

Netzwerke Wasser 2.0



Abb. 1: Warming Stripes: Die Streifen zeigen die Jahresmitteltemperaturen in Niedersachsen von 1881 (links) bis 2020 (rechts); von Dunkelblau (6,95°C) bis Dunkelrot (10,86°C) (Quelle: DWD, CDC, letztes Update: 06.01.2021, 11:20 MEZ)

8. Themenblatt

Klimawirkungs- und Vulnerabilitätsanalyse

Wie hängen Klimawirkung, Anpassung und Vulnerabilität (Verwundbarkeit) zusammen?

Die Inhalte dieses Themenblatts sind abgeleitet aus Vorträgen der Netzwerktreffen vom 04. und 12.

November 2021. Diese sind zu finden unter: [https://www.lwk-](https://www.lwk-niedersachsen.de/index.cfm/portal/6/nav/203/article/33867.html)

[niedersachsen.de/index.cfm/portal/6/nav/203/article/33867.html](https://www.lwk-niedersachsen.de/index.cfm/portal/6/nav/203/article/33867.html) oder

https://www.lbeg.niedersachsen.de/startseite/boden_grundwasser/klimawandel/netzwerke_wasser_20/pr_jekt-netzwerke-wasser-20-netzwerktreffen-177255.html.

Was ist eine Klimawirkungs- und Vulnerabilitätsanalyse?

Die Frage, inwiefern **Systeme** wie z.B. der Wasserhaushalt vom Klimawandel beeinflusst sind, wird u. a. mit Hilfe von Klimawirkungs- und Vulnerabilitätsanalysen untersucht. Betroffenheitsschwerpunkte (s. blaue Infobox nächste Seite) sollen identifiziert werden, um so Chancen und Handlungsbedarfe zu erkennen. Im Projekt *Netzwerke Wasser 2.0* wurden solche Analysen für die Netzwerkregionen Gifhorn/Altmarkkreis Salzwedel, Vechta/Oldenburg, Celle/Heidekreis und Rotenburg/Verden durchgeführt: a) hinsichtlich der Zusatzwasserbedarfe landwirtschaftlicher Kulturen (Feldberegnung) und b) hinsichtlich weiterer klimasensitiver Bodeneigenschaften. Beeinflusste Bereiche wurden identifiziert, diese Systeme in Modellen abgebildet und deren zukünftige Veränderungen projiziert. In Abb. 2 wird deutlich, wie Klimawirkung, Anpassungsmöglichkeiten und Vulnerabilität fachlich zusammenhängen.

Zuerst wurden die potenziellen regionalen Klimaänderungen mithilfe von Kennwerten (Parametern) wie Temperatur, Niederschlag, Wind etc. beschrieben (Abb. 2 >> **Klimatischer Einfluss**). Anschließend galt es herauszufinden, ob die verschiedenen Grundwasser bezogenen Aufgabenbereiche und Flächennutzungen von diesem klimatischen Einfluss betroffen sind (Abb. 2 >> **Räumliches Vorkommen**). Dann wurde in den Netzwerken diskutiert, wie sensitiv/empfindlich die Landschaften und Flächennutzungen auf klimatische Veränderungen reagieren (Abb. 2 >> **Sensitivität**). Dadurch wurde klar, wie sich klimatische Veränderungen auf unsere betroffenen und sensitiven Landschaften und Nutzungen wahrscheinlich (also potenziell) auswirken, wenn wir nichts tun (Abb. 2 >> **Klimawirkung**). Daraus ergibt sich die Frage nach Handlungsmöglichkeiten. Wie können die für grundwasserabhängige Ökosysteme, für die Feldbewirtschaftung usw. voraussichtlich drastischen Klimawandelfolgen durch Maßnahmen in der Zukunft abmildert werden?

Wie können wir uns möglichst effektiv anpassen, um potenziellen Schaden gering zu halten und Chancen zu nutzen? (Abb. 2 >> **Anpassungskapazität**).

Die Abschätzung der Machbarkeit und Zumutbarkeit von (teils intuitiv vorgeschlagenen) Anpassungsmaßnahmen ist auch ein wertsetzender Schritt, beinhaltet also eine **normative Bewertung** (Abb. 2). In *Netzwerke Wasser 2.0* wurde deutlich, dass die Anpassungskapazitäten, aber auch die Bedeutung der verschiedenen grundwasserabhängigen Sektoren (Trinkwasser, grundwasserabhängige Biotope, Feldbergung, Hochwasserschutz, Forst u. a.) von den Teilnehmenden unterschiedlich bewertet wurden. Von einem rein wissenschaftlichen Standpunkt aus – sowie ohne spezielle regionale Kenntnisse – stößt die **fachliche Analyse** (Abb. 2) von

Handlungsoptionen hinsichtlich deren Realisierbarkeit an Grenzen. Die tatsächlichen örtlichen Bedingungen (politisch, finanziell, sozial etc.) bestimmen eine Bewertung der Anpassungskapazität maßgeblich. Die Rahmenbedingungen für die Umsetzung von Anpassungsmaßnahmen müssen letztendlich demokratisch, respektive gesetzlich, legitimiert sein. Dementsprechend ist die Feststellung der Gefährdung einer Region nur begrenzt möglich (Abb. 2 >> **Vulnerabilität**).

Ein **System** erfährt eine **Klimawirkung**, wenn es vom Klima entsprechend seiner **räumlichen Lage** sowie seiner **Sensitivität** dauerhaft beeinflusst wird. Die autarke Regeneration eines von Klimawirkungen ursprünglich beeinträchtigten Systems heißt **Resilienz**. Besteht die Möglichkeit, das System räumlich zu verlagern bzw. den klimatischen Einfluss auf das System zu verringern oder die Sensitivität des Systems herabzusetzen, so befinden sich diese Maßnahmen im Bereich der **Anpassungskapazität** und mildern die Klimawirkung ab. In dem entsprechenden Umfang sinkt die **Vulnerabilität** des Systems.

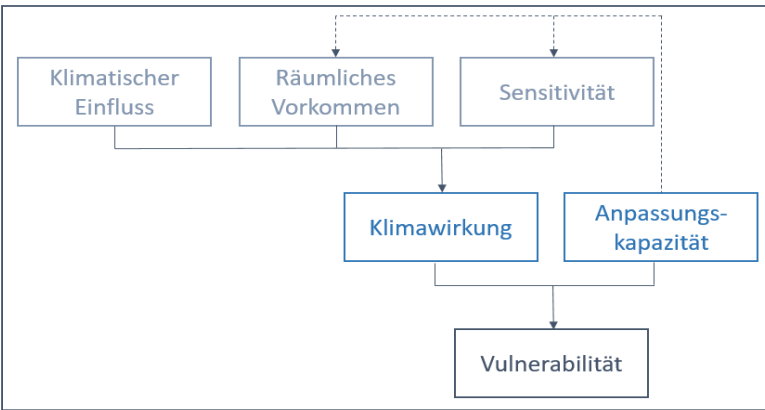


Abb. 2: Vulnerabilitätskonzept (aus UBA 2017: Leitfaden für Klimawirkungs- und Vulnerabilitätsanalysen, S. 9 & 10 (nachgestellt))

Wo endet die Anpassungsfähigkeit des Systems „regionaler Grundwasserhaushalt“? Wo beginnt Vulnerabilität?

Zum Ende der Projektlaufzeit wurden in den vier regionalen Netzwerken Antworten auf diese Fragen gesucht. Die Teilnehmenden verteilten sich dafür zu-

nächst in die nachfolgenden sektorbezogenen Kleingruppen auf: **Trink- und Brauchwasser, Feldbergung, Schutz grundwasserabhängiger Ökosysteme, Unterhaltungsverbände und Wasserwirtschaftsverwaltung**. Die Einschätzungen der sektoralen Gruppen zu den folgenden Fragen wurde anschließend allen Teilnehmenden im Netzwerk vorgestellt.

1. Welche **Anpassungsmaßnahmen** lassen sich in Ihrem Sektor unter Beibehaltung der gegebenen Strukturen umsetzen?
2. Wo sehen Sie für Ihren Sektor praktische **Grenzen der Anpassungsfähigkeit** an Wasserknappheit?
3. Welche **Entwicklungen oder strukturellen Umbrüche** sehen Sie für Ihren Sektor, wenn die praktikablen Anpassungsmaßnahmen nicht ausreichen?

Nachfolgend sind gebietsunabhängig wichtige Antworten der Sektorvertreter*innen (Stakeholder*innen) aufgeführt. Die Zuordnung zu den Fragen war manchmal nicht eindeutig.

1. Anpassungsmaßnahmen unter Beibehaltung gegebener Strukturen	2. Praktische Grenzen der Anpassungsfähigkeit an Wasserknappheit	3. Entwicklungen/strukturelle Umbrüche jenseits praktikabler Anpassungsmaßnahmen
--	--	--

Sektor: Trink- und Brauchwasserbereitstellung

- | | | |
|--|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • Zur Senkung des Wasserverbrauchs sind nur (noch) kleine „Schrauben“ verfügbar z. B. <ul style="list-style-type: none"> - Prozessabläufe optimieren | <ul style="list-style-type: none"> • Nutzbares Grundwasserdargebot • Kosten | <ul style="list-style-type: none"> • Wasserverfügbarkeit als „Standortfaktor“ für Gewerbeentwicklung und Wohngebiete |
|--|---|---|

1. Anpassungsmaßnahmen unter Beibehaltung gegebener Strukturen

- Leckagen verringern
- Absenkung des Wasserdrucks in Spitzenbedarfszeiten
- Konsument*innen noch weiter sensibilisieren/aufklären
- Einführung digitaler Wasseruhren zur zeitlichen Preisdifferenzierung
- Nach Verbrauch (z. B. pro Kopf oder Haushalt) gestaffelte Wasserpreise für Privatkunden (ermöglicht Kontinuität des Unternehmensgewinns)
- Rücknahme von Großkundenrabatten
- Regenwassernutzung fördern
- Gebietsmanagement: z. B. Grundwasseranreicherung in Grundwasserneubildungsgebieten (Anrechnung)
- Kommunikationsstrategie entwickeln zur Begleitung neuer Wasserrechtsanträge

2. Praktische Grenzen der Anpassungsfähigkeit an Wasserknappheit

- Naturschutz und wasserrechtliche Schutzansprüche (z. B. Verschlechterungsverbot und Verbesserungsgebot)
- Erschließung neuer Wassergewinnungsgebiete kaum (noch) möglich, wegen äußerst komplexer Wasserrechtsverfahren sowie fehlender öffentlicher Akzeptanz
- Versorgungssicherheit stärken durch z. B. Leitungsbau zur Verbindung von Wasserversorgungsgebieten; Anschluss an Fernversorgung (falls möglich); periodische Versorgungsreduktion mit Großkunden ggf. vertraglich abstimmen
- Dezentrale Brauchwasserversorgung von Großabnehmern u. Neubaugebieten

3. Entwicklungen/strukturelle Umbrüche jenseits praktikabler Anpassungsmaßnahmen

- Verlust (Aufgabe/Abwanderung) von Gewerbe und Tierhaltung
- Mehr Technologieeinsatz, z. B. Unterstützung von Großkunden bei Wiederverwendung oder dezentraler Gewinnung
- Wasserversorger als Anbieter von „Wasserversorgungslösungen“ statt von Wasser
- Substitution von Trinkwasser durch Wasserrückführungen
- Unterstützung bei Grau- und Regenwassernutzung
- Beschränkte Versorgungssicherheit/Versorgungsausfall
- Wasserrechtliche Zielabweichungsverfahren
- Kurative Maßnahmen für gefährdete Biotope bei Erhöhung der Wasserentnahmen
- Grundwasseranreicherung in GW-entstehungsgebieten

Sektor: Unterhaltung von Oberflächengewässern

- Erweiterung des Aufgabenspektrums durch Satzungsänderung (begrenzt durch fehlende Finanzbasis für Aufgaben außerhalb Wasserverbandsgesetz)
- Einzelmaßnahmen zum Wasserrückhalt (besonders in Grundwasserentstehungsgebieten) und Gewässerbewirtschaftung
- Gewässerrenaturierung zur Abschwächung der Auswirkungen verringerter Niedrigwasserabflüsse
- Abkopplung der Entwässerung versiegelter Flächen
- Wehrbewirtschaftung reaktivieren (wo zulässig)
- Herantasten an Grenzen notwendiger (Hoch-)Wasserableitung im „Schulterschluss“ mit Aufsichtsbehörden
- Rückläufige Sommerniederschläge und Wasserdargebote
- Vermeidung von Vernässung / Hochwasser
- Verwendung der Beiträge nur für gesetzlich definierte (= begrenzte) verbandliche Aufgaben zulässig
- Hohes Fehlerrisiko bei EU-Förderprogrammen (Haftungsrisiko)
- (zunehmendes) Hochwasserrisiko wegen Klimawandel und mehr Versiegelung (Haftungsrisiko)
- Mittel für Flächenkauf
- Personalmangel
- Rückkehr zur Stauanlagenbewirtschaftung, wo vorhanden und zulässig (vgl. neue Länder)
- Änderung des Wasserverbandsrechts (Beitragsrecht, Aufgabendefinition)

1. Anpassungsmaßnahmen unter Beibehaltung gegebener Strukturen

2. Praktische Grenzen der Anpassungsfähigkeit an Wasserknappheit

3. Entwicklungen/strukturelle Umbrüche jenseits praktikabler Anpassungsmaßnahmen

Sektor: landwirtschaftliche Bewässerung / Feldberegnung

- Zur Senkung des Wasserverbrauchs nur (noch) kleine „Schrauben“ verfügbar z. B.:
 - neue Sorten
 - Vergrößerung des durchwurzelten Bodenraums
 - Pflege des Humusgehalts
 - bodennahe Wasserausbringung (station. Kreisberegnung)
 - feinere Bedarfsermittlung i. V. m. mehr Regenmaschinen
- alternative Wasserquellen suchen
- Wasserrückhaltung im Zusammenschluss von Gewässerverbänden und Beregnungsverb. (oft identische Beitragsflächen)
- Nutzbare Grundwasserdargebotsreserve
- Verschlechterung der Rentabilität (auch einzelner Gaben) infolge steigender Energiekosten
- Zu kleine Flächen für stationäre Kreisberegnung (weniger windempfindlich)
- Komplexität, Kosten und Risiko der wasserrechtlichen Antragstellung
- Technische Probleme wegen Eisengehalt des Wassers für Tropfbewässerung in Sonderkulturen
- Verlust an Wertschöpfung/Wohlstand im ländlichen Raum durch Extensivierung/Aufgabe des Ackerbaus
- Nebeneinander von intensiven Spezialkulturen mit hoher Wertschöpfung und extensivem Ackerbau ohne Bewässerung oder Flächenstilllegung

Sektor: Grundwasserabhängige Ökosysteme (Gewässer, Feuchtbiotope)

- Bestehende Gesetzesgrundlage umsetzen (Verbesserungsgebot)
- Wasserwirtschaftliche Definition von Eingriffsschädlichkeit
- In Umweltverträglichkeitsprüfungen alternative Maßnahmen einfordern (z. B. Regenwassernutzung)
- Datengrundlagen grundwasserabhängiger Landökosysteme verbessern
- Wasserrückhaltung in Wäldern
- Erschwernisausgleich
- Wasserverfügbarkeit für Biotope/Biotopentwicklung
- Mittelverfügbarkeit für Maßnahmen (inkl. Flächenenerwerb)
- Nutzungsdruck auf Flächen
- Biotop- und Artenverlust
- CO₂-Freisetzung durch Verlust von Feuchtbiotopen
- Stopp der Hochmoorentwicklung
- Abschwächung der Durchgängigkeitsvorgaben
- Konkrete Vorgaben zu Wasserständen nicht einzuhalten
- Zunehmender Nutzungsdruck auf landwirtschaftliche Flächen wegen globaler Entwicklungen

Sektor: Wasserwirtschaftsverwaltung

- Anforderungen für landwirtschaftliche Beregnungsanträge definieren
- Mut zu (Pilot-)Projekten
- Multiplikator, Vermittler, Aufklärer
- Vorgaben zur Beregnungstechnik und Einsatzbedingungen (Wind)
- Prüfung alternativer Maßnahmen in Planungsverfahren einfordern
- Bundes- und Landesmittel für Anpassungsmaßnahmen
- Gründung Sektor übergreifender Verbände
- Personalmangel
- Wasserverfügbarkeit und konkurrierende Ansprüche
- Komplexität von Wasserrechtsverfahren
- Mittelverfügbarkeit für Maßnahmen
- Politischer Wille
- Mangel verwalten/Krieg um Wasser/Wasserverfügbarkeit als Standortfaktor
- Mehr Technologieeinsatz (z. B. Wiederverwendung)