Netzwerke Wasser 2.0

Landwirtschaftskammer Niedersachsen

LBEG Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie
GEOZENTRUM HANNOVER

In Zusammenarbeit mit Landesbehörden * aus SACHSEN-ANHALT

LANDKREIS GIFHORN

ALTMARKKREIS SALZWEDEL
DIE ALTMARK GRÜNE WIESE MIT ZUKUNFT

Landkreis Vechta
STARKE ARGUMENTE.

Landkreis Oldenburg

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

Abbildung 1: Warming Stripes: Die Streifen zeigen die Jahresmitteltemperaturen in Deutschland von 1881 (links) bis 2018 (rechts). Von Dunkelblau (6,6°C) bis Dunkelrot (10,3°C) [Climate Lab Book]

Themenblatt zum 1. Netzwerk-Treffen

Das Projekt: Vernetzung von Grundwasser-Akteuren, Wissenstransfer, Prognose des potentiellen Beregnungsbedarfs in Pilot-Landkreisen, Klimawandelbetroffenheit ausgewählter Bodenparameter

Hintergrund: Klimaforschung: Klimabeobachtung, Treibhauseffekt und Klimawandel, Vorhersagen mithilfe von Emissionsszenarien, Klimamodellen und Ensembles, Unsicherheiten

Das Projekt

Natur und Wasserwirtschaft sind von zunehmender Sommertrockenheit betroffen. Ackerbau und Grünlandwirtschaft sind in manchen Regionen Deutschlands sogar existentiell gefährdet. Dies betrifft konventionell und ökologisch wirtschaftende Höfe gleichermaßen. Immer mehr Landwirte erwägen deshalb - neben Veränderungen in der Bodenbewirtschaftung – erstmalig oder ergänzend trotz der hohen Kosten in **Bewässerung** zu investieren.
Meist erfolgt landwirtschaftliche Bewässerung aus **Grundwasser**. Die Belange der Trinkwasserversorgung und ebenso wie die von sensiblen **wasserabhängigen Biotopen** sind dabei gesetzlich geschützt. Weil allerdings in der älteren Vergangenheit viele wasserabhängige Biotope verloren gingen und weil Wassernutzung auch ein emotionales Thema ist, besteht die Gefahr erheblicher Reibungsverluste anstelle einer planvollen **Regionalentwicklung**. Dies ist ein Risiko für die Vitalität der betroffenen Regionen.

Neben dem **Wasserhaushalt** sind die Böden den Klimawandelwirkungen ausgesetzt. Ihre Funktionalität steht eventuell Veränderungen gegenüber. Im Projekt liegt der Fokus auf den Themenschwerpunkten: Potentielle Erosionsgefährdung, Biotopentwicklungspotential und Wasserrückhaltevermögen.

Das Projekt Netzwerke Wasser 2.0 geht davon aus, dass einerseits mit vertieften Auswertungen zur Bewässerungsbedürftigkeit sowie zu weiteren Bodenfunktionen (Bodenparametern) und andererseits mit Hilfe von breiterem Fachwissen und gegenseitigem Verständnis aller **„Wasser-Akteure“** (den sogenannten Stakeholdern) eine besonders konstruktive und wirkungsvolle Klimawandelanpassung vor Ort möglich wird.

In zwei „Leuchtturmprojekten“ soll es am Beispiel der Landkreise Gifhorn und Vechta als sogenannte

„Kommunale Projektpartner“ sowie deren Nachbarlandkreisen Altmarkkreis Salzwedel und Oldenburg während drei Jahren vertieft erprobt werden. Start war im Februar 2019. Zwei bereits seit drei Jahren bestehende „Netzwerke Wasser“ in den Landkreisen Celle-Heidekreis und Rotenburg-Verden werden in loserer Form fortgeführt.

Was ist geplant?

- Jeweils 1 Treffen p.a. in den schon bestehenden Netzwerken Wasser mit zusätzlichem Schwerpunkt klimawandelbedingte Auswirkungen auf deren Böden
- **Vernetzung** stellvertretend ausgewählter „Wasser- Stakeholder“ in den Netzwerken Gifhorn-Altmarkkreis und Vechta-Oldenburg durch 2-3 Treffen p.a. (Organisation und Moderation durch die Landwirtschaftskammer Niedersachsen (LWK))
- Betrachtung der Klimawandelauswirkungen auf den örtlichen Bewässerungsbedarf und auf zwei von den Netzwerken noch auszuwählende klimasensitive **Bodenparameter** (Bearbeitung durch das Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie (LBEG))
- **Wissenstransfer** in die Netzwerke zu verschiedenen Fragestellungen rund um die Themenbereiche Wasser und Boden während der Netzwerktreffen sowie anschließend mittels online verfügbarer Themenblätter und Präsentationen an alle weiteren Interessierten.
- Je eine öffentliche Abschlussveranstaltung in Vechta und Gifhorn.

Wesentliche Inhalte der Netzwerktreffen:

- Wie funktionieren Grundwasserhaushalt und Grundwasserbewirtschaftung in den Landkreisen? Welche Grundwasservorräte sind vorhanden?
- Was ist über die Betroffenheit wasserabhängiger Biotope bekannt und wie werden sie in Wasserrechtsverfahren geschützt.
- Wann, wie und warum beregnen Landwirte (oder nicht)?
- Welche potentiellen Bewässerungsbedarfe bestehen heute und in Zukunft für die Landwirtschaft?
- Wie können Unsicherheit und Risiko bei Klimawandelanpassung berücksichtigt werden?
- Welche Betroffenheit und Chancen bestehen aus Sicht der Gewässerunterhaltung?
- Welche Betroffenheit und Chancen bestehen aus Sicht der Forstwirtschaft?
- Welche Entwicklungstrends werden für die ausgewählten klimasensitiven Bodenindikatoren erwartet?
- Weitere Themen in Absprache

Die Veränderung der Beregnungsbedürftigkeit steht u.a. in engem Zusammenhang mit der Klimatischen Wasserbilanz (KWB), die im Zuge des Klimawandels im Sommerhalbjahr stärker negativ wird (siehe Abb. 2).

Abbildung 2: Kartographische Darstellungen der Klimatischen Wasserbilanz (KWB) Niedersachsen von 1971-2000 (links), 2021-2050 (Mitte) und 2071-2100 (rechts) [© NIBIS-Kartenserver]

Das Projekt thematisiert nur Klimaanpassung (Adaption). Maßnahmen des Klimaschutzes (Mitigation) – also der Reduktion von Kohlendioxid-Emissionen bzw. der Speicherung von Kohlenstoff in natürlichen Senken – sind nicht Gegenstand.

Hintergrund: Klimaforschung

Klima ist das durchschnittliche Wetter an einem bestimmten Ort über einen längeren Zeitraum betrachtet. Beim Klima handelt es sich um eine Statistik vieler Messungen, die über Mittelwerte und Häufigkeiten charakterisierbar ist und typische Abfolgen und Schwankungen erkennen lässt. Zur Beschreibung des Klimas wird die sogenannte **klimatologische Referenzperiode** verwendet. Dabei handelt es sich um einen 30-Jahreszeitraum, der aktuell bei 1961-1990 liegt.

Klimawandel

Der natürliche Prozess von dem das Klima bestimmt und der Klimawandel angetrieben wird, ist der sogenannte **Treibhauseffekt**. Durch den speziellen Aufbau der Erdatmosphäre, der besonderen Eigenschaften von Treibhausgasen (wie Kohlendioxid, Methan und Wasserdampf) und mithilfe der einstrahlenden Sonnenenergie bewirkt er die Erwärmung der Atmosphärenschichten und lässt unser Klimasystem entstehen. Dabei ist der natürliche Treibhauseffekt vom anthropogenen Treibhauseffekt zu unterscheiden.

Es ist wissenschaftlich bewiesen, dass die Oberflächentemperatur der Erde u.a. vom Kohlendioxidgehalt der Atmosphäre bestimmt wird. Steigt der CO_2-Gehalt der Atmosphäre, steigt auch die Temperatur der Atmosphäre. Durch den CO_2-Ausstoß aufgrund menschlicher Aktivitäten – v.a. der Verbrennung fossiler Energieträger und Landnutzungsänderung – wird demnach der natürliche Treibhauseffekt um den sich so vollziehenden **anthropogenen Treibhauseffekt** ergänzt.

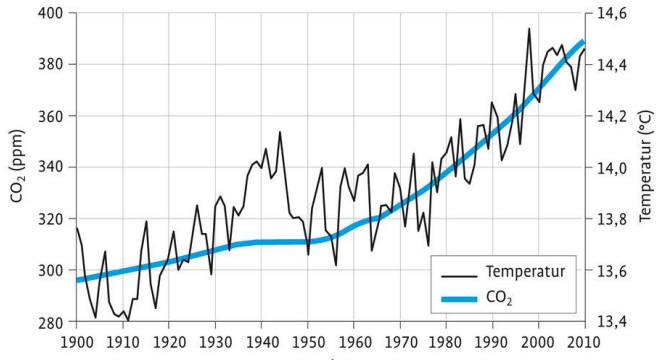

Abbildung 3: Darstellung des Anstiegs der globalen Temperatur und des Gehalts an Kohlenstoffdioxid seit Beginn des 20. Jahrhunderts [Latif 2012]

Abbildung 3 zeigt die angesprochene Korrelation zwischen CO_2-Gehalt und Temperatur der Erdatmosphäre. Die zu erkennenden Temperaturschwankungen sind entweder interne oder externe natürliche Schwankungen (z.B. veränderliche Sonnenstrahlung, Vulkanausbrüche). Der allgemeine Anstieg ist jedoch deutlich erkennbar.

Klimaprojektion

Um sich ein Bild von den möglichen Verhältnissen in der Zukunft machen zu können, verwendet die Forschung Emissionsszenarien, Klimamodelle und Modellensembles, die für verschiedene Zeiträume betrachtet werden.

Ein **Emissionsszenario** ist eine Annahme über die zukünftige Entwicklung der verschiedenen Einflussfaktoren im Klimasystem (der sogenannten *Treiber*). Es trifft Annahmen über die globale Bevölkerungsentwicklung, Wirtschaft und politische Entscheidungen der Zukunft. Die internationale Klimaforschung kennt vier Emissionsszenarien, die die Bandbreite aller möglichen Emissionsentwicklungspfade der Zukunft abdecken – von *weiter wie bisher* (das sogenannte RCP8.5) bis *Klimaschutz pur* (RCP2.6). Die verschiedenen Szenarien bedeuten aufgrund der Annahmen unterschiedlicher Treibhausgasemissionsmengen, Klimaschutzmaßnahmen usw. unterschiedliche globale Temperaturanstiege, wie in Abbildung 4 dargestellt. Das Klimaschutzszenario sagt beispielsweise ein globales Temperatur-maximum im Jahr 2040 voraus (maximale Erwärmung von 1,7°C). Das weiter-wie-bisher-Szenario projiziert eine Temperaturerhöhung um rund 4,5°C bis 2100.

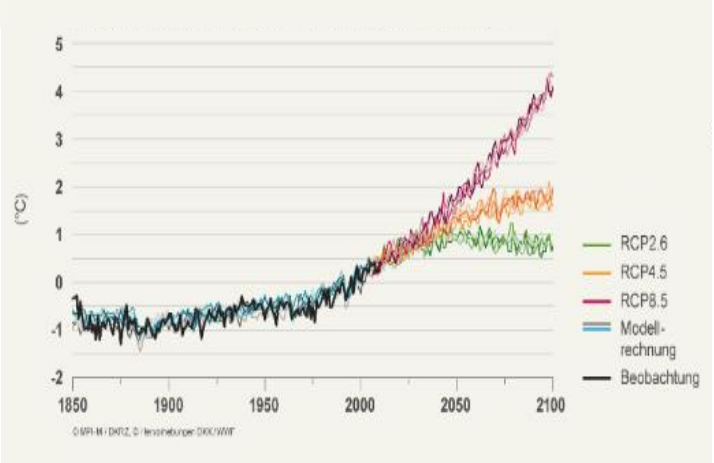

Abbildung 4: Darstellung der Änderung der globalen Oberflächentemperatur [© MPI-M/DKRZ]

In Kombination dazu simulieren **Klimamodelle** das Klima. Dabei treiben globale Klimamodelle (sogenannte GCMs (*Global Circulation Models*)) regionale Klimamodelle (sogenannte RCMs (*Regional Circulation Models*)) an. RCMs verfeinern die Raster- und Informationsdichte der GCMs. Unterschieden wird weiterhin zwischen dynamischen und statistischen Modellen. Die Klimaprojektionsforschung arbeitet mit daraus resultieren GCM-RCM-Kombinationen.

Die Modelle sind mit vielen unterschiedlich gearteten **Unsicherheiten** behaftet. Diese beziehen sich auf die Vielfalt der Möglichkeiten zukünftiger Entwicklungen, auf Maßstäbe, auf die Funktionsweise von Modellen (da es sich bei Ihnen um vereinfachte Abbildungen der Wirklichkeit handelt), auf Unsicherheiten der Messdaten zur Validierung von Modellen usw.

Daher ist es Stand der Forschung nicht nur einzelne GCM-RCM-Kombinationen zu verwenden, sondern immer eine Vielzahl an Modellkombinationen. Die Zusammenstellung mehrerer unterschiedlicher Modelle, die das Klimasystem unter Bezugnahme verschiedener Schwerpunkte und Annahmen betrachten und dementsprechend unterschiedlich modellieren, wird Ensemble genannt. Das Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie (LBEG) beispielsweise hat ein eigenes Ensemble aus neun GCM-RCM-Kombinationen entwickelt, vom Deutscher Wetterdienst (DWD) evaluieren lassen und bereits im Vorgängerprojekt *DAS Netzwerke Wasser* verwendet.

Üblicherweise werden auch bei Klimaprojektionen Voraussagen für **30-Jahreszeiträume** gemacht. Neben der offiziellen Referenzperiode 1961-1990 wird im Allgemeinen der Zeitraum 2021-2050 als sogenannte *Nahe Zukunft* und der Zeitraum 2071-2100 als sogenannte *Ferne Zukunft* betrachtet (vgl. Abbildung 5).

Abbildung 5: Darstellung des Zusammenhangs zwischen Szenarien, Modellen und Betrachtungszeitraum

Klimaänderungen Niedersachsen und Folgen

Im *Klimareport Niedersachsen* von 2018 sind die aktuellsten gemessenen klimatischen Veränderungen und die für die Zukunft projizierten Klimaänderungen zusammengestellt. Von 1881 bis heute wurde bereits ein Temperaturanstieg der Jahresdurchschnittstemperatur von 1,5°C gemessen – von durchschnittlich 8,2°C auf 9,7°C. Für den Niederschlag ist ein Anstieg um 15% seit 1881 ermittelt wurden (siehe Abb. 6). Gleichzeitig fand eine Verlagerung der Niederschläge aus dem Sommer in den Winter statt. Seit 1950 fand eine Zunahme der „Heißen Tage" von durchschnittlich zwei auf durchschnittlich zehn Tage über 30°C statt. Zudem halten Hitzeperioden tendenziell länger an und treten häufiger auf. Für die Zukunft werden noch mehr Tage mit Höchsttemperaturen über 30°C vorhergesagt. Es wird zudem erwartet, dass mit Wärme verbundene Extremwetterereignisse an Intensität und Häufigkeit zunehmen werden.

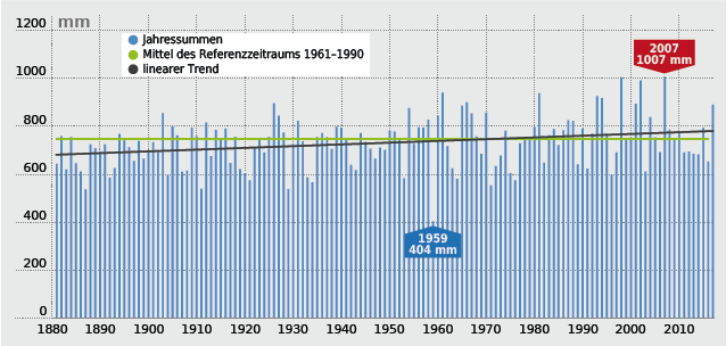

Abbildung 6: Darstellung der Veränderung der Jahressummen des Niederschlags (Gebietsmittel Niedersachsen) von 1881-2017 [DWD 2018 A]

Abbildung 7 zeigt im unteren Teil die Häufigkeitsverteilung der Jahresdurchschnittstemperaturen von 1864-2003. Oben ist die Verteilung der für die Ferne Zukunft (2071-2100) projizierten Jahresdurchschnittstemperaturen dargestellt. Vergleichend ist anzunehmen, dass das extrem heiße Jahr 2003 in der Zukunft ein durchschnittliches Jahr wird.

Die noch aktuellere *Klimawirkungsstudie Niedersachsen* von 2019 sagt für die Landkreise der

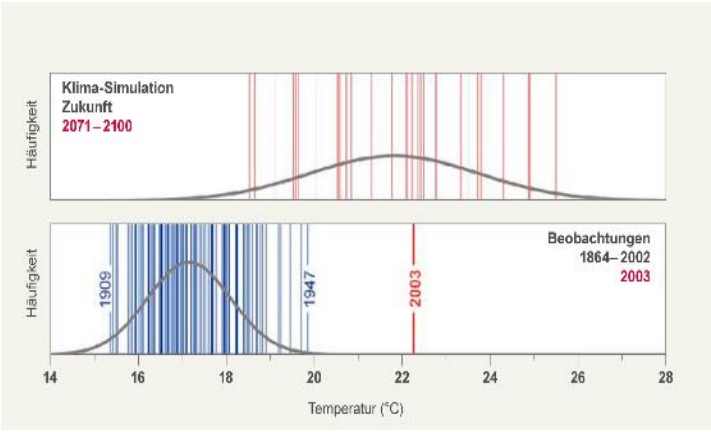

Abbildung 7: Darstellung beobachteter (unten) und projizierter (oben) Jahresdurchschnittstemperaturen [Schär et al. 2004]

Netzwerkregionen einen Anstieg der Jahresdurchschnittstemperatur auf über 13°C für die Ferne Zukunft voraus sowie die Abnahme der Sommer- und die Zunahme der Winterniederschläge. Dementsprechend wird die **Klimatische Wasserbilanz** (KWB; Differenz zwischen Niederschlag und Verdunstung) im Sommerhalbjahr (April bis September) ein noch höheres Wasserdefizit aufweisen.

Es wird erwartet, dass sich Wettersituationen wie in 2018 immer häufiger einstellen werden. Dauerhaft und stark negative KWB führten bereits und führen zukünftig vermehrt zu steigenden Bewässerungsbedarfen in der Landwirtschaft; im Naturschutz werden Beeinträchtigungen oder/und flächenmäßiger Rückgang von Feuchtbiotopen und Artenverluste erwartet.

* **Beteiligte Landesbehörden in Sachsen-Anhalt**: LAGB: Landesamt für Geologie und Bergwesen, LAU: Landesamt für Umweltschutz Sachsen-Anhalt, LHW: Landesbetrieb für Hochwasserschutz und Wasserwirtschaft Sachsen-Anhalt, ALFF: Ämter für Landwirtschaft, Flurneuordnung und Forsten

Quellen

Titelbild: Climate Lab Book – Open climate science: Warming stripes. [https://www.climate-lab-book.ac.uk/2018/warming-stripes/, Entnommen am 06.05.2019];

DWD 2018: Deutscher Wetterdienst (2018): *Klimareport Niedersachsen*. Offenbach am Main, 2018. 52 Seiten. [https://www.dwd.de/DE/leistungen/klimareport_ns/klimareport_ns_download_2018.pdf;jsessionid=92F0B937C02EB4B163857340018F9E6C.live21061?__blob=publicationFile&v=3].

Latif 2012: Latif, M.: *Globale Erwärmung UTB-Profile.* ISBN-10: 3825235866. 2012. [https://www.geomar.de/news/article/keine-zweifel-an-globaler-erwaermung/, Entnommen am 29.04.2019].

Schär et al. 2004: Schär, C.; Vidale, P.; Lüthi, D.; Frei, C.; Häberli, C.; Liniger, M.; Appenzeller, C.*: The role of increasing temperature variability in European summer heatwaves*. Nature 427, 332-336 (2004), © Hervorhebungen WWF/DKK.

© MPI-M/DKRZ: Max-Planck-Institut für Meteorologie/Deutsches Klimarechenzentrum

© NIBIS-Kartenserver: Themenkarten > Klima > Klimatische Wasserbilanz > Sommer [https://nibis.lbeg.de/cardomap3/].