Flächenneuinanspruchnahme (vor allem die multifaktorielle Innenentwicklung) in der planerischen Praxis vor Ort umgesetzt werden können.

Synergien: Neben dem Schutz der für den Wasserkreislauf notwendigen Bodenfunktionen schafft die Sicherung unversiegelter Freiflächen Synergien mit weiteren Umweltzielen, wie dem Erhalt des Bodens als Pflanzenstandort für die regionale Nahrungsmittelproduktion, der Verbesserung der biologischen Vielfalt und dem Erhalt der klimaregulierenden Wirkung von Böden in urbanen Gebieten durch Bodenkühlung bzw. Verdunstung über versiegelten Flächen.

Maßnahme 31: Erstellung eines Entsiegelungsleitfadens

Hintergrund: Neben dem sparsamen und schonenden Umgang mit bislang unversiegelten Böden (Reduzierung der Flächenneuversiegelung), spielt auch die Bodenentsiegelung eine wichtige Rolle. Ihre Bedeutung liegt in erster Linie darin, natürliche Bodenfunktionen und -ökosystemleistungen zumindest teilweise wiederherzustellen und somit positive Beiträge z.B. zum Stadtklima und zur Minderung von Überflutungen zu leisten.

Dieser Aspekt wird im § 19 des Niedersächsischen Klimagesetzes („Entsiegelungskataster") rechtsverbindlich aufgegriffen. Niedersächsische Kommunen sind demnach dazu verpflichtet, bis zum 31. Dezember 2026 das Entsiegelungspotential ihres Gebietes auszuweisen, wofür das Land Niedersachsen (LGLN) ein Entsiegelungskataster entwickelt und bereitstellen wird (vgl. folgende Maßnahme).

Zur Unterstützung von Entsiegelungsmaßnahmen trägt ein Entsiegelungsleitfaden bei, der durch das LBEG im Rahmen des MU-geförderten KliBoG-Projekts (Klimafolgenanpassung Boden und Grundwasser) erstellt wird. Dieser gliedert sich in zwei Teile (Teil A und B) und richtet sich in erster Linie an Mitarbeitende niedersächsischer Gemeinden (z.B. Klimaanpassungsmanager/innen). Er liefert Grundlagen, fachliche Hinweise und Argumentationshilfen für Entsiegelungsprojekte auf kommunaler Ebene. Darüber hinaus wendet sich der Leitfaden an mit dem Thema befasste Personen aus Planungsbüros sowie der interessierten Öffentlichkeit. Ziel ist es, auf das Potenzial der Böden zur Anpassung an die Folgen des Klimawandels aufmerksam zu machen und einen Beitrag für möglichst hochwertige Entsiegelungsmaßnahmen zu liefern.

Ziel: Teil A des Leitfadens umfasst v.a. Grundlagen (z.B. Definitionen, Ausführungen über die Auswirkungen der Bodenversiegelung/-entsiegelung, Rechtsgrundlagen, Hinweise zur Vorgehensweise bei der Umsetzung von Entsiegelungsmaßnahmen, Argumentationshilfen bei Bedenken und Vorurteilen gegenüber Entsiegelungsmaßnahmen oder FAQs im Kontext von Bodenentsiegelung).

Teil B des Leitfadens ist als Praxishilfe geplant und wird anschließend verfasst. Hierfür sind u.a. folgende Inhalte geplant:

- Beispiele zur praktischen Arbeit mit dem Entsiegelungskataster
- Vorstellung von umgesetzten Entsiegelungsmaßnahmen unterschiedlicher Dimension

Entwurf

- Quantifizierende Bewertung umgesetzter Entsiegelungsmaßnahmen (z.B. hinsichtlich der Kühlleistung oder Veränderungen des Bodenwasserhaushalts)

Synergien: Die Wiederherstellung von Bodenfunktionen durch Entsiegelung und eine anschließende Begrünung haben in erster Linie positive Wirkung bei der Klimafolgenanpassung, gleichzeitig werden Lebensräume für Tiere und Pflanzen geschaffen.

Ergänzende Maßnahmen zur Entsiegelung von Flächen:

31.1: Synergien aufbauen und nutzen: Neben positiven Wirkungen im Rahmen der Klimaanpassung werden Synergien mit den städtischen Grünflächenämtern und den Fachbehörden für Naturschutz angestrebt.

Maßnahme 32: Erstellung eines Entsiegelungskatasters

Hintergrund: Die Entwicklung des Entsiegelungskatasters ist durch § 19 Abs. 1 des Niedersächsischen Gesetzes zur Förderung des Klimaschutzes und zur Minderung der Folgen des Klimawandels (NKlimaG) begründet:

"Jede Gemeinde, die nicht Mitglied einer Samtgemeinde ist, sowie jede Samtgemeinde ermittelt und erfasst bis zum 31. Dezember 2026, für welche Flächen ihres Gebietes die Möglichkeit zur Entsiegelung besteht. Die Erfassung erfolgt in einem vom Land zu diesem Zweck elektronisch bereitgestellten Entsiegelungskataster. Das Entsiegelungskataster ist fortlaufend zu ergänzen." (§ 19 Abs. 1 NKlimaG)

Vor diesem Hintergrund wurde zwischen dem Landesamt für Geoinformation und Landesvermessung Niedersachsen (LGLN) und dem Niedersächsischen Ministerium für Umwelt, Energie und Klimaschutz (MU) eine Verwaltungsvereinbarung über eine KI gestützte Entwicklung, Bereitstellung und Pflege eines Entsiegelungskatasters geschlossen.

Um Entsiegelungsmaßnahmen zielgerichtet und geodatenbasiert durchführen zu können, wird eine WebGIS-App entwickelt und den Gemeinden und Samtgemeinden zur Verfügung gestellt.

Diese WebGIS-App enthält zunächst Funktionen eines klassischen GIS, wie z.B. eine Suche, Zoom, Selektion, Anzeige von Attributen und eine Layerauswahl. Letztere umfasst landesweit verfügbare Layer, wie z.B. die Liegenschaftskatasterkarte, Orthophotos und thematische Karten (bspw. Wasserschutzgebiete).

Darüber hinaus wird das *theoretische Entsiegelungspotenzial* automatisch für ganz Niedersachsen bestimmt und ebenfalls in dem Entsiegelungskataster eingebunden. Dieses theoretische Entsiegelungspotenzial hängt primär davon ab, zu welchem Grad die Flächen versiegelt sind. Als Grundlage dient daher die versiegelte Fläche, die von der KI in den 20 cm aufgelösten Orthophotos detektiert wird. Die KI unterscheidet dabei auch zwischen Gebäuden und unbebauter versiegelter Fläche. Mithilfe der versiegelten Fläche und den Flurstücksgrenzen kann z.B. der Versiegelungsanteil eines Flurstückes bestimmt werden. Außerdem können Teilflächen aufgrund bestimmter Annahmen ausgeschlossen werden.

Ziel: Das Entsiegelungskataster soll den niedersächsischen Gemeinden und Samtgemeinden zur Erfassung und Verwaltung kommunaler Entsiegelungspotenziale dienen. Die Durchführung von Entsiegelungsmaßnahmen bietet ökologische, soziale und ökonomische Vorteile. Im Bereich des Bodenschutzes und Wasserhaushaltes sorgt Entsiegelung z.B. für einen verlangsamten Regenwasserabfluss durch die dezentrale Versickerung. Dies führt zu einer Minimierung der Abflussspitzen und damit zu einer Verringerung des Hochwasserrisikos. Auch auf den Wasserhaushalt, die Grundwasserneubildung und den Grundwasserspiegel wirken sich Entsiegelungen positiv aus.

Synergien: Synergien zur wassersensiblen Stadtentwicklung werden geschaffen.

Ergänzende Maßnahmen zur Entsiegelung von Flächen

32.1: Austausch mit den kommunalen Abwasserbehörden und Entsorgungsbetrieben: Auch eine Entlastung des Kanalnetzes und der Kläranlagen wird durch einen verzögerten Abfluss erreicht. Die Kläranlagen können eine höhere Reinigungsleistung erbringen, da durch die geringere Abflussmenge die Stoßbelastung bei Niederschlägen wegfällt. Hier können durch einen Austausch mit den kommunalen Abwasserbehörden und Entsorgungsbetrieben Synergien gewonnen werden.

Potentielle Synergien sind ökologische, soziale und ökonomische Vorteile, Bodenschutz, Verringerung

Entwurf

Hochwasserrisiko, Grundwasserneubildung und eine höhere Reinigungsleistung von Kläranlagen.

5.1.8 Schwerpunkt 8: Ganzheitliche Wasserwirtschaft und gemeinsames Handeln

Maßnahme 33: Förderrichtlinie Klimafolgenanpassung Wasserwirtschaft

Hintergrund: Angesichts der zunehmenden Herausforderungen durch den Klimawandel, sei es Wassermangel und Dürre im Sommer oder Starkregen im Winter, hat das Land die Richtlinie über die Gewährung von Zuwendungen zur Förderung von Vorhaben zur strategischen Neuausrichtung des Wassermengenmanagements und des klimafolgenorientierten Ausbaus von Infrastrukturen der Wasserversorgung und -nutzung (kurz Klimafolgenanpassung Wasserwirtschaft) ins Leben gerufen

Die Förderrichtlinie „Klimafolgenanpassung Wasserwirtschaft" unterstützt innovative Maßnahmen und Projekte die eine strategische Neuausrichtung des Wassermengenmanagements oder den klimafolgenorientierten Ausbau von Infrastrukturen vorantreiben. Damit wird ein Rahmen geschaffen, mit dem betroffene Akteure weitere Risikobetrachtungen, Strategien und Handlungsoptionen erarbeiten können. Gefördert werden beispielsweise Projekte zur Verbesserung der Wasserinfrastruktur, zur Entwicklung von nachhaltigen Wassermanagementkonzepten, zur Renaturierung von Flüssen und Feuchtgebieten sowie zur Errichtung von Schutzmaßnahmen gegen Hochwasser oder Starkregen.

Ziel: Ziel ist es, die Kommunen, Verbände und Wasserversorger bei der Bewältigung der Herausforderungen durch den Klimawandel zu unterstützen und langfristig eine klimaresiliente Wasserwirtschaft zu sichern.

Synergien: Ganzheitliche Betrachtung der Ressource Wasser. Vernetzung der Bereiche Grundwasser, Wasserversorgung oberirdische Gewässer, Hochwasserschutz, Starkregen.

Ergänzende Maßnahmen zur Förderrichtlinie Klimafolgenanpassung Wasserwirtschaft

33.1 <u>Verstetigung der Förderrichtlinie Klimafolgenanpassung Wasserwirtschaft:</u>

Der Klimawandel stellt eine der größten Herausforderungen unserer Zeit dar und wird nicht einfach von selbst verschwinden. Seine Auswirkungen sind bereits deutlich spürbar und werden sich in den kommenden Jahren weiter verstärken. Daher ist es unerlässlich, dass wir uns auch in Zukunft auf die Veränderungen einstellen und nachhaltige Strategien entwickeln, um den Folgen des Klimawandels wirksam zu begegnen.

Die Förderrichtlinie „Klimafolgenanpassung Wasserwirtschaft" unterstützt innovative Maßnahmen und Projekte die eine strategische Neuausrichtung des Wassermengenmanagements oder den klimafolgenorientierten Ausbau von Infrastrukturen vorantreiben. Bei der ersten von insgesamt drei Antragsrunden im Rahmen der Förderrichtlinie „Klimafolgenanpassung Wasserwirtschaft" konnten schon 74 Projekte gefördert werden. Die Förderrichtlinie hat sich als äußerst wirkungsvoll erwiesen und wird von den Antragstellern sehr positiv aufgenommen.

Daher ist es von großer Bedeutung, die Förderrichtlinie fortzuführen, um die positiven Impulse aufrechtzuerhalten und weiterhin die strategische Neuausrichtung des Wassermengenmanagements voranzutreiben.

Die entsprechenden Finanzierungsmöglichkeiten sind hier zu prüfen.

Maßnahme 34: Pilotprojekt „Ganzheitliches Wassermanagement" (Masterplan-Wasser-Projekt)

Hintergrund: Integriertes Wasserressourcen-Management ist ein Prozess, der die koordinierte Entwicklung und Bewirtschaftung von Wasser, Land und damit verbundenen Ressourcen fördert. Ziel ist es, den daraus entstehenden wirtschaftlichen und sozialen Nutzen auf gerechte Weise zu maximieren, ohne dabei die Nachhaltigkeit lebenswichtiger Ökosysteme zu gefährden.

Dabei sind insbesondere folgende Aspekte zentral:

- Die Berücksichtigung ökologischer, ökonomischer und gesellschaftlicher Dimensionen
- Die Nutzung von Synergieeffekten
- Ein sektorenübergreifender, interdisziplinärer Ansatz

Die Handlungsbereiche entsprechen denen des Masterplans Wasser und umfassen:

- Die nachhaltige Nutzung von Wasserressourcen (HF1)
- Den Schutz vor Wassergefahren (HF2)
- Den Schutz des Wassers und der Gewässer (HF3)

Entwurf

Der Masterplan Wasser greift diese Elemente auf und verfolgt das Ziel, ein integratives Wassermanagement langfristig in Niedersachsen zu etablieren. Dies erfordert jedoch häufig ein Umdenken auf regionaler Ebene und stellt Kommunen vor komplexe Herausforderungen. Die ganzheitliche Betrachtungsweise erhöht die Komplexität, bietet jedoch zugleich das Potenzial für zukunftsfähige und nachhaltige Lösungen.

Pilotprojekte bieten die Möglichkeit, beispielhaft zu demonstrieren, wie innovative Lösungsansätze im Sinne eines integrierten Wassermanagements umgesetzt werden können. Sie dienen als Modellvorhaben, aus denen Erfahrungen (Lessons Learned) abgeleitet werden können, um künftige Projekte kontinuierlich zu verbessern. Zudem lassen sich erfolgreiche Ansätze bei Bedarf hochskalieren. Pilotprojekte zeigen nicht nur Potenziale auf, sondern machen auch bestehende Hürden sichtbar.

Ziel: Im Rahmen eines Modellprojekts „Ganzheitliches Wassermanagement" (Masterplan Wasser Projekt) sollen die Prinzipien einer integrativen Wasserwirtschaft in einem abgegrenzten Gebiet praktisch erprobt werden. Dabei gilt es, die drei zentralen Handlungsfelder des Masterplans Wasser umzusetzen.

Synergien: Ganzheitliche Wasserwirtschaft, Leuchtturmprojekt, Vorbildfunktion für andere Regionen in Niedersachsen.

Maßnahme 35: Projektförderung KliBiW - Phase 8

Hintergrund: Nach heutigem Stand der Forschung ist der Klimawandel vom Menschen gemacht. Die Erde wird immer wärmer und die Auswirkungen sind spürbarer denn je. Wie schon im Kapitel 2 dargestellt nehmen die Temperaturen sowie die Wetterextreme bezüglich Niederschlägen und Trockenheit zu. Die Trockenjahre 2018, 2019 und 2020 haben deutlich gezeigt, wie vulnerabel die Wasserwirtschaft nicht nur allgemein in Deutschland, sondern auch speziell in Niedersachsen gegenüber zunehmender Trockenheit ist. Aufgrund von geringeren Niederschlägen vor allem im Sommer sowie teilweise im Herbst in Kombination mit überdurchschnittlich hohen Temperaturen wurden an vielen Fließgewässern rekordverdächtige Abflussverhältnisse registriert, kleinere Gewässer fielen häufig sogar trocken. Auch die Grundwasserstände waren in vielen Regionen auf einen historischen Tiefststand gesunken. Im Gegenteil zu dieser Verschärfung der Niedrigwassersituation verschätft sich auch die Hochwassersituation. Zukünftig ist mit häufigeren und intensiveren Hochwasserereignissen zu rechnen.

Projektionen des zukünftig möglichen Klimas zeigen, dass sich solche extremen Verhältnisse tendenziell verschärfen werden, sowohl im Hinblick auf die Situation bei Niedrigwasser (Abflussmenge und Ereignisdauer) als auch auf die Situation beim Grundwasser (z.B. Jahrestiefstände und deren Dauer) sowie bei Hochwasserereignissen. Erkenntnisse aus vergangenen Projektphasen von KliBiW haben dies belegt

Daher soll das KliBiW Projekt - Phase 8 auf diesem Wissen aufbauen und dieses weiter vertiefen. Auf der Grundlage der Ergebnisse aus den bisherigen Projektphasen von KliBiW sollen weitere Klimaszenarien und weitere Kenngrößen untersucht sowie Wechselwirkungen zwischen Niedrigwasser und Grundwasser berücksichtigt werden. Die wesentlichen Zielsetzungen sind dabei:

- vertiefte Analyse der klimatischen Auswirkungen auf die Wasserführung in Fließgewässern bei (extremer) Trockenheit (unter Berücksichtigung des Einflusses der GW Stände)
- Vorbereitung von Anpassungsstrategien für ein zukünftiges Wassermengenmanagement
- Aufbau von Datengrundlagen und Konzeption eines Entscheidungssystems für den Gewässerkundlichen Landesdienst
- Testung bzw. Konzeption von Klima-Vorhersagen für die Anwendung in einer zukünftigen Niedrigwasservorhersage

Ziel: In der Projektphase 8 sollen die Datengrundlagen fortgeschrieben werden. Hierbei sollen zukünftige Abflüsse in Hinblick auf Niedrigwasser analysiert und der Einfluss der Grundwasserstände auf die Niedrigwasserverhältnisse berücksichtigt werden.

Synergien: Ermittlung der Auswirkungen von Klimaänderungen auf Wasserdargebot und Niedrigwasserführung anhand von Kenngrößen, Wechselwirkungen zwischen Niedrigwasser und Grundwasser.

Ergänzende Maßnahmen zur Projektförderung KliBiW:

35.1: Projektförderung KliBiW – Folgeprojekte**:**

Entwurf

Hintergrund: Mit dem NLWKN Projekt KliBiW (Globaler Klimawandel – Wasserwirtschaftliche Folgenabschätzung für das Binnenland) soll eine fundierte Datenbasis für effektive Planungen im Bereich der Wasserwirtschaft geschaffen werden, aber auch die Erweiterung der Methodenkompetenzen des Gewässerkundlichen Landesdienstes gestützt werden. Seit 2008 arbeitet der NLWKN im Projekt KliBiW in enger Kooperation mit Partnern aus der Wissenschaft und der fachlichen Praxis. Das Ziel ist die Identifikation und Quantifizierung der Auswirkungen des Klimawandels auf die Wasserwirtschaft in Niedersachsen.

Quelle: NLWKN

Durch die bereits abgeschlossenen Projektphasen 1-7 konnten beispielsweise folgende Erkenntnisse für die (ferne) Zukunft in Niedersachsen (auf Basis des Klimaszenarios RCP8.5) z. T. regional differenziert gewonnen werden:

- eine deutliche Zunahme der Temperaturen
- eine Abnahme der Niederschläge im Sommer und eine Verschärfung der Niederschlagsverhältnisse im Winter, besonders im nördlichen Niedersachsen
- eine relativ deutliche Abnahme der klimatischen Wasserbilanz (Niederschlag minus potentielle Verdunstung = Wasserverfügbarkeit) im Sommer und eine leichte Zunahme im Winter
- eine leichte Verlängerung der Dauer von Trockenperioden, vor allem im südöstlichen Niedersachsen
- eine Intensivierung mehrtägiger Extremniederschläge und damit eine Verschärfung der Hochwasserverhältnisse

Die Ergebnisse im Projekt KliBiW stellen die zu erwartenden Auswirkungen des Klimawandels deutlich dar und zeigen die Notwendigkeit zum Handeln. Die Ergebnisse zeigen, welche Handlungsoptionen wir bereits jetzt haben und an welchen Stellen weitere zu entwickeln sind, um eine zukunftssichere Wasserbewirtschaftung zu erreichen.

Ziel: Verstetigung der Integration von aktuellen Erkenntnissen aus der Klimaforschung (u.a. Szenarien und entsprechende Klimamodelldaten als Input für Impact-Modelle in der Wasserwirtschaft). Kontinuierlicher Aufbau einer Datenbasis und Schaffung von fachlichen Grundlagen für Klimaanpassungsstrategien und Fragestellungen des GLD. Bewertung der aktuellen & zukünftigen Klimaentwicklungen und Quantifizierung wasserwirtschaftlicher Klimafolgen. Beratung von Akteuren und Entscheidungsträgern in der Wasserwirtschaft, der Politik und den Kommunen.

Synergien: Ermittlung der Auswirkungen von Klimaänderungen auf Wasserdargebot, Hochwasserrisiko und Gewässerbelastung in Niedersachsen.

Maßnahme 36: Öffentlichkeitsarbeit Wasserbewusste Gesellschaft

Hintergrund: Wasser ist eine der wertvollsten Ressourcen, die für die Lebensqualität und das wirtschaftliche Wachstum in Niedersachsen von zentraler Bedeutung ist. Die Herausforderungen im Umgang mit Wasser – sei es im Bereich Trinkwasserversorgung, Hochwasserprävention, Niedrigwassersituationen oder Abwassermanagement – erfordern ein hohes Maß an Bewusstsein und aktives Handeln in der Bevölkerung. Die Kommunikation und Aufklärung über wasserwirtschaftliche Themen ist ein entscheidender Schritt, um eine wasserbewusste Gesellschaft zu schaffen.

Ziel: Wasserbewusstsein stärken: Angesichts zunehmender Extremwetterereignisse, Trockenperioden und der Belastung von Gewässern ist es entscheidend, dass Bürgerinnen und Bürger den Wert und die Verletzlichkeit der Ressource Wasser verstehen. Öffentlichkeitsarbeit schafft hier Bewusstsein und fördert verantwortungsvolles Handeln im Alltag.

Fachkräfte gewinnen und binden: Der Umwelt- und Wassersektor ist auf qualifizierte Fachkräfte angewiesen. Durch gezielte Kommunikation kann das Ministerium die Attraktivität von Berufen im Umweltbereich sichtbar machen und junge Menschen für wasserbezogene Studiengänge und Ausbildungen begeistern.

Wissenstransfer ermöglichen: Forschungsergebnisse, gesetzliche Neuerungen oder Best-Practice-Beispiele aus der Praxis müssen verständlich und zielgruppengerecht aufbereitet werden. Öffentlichkeitsarbeit fungiert hier als Brücke zwischen Fachwelt und Gesellschaft.

Synergien: Wasserbewusste Gesellschaft, Ansprechen von Fachkräften, Wissenstransfer, Verbreitung des Masterplans Wasser

Entwurf

Maßnahme 37: Masterplan Wasser als Kommunikationsplattform

Hintergrund: Im Rahmen des Masterplans Wasser wurde ein integrativer Ansatz verfolgt, um Akteure unterschiedlichster Fachrichtungen zu zentralen Herausforderungen der Wasserwirtschaft – insbesondere im Kontext des Klimawandels und einer zunehmenden Wassernutzung – zusammenzubringen. Die vielfältigen Anforderungen an die Ressource Wasser erfordern eine koordinierte Zusammenarbeit über Sektorengrenzen hinweg. Der Masterplan Wasser soll hier als Kommunikationsplattform wirken.

Ziel: In den Dialog gehen: Ziel ist es, ein kooperatives Miteinander zu fördern. Dabei ist eine gute Kommunikation entscheidend, um unterschiedliche Perspektiven und Interessen frühzeitig einzubinden und tragfähige Lösungen zu entwickeln. Durch einen offenen Dialog können Zielkonflikte identifiziert und gemeinsame Handlungsansätze erarbeitet werden.

Erkennen und Nutzen von Synergien: Zudem entstehen durch die Zusammenarbeit Synergien, etwa durch die gemeinsame Nutzung von Daten, abgestimmte Maßnahmen zur Klimaanpassung oder die Entwicklung innovativer Projekte. Eine integrative Wasserwirtschaft profitiert somit von einem kontinuierlichen, fachübergreifenden Austausch, der sowohl Effizienz als auch Akzeptanz wasserwirtschaftlicher Maßnahmen erhöht.

Transparenz und Akzeptanz: Ein offener Dialog fördert das gegenseitige Verständnis und stärkt die Akzeptanz von wasserwirtschaftlichen Entscheidungen – sowohl innerhalb der Fachwelt als auch gegenüber der Öffentlichkeit.

Synergien: Stärkere Vernetzung relevanter Akteure, Praxisnahe Weiterentwicklung wasserwirtschaftlicher Strategien, Erhöhung der Akzeptanz und Umsetzbarkeit von Maßnahmen, Frühzeitiges Erkennen von Herausforderungen und Potenzialen

5.2 Handlungsfeld 2: Schutz vor Wasser

5.2.1 Schwerpunkt 9: Hochwasserschutz

Maßnahme 38: Hochwasserschutz stärken

Hintergrund: Hochwasserschutz (HWS) dient dem Schutz der Bevölkerung und von Sachgütern. Die Umsetzung des Hochwasserschutzes in Niedersachsen basiert auf den drei Säulen:

- vorbeugender Hochwasserschutz (z. B. Ausweisung von Überschwemmungsgebieten, Schaffung von Retentionsräumen),
- technischer Hochwasserschutz (z. B. Bau von Deichen, Dämmen, Talsperren, Hochwasserrückhaltebecken, Deichrückverlegungen, Schöpfwerken) und
- weitergehende Hochwasservorsorge (z. B. Hochwasserwarndienst).

§ 5 Abs. 2 WHG verpflichtet Personen, die von Hochwasser betroffen sind, zur Vorsorge und Schadensminderung. Insofern kommt auch privaten Grundstückseigentümern eine Mitverantwortung für den Hochwasserschutz zu.

Ziel: Kontinuierliche Umsetzung von Maßnahmen zur Verbesserung des Hochwasserschutzes.

Synergien: Hochwasserschutz und Klimafolgenanpassung.

Maßnahme 39: Hochwasserpartnerschaften etablieren

Hintergrund: Eine Hochwasserpartnerschaft (HWP) ist ein Zusammenschluss von Kommunen, Verbänden und weiteren Akteuren in einem Gewässereinzugsgebiet, die sich als Ober- und / oder Unterlieger gemeinsam dem Thema „Hochwasserschutz“ überregional widmen. Ziel ist die solidarische Zusammenarbeit in einem Flussgebiet. Hierdurch soll über die kommunalen Grenzen hinweg eine sachgerechte Erfüllung von organisatorischen und konzeptionellen Aufgaben des Hochwasserschutzes und der Hochwasservorsorge gewährleistet werden. Durch die Erstellung und spätere Umsetzung von Hochwasserschutzkonzepten mit Bestandsaufnahme, Defizitanalyse und ersten Maßnahmenideen für das Gebiet der Hochwasserpartnerschaft soll Hochwasserschutz in der Fläche und über größere Teile der Einzugsgebiete der Gewässer realisiert werden.

Entwurf

Ziel: Hochwasserpartnerschaften landesweit erweitern sowie eine Fortsetzung der Zusammenarbeit bei der Betreuung der Hochwasserpartnerschaften mit der UAN. Finanzielle Unterstützung und Beratung durch das Land verstetigen und stärken (Sondervermögen inkl. Bewirtschaftung). Sowie die Überprüfung einer Überführung der Hochwasserpartnerschaften in Verbandsstrukturen.

Synergien: Im Bereich des Hochwasserschutzes und der Klimafolgenanpassung. Zudem werden – insofern möglich – auch Synergien zu anderen Bereichen wie z. B. der Gewässer- und Auenentwicklung (EG-Wasserrahmenrichtlinie), dem Umgang mit Niedrigwasser oder naturschutzfachlichen Aspekten (FFH-Richtlinie) berücksichtigt.

Ergänzende Maßnahmen zu den Hochwasserpartnerschaften:

39.1: Hochwasserpartnerschaften erweitern (Zusammenarbeit UAN)

Maßnahme 40: Prüfung einer Kommunikationsstrategie für das Hochwasserrisiko

Hintergrund: Das Risiko vor Hochwasser besteht fortwährend. Allerdings schwindet das Bewusstsein vor den Gefahren bei Teilen der Bevölkerung, je länger ein solches Ereignis zurückliegt. Zwingend notwendige Eigenvorsorge der Bürgerinnen und Bürger sowie teilweise auch kommunale Hochwasserschutzmaßnahmen werden zum Teil als gegenwärtig nicht prioritär zurückgestellt. Zudem ist es wichtig, das Bewusstsein dafür zu schärfen, dass der technische Hochwasserschutz (z. B. Deiche) in Niedersachsen in der Regel auf ein HQ100 (Abfluss, der statistisch gesehen im Mittel einmal in 100 Jahren erreicht wird) dimensioniert wird, dies aber nicht bedeutet, dass nicht auch größere Abflussereignisse wie z. B. ein HQ200- oder auch ein HQ500-Ereignis auftreten können. Zudem ist zu beachten, dass die Wirkung des HWS (techn. und natürlich) bei qualitativ und quantitativ zunehmenden Extremereignissen begrenzt ist. Da es sich bei konstruktiven Hochwasserschutzmaßnahmen um technische Bauwerke handelt, muss auch der potentiell mögliche Versagensfall bedacht werden.

Ziel: Überprüfung der gegenwärtigen Kommunikationswege des Landes im Bereich des Hochwasserrisikos und des Hochwasserschutzes. Schaffung von klaren Kommunikationswegen sowie ggfls. der Ausbau von entsprechenden Informations- und Kommunikationsangeboten. Bewusstseinsschaffung und Sensibilisierung vor den bestehenden Hochwasserrisiken. Zudem klare Kommunikation zu den Restrisiken, die aufgrund des Klimawandels zukünftig als größer angenommen werden müssen, da die Wirkung des HWS (techn. und natürlich) bei qualitativ und quantitativ zunehmenden Extremereignissen begrenzt ist.

Synergien: Hochwasserschutz und Klimafolgenanpassung.

Maßnahme 41: Prüfung der Einführung eines Klimabeiwerts

Hintergrund: Die Folgen aufgrund des Klimawandels sind in Niedersachsen bereits deutlich spürbar. Wetterextreme wie Starkregenereignisse und Extremhochwasser nehmen kontinuierlich zu. Für den Bereich des Hochwasserschutzes ergeben sich neue Herausforderungen, die es zu meistern gilt. Im Rahmen des Projektes zur wasserwirtschaftlichen Folgenabschätzung des globalen Klimawandels für die Binnengewässer in Niedersaschen hat der NLWKN eine wasserwirtschaftliche Folgenabschätzung des globalen Klimawandels für die Binnengewässer in Niedersachsen in punkto Hochwasser und Niedrigwasser durchgeführt. Trendanalysen historischer Daten belegen, dass der Klimawandel das Hoch- und Niedrigwasser niedersächsischer Gewässer maßgeblich beeinflusst.

Ziel: Überprüfung inwieweit aktuelle Vorsorge- und Schutzmaßnahmen zukünftig aufgrund des Klimawandels noch ausreichen und ob mit Blick auf die steigende Anzahl von Starkregen- und Extremhochwasserereignissen die Einführung eines Klimabeiwert für den vorsorgenden und technischen Hochwasserschutz in Niedersachsen sinnvoll ist und wie dies umgesetzt werden kann.

Synergien: Hochwasserschutz und Klimafolgenanpassung.

Maßnahme 42: Erweiterung des Masterplans Hochwasserschutz - Technischer HWS um den Part „Natürlicher HWS“

Hintergrund: Der Masterplan Hochwasserschutz – Technischer Hochwasserschutz wurde durch den NLWKN erstellt und im Jahr 2022 veröffentlicht. Der Masterplan Hochwasserschutz richtet sich primär an die Verantwortlichen in Städten, Gemeinden und Landkreisen sowie aber an die Unterhaltungsverbände und Wasser- & Bodenverbänden; ist aber auch für Bürgerinnen und Bürger von Interesse. Der Plan verfolgt das Ziel, hinreichende Hinweise zu liefern, wie in Niedersachsen wirtschaftlich notwendige technische Hochwasserschutzmaßnahmen erkannt, geplant und letztendlich umgesetzt werden können. In dem Bericht stehen vor allem technische Maßnahmen des Hochwasserschutzes im Mittelpunkt. Neben dem technischen Hochwasserschutz ist auch der natürliche Hochwasserschutz (z. B. Schaffung von Retentionsräumen) eine wichtige Säule im Bereich der Bekämpfung der Auswirkungen des Klimawandels.

Entwurf

Ziel: Erweiterung des bestehenden Masterplans Hochwasserschutz - Technischer HWS um den Part „Natürlicher HWS".

Synergien: Hochwasserschutz und Klimafolgenanpassung.

Maßnahme 43: Flächensicherung für HWS durch Anlegen von Flächenpools

Hintergrund: Eingriffe in die Natur und Landschaft, die durch den Bau technischer Hochwasserschutzmaßnahmen entstehen, müssen durch entsprechende Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen kompensiert werden. Vor dem Hintergrund zunehmender Flächenkonkurrenz und dem Bestreben, Hochwasserschutzmaßnahmen effektiver und zügiger zu realisieren, ist das Anlegen von Flächenpools zur Umsetzung von Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen sinnvoll. Über Flächenpools können naturschutzfachlich hochwertige Kompensationen auf großen zusammenhängenden Flächen generiert werden.

Ziel: Engere Einbindung der Raumordnungsbehörden bei der Suche nach möglichen Flächen zur Umsetzung der Flächenpools. Darüber hinaus haushälterische Hinterlegung mit Mitteln zur Umsetzung von Flächenpools.

Synergien: Hochwasserschutz und Klimafolgenanpassung.

Maßnahme 44: Kommunikation des Bundesraumordnungsplan HWS

Hintergrund: Angesichts der großen Hochwasserschäden in den vergangenen Jahrzehnten wurde die Aufstellung eines länderübergreifenden Raumordnungsplans für den Hochwasserschutz im Koalitionsvertrag auf Bundesebene im Jahr 2018 beschlossen. Die Verordnung über die Raumordnung im Bund für einen länderübergreifenden Hochwasserschutz (BRPH) ist am 1. September 2021 in Kraft getreten. Der Bund verfolgt mit dem BRPH das Ziel, das Hochwasserrisiko stärker in der Raumplanung zu berücksichtigen. Gefahren für Siedlungsgebiete und essenzielle Einrichtungen sollen auf diese Weise minimiert sowie mögliche Schäden begrenzt werden.

Ziel: Stärkere Kommunikation der Vorgaben des Bundesraumordnungsplans Hochwasser sowie dessen Umsetzung in der kommunalen und landesweiten Raumplanung.

Synergien: Hochwasserschutz und Klimafolgenanpassung.

Maßnahme 45: Auenstrukturplan

Hintergrund: Niedersachsen hat einen Rahmenplan „Abflussverbessernde Maßnahmen an der Unteren Mittelelbe" aufgestellt. Als eine daraus resultierende Maßnahme zur Minderung künftiger Hochwassergefahren ist der Auenstrukturplan als strategischer wasserwirtschaftlicher Fachplan erarbeitet worden.

Ziel: Verbesserung des Hochwasserabflusses durch Umsetzung der im Auenstrukturplan als strategischem wasserwirtschaftlichen Fachplan in Gänze dargestellten identifizierten Einzelmaßnahmen. Grundlage für abflussverbessernde Vegetationsmaßnahmen an hydraulischen Engstellen (Rückschnitt und dauerhafte Offenhaltung) im Hochwasserabflusskorridor sowie Schaffung damit einhergehender Kohärenz an der unteren Mittelelbe.

Synergien: Hochwasserschutz, Grundwasserneubildung, Landschaftswasserhaushalt, Retentionspotenzial, WRRL, FFH, Biodiversität und Naturschutz insb. Auenentwicklung.

Maßnahme 46: Generalplan Siel- und Schöpfwerke

Hintergrund: Witterungsbedingt wurden zur Jahreswende 2023/2024 an vielen Mündungsbauwerken an der Küste bei hohen Abflüssen Grenzzustände der Belastbarkeit erreicht. Für eine vorausschauende Klimafolgenanpassung bedarf es konzeptioneller Grundlagen für die Umsetzung erforderlicher Maßnahmen in der Binnenentwässerung und des damit verbundenen Hochwasserschutzes in den niedersächsischen Küstenniederungen.

Ziel: Der Generalplan soll den Rahmen bilden für sich anschließende detaillierte Umsetzungsplanungen auf Ebene einzelner bzw. mehrerer benachbarter Unterhaltungsgebiete.

Synergien: Synergien bestehen mit dem HWS (Binnenentwässerung) und der Klimafolgenanpassung.

Entwurf

Maßnahme 47: Wassermanagement in Moorgebieten

Siehe Kapitel 5.1.2 Maßnahme 13

5.2.2 Schwerpunkt 10: Starkregenvorsorge

Maßnahme 48: Projekt „Kommunale Starkregenvorsorge in Niedersachsen“

Hintergrund: Seit Anfang 2020 fördert MU das Pilotprojekt „Kommunale Starkregenvorsorge in Niedersachsen“ in Zusammenarbeit mit der Kommunalen Umwelt-Aktion e. V. (UAN). Das Projekt wurde in den Jahren 2023/24 mit Förderung durch MU i. H. v. rd. 300.000 € fortgesetzt. Die Mittel für das Fortsetzungsprojekt stammten aus der politischen Liste 2022/23. Es ist beabsichtigt das Projekt von 2025-2029 fortzuführen.

Ziel: Umsetzung der kommunalen Starkregenvorsorge in Niedersachsen fördern (durch Fortsetzung der Netzwerkveranstaltungen, Begleitung kommunaler Starkregenvorsorgekonzepte in Verbundprojekten,) und Öffentlichkeitsarbeit, sowie Fortbildungen zur Überflutungsvorsorge.
Veröffentlichung des Leitfadens „kommunale Starkregenvorsorge in Niedersachsen“ im Juni 2024.

Synergien: Starkregenvorsorge und Klimafolgenanpassung.

Maßnahme 49: Hinweiskarte Starkregengefahren

Hintergrund: Eine elementare Grundlage, um das Gefahrenpotenzial durch Starkregen abschätzen zu können, ist eine deutschlandweit einheitliche Hinweiskarte „Starkregengefahren“. An einer solchen Visualisierung arbeitet das BKG (Bundesamt für Kartographie und Geodäsie). Für Niedersachsen wurde die Karte am 22.11.2024 über das Geoportal des Bundes veröffentlicht und ist zusätzlich über den Umweltkartenserver des MU verlinkt.

Ziel: Eine deutschlandweit einheitliche Hinweiskarte „Starkregengefahren“. Bereitgestellt werden alle Ergebnisse transparent und frei zugänglich im Geoportal Deutschland.

Synergien: Starkregenvorsorge und Klimafolgenanpassung.

Ergänzende Maßnahme zur Hinweiskarte Starkregengefahren

49. 1 Über die Karten, ihre Auslegung und zur generellen Problematik von Starkregenereignissen informierten die NLWKN-Experten die niedersächsischen Kommunen bis Ende 2024 in verschiedenen Informationsveranstaltungen.

Maßnahme 50: Richtlinie über die Gewährung von Zuwendungen zur Förderung von kommunalen Starkregenvorsorgekonzepten

Hintergrund: Die Kommunale Umwelt-AktioN (UAN) hat im Rahmen des Pilotprojektes „Kommunale Starkregenvorsorge in Niedersachsen“ einen Leitfaden erstellt, der als praktische Hilfestellung für Städte und Gemeinden bei der Erstellung von Starkregenvorsorgekonzepten dienen soll. Kommunen und Verbände, die sich mit dem Thema befassen und sich auf den Leitfaden „Kommunale Starkregenvorsorge in Niedersachsen“ stützen, können vom Land mit einem Zuschuss i. H. v. maximal 80 Prozent der zuwendungsfähigen Gesamtausgaben (bei finanzschwachen Kommunen maximal 90 % der zuwendungsfähigen Gesamtausgaben), die für kommunale Starkregengefahrenkarten mit nachfolgender Risikoanalyse, Bewertung des Schadenspotenzials, darauf aufbauendem Handlungskonzept und projektbegleitender Öffentlichkeitsarbeit entstehen, gefördert werden.

Ziel: Entwicklung von kommunalen Starkregenvorsorgekonzepten zum Schutz vor nachteiligen Folgen aus Starkregenereignissen

Synergien: Starkregenvorsorge und Klimafolgenanpassung.

Maßnahme 51: Dezentrale Rückhaltemöglichkeiten / Flächenverfügbarkeit

Hintergrund: Dezentrale Bewirtschaftungsmaßnahmen gewinnen zunehmend an Bedeutung und lassen sich sowohl gut miteinander als auch mit der zentralen Niederschlagsentwässerung kombinieren wie beispielsweise die Vermeidung von Regenabflüssen durch Entsiegelung, Verdunstung, Versickerung sowie Regenwassernutzung.

Entwurf

Eines der Haupt-Hemmnisse zur Umsetzung von technischen und natürlichen Hochwasserschutzmaßnahmen ist die fehlende Flächenverfügbarkeit.

Ziel: Schaffung dezentraler Rückhaltemöglichkeiten im urbanen Bereich für Starkregenereignisse sowie von Hochwasserschutzmaßnahmen zum Wasserrückhalt im vorwiegend ländlichen Bereich.
Umsetzung / Anwendung der Instrumente zur Erreichung von Flächenverfügbarkeit:

- Erstellung eines Flächenkatasters für potenzielle Ausgleichs- und Ersatzflächen bzw. Kohärenzflächen
- Bereitstellung von finanziellen Mitteln zum Erwerb von Flächen
- Etablierung von Ökokonten
- Bereitstellung von finanziellen Mitteln, um bei Schlüsselflächen einen höheren Flächenpreis als den Bodenrichtwert bezahlen/fördern zu können

Synergien: Flächenverfügbarkeit ist wesentliche Voraussetzung für die Umsetzung von Maßnahmen in vielen Bereichen des Gewässer- und Naturschutzes sowie des Küsten- und Hochwasserschutzes und der Starkregenvorsorge.

5.2.3 Schwerpunkt 11: Küstenschutz

Maßnahme 52: Küstenschutz stärken

Hintergrund: Eine Überflutung in Folge von Sturmfluten gefährdet Leib und Leben und hat erhebliche ökonomische und soziokulturelle Beeinträchtigungen bis hin zum Verlust der Lebens- und Wirtschaftsgrundlage der Menschen zur Folge. Der Schutz vor dieser Gefahr und die Umsetzung der hierfür notwendigen Maßnahmen besitzen daher eine sehr hohe Priorität.

Ziel: Umsetzung der Niedersächsischen Küstenschutzstrategie, um den Küstenschutz dauerhaft zu sichern und stetig zu verbessern.

Synergien: Synergien bestehen mit dem HWS (im Bereich der Schutzdeiche) und mit dem Naturschutz (insbesondere im Deichvorlandbereich/Deichvorlandmanagement).

Maßnahme 53: Generalplan Küstenschutz

Hintergrund: Der Generalplan Küstenschutz definiert wesentliche Inhalte der Niedersächsischen Küstenschutzstrategie. Er stellt eine Bestandsaufnahme des Ist-Zustandes der Deiche, Sperrwerke etc. an der niedersächsischen Küste dar und bietet eine Übersicht über die vorhandenen Handlungsbedarfe in Form von notwendigen Baumaßnahmen. Der Generalplan Küstenschutz besteht aus drei Teilen:

- Teil 1: Festland (von 2007; Aktualisierung befindet sich derzeit in der Bearbeitung)
- Teil 2: Ostfriesische Inseln (von 2010)
- Teil 3: Schutzdeiche (von 2020).

Ziel: Umsetzung der im Generalplan Küstenschutz konkret bezeichneten erforderlichen Maßnahmen - die Umsetzung erfolgt im jährlich aufgestellten Bau- und Finanzierungsprogramm. Zudem regelmäßige Aktualisierung des Generalplan Küstenschutz als zentrale fachliche Grundlage der niedersächsischen Küstenschutzstrategie.

Synergien: Küstenschutz und Klimafolgenanpassung.

Maßnahme 54: Flächenschutz für Küstenschutz durch Anlegen von Flächenpools

Hintergrund: Die Durchführung von Küstenschutzmaßnahmen bedingt für den Eingriff in Natur und Landschaft in der Regel Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen kompensiert werden. Entsprechende Angaben zur Umsetzung der Maßnahmen müssen bereits zwingend im Genehmigungsverfahren erfolgen, da ansonsten keine Genehmigung erteilt werden kann. Vor dem Hintergrund zunehmender Flächenkonkurrenz und dem Bestreben, Küstenschutzmaßnahmen effektiver und zügiger zu realisieren, ist das Anlegen von Flächenpools zur Umsetzung von Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen sinnvoll. Über Flächenpools können naturschutzfachlich hochwertige Kompensationen auf großen zusammenhängenden Flächen generiert werden.

Ziel: Engere Einbindung der Raumordnungsbehörden bei der Suche nach möglichen Flächen zur Umsetzung von Flächenpools. Darüber hinaus haushälterische Hinterlegung mit Mitteln zur Umsetzung von Flächenpools.

Synergien: Küstenschutz und Klimafolgenanpassung sowie mit dem Naturschutz

Entwurf

5.3 Handlungsfeld 3: Schadstoffe reduzieren

5.3.1 Schwerpunkt 12: Meeresschutz

Der Begriff „Schadstoff" wird an dieser Stelle sehr weit gefasst und auf insgesamt in der Meeresumwelt unerwünschte Stoffe ausgedehnt.

In Bezug auf den Schutz der Meere vor Schadstoffen tragen die dargestellten Maßnahmen zum Schutz der Oberflächen (Fließ-) gewässer auch zum Schutz der Meere als ultimative Senke, in die die Fließgewässer münden, bei (s. Kapitel 5.3.2). Von wesentlicher Bedeutung ist ansonsten die ambitionierte Umsetzung der Maßnahmen lt. MSRL-Maßnahmenprogramm (BMUV 2022).

Einen Überblick über die Maßnahmen und den jeweiligen Umsetzungsstand hält die Bund/Länderarbeitsgemeinschaft Nord- und Ostsee (BLANO) in einer Übersichtsdatei und Zwischenberichten fest (BLANO 2025). Diese sind online verfügbar.

Maßnahme 55: Runder Tisch Meeresmüll

Hintergrund: Die Verschmutzung der Meere durch Müll wird neben anderen Schlüsselthemen als eines der wichtigsten globalen Umweltprobleme unserer Zeit angesehen. Der Runde Tisch soll die nationalen Maßnahmen gegen Meeresmüll koordinieren und ihre Umsetzung unterstützen. Am Runden Tisch werden die nationalen Maßnahmenvorschläge gegen Meeresmüll in einem breiten Teilnehmerfeld diskutiert und konkrete Vorgehensweisen für ihre Umsetzung erarbeitet.

Ziel: Maßnahmenumsetzung im Rahmen der Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie (MSRL) unterstützen.

Synergien: Kreislaufwirtschaft, Ressourcen-, Umwelt und Gesundheitsschutz

Maßnahme 56: Nährstoffeinträge in die Oberflächengewässer und die Meere reduzieren

Siehe Kapitel 5.3.2, Maßnahme 57

5.3.2 Schwerpunkt 13: Schutz der Oberflächengewässer

Maßnahme 57: Nährstoffeinträge in die Oberflächengewässer und die Meere reduzieren

Hintergrund: Die Verringerung der Nährstoffeinträge aus diffusen Quellen gehören weiterhin zu den wichtigen Wasserbewirtschaftungsfragen in Niedersachsen. Signifikante Belastungen durch Gesamtstickstoff und Phosphor sind an einer überwiegenden Anzahl der Fließgewässer und Seen bis in die Küstengewässer festzustellen.

Der Eintrag in die Fließgewässer erfolgt im Wesentlichen durch Drainagen, Zwischenabfluss, Abschwemmung sowie den Zufluss über den Grundwasserpfad. Je weniger Stoffeinträge in die Gewässer gelangen und je naturnäher die Morphologie eines Fließgewässers ist, desto besser sind die Voraussetzungen gegeben, dass sich natürlich vorkommende Arten auch dauerhaft etablieren und die Selbstreinigungskraft der Gewässer erhalten bzw. verbessert wird. Dies in Zeiten des Klimawandels umso wichtiger, insbesondere um Gewässer gegenüber den Klimafolgen resilienter zu gestalten. Zu beachten ist, dass viele Indikatorarten für die ökologische Bewertung gemäß WRRL Spezialisten sind, die für nährstoffärmere bzw. sauerstoffreiche Gewässer charakteristisch sind. Sie werden vermutlich durch die veränderten Umweltbedingungen von Generalisten verdrängt, die zu einer weniger guten Bewertung nach WRRL führen.

Ziel: Diffuse Nährstoffeinträge in die Fließgewässer sind vorsorglich weiter zu reduzieren, um insbesondere während Niedrigwasserzeiten Spitzenbelastungen wirksam zu senken.

Zur Minderung der Nährstoffeinträge sind im Sinne der WRRL grundlegende (ordnungsrechtliche) und ergänzende Maßnahmen in den niedersächsischen Beitrag zu den WRRL-Maßnahmenprogrammen 2021 bis 2027 der Flussgebiete Rhein, Ems, Weser und Elbe aufgenommen.

Im Vordergrund für die Reduzierung der diffusen Einträge aus diffusen Quellen steht dabei die Umsetzung der EG-Nitratrichtlinie, national umgesetzt durch die Düngegesetzgebung, hier insbesondere Düngeverordnung und die Allgemeine Verwaltungsvorschrift zur Ausweisung von mit Nitrat belasteten und eutrophierten Gebieten (AVV Gebietsausweisung – AVV GeA) mit Bewirtschaftungsauflagen. In Niedersachsen ist das Düngerecht durch die niedersächsische Verordnung zum Nährstoffmanagement und Düngung, hier insbesondere der Landesdüngeverordnung (NDüngGewNPVO) umgesetzt, die die düngerechtlichen Anforderungen zum Schutz der Gewässer vor Verunreinigung durch Nitrat oder Phosphat regelt. Sie dient dazu, die Nährstoffeinträge in belastete Wasserkörper durch die Landwirtschaft zu verringern und damit die Umweltziele gemäß der EU-Nitratrichtlinie und der EG-Wasserrahmenrichtlinie zu erreichen.

Entwurf

Diese grundlegenden Maßnahmen im Bereich des Grund- und Trinkwasserschutzes werden durch ergänzende Maßnahmen wie z.B. die WRRL-Gewässerschutzberatung sowie Agrarumwelt- und Klimamaßnahmen begleitet.

Sie kombiniert Grundwasser- und Oberflächengewässerschutzberatung innerhalb der Zielkulisse und außerhalb von Trinkwasserschutzgebieten. Die Kulisse umfasst Teilbereiche von Grund- und Oberflächenwasserkörpern mit Handlungsbedarf in Bezug auf die Nährstoffbelastung aus diffusen landwirtschaftlichen Quellen. Inbegriffen sind 10 WRRL-Seen mit Handlungsbedarf hinsichtlich des Nährstoffeintrags.

Die in der Kulisse wirtschaftenden Landwirtinnen und Landwirte werden in Hinblick auf eine gewässerschonende Bewirtschaftungsweisen beraten. Gemeinsam mit den Betrieben werden Wege entwickelt, die Inhalte des Gewässerschutzes in den Betriebsablauf zu integrieren. Die Inanspruchnahme der angebotenen Maßnahmen ist freiwillig und kostenfrei. Die Finanzierung der Maßnahme erfolgt aus Landes- und EU-Mitteln. Hinzukommt die Konzeption und Umsetzung des sogenannten Niedersächsischen Weges mit den Änderungen zu den Gewässerrandstreifen im NWG. (s. a. Niedersächsischer Weg und Maßnahme 58)

Synergien: Umsetzung der WRRL, NitratRL, MSRL, KARL, Fließgewässerentwicklung, Reduzierung diffuser PSM Einträge

Zur Umsetzung der WRRL einschl. Tochterrichtlinie über Umweltqualitätsnormen-(EG-UQN-) und der KARL dienen unter anderem folgende Maßnahmen:

57.1 Nährstoffuntersuchungen Oberflächengewässer GÜN - erweitertes Nährstoffmonitoring-Modellierungen

Hintergrund: Belastungen durch den diffusen Eintrag von Nährstoffen, also Stickstoff und Phosphor, sind eines der Hauptprobleme in den oberirdischen Gewässern (Flüsse, Bäche Seen und Meere) in Niedersachsen und gehören damit zu den wichtigen Fragen der Gewässerbewirtschaftung. Hinsichtlich einer Nährstoffbelastung sind aus gewässerökologischer Sicht in der Regel die Gesamtgehalte von Stickstoff und Phosphor von Relevanz**.** Zur Beurteilung des Defizits bis zur Zielerreichung nach WRRL und zur Identifizierung geeignet umzusetzender ergänzender Maßnahmen in den Einzugsgebieten sind alle Oberflächenwasserkörper regelmäßig zu untersuchen und der Abstand zum guten ökologischen Zustand der Gewässer zu beurteilen.

Für eine Signifikanzabschätzung zur diffusen Belastung in Niedersachsen wird im Rahmen der Bestandsaufnahme für die Bewirtschaftungsplanung der Gewässer nach WRRL eine landesweit Wasserhaushalts- und Nährstoffmodellierung bezüglich der Stickstoff- und Phosphoreinträge durchgeführt.

Auf Grundlage der Modellierung können die Pfadzusammensetzungen der Emissionen identifiziert werden, so dass eine Zuordnung zur Quelle diffuser Einträge (Pfade: Grundwasserzustrom, Zwischenabfluss, Dränagen, Erosion, Abschwemmung, Ablauf von Flächen in Siedlungsbereichen) oder punktueller Einträge, hier vor allem Einträge aus kommunalen Kläranlagen, vorgenommen werden kann.

In Ergänzung hierzu wurden landesweite Ermittlungen der aktuellen Abwasserbelastung durch kommunale Kläranlagen in hoher räumlicher Auflösung (Gewässerabschnitte) durchgeführt (1. Laufzeit 07/2015 – 06/2016 und 2. Laufzeit 07/2017 – 06/2018). Im Ergebnis liegen mit Stand des aktuellen Bewirtschaftungsplan 2021-2027 für die kommunalen Kläranlagen flächendeckend Angaben zu den sich ergebenen Abwasseranteilen in den jeweiligen Gewässerabschnitten vor. Darauf können anlassbezogene Untersuchungen zur Signifikanz von kommunalen Kläranlageneinleitungen im Hinblick auf die Gewässerbiologie durchgeführt werden. Sie können aber auch Grundlage/ Hinweise für ein Niedrigwassermanagement oder eine Abwasserbeseitigungsplanung geben.

Einen Überblick über die aktuelle Nährstoffsituation in den Fließgewässern gibt die Veröffentlichung „Nährstoffsituation der Binnengewässer in Niedersachsen – Gewässerüberwachung Niedersachsen und landesweite Nährstoffmodellierung“ (NLWKN 2020).

Ziel: Umsetzung der Anforderungen aus WRRL und Oberflächengewässerverordnung (OGewV). Die Untersuchungsergebnisse werden regelmäßig zur Defizitanalyse nach WRRL benötigt und sind Grundlage der Planung grundlegender und ergänzender Maßnahmen, hier insbesondere für die WRRL Gewässerschutzberatung oder für eine zielgerichtete Abwasserbeseitigungsplanung. Die Bereitstellung von aktuellen, landesweiten Datengrundlagen beim Gewässerkundlichen Landesdienst (GLD) soll zudem der Unterstützung von Kommunen, Land- und Wasserwirtschaft sowie einer klimaangepasste Gewässerbewirtschaftung dienen.

Synergien: Umsetzung WRRL, EG-Nitrat-RL und EG-MSRL, KARL Verbesserung der Wasserqualität, Resilienzsteigerung der Gewässer, Niedrigwassermengenmanagement, Grundlagen für ein Niedrigwassermonitoring und -management.

57.2: PFAS Monitoring

Entwurf

Hintergrund: Per- und polyfluorierte Alkylsubstanzen (PFAS) werden als sogenannte nicht abbaubare Ewigkeitschemikalien mit toxischen Auswirkungen auf das menschliche Immunsystem und bestimmte Krebsarten in Verbindung gebracht. Weiterhin können sie zu Fruchtbarkeitsproblemen und anderen gesundheitlichen Risiken führen. Es handelt sich dabei um eine umfangreiche Gruppe von Industriechemikalien. Aufgrund ihrer besonderen Eigenschaften werden sie seit Jahrzehnten in vielen Industriebereichen und Konsumentenprodukten eingesetzt. Sie sind extrem langlebig und verteilen sich in der Umwelt in kürzester Zeit auch über das Wasser. Unter normalen Umweltbedingungen findet kein oder ein nur sehr geringer Abbau dieser Substanzen statt.

Ziel: Vorbereitende Maßnahmen zur Umsetzung der neuen Anforderungen aus WRRL, GWRL und UQN-RL. Schaffung einer besseren Datengrundlage zur Einordnung der Belastung der Gewässer. Bereitstellung von aktuellen, landesweiten Datengrundlagen.

Synergien: Verbesserung der Wasserqualität, Umsetzung der Anforderungen aus WRRL, GWRL und UQN-RL.

57.3**:** Kontinuierliche Anpassung und Aufbau und Durchführung eines Monitoringprogramms nach den Anforderungen der EU-UQNRL, und zur Beurteilung der ökologischen Auswirkungen bei erhöhtem Niedrigwasser- und Eutrophierungsrisiko

Hintergrund: Die Gewässerüberwachung ist stetig an die neuen Anforderungen, wie z.B. der EU-UQN-RL anzupassen. Um die am besten geeigneten Maßnahmen für eine klimafolgenangepasste Gewässerbewirtschaftung durchführen zu können, müssen die stofflichen Einflüsse und allgemein chemisch-physikalische Bedingungen (z. B. die Temperaturentwicklung) erfasst und bewertet werden, die insbesondere in Niedrigwassersituationen zu Beeinträchtigungen der Gewässergüte führen können. Für eine klimafolgenangepasste Bewirtschaftung ist daher der Aufbau und die Durchführung eines Monitoringprogramms für Gewässer mit erhöhtem Niedrigwasser- und Eutrophierungsrisiko zur Beurteilung der ökologischen Auswirkungen vorsorglich notwendig.

Ergebnisse des Monitorings bilden die notwendigen gewässerökologischen Grundlagen für eine zielgerichtete Fließgewässerentwicklung und Abwasserbeseitigungsplanung in Niedersachsen. Sie können auch in die Gewässerschutzberatung einfließen und Sensibilisierung und Vermeidung der stofflichen Belastung der Gewässer beitragen. Die Analyse von Schadstoffen in der Umwelt stellt angesichts der wachsenden Anzahl an Substanzen eine Herausforderung dar. Um frühzeitig Belastungen insbesondere von nicht geregelten Spurenstoffen zu erkennen und ggf. reagieren zu können, sollen neue Methoden und Strategien, wie z.B. die Non-Target-Analytik im NLWKN eingeführt und etabliert werden.

Die Non-Target-Analytik ist eine innovative Methode zur Identifizierung bekannter, aber auch bislang nicht erfasster und häufig unbekannter Stoffe in Wasserproben. Dabei wird keine Vorauswahl der zu messenden Substanzen getroffen, sondern die gesamte Probe betrachtet. Durch diese Art der Analyse kann das Auftreten von beispielsweise neuen oder zuvor nicht berücksichtigten Spurenstoffen, wie z. B. Arzneimittel und deren Rückstände, Biozide, Pflanzenschutzmittel, Kosmetika und andere Chemikalien in den Gewässern beobachtet werden.

Ziel: Umsetzung der Anforderungen aus WRRL, Umweltqualitätsnormen-(EG-UQN-) Richtlinie, Oberflächengewässerverordnung (OGewV). Identifizierung und Vermeidung von Einträgen an der Quelle, Bereitstellung von aktuellen, landesweiten Datengrundlagen beim GLD zur Unterstützung von Kommunen, Land- und Wasserwirtschaft, klimaangepasste Gewässerbewirtschaftung.

Synergien: Verbesserung der Wasserqualität der Oberflächengewässer, Resilienzsteigerung der Gewässer, verbessertes Niedrigwassermanagement und -monitoring, Umsetzung der Anforderungen aus der KARL.

57.4: Minimierung des Schadstoffeintrags an der Quelle und bei der Anwendung

Hintergrund: Die weitere Verbreitung von Spurenstoffen und Mikroplastik in unseren Gewässern sollte vorrangig schon durch deren Minimierung an der Quelle bekämpft werden. Hierfür ist die Schadstoffbelastung des Abwassers durch Maßnahmen entlang der gesamten Prozesskette deutlich zu verringern. Solche Maßnahmen sind u.a.: Informationskampagnen, Förderung der Produktentwicklung umweltfreundlicher Alternativen, Aufklärung von Herstellern, Anwendern und Verbrauchern sowie Ärzte und Apothekern zur gezielteren Verschreibung und Einsatz von Human- und Tierarzneimitteln.

Ziel: Reduktion von Mikroschadstoffen in Gewässern. Diese Stoffe stammen u. a. aus Arzneimitteln, Pflanzenschutzmitteln, Bioziden, Waschmitteln und Industriechemikalien und können trotz geringer Konzentrationen erhebliche ökologische und gesundheitliche Auswirkungen haben.

Entwurf

Synergien: Verbesserung der Wasserqualität; Umsetzung der Anforderungen aus WRRL, EG-UQN-Richtlinie, und Oberflächengewässerverordnung (OGewV), Umsetzung der Anforderungen aus der KARL, Gewässerschutzberatung, Runder Tisch Meeresmüll

Maßnahme 58: Reduzierung diffuser Schadstoffeinträge – Pflanzenschutzmittel-Reduktionsstrategie, Niedersächsischer Weg und Gebietsmanagement Altes Land nach Anforderung der AltLandPflSchV

Hintergrund: Die Gewässerökologie wird bereits durch das Vorhandensein von Schadstoffen im Spurenbereich belastet, was die biologische Vielfalt einschränkt und die Widerstands- und Selbstreinigungskraft der Gewässer schwächt. Dies wird durch Temperaturerhöhungen und Niedrigwasser in den Gewässern verstärkt. Insgesamt sollten daher deutlich weniger chemische Pflanzenschutzmittel eingesetzt werden. Bei einer notwendigen Ausbringung von Pflanzenschutzmitteln sollte Technik zum Einsatz kommen, die eine möglichst zielgenaue, verlustfreie und saubere Ausbringung gewährleistet. Dafür müssen der Ökolandbau ausgebaut und vorsorgende Maßnahmen im konventionellen Anbau, z.B. eine erweiterte Fruchtfolge, umgesetzt werden. Um Einträge in Gewässer bei und nach der Ausbringung zu minimieren, sind dauerhaft bewachsene Gewässerrandstreifen entlang der Flüsse und Bäche gut geeignet.

Niedersachsen zeichnet sich im Tiefland durch ein enges Gewässersystem aus. Gemäß den Vereinbarungen des niedersächsischen Weges bestehen nach NWG und WHG folgende Gewässerrandstreifen: an Gewässern 1. Ordnung 10 m, an Gewässern 2. Ordnung 5 m und an Gewässern 3. Ordnung 3 m. Das Ausbringen von Pflanzenschutzmitteln und Dünger ist auf den Gewässerrandstreifen untersagt. Keine Gewässerrandstreifen bestehen an Gewässern, die regelmäßig weniger als 6 Monate wasserführend sind. In Gebieten mit sehr engen Gewässernetz kann der Gewässerrandstreifen über eine Ausnahmeregelung auf bis zu 1 Meter reduziert werden. Von diesen Regelungen ausgeschlossen sind Gewässer, die nach der WRRL eine besondere Bedeutung haben. Die Gebietskulisse für die Ausnahmeregelung wurde unter Beteiligung der Partner der Vereinbarung erarbeitet.

Der NLWKN führt ein Verzeichnis regelmäßig trockenfallender Gewässer. Trockenfallende Gewässer können mit Hilfe eines online verfügbaren Formulars gemeldet werden. Der Gewässerkundliche Landesdienst erfasst die Wirkung des Gewässerrandstreifens auf die Gewässerqualität im Rahmen gesonderten Messungen. Die LWK kontrolliert die Bewirtschaftung der Gewässerrandstreifen.

Im Rahmen des niedersächsischen Weges wurde zudem gemeinsam die Pflanzenschutzmittel-Reduktionsstrategie für Niedersachsen erarbeitet. Der Einsatz und das Risiko von chemisch-synthetischen Pflanzenschutzmitteln (PSM) in Niedersachsen soll demnach im Vergleich zum Durchschnitt der Wirtschaftsjahre 2015/16-2020/21 bis zum Jahr 2030 um mindestens 25 % verringert werden. Gleichzeitig soll die Fläche mit Pflanzenschutzmittel-Anwendungen und die Intensität verringert werden.

In Marschenregionen und hier insbesondere im Bereich des Alten Landes sind die Gewässer mit hoher Dichte zu großen Teilen von Menschenhand gesteuert. Die Sondergebietsverordnung des Bundes (AltLandPflSchV) für das wasserreiche Gebiet enthält besondere technische Vorgaben hinsichtlich der Ausbringung der Pflanzenschutzmittel. Um Beeinträchtigungen zu kompensieren, fordert das Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) einen Masterplan, welcher die zukünftige Entwicklung des Gewässersystems vor dem Hintergrund der WRRL sowie unter ökologischen Gesichtspunkten festschreibt. Der Plan sieht im Wesentlichen die Herstellung von Refugialgewässern vor, welche den durch den Einsatz von Pflanzenschutzmitteln besonders beeinträchtigten aquatischen Organismen zur Regeneration dienen.

Ziel: Die Belastung der Gewässer durch Pflanzenschutzmittel ist zu verringern. Mit der gemeinsamen Vereinbarung zum „Niedersächsische Weg" soll ein Gleichgewicht zwischen Ökologie und Ökonomie geschaffen werden, um die Natur in ihrer Vielfalt und Funktionsfähigkeit auch für die nachfolgenden Generationen erhalten zu können. Auch die Qualität der Gewässer muss gesichert und verbessert werden.

Im Alten Land ist es Ziel, die Gewässer zu erhalten und gleichzeitig einen nachhaltigen Obstanbau zu sichern: Im Anwendungsbereich der AltLandPflSchV ist neben einzelbetrieblichen Verpflichtungen eine überbetriebliche Kompensation der Beeinträchtigungen der Gewässergüte durch das Ausbringen von Pflanzenschutzmittel durch Herstellung und Entwicklung sogenannter Refugialgewässer zu erbringen.

Synergien: Synergien mit Zielen der WRRL, EG-UQN RL und Pflanzenschutzmittelgesetz, Wassermengenmanagement

Maßnahme 59: Umsetzung der Anforderungen der Kommunalen Abwasserrichtlinie (KARL)

Hintergrund: Am 1. Januar 2025 ist die neue EU-Kommunalabwasserrichtlinie (KARL) in Kraft getreten. Ziel dieser Richtlinie ist es, die Umwelt vor schädlichen Auswirkungen durch Einleitungen in die Gewässer zu schützen. Gleichzeitig zielt sie darauf ab, die Gesundheit von Menschen, Tieren und Ökosystemen zu schützen. Die Richtlinie soll zudem Synergieeffekte mit Maßnahmen zur Anpassung an den Klimawandel und zur Wiederherstellung städtischer Ökosysteme verstärken (insbesondere durch eine integrierte Planung der kommunalen Abwasserbewirtschaftung). Weiterhin soll die überarbeitete Richtlinie auf die schrittweise Verringerung der Treibhausgasemissionen aus der

Entwurf

Sammlung und Behandlung von kommunalem Abwasser hinwirken. Ebenfalls erfolgt durch die Richtlinie nach mehr als 30 Jahren eine Anpassung an den Stand der Technik. Zudem soll mit der neuen Richtlinie das Verursacherprinzip umgesetzt werden.

Die Umsetzung in deutsche Recht hat durch den Bund zu erfolgen. In die Umsetzungsüberlegungen werden die Bundesländer fortlaufend über den Bund-Länder-Arbeitskreis Abwasser eingebunden, der zur nationalen Umsetzung beschlossen hat, eine Arbeitsgruppe „KARL" unter Federführung des BMUKN einzusetzen. Niedersachsen ist in der Arbeitsgruppe vertreten.

Ziel: Einbringung und Unterstützung aus Niedersachsen bei der Umsetzung in deutsches Recht. Vorbereitende Maßnahme zur Anpassung der Vorgaben der Kommunalen Abwasserrichtlinie in Niedersachsen.

Synergien: Umsetzung der europäischen Anforderungen, Verbesserung der Wasserqualität der Oberflächengewässer und des Grundwassers, Schutz der Gesundheit von Menschen, Tieren und Ökosystemen

Zur Umsetzung der WRRL einschl. Tochterrichtlinie über Umweltqualitätsnormen-(EG-UQN-) und der KARL dienen unter anderem folgende Maßnahmen:

59.1: <u>Spurenstoffelimination durch den Einsatz einer weitergehenden Abwasserbehandlung</u>

Hintergrund: Da die bei der Herstellung und Anwendung ansetzenden Maßnahmen voraussichtlich erst mittel- bis langfristig wirken werden und auch nicht alle Einträge in die Gewässer verhindern können, muss auch bei der Abwasseraufbereitung angesetzt werden. Chemikalien aus verschiedenen Anwendungen gelangen in die kommunalen Kläranlagen. Derzeit sind die kommunalen Kläranlagen in Deutschland primär für den biologischen Abbau organischer Stoffe sowie die Elimination von Nährstoffen ausgelegt, so dass viele der im Abwasser enthaltenen Spurenstoffe (Arzneimittel, Körperpflege- und Waschmittel, Biozide und Pflanzenschutzmittel sowie Industrie- und Haushaltschemikalien) mit den heutigen Reinigungsverfahren nur in geringem Umfang oder gar nicht eliminiert werden.
Eine weitergehende Abwasserbehandlung, die sogenannte 4. Reinigungsstufe auf kommunalen Kläranlagen kann aus diesem Grund in begründeten Fällen neben den Maßnahmen an der Quelle und bei der Verwendung ein wichtiger Baustein zur Reduzierung der Gewässerbelastungen mit relevanten Spurenstoffen sein.

Ziel: Verringerung von anthropogenen Spurenstoffen in Gewässern.

Synergien: Verbesserung der Wasserqualität der Oberflächengewässer und des Grundwassers, Resilienzsteigerung der Gewässer.

59.2: <u>Abwasserbeseitigungsplanung für Niedersachsen nach Maßgabe der neuen Anforderungen der KARL</u>

Hintergrund: Ein Abwasserbeseitigungsplan ist ein Plan, der die Beseitigung von Abwasser in einem bestimmten Gebiet detailliert abbildet, insbesondere die Standorte von Abwasserbehandlungsanlagen, ihre Einzugsgebiete und die Grundzüge der Abwasserbehandlung. Ein Gesamtplan für ganz Niedersachsen sollte übersichtlich alle Zusammenhänge, zum Beispiel Erfordernisse einer klimafolgenangepassten mengenmäßigen und qualitativen Gewässerbewirtschaftung, auch über die jeweiligen Gemeindegrenzen hinaus, darstellen.

Durch die KARL wurden jüngst eine Reihe neuer Anforderungen für die Abwasserbehandlung definiert, deren Implementierung in deutsches Recht begonnen wurde. Im Anschluss kann eine Prüfung erfolgen, ob ein Instrument „Abwasserbeseitigungsplan" vor dem Hintergrund der dann geltenden Regelungen sinnvoll und zielführend ist und wie es umgesetzt werden könnte.

Ziel: Schaffung eines Instruments als Grundlage für die Planung einer ganzheitlichen Abwasserbeseitigung und zugleich Instrument zur Umsetzung der neuen Anforderungen der KARL. Nutzung von Synergieeffekten z.B. (Bessere Reinigungsleistung durch Zusammenlegung von kleineren Kläranlagen zu einer großen Anlage). Schaffung eines strategischen Instruments, um die Abwasserinfrastruktur besser zu planen, zu steuern und weiterzuentwickeln, um die Wasserqualität zu verbessern. Sicherstellung einer flächendeckend optimal funktionierenden Abwasserbehandlung trotz Bevölkerungswachstum oder -rückgang. Optimierte Planungsgrundlage für Kommunen.

Synergien: Umsetzung der Anforderungen der Abwasserverordnung, Verbesserung der Wasserqualität, Umsetzung der Anforderungen aus WRRL, Umweltqualitätsnormen-(EG-UQN-) Richtlinie, Oberflächengewässerverordnung (OGewV), Umsetzung der Anforderungen aus der KARL u.a. für die Erstellung integrierter Pläne für die kommunale Abwasserbewirtschftung (Artikel 5) und für das aufzustellende nationale Durchführungsprogramm (Artikel 23).

59.3: <u>Abwasserwiederverwendung</u>

Siehe Kapitel 5.1.1, Maßnahme 9

Entwurf

Maßnahme 60: Reduzierung Nährstoffausträge aus Moorgebieten

Hintergrund: Moorböden stellen Stoffsenken bzw. Stofffilter dar. Im Torf sind große Mengen Kohlenstoff und Stickstoff gespeichert (MU 2016). Der Eintrag von Kohlenstoff und Stickstoff ist in natürlichen Mooren weit größer als der Austrag. Die Stickstoffgehalte sind ähnlich denen im lebenden Pflanzenmaterial (D. Koppisch 2001b). Nach Entwässerung kommt es zu einem Austrag von Kohlenstoff und Stickstoff nicht nur über die Gasphase. Anorganischer und organischer Kohlenstoff (TIC und TOC) wird in Gewässer und Grundwasser ausgetragen (D. Koppisch 2001a, Rantakari, et al. 2009). Nach Entwässerung kommt es darüber hinaus zu einem Austrag von Nitrat (NO_3) in Gewässer durch Nitrifizierung des im Torf gespeicherten Stickstoffs (D. Koppisch 2001b). Bei ungestörtem Moorwachstum wird Phosphor im Torf festgelegt (Gelbrecht et al. 2001). Nach Wiedervernässung entwässerter degradierter Hochmoor- oder Niedermoorböden kann es allerdings zu einer Rücklösung der Phosphorverbindungen führen und zu Phosphat-Freisetzung in Grundwasser und angrenzende Oberflächengewässer kommen (Gelbrecht, J. und Koppisch, D. 2001). Die Anforderungen an die Gewässergüte sind hier bei den Planungen der Maßnahmen mitzudenken und durch begleitende Maßnahmen entsprechend zu mindern. Langfristig kommt es aber zu einer Festlegung im Torf, so dass der Boden wieder als Senke funktioniert.

Damit leisten wiedervernässte Moorböden einen Beitrag zur Umsetzung der Anforderungen der WRRL und Oberflächengewässerverordnung (OGewV).

Die fachliche Grundlage bildet das Aktionsprogramm niedersächsische Moorlandschaften. Die niedersächsische Moorschutzstrategie ist in Bearbeitung.

Ziel: Wiedervernässung trockengelegter Hochmoore und Niedermoore mit dem Ziel einer hochmoor- bzw. niedermoortypischen Vegetation oder moorschonenden Nutzung.
Reduzierung des Phosphat-Austrags aus Hochmooren.

Synergien: Artenschutz/Biodiversität, Klimaschutz, Bodenschutz, Wasserrückhalt in der Fläche und zur Starkregenvorsorge

5.3.3 Schwerpunkt 14: Grund- und Trinkwasserschutz

Maßnahme 61: Flächendeckender Grundwasserschutz

Hintergrund: Neben den Einträgen aus Punktquellen, spielt die Belastung des Grundwassers mit Nährstoffen und Schadstoffen aus diffusen Quellen eine wichtige Rolle. Diese umfassen in hohem Maße Einträge von Nitrat sowie Rückständen von Pflanzenschutzmitteln, Bioziden und Tierarzneimitteln aus der Landwirtschaft durch Auswaschung aus den Böden ins Grundwasser. So verfehlen in Niedersachsen nach dem aktuellen Bewirtschaftungsplan der Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) für den Zeitraum 2021-2027 insgesamt 51 % der Grundwasserkörper den „guten chemischen Zustand". Eine besondere Herausforderung besteht hier in der sehr verzögerten Wirkung der Gewässerschutzmaßnahmen (Erdoberfläche) auf die in den Grundwassermessstellen feststellbaren Nähr- und Schadstoffkonzentrationen aufgrund der langen Fließ- und Verweilzeiten. Vor diesem Hintergrund kommt der Altersbestimmung des Grundwassers eine größere Bedeutung zu.

Aufgrund des steigenden Erkenntnisstandes wird zukünftig auch der Schutz der Grundwasserökologie in den Fokus des ganzheitlichen Ansatzes aufzunehmen sein.

Ziel: Umsetzung des WRRL-Maßnahmenprogramms 2021-2027 zur Erreichung der Ziele gem. WRRL, das aus vier Elementen besteht:

1. Ordnungsrechtliche Regelungen
2. Agrarumwelt- und Klimamaßnahmen, freiwillige Maßnahmen des Prioritätenprogramms Trinkwasserschutz
3. Wasserschutzberatung
4. Erfolgsmonitoring

Synergien: Maßnahmen dienen der Verbesserung der Qualität des Grundwassers und der Oberflächengewässer und des Meeresschutzes, der Umsetzung der Nitrat-RL sowie dem Naturschutz insb. Biodiversität.

Maßnahme 62: Trinkwasserkooperationen stärken

Hintergrund: Die kooperative Zusammenarbeit zwischen Wasserwirtschaft und Landwirtschaft in den Trinkwassergewinnungsgebieten (ca. 73 Kooperationen in rund 375 TGG) ist eine wichtige Voraussetzung zur

Entwurf

langfristigen Sicherung einer hohen Qualität der Trinkwasserversorgung. Gemäß Koalitionsvertrag sollen die Trinkwasserkooperationen gestärkt und in Trinkwasserschutzgebieten die Umstellung auf eine ökologische Bewirtschaftung besser unterstützt werden.

Neben dem Schutz der Trinkwasserressource vor einer Nährstoffbelastung sind hier auch die neuen Herausforderungen aufgrund steigender rechtlicher Anforderungen im Bereich weiterer Stoffe, insbesondere der Pflanzenschutzmittel (einschließlich der Metaboliten) zu berücksichtigen.

Ziele: Stärkung Kooperationsmodell: Bereitstellung eines erhöhten Mittelvolumens aus der Wasserentnahmegebühr für:

- Inflationsausgleich,
- Erstattung von Ausgleichsleistungen aufgrund wirtschaftlicher Nachteile durch das Land.

Synergien: Das Kooperationsmodell dient auch dem allgemeinen Gewässer- und Grundwasserschutz sowie dem Naturschutz insb. Biodiversität.

Ergänzende Maßnahmen zur Stärkung der Trinkwasserkooperationen:

62.1: Prüfung der Novellierung des Ordnungsrechtes zum Trinkwasserschutz: Die bestehende niedersächsische „Verordnung über Schutzbestimmungen in Wasserschutzgebieten (SchuVO)“ liegt in der Fassung aus 2013 vor. Es wird geprüft, ob aufgrund der geänderten Rechtsgrundlagen und ggf. aufgrund geänderter Anforderungen aufgrund des Klimawandels eine Aktualisierung der SchuVO erforderlich ist. Sollte dies der Fall sein, wird in Zusammenarbeit mit den betroffenen Akteuren (Landwirtschaft, Wasserversorgung, Untere Wasserbehörden, Gewässerkundlicher Landesdienst) eine Novellierung vorbereitet.

Maßnahme 63: Reduzierung Nährstoffausträge aus Moorgebieten

Sie Kapitel 5.3.2, Maßnahme 60

Entwurf

Lüneburger Heide (Quelle: Pixabay, Mariya Muchard)

6 Einordnung der Maßnahmen nach Instrumenten

6.1 Wasserfachliche Instrumente

Wasserwirtschaftliche Instrumente sind spezialisierte Werkzeuge, die der effizienten und nachhaltigen Bewirtschaftung von Wasserressourcen dienen. Sie basieren auf wissenschaftlichen Erkenntnissen und praktischen Erfahrungen und erleichtern die Entscheidungsfindung sowie die Umsetzung von wasserwirtschaftlichen Maßnahmen. Dazu gehören Leitfäden, Kataster, Modelle zur Hydrologie und Wasserqualität sowie Monitoring-Systeme. Sie helfen bei der Planung, Überwachung und Entscheidungsfindung in der Wasserwirtschaft und tragen zur nachhaltigen Nutzung von Gewässern und Ressourcen bei.

6.2 Wirtschaftliche Instrumente

Wirtschaftliche Instrumente sind finanzielle Unterstützungsmechanismen, die dazu dienen, Projekte in der Region anzustoßen und deren Umsetzung zu erleichtern. Dazu gehören Förderrichtlinien, Zuschüsse oder andere Formen der finanziellen Hilfe, die insbesondere als Anschubfinanzierung für innovative oder nachhaltige Projekte dienen. Ziel ist es, Antragsstellern zu ermöglichen, ihre Vorhaben zu realisieren, damit diese nach der Förderung langfristig selbsttragend und erfolgreich weitergeführt werden können.

6.3 Strategische Instrumente

Als strategische Instrumente werden hier Planungswerkzeuge beschrieben, die der langfristigen Orientierung in der Wasserwirtschaft dienen. Dazu zählen Generalpläne, Strategiepläne und Masterpläne, die umfassendes Wissen zu spezifischen Themenbereichen sammeln und strukturiert darstellen. Sie zeigen auf, wie Niedersachsen mit Herausforderungen in der Wasserwirtschaft umgehen möchte, indem sie konkrete Ziele, Maßnahmen und Handlungsansätze formulieren. Zu dieser Kategorie zählen aber auch Austauschplattformen, Kooperationen oder Beiräte, welche strategisch eingesetzt werden können um sektorübergreifendes Arbeiten auf Augenhöhe zu gewährleisten.

6.4 Innovative Instrumente

Innovative Instrumente in der Wasserwirtschaft umfassen Projekte wie Modellprojekte, Pilotprojekte oder Leuchtturmprojekte, die durch ihren innovativen Charakter hervorstechen. Sie dienen dazu, neue Ansätze und Technologien in der Praxis zu erproben und Lösungen für zukünftige Herausforderungen zu entwickeln. Diese Instrumente können unterschiedlich konkret sein und bieten häufig wertvolle Erkenntnisse für die Weiterentwicklung und Implementierung nachhaltiger Konzepte in der Wasserwirtschaft. Durch ihre experimentelle Natur ermöglichen sie eine flexible Anpassung und dienen als Vorbilder für zukünftige, großflächigere Anwendungen.

6.5 Richtungsweisende Instrumente

Richtungsweisende Instrumente in der Wasserwirtschaft sind hier als strategische Leitlinien oder Ziele, die auf zukünftige Herausforderungen reagieren und nachhaltige Lösungen fordern zu sehen. Sie umfassen Ziele und Grundsätze, die vom Land definiert werden um sich selber eine Richtung für eine nachhaltige Wasserwirtschaft aufzuzeigen. Oft dienen sie auch als Appell an die Bundepolitik, um notwendige Rahmenbedingungen zu schaffen. Diese Instrumente sind integrativ angelegt, da sie verschiedene Akteure und Fachbereiche einbinden müssen um komplexe Herausforderungen in Zeiten des Klimawandels zu bewältigen.

6.6 Bildende/Beratende Instrumente

Unter bildenden oder beratenden Instrumenten versteht der Masterplan Wasser hier Maßnahmen, wie Workshops, Beratungsangebote, Umweltbildung und Informationskampagnen, die darauf abzielen Wissenstransfer an die Öffentlichkeit oder Akteure der Wasserwirtschaft und Landwirtschaft möglich zu machen. Das langfristige Ziel ist es, eine wasserbewusste Gesellschaft zu schaffen. Durch ein besseres Verständnis für die Ressource Wasser können Menschen bewusster damit umgehen, die Entscheidungen des Landes nachvollziehen und aktiv zum Schutz der Wasserressource beitragen.

Entwurf

6.7 Überblick über Maßnahmen und Instrumente

				Instrumente						Sonstiges
				Wasserfachlich x	**Wirtschaftlich** x	**Strategisch** x	**Innovativ** x	**Richtungsweisend** x	**Beratend/Bildend** x	Bemerkung
HF1			**Nachhaltiges Wassermengenmanagement**							
S1			**Wasserdargebot sichern**							
	M1		Novellierter „Mengenbewirtschaftungserlass“	x						
	M2		Substitution des Grundwassers in der Nutzung Bewässerung	x				x		
	M3		Entwicklung von / Beratung zu wassersparenden Anbaumethoden oder Bewirtschaftungstechniken	x					x	
	M4		Regionale Wassermengenmanagementkonzepte (über Förderrichtlinie Klimafolgenanpassung Wasserwirtschaft vgl. S8)	x						
	M5		Regionale Wasserbeiräte			x				
	M6		Maßnahmenportal zum Wasserversorgungskonzept Niedersachsen				x		x	
		M6.1	Erweiterung des Maßnahmenportals						x	
	M7		Eignungskarten / Handreichung zu Maßnahmen der Grundwasseranreicherung	x						
		M7.1	Potentialkarten in Anwendung bringen						x	
	M8		Landesweites Grundwasserströmungsmodell	x						
		M8.1	Einrichtung eines Feedback-Mechanismus						x	
		M8.2	Entwicklung einer Beschreibung des Modells						x	
		M8.3	Durchführung regelmäßiger Workshops						x	
	M9		Abwasser-Wiederverwendung	x						
		M9.1	Verweis FöRL Klimafolgenanpassung Wasserwirtschaft		x					
		M9.2	Unterstützung kleinerer Projekte			x				
		M9.3	Öffentlichkeitsarbeit zu bestehenden Projekten und Forschungsvorhaben						x	
	M10		Wasserstofferzeugung nachhaltig gestalten – Wasser schützen			x		x		
S2			**Wasserrückhalt in der Fläche**							
	M11		Förderrichtlinie Grundwasserressourcen und Feldberegnung		x					
	M12		Retentionskataster	x						
	M13		Wassermanagement in Moorgebieten	x		x				
S3			**Wassersensible Stadtentwicklung**							
	M14		Städtebauförderung		x					
	M15		Niedersächsische Initiative für Klimaschutz in der Siedlungsentwicklung (NIKiS)			x				
	M16		Niedersächsisches Quartiersgesetz (NQG)			x	x			

Entwurf

S4		**Naturnahe Gewässer- und Auenentwicklung**							
	M17	Naturnahe Fließgewässerentwicklung	x				x		
	M18	Auenrenaturierung und -entwicklung	x				x		
	M19	Kompetenzentrum KEG			x			x	
	M20	Netzwerker:innen			x	x		x	
	M21	Förderrichtlinie zur „Naturnahen Entwicklung der Oberflächengewässer“ (NEOG)		x					
	M22	Umsetzung „Blaues Band Deutschland“	x						
	M23	Leitfaden und Handlungsempfehlungen zum Umgang mit Bibern in Niedersache	x		x			x	
S5		**Anpassung an Trockenheit und Niedrigwasser**							
	M24	Aufbau einer Niedrigwasserstrategie für Niedersachsen	x		x				
	M24.1	Überprüfung des Pegelmessnetzes für Klimafolgenanpassung / Aufbau Niedrigw	x						
	M24.2	Landesweite Regionalisierung hydrologischer Kenngrößen	x						
	M24.3	Identifizierung von Niedrigwasser-Risikogewässern / Niedrigwasserbewertung	x						
S6		**Sedimentmanagement in Übergangs- und Küstengewässern**							
	M25	Ökologische Strategie zum Sedimentmanagement	x		x	x			
	M26	Schaffung der Rahmenbedingungen für die landseitige Sedimentverbringung	x		x				
	M27	Optimierung von Sedimentverbringstellen im nassen System	x						
	M28	Maßnahmenstrategie zum Schutz und Wiederaufbau von Salzwiesen	x		x				
	M29	Erprobung von Managementoptionen für die Wiederherstellung und den Erhalt von Seegraswiesen	x			x			
S7		**Funktion des Bodens im Wasserkreislauf**							
	M30	Reduktion von Flächen-Neuinanspruchnahme und -Neuversiegelung			x		x		
	M31	Erstellung eines Entsiegelungsleitfadens	x					x	
	M31.1	Synergien mit den städtischen Grünflächenämtern und den Fachbehörden für Naturschutz			x				
	M32	Erstellung eines Entsiegelungskatasters	x						
	M32.1	Austausch kommunale Abwasserbehörden			x				

Entwurf

S8		**Ganzheitliche Wasserwirtschaft und gemeinsames Handeln**							
	M33	Förderrichtlinie Klimafolgenanpassung Wasserwirtschaft	x	x	x	x	x		
	M33.1	Verstetigung der Förderrichtlinie Klimafolgenanpassung Wasserwirtschaft	x	x	x	x	x		
	M34	Pilotprojekt „Ganzheitliches Wassermanagement“ (Masterplan-Wasser-Projekt)	x		x	x	x	x	
	M35	Projektförderung KliBiW - Phase 8	x	x				x	
	M35.1	Projektförderung KliBiW - Folgeprojekte	x	x				x	
	M36	Öffentlichkeitsarbeit Wasserbewusste Gesellschaft						x	
	M37	Masterplan Wasser als Kommunikationsplattform			x			x	
HF2		**Schutz vor Wasser**							
S9		**Hochwasserschutz**							
	M38	Hochwasserschutz stärken					x		
	M39	Hochwasserpartnerschaften etablieren			x				
	M39.1	Hochwasserpartnerschaften erweitern (Zusammenarbeit UAN)			x				
	M40	Prüfung einer Kommunikationsstrategie für Hochwasserrisiko			x			x	
	M41	Prüfung der Einführung eines Klimabeiwerts	x						
	M42	Erweiterung des Masterplans technischer HWS um natürlicher HWS (Synergieef	x						
	M43	Flächensicherung für HWS durch Anlegen von Flächenpools			x				
	M44	Kommunikation des Bundesraumordnungsplan HWS			x				
	M45	Auenstrukturplan	x						
	M46	Generalplan Siel- und Schöpfwerke	x		x				
	M47	Wassermanagement in Moorgebieten (siehe M13)	x		x				
S10		**Starkregenvorsorge**							
	M48	Projekt "Kommunale Starkregenvorsorge in Niedersachsen"		x		x			
	M49	Hinweiskarte Starkregengefahren	x					x	
	M49.1	Starkregengefahrenkarten in Umlauf bringen (Zusammenarbeit UAN, NLWKN)			x			x	
	M50	Richtlinie über die Gewährung von Zuwendungen zur Förderung von kommunalen Starkregenvorsorgekonzepten		x					
	M51	Schaffung dezentraler Rückhaltemöglichkeiten	x		x				

S11		**Küstenschutz**							
	M52	Küstenschutz stärken					x		
	M53	Generalplan Küstenschutz	x		x				
	M54	Flächensicherung für Küstenschutz durch Anlegen von Flächenpools			x				
HF3		**Schadstoffe reduzieren**							
S12		**Meeresschutz**							
	M55	Runder Tisch Meeresmüll			x			x	
	M56	Nährstoffeinträge in die Oberflächengewässer und die Meere reduzieren	x					x	
S13		**Schutz der Oberflächengewässer**							
	M57	Nährstoffeinträge in die Oberflächengewässer und die Meere reduzieren	x					x	
	M57.1	Nährstoffuntersuchungen Oberflächengewässer GÜN - erweitertes Nährstoffmonitoring-Modellierungen	x				x		
	M57.2	PFAS Monitoring	x				x		
	M57.3	Kontinuierliche AnpassungAufbau und Durchführung eines Monitoringprogramms nach den Anforderungen der EU-UQN-RL, und zur Beurteilung der ökologischen Auswirkungenbei erhöhtem Niedrigwasser- und Eutrophierungsrisiko	x				x		
	M57.4	Minimierung des Schadstoffeintrags an der Quelle und bei der Anwendung					x		
	M58	Reduzierung diffuser Schadstoffeinträge – PSM, Niedersäschsischer Weg und Gebietsmanagement Altes Land nach Anforderung der AltLandPflSchV	x		x		x		
	M59	Umsetzung der Anforderungen der Kommunalen Abwasserrichtlinie (KARL)	x		x				
	M59.1	Spurenstoffelimination durch den Einsatz einer weitergehenden Abwasserbehandlung	x						
	M59.2	Abwasserbeseitigungsplanung für Niedersachsen nach Maßgabe der neuen Anforderungen der KARL	x						
	M59.3	Abwasser-Wiederverwendung	x						
	M60	Reduzierung Nährstoffausträge aus Moorgebieten (siehe M59)					x		
S13		**Grund- und Trinkwasserschutz**							
	M61	Flächendeckender Gewässerschutz					x		
	M62	Trinkwasserkooperationen stärken			x				
	M62.1	Prüfung der Novellierung des Ordnungsrechtes zum Trinkwasserschutz	x		x				
	M63	Reduzierung Nährstoffausträge aus Moorgebieten	x				x		

Entwurf

Fluss Leine der Landeshauptstadt Hannover (Quelle: Pixabay, Hans Jürgen Münzer)

7 Fazit und Ausblick für Niedersachsen

Der Wasserkreislauf ist ein grundlegender Bestandteil unseres täglichen Lebens. Er wird durch Prozesse wie Niederschlag, Verdunstung, Versickerung, Grundwasserneubildung und Oberflächenabfluss angetrieben. Wasser ist nicht nur für Ökosysteme essenziell, sondern auch für den Menschen eine unverzichtbare Lebensgrundlage. Durch menschliche Eingriffe – etwa durch die Begradigung von Flüssen, die Verschmutzung durch Schadstoffe oder die erheblichen Entnahmen von Grundwasser – wurde dieser Kreislauf jedoch stark beeinflusst.

Mit dem menschengemachten Klimawandel ist der Druck auf das System weiter gestiegen. Höhere Temperaturen und veränderte Niederschlagsmuster führen zunehmend zu extremen Wetterereignissen wie Starkregen, Hochwasser, steigenden Meeresspiegeln und langanhaltenden Trockenperioden. Die starke Nutzung des Wassers durch den Menschen führt bereits zu einer starken qualitativen Verschlechterung von Oberflächengewässern und Grundwasser. Der Klimawandel verstärkt diesen Effekt. Die Auswirkungen betreffen zahlreiche Sektoren und Akteure – in einem hochkomplexen, vernetzten System. Lange Zeit wurden die Folgen dieser Entwicklungen sowie die Auswirkungen auf Grundwasser, Küsten- und Übergangsgewässer sowie Oberflächengewässer vernachlässigt oder nur sektoral betrachtet. Heute ist klar: Ein grundlegendes Umdenken ist erforderlich.

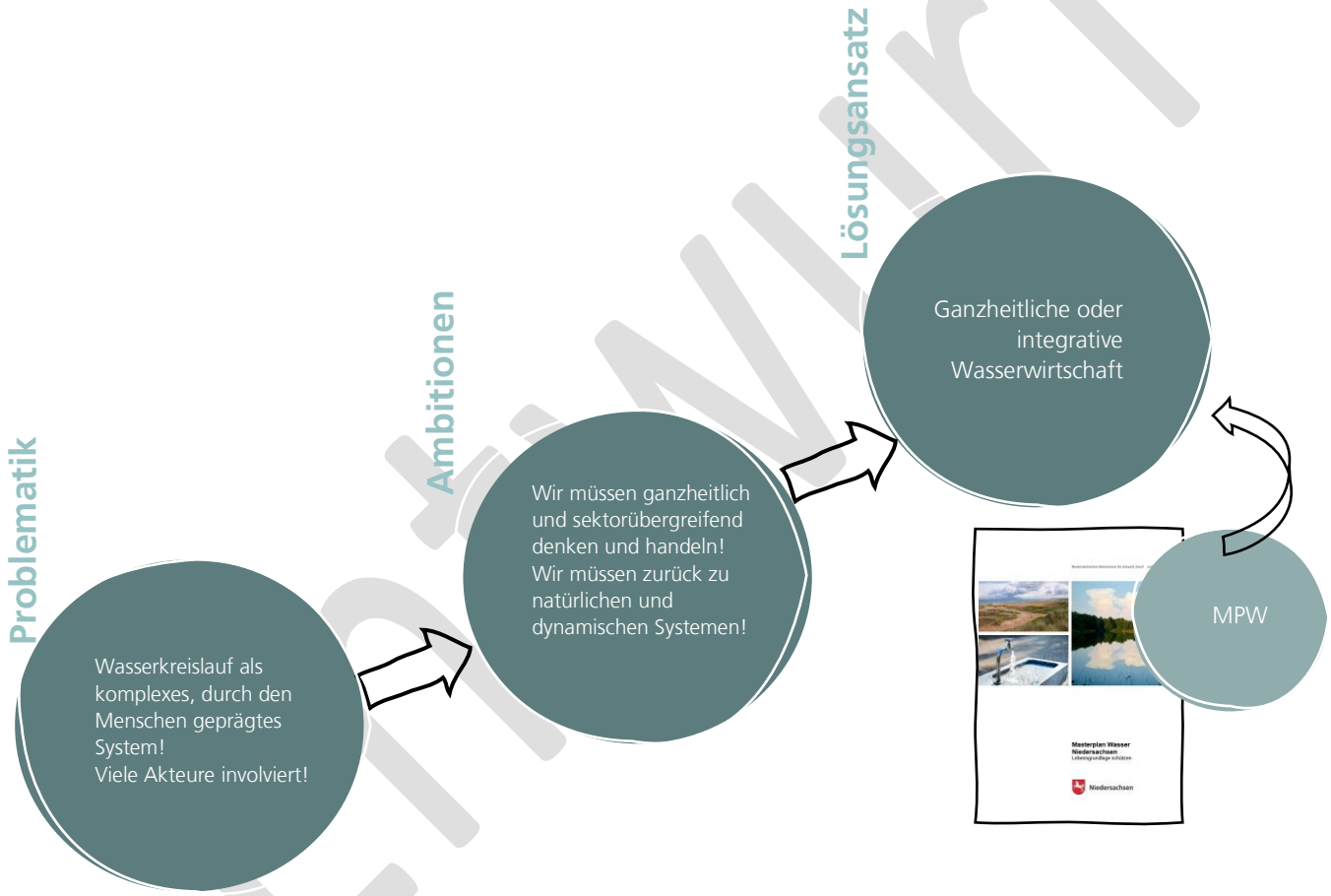


Abbildung 41: Ganzheitliche Wasserwirtschaft im Masterplan Wasser (Quelle: MU)

Der Masterplan Wasser soll für ganz Niedersachsen – und perspektivisch darüber hinaus – wirken. Ziel ist es, das Konzept einer ganzheitlichen, integrativen Wasserwirtschaft in den wasserwirtschaftlichen Prozessen im Land fest zu verankern – insbesondere mit Blick auf die Herausforderungen des Klimawandels. Eine ganzheitliche Wasserwirtschaft berücksichtigt ökologische, ökonomische und gesellschaftliche Aspekte und fördert sektorenübergreifendes Denken sowie das Aufzeigen und die Nutzung von Synergieeffekten.

Der Masterplan verfolgt drei übergeordnete Ziele:

1. Nachhaltiges Wassermengenmanagement
2. Schutz vor Wasser
3. Schadstoffe reduzieren

Eine Übersicht dieser, der dazugehörigen untergeordneten Ziele und beispielhafte Maßnahmen sind in Tabelle 4 zu finden. Bei der Betrachtung der Tabelle ist zu beachten, dass Maßnahmen, die durch ihre zahlreichen Synergieeffekte eigentlich zu mehreren Schwerpunkten gerechnet werden können, nicht doppelt gezählt werden.

Tabelle 4: Übersicht der Ziele des Masterplans Wasser (Doppelungen wurden bei der Aufzählung der Maßnahmen herausgenommen)

Übergeordnete Ziele	Untergeordnete Ziele	Anzahl Maßnahmen	Beispiele
Nachhaltiges Wassermengen management	Wasserdargebot sichern	18	Mengenbewirtschaftungserlass, Regionale Wasserbeiräte, Water-Reuse
	Wasserrückhalt in der Fläche fördern	4	Retentionskataster, Wassermanagement in Moorgebieten
	Wassersensible Stadtentwicklung umsetzen	3	Niedersächsische Initiative für Klimaschutz in der Siedlungsentwicklung (NIKiS)
	Naturnahe Gewässer- und Auenentwicklung	7	Förderrichtlinie zur „Naturnahen Entwicklung der Oberflächengewässer" (NEOG), Kompetenzzentrum KEG
	Anpassung an Trockenheit und Niedrigwasser	4	Aufbau einer Niedrigwasserstrategie für Niedersachsen
	Sedimentmanagement im Übergangs- und Küstengewässer	5	Ökologische Strategie zum Sedimentmanagement, Maßnahmenstrategie sowie Pilot- und Modellprojekte zum Erhalt und zur Entwicklung natürlicher Salzwiesen, Erprobung von Managementoptionen für die Wiederherstellung und den Erhalt von Seegraswiesen
	Funktion des Bodens im Wasserkreislauf bewahren	4	Reduktion von Flächen-Neuinanspruchnahme und -Neuversiegelung, Erstellung eines Entsiegelungsleitfadens
	Ganzheitliche Wasserwirtschaft und gemeinsames Handeln praktizieren	7	Förderrichtlinie Klimafolgenanpassung Wasserwirtschaft, Pilotprojekt „Ganzheitliches Wassermanagement" (Masterplan-Wasser-Projekt)
Schutz vor Wasser	Hochwasserschutz	10	Hochwasserpartnerschaften etablieren, Flächensicherung durch Anlegen von Flächenpools
	Starkregenvorsorge	5	Projekt "Kommunale Starkregenvorsorge in Niedersachsen", Hinweiskarte Starkregengefahren
	Küstenschutz	3	Generalplan Küstenschutz, Flächensicherung durch Anlegen von Flächenpools
Schadstoffe reduzieren	Meeresschutz	1	Runder Tisch Meeresmüll
	Grund- und Trinkwasserschutz	4	Trinkwasserkooperationen stärken, Reduzierung Nährstoffausträge aus Moorgebieten
	Schutz der Oberflächengewässer	9	Gebietsmanagement Altes Land, Maßnahmenableitung nach WRRL

Entwurf

Um die Maßnahmen praxisnah und effektiv zu gestalten, wurden im Rahmen von Fachgesprächen zahlreiche Akteure aus Wasserwirtschaft, Landwirtschaft, Naturschutz und Kommunen eingebunden. In sieben thematischen Handlungsfeldern stellte das Land bestehende Maßnahmen vor und lud zur Diskussion ein. Die Fachgespräche verfolgten mehrere zentrale Ziele: Zum einen sollten bestehende Maßnahmenansätze gemeinsam mit den Teilnehmenden diskutiert und bewertet werden. Zum anderen ging es darum, neue Lösungsansätze zu entwickeln, um aktuellen und zukünftigen Herausforderungen besser begegnen zu können. Darüber hinaus sollten Fachkompetenzen gezielt vernetzt, bestehende Synergien gestärkt und neue Synergieeffekte identifiziert und geschaffen werden.

Die Ergebnisse dieser Gespräche flossen gemeinsam mit bestehenden Aktivitäten in einen Maßnahmenkatalog ein, der Bestandteil des Masterplans ist. Thematisch übergeordnet können folgenden Fazits aus den Fachgesprächen gewonnen worden:

- Zusammenarbeit und Kommunikation stärken
- Finanzierung und Umsetzung verbessern
- Ausbau und Entwicklung bestehender Strukturen
- Integrativen Ansatz stärken
- Klimaresilienz natürlicher Ökosysteme beachten

Die Auswertung der Fachgespräche ergab eine Vielzahl konkreter Maßnahmen, die unterschiedlichen Kategorien zugeordnet werden können. Die Auswertung und Zusammenstellung der Maßnahmen in den drei Handlungsfeldern ergab insgesamt 85 Maßnahmen. Davon sind bereits 62 Maßnahmen in der Umsetzung und konnten teilweise in den Fachgesprächen vorgestellt werden. Weitere 23 Maßnahmen sind aus dem Austausch mit den Akteuren sowie aus internen Prozessen hervorgegangen. Insgesamt lassen sich 46 wasserfachliche, 10 wirtschaftliche, 35 strategische, 17 richtungsweisende, 9 innovative sowie 23 beratende oder bildende Instrumente festhalten. Dies stellt jedoch lediglich den aktuellen Stand dar (Anmerkung: Eine Maßnahme kann mehr als ein Instrument gleichzeitig darstellen, deshalb ergibt die Summer der eben aufgezählten Instrumente nicht die Summe der Maßnahmen).

Der Masterplan ist jedoch kein statisches Dokument. Um aktuell und wirksam zu bleiben, ist eine regelmäßige Fortschreibung sinnvoll. Neue wissenschaftliche Erkenntnisse, sich ändernde Rahmenbedingungen oder drängende Themen können so integriert werden.

Zur Umsetzung einer integrativen Wasserwirtschaft gehört auch die systematische Betrachtung von Synergien – also potenziellen positiven Effekten –, die über die unmittelbaren Wirkungen einzelner Maßnahmen hinausgehen. Die umfassende Analyse dieser Synergien ist von zentraler Bedeutung, da sie dazu beiträgt, einem Projekt die notwendige Relevanz und Priorität in Planungsprozessen und politischen Entscheidungen zu verleihen. In den Beschreibungen der einzelnen Maßnahmen wurden die wichtigsten Synergieeffekte jeweils in einem kurzen Abschnitt zusammengefasst.

Wasser ist unsere grundlegende Lebensgrundlage. Daher laden wir Sie ein, sich intensiv mit dieser Thematik auseinanderzusetzen, ein Bewusstsein für einen verantwortungsvollen Umgang mit Wasser zu entwickeln und die laufenden Prozesse aktiv zu begleiten. Eine zukunftsfähige Wasserwirtschaft besteht aus vielen kleinen Bausteinen. Die Umsetzung kann nur gemeinsam durch den Einsatz Vieler geschehen.

Entwurf

Literaturverzeichnis

Rechts- und Verwaltungsvorschriften

EU-Recht

WRRL: Europäische Wasserrahmenrichtlinie: Richtlinie 2000/60/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. Oktober 2000 zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik. Veröffentlicht in ABl. L 327 vom 22.12.2000, S. 1

FFH-RL: Flora-Fauna-Habitat-Richtlinie: Richtlinie 92/43/EWG des Rates vom 21. Mai 1992 zur Erhaltung der natürlichen Lebensräume sowie der wildlebenden Tiere und Pflanzen. Veröffentlicht in Amtsblatt Nr. L 206 vom 22/07/1992 S. 0007 – 0050

Vogelschutzrichtlinie: Richtlinie 2009/147/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 30. November 2009 über die Erhaltung der wildlebenden Vogelarten. Veröffentlicht in ABl. L 20 vom 26.1.2010, S. 7–25

Bundesrecht

WHG: Wasserhaushaltsgesetz vom 31. Juli 2009 (BGBl. I S. 2585), das zuletzt durch Artikel 1 des Gesetzes vom 18. Juli 017 (BGBl. I S. 2771) geändert worden ist

BNatSchG: Bundesnaturschutzgesetz vom 29. Juli 2009 (BGBl. I S. 2542), das zuletzt durch Artikel 1 des Gesetzes vom 18. August 2021 (BGBl. I S. 3908) geändert worden ist

GrwV: Grundwasserverordnung vom 9. November 2010 (BGBl. I S. 1513), die zuletzt durch Artikel 1 der Verordnung vom 4. Mai 2017 (BGBl. I S. 1044) geändert worden ist

Landesrecht

NWG: Niedersächsisches Wassergesetz vom 19. Februar 2010 (Nds. GVBl. S. 64), das zuletzt durch Artikel 1 des Gesetzes vom 16.12.2021 (Nds. GVBl. S. 911) geändert worden ist.

Mengenmäßige Bewirtschaftung des Grundwassers - RdErl. d. MU v. 29. 5. 2015 – 23-62011/010 – (Nds. MBl. 2015 Nr. 25, S. 790), der zuletzt durch den RdErl. vom 20.10.2020 (Nds. MBl 2020 Nr. 49, S. 1194) geändert worden ist.

NKlimaG: Niedersächsisches Gesetz zur Förderung des Klimaschutzes und zur Minderung der Folgen des Klimawandels (Niedersächsisches Klimagesetz - NKlimaG) vom 10. Dezember 2020 (Nds. GVBl. S. 464), das zuletzt durch Artikel 1 des Gesetzes vom 28. Juni 2022 (Nds. GVBl. S. 388) geändert worden ist.

Literatur/Quellen

AG Energiebilanzen e.V. „Auswertungstabellen zur Energiebilanz Deutschland." *Daten für die Jahre 1990 - 2023*. 18. März 2025. https://ag-energiebilanzen.de/daten-und-fakten/auswertungstabellen/.

BLANO. „Bericht über die Überprüfung und Aktualisierung des MSRL-Maßnahmenprogramms gemäß §§ 45j i.V.m. 45h Absatz 1 des Wasserhaushaltsgesetzes." Bund/Länder Arbeitsgemeinschaft Nord- und Ostsee, 2022.

BMUV. „MSRL-Maßnahmenprogramm zum Schutz der deutschen Meeresgewässer in Nord- und Ostsee (einschließlich Umweltbericht), aktualisiert für 2022–2027." Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz, 2022.

BMUV. „Zustand der deutschen Nordseegewässer 2024. Aktualisierung der Anfangsbewertung nach § 45c, der Beschreibung des guten Zustands der Meeresgewässer." Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz (Hrsg.), 2024.

BSH. „Fact Sheet Meresspiegelanstieg." Fact Sheet, Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie, 2024.

BUND. „Moorschutz – Ein Beitrag zum Klima- und Naturschutz, BUND Standpunkt." Bund für Umwelt und Naturschutz, 2010.

Climate Change Service. *Global Climate Highlights 2024.* 2024. https://climate.copernicus.eu/global-climate-highlights-2024 (Zugriff am Juli 2025).

DVGW. „Genügend Wasser für die Elektrolyse - Wieviel Wasser wird für die Erzeugung von grünem Wasserstoff benötigt und gibt es ausreichend Ressourcen?" Deutscher Verein des Gas- und Wasserfachs e.V., Bonn, 2023.

DVGW. „Gesamtwasserbedarf für die WasserelektrolyseWasserfußabdruck und Kühlsysteme." Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches e.V., 2024.

DWA. „Position_Allianz Wasserbewusste Stadtentwicklung." Positionspapier, Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V., Hennef, 2023.

DWD. „Klimareport Niedersachsen." Deutscher Wetterdienst, Offenbach am Main, Deutschland, 2018, 52.

Ertl, G., J. Bug, M.-C. Hajti, F. Hermann, A. Waldeck, und J. Elbracht. „Berechnungen mit dem Wasserhaushaltsmodell mGROWA22 für den Beobachtungszeitraum 1961 -2020."

Entwurf

Grundwasserneubildung in Niedersachsen (Geoberichte 51), 2024.

Fraunhofer IWES . *Fraunhofer Institut für Windenergiesysteme.* 2022. https://blog.academy.fraunhofer.de/blogbeitraege/wasserstoff-aus-windenergie-nachhaltige-energie.

Fraunhofer UMSICHT. *Fraunhofer Institut für Umwelt-, Sicherheits- und Energietechnik.* 2023. https://www.umsicht.fraunhofer.de/de/projekte/why.html#copcopy_417617909 (Zugriff am April 2025).

Gelbrecht, J. und Koppisch, D. *Phosphor-Umsetzungsprozesse.* 2. Auflage. Bde. Succow, M. und Joosten, H. 2001: Landschaftsökologische Moorkunde. Stuttgart: E. Schweizerbart´sche Verlagsbuchhandlung, 2001.

Gelbrecht, J., D. Koppisch, und H. Lengsfeld. *Nordostdeutsche Niedermoore als Akkumulationsräume.* 2. Auflage. Bde. Succow, M. und Joosten, H. 2001: Landschaftsökologische Moorkunde. Stuttgart: E. Schweizerbart´sche Verlagsbuchhandlung, kein Datum.

GetH2. „Factsheet Wasserhaushalt Elektrolyse." 2024.

Grethe, H., J. Martinez, B. Osterburg, F. Taube, und F. Thom. „Klimaschutz im Agrar- und Ernährungssektor Deutschlands: Die drei zentralen Handlungsfelder auf dem Weg zur Klimaneutralität." Gutachten für die Stiftung Klimaneutralität, 2021.

Hajati, M., D. Harders, C. Scharun, J. Elbracht, und N. Engel. „Neuausweisung der Klimaregionen Niedersachsens (Version 2.0)." *No. Geofakten 43*, 2023.

Hajati, M.-C., D. Harders, U. Petry, J. Elbracht, und N. Engel. „Dokumentation der niedersächsischen Klimaprojektionsdaten AR5-NI v2.1." *No. Geofakten 39*, 2022.

Hajati, M.-C., G. Ertl, und J. Elbracht. „Die Grundwasserneubildung in Niedersachsen für zwei Zukunftsszenarien berechnet bis 2100 (Methodik: mGROWA22, AR5-NI Version 2.1)." *Grundwasserneubildung von Niedersachsen (Geoberichte 51)*, 2024.

Holt, T., C. Körtje, G. Wriedt, R. Gempt, und T. Hartung. „Niedersächsisches Messprogramm Klima-Grundwasserstand." *NLWKN Schriftreihe Grundwasser 53*, 2022.

IPCC. *Climate Change 2014: Synthesis Report.* Intergovernmental Panel on Climate Change, Geneva, Switzerland: Contribution of Working Groups I, II and III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Core Writing Team, R.K. Pachauri and L.A. Meyer (eds.)]. IPCC,, 2014, 151 pp.

IPCC. „Technical Summary In: IPCC Special Report on the Ocean and Cryosphere in a Changing Climate." H.-O. Pörtner, D.C. Roberts, V. Masson-Delmotte, P. Zhai, E. Po¬loczanska, K. Mintenbeck, M. Tignor, A. Alegría, M. Nicolai, A. Okem, J. Petzold, B. Rama, N.M. Weyer (eds.), Intergovernmental Panel on Climate Change, 2018.

Koppisch, D. *Kohlenstoff-Umsetzungsprozesse.* 2. Auflage. Bde. Succow, M. und Joosten, H. 2001: Landschaftsökologische Moorkunde. Stuttgart: E. Schweizerbart´sche Verlagsbuchhandlung, 2001a.

Koppisch, D. *Stickstoff - Umsetzungsprozesse.* 2. Auflage. Bde. Succow, M. und Joosten, H. 2001: Landschaftsökologische Moorkunde. Stuttgart: E. Schweizerbart´sche Verlagsbuchhandlung, 2001b.

LSN. *Der Flächenverbrauch in Niedersachsen nimmt weiterhin ab.* Pressemitteilung Nr. 107 vom 09.11.2023, Landesamt für Statistik Niedersachsen, 2023.

Martens, M., P. Müller, C. Gösele, K. Jensen, und B. Schuchardt. „Blue Carbon im Nationalpark Niedersächsisches Wattenmeer. Grundlagen für eine Prüfung und Bewertung möglicher Maßnahmen zur Förderung der Kohlenstofffixierung in Salzwiesen." Bericht aus dem Nationalpark und der Biosphärenregion Niedersächsisches Wattenmeer 2021-02, 2021.

MU. *Niedersächsisches Ministerium für Umwelt, Energie und Klimaschutz - Niedersächsische Moorlandschaften.* 2016. https://www.umwelt.niedersachsen.de/startseite/themen/moorschutz/niedersachsische-moorlandschaften-116261.html.

MU. „Wasserversorgungskonzept Niedersachsen." Niedersächsiches Ministerium für Umwelt, Energie und Klimaschutz, Hannover, 2022, 99.

NDR. *Wie Städte trotz Klimawandel lebenswert bleiben - Norddeutscher Rundfunk.* Studio Osnarbrück. 15. Juni 2023. https://www.ndr.de/nachrichten/niedersachsen/osnabrueck_emsland/Schwammstadt-Wie-Staedte-trotz-Klimawandels-lebenswert-bleiben,sc.

NIKO. „Faktenblatt Klimawandel in Niedersachsen, Niedrigwasserabfluss (NM7Q)." Niedersächsisches Kompetenzzentrum Klimawandel , Hannover, 2019c, 2.

NIKO. „Faktenblatt Klimawandel in Niedersachsen. Grundwasserneubildung, Datenquelle: Klimawirkungsstudie Niedersachsen." Niedersächsisches Kompetenzzentrum Klimawandel, Hannover, 2019e, 2.

NIKO. „Faktenblatt Klimawandel in Niedersachsen. Hochwasserabfluss, Datenquelle: Klimawirkungsstudie Niedersachsen."

Entwurf

Niedersächsisches Kompetenzzentrum Klimawandel, Hannover, 2019d, 2.

NIKO. „Faktenblatt Klimawandel in Niedersachsen. Niederschlag, Datenquelle: Klimawirkungsstudie Niedersachsen.“ Niedersächsisches Kompetenzzentrum Klimawandel , Hannover, 2019b.

NIKO. „Faktenblatt Klimawandel in Niedersachsen. Temperatur, Datenquelle: Klimawirkungsstudie Niedersachsen.“ Niedersächsisches Kompetenzzentrum Klimawandel, Hannover, 2019a, 2.

NIKO. „Klimarückblick 2024.“ *Niedersächsisches Kompetenzzentrum Klimawandel.* Januar 2025. https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&opi=89978449&url=https://niko-klima.de/wp-content/uploads/2024/02/Klimarueckblick2023.pdf&ved=2ahUKEwjYpc2nsJGNAxXISvEDHSPOCmoQFnoECBwQAQ&usg=AOvVaw0M9AuIIjowjcIx6KfXs-vn.

NIKO. "Klimawandel Klimafolgenmonitoringbericht für Niedersachsen 2023". Niedersächsisches Kompetenzzentrum , Hannover: Niedersächsisches Ministerium für Umwelt, Energie und Klimaschutz (Hsg.), 2023, 136.

NIKO. „Klimawirkungsstudie Niedersachsen.“ Wissenschaftlicher Hintergrundbericht, Niedersächisches Klimakompetenzzentrum, 2019, 187.

NIKO. "Niedersächsische Strategie zur Anpassung an die Folgen des Klimawandels 2021". Niedersächsisches Kompetenzzentrum Niedersachsen, Hannover: Niedersächsiches Ministerium für Umwelt, Energie und Klimaschutz (Hrsg.), 2022, 252.

NIKO. *NIKO Klimadaten.* 2025. https://niko-klima.de/klimadaten/.

NLWKN. „Aktualisierte WRRL Bewirtschaftungspläne und Maßnahmenprogramme für den Zeitraum 2021 bis 2027.“ Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz, 2021a.

NLWKN. *Gewässerüberwachungssystem Niedersachsen (GÜN) - Nährstoffsituation der Binnengewässer in Niedersachsen, Gewässerüberwachung Niedersachsen und landesweite Modellierung.* Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz, Norden: NLWKN, 2020, 35.

NLWKN. *Globaler Klimawandel Wasserwirtschaftliche Folgenabschätzung für das Binnenland (KliBiW) - Globaler Klimawandel und Folgenabschätzung auf die Grundwasserstände in Niedersachsen, Abschlussbericht - Phase 7.* Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz, Hannover: NLWKN, 2023a.

NLWKN. *Globaler Klimawandel Wasserwirtschaftliche Folgenabschätzung für das Binnenland (KliBiW) - Niedrigwasser, Abschlussbericht – Phase 3.* Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz, Hannover: NLWKN, 2014.

NLWKN. *Globaler Klimawandel Wasserwirtschaftliche Folgenabschätzung für das Binnenland (KliBiW) - Vertiefende Hochwasseranalysen, Abschlussbericht - Phase 6.* Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz, Hannover: NLWKN, 2021c, 96.

NLWKN. „Niedersachsen – Jahresbericht zur Grundwasserstandsentwicklung im Jahr 2023.“ Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Natuschutz Grundwasserbericht, Hannover, 2024.

NLWKN. „Niedersächsischer Beitrag zu den Bewirtschaftungsplänen 2021 bis 2027 der Flussgebiete Elbe, Weser, Ems und Rhein nach §118 des Niedersächsischen Wassergesetzes bzw. nach Art. 13 der EG-Wasserrahmenrichtlinie.“ 2021b.

NLWKN. „Winterhochwasser 2023/2024 in: Jahresbericht 2023,.“ Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz , 2023b.

NWN. *Projekte, Niedersächsisches Wasserstoff Netzwerk.* 2025. https://www.wasserstoff-niedersachsen.de/projekte/.

Oppenheimer, M., et al. „Sea Level Rise and Implications for Low-Lying Islands, Coasts and Communities.“ *IPCC Special Report on the Ocean and Cryosphere in a Changing Climate*, 2019: In press.

Rantakari, M., T. Mattsson, P. Kortelainen, S. Piirainen, L. Finér, und M. Ahtiainen. *Organic and inorganic carbon concentrations and fluxes from managed and unmanaged boreal first order catchments.* Bde. Adapting Forest Management to Maintain the Environmental Services: Carbon Sequestration, Biodiversity and Water. Aus: Finér, L., Laurén, A., Lier, M. (Ed.) 2009. 2009.

Spiekermann, J., H. Bormann, J. Kebschull, und N. Kramer. „Management von Binnenhochwasserrisiken im Küstenraum. Roadmap für eine erfolgreiche Klimaanpassung im westlichen Ostfriesland.“ *Ergebnisbroschüre des DAS-Projektes KLEVER-Risk*, 2023.

UBA. *Umweltbundesamt: Erneuerbare und konventionelle Stromerzeugung.* 2024. https://www.umweltbundesamt.de/daten/energie/erneuerbare-konventionelle-stromerzeugung.

Entwurf

Abkürzungsverzeichnis

AltLandPflSchV	Altes Land Pflanzenschutzverordnung
BDEW	Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft e. V.
BImSchG	Bundes-Immissionsschutzgesetz
BMUV	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz
BNatSchG	Bundesnaturschutzgesetz
DVGW	Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches e. V.
WRRL	Europäische Wasserrahmenrichtlinie
HWRM-RL	Europäische Hochwasserrisikomanagement-Richtlinie
FFH-RL	Flora-Fauna-Habitat-Richtlinie
GLD	Gewässerkundlicher Landesdienst
GST	Grundwasserstand
GrwV	Grundwasserverordnung
gwa LÖS	grundwasserabhängige Landökosysteme
GW-RL	Europäische Grundwasserrichtlinie
IPCC	Intergovernmental Panel of Climate Change
KEG	Kompetenzzentrum für die Entwicklung Niedersächsischer Gewässerlandschaften
LAWA	Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser
LBEG	Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie
LSN	Landesamt für Statistik Niedersachsen
LWK	Landwirtschaftskammer Niedersachsen
ML	Niedersächsisches Ministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz
MU	Niedersächsisches Ministerium für Umwelt, Energie, Bauen und Klimaschutz
MW	Niedersächsisches Ministerium für Wirtschaft, Arbeit, Verkehr und Digitalisierung
MPW	Masterplan Wasser
MSRL	Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie
NNatschG	Niedersächsisches Naturschutzgesetz
NLWKN	Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz
NLT	Niedersächsischer Landkreistag
NSGB	Niedersächsischer Städte- und Gemeindebund
NST	Niedersächsischer Städtetag
NWG	Niedersächsisches Wassergesetz
OOWV	Oldenburgisch-Ostfriesischer Wasserverband

Entwurf

PSM	Pflanzenschutzmittel
UVN	Unternehmerverbände Niedersachsen e.V.
UQN-RL	Europäische Umweltqualitätsnormen-Richtlinie
VKU	Verband kommunaler Unternehmen e.V.
WBE	Wasserbuch- und WasserEntnahmeprogramm Niedersachsen
WHG	Wasserhaushaltsgesetz
WMO	World Meteorological Organization
WVT	Wasserverbandstag e.V. Bremen, Niedersachsen, Sachsen-Anhalt

Entwurf

Anhänge

Anhang A - Beispielprojekte

Anhang B – Zeitplan

Entwurf