

Wassermangel gefährdet Ökosysteme

Die Biodiversität leidet unter der Konkurrenz um Wasser

Wir alle benötigen Wasser. Durch den Klimawandel und steigende Entnahmemengen wird auch die Versorgung von Ökosystemen gefährdet. Die Verteilung von Wasser muss daher künftig stärker reguliert werden.

Grundlegende Modelle zur nachhaltigen Nutzung von Wasser wurden unter anderem am Institut für Umweltplanung entwickelt. In mehreren Forschungsprojekten wurde zu verschiedenen Fragestellungen geforscht.



Die „Dürresommer“ in den Jahren 2018, 2019, 2020 und 2022 haben deutlich gemacht, was Klimaprojektionen für das zukünftige Klima in Deutschland zeigen: weniger Niederschlag im Sommer, längere Trockenperioden und dafür mehr Niederschläge mit hohem Volumen in kurzer Zeit (Starkregen). Niederschläge über 30 Millimeter in der Stunde können nicht vom Boden aufgenommen werden und fließen ab. Sie stehen damit weder der Grundwasserneubildung, den Ökosystemen noch der Landwirtschaft zur

Verfügung und führen zu Bodenerosion und Überschwemmungen.

Die Trockenheit seit 2018 bekommen besonders die Feuchtgebiete sowie die Land- und Forstwirtschaft zu spüren. Um ihre Erträge zu sichern, greift die Landwirtschaft auf zusätzliche Bewässerung zurück. Dies belastet die Grundwasserspiegel zusätzlich. Hinzu kommt der Wasserbedarf der Energiewende. Im zurzeit forcierten Ausbau der Wasserstoffproduktion wird Grundwas-

ser zur Elektrolyse gebraucht. Auch für die Flutung ehemaliger Braunkohleabbaugebiete werden große Mengen Wasser benötigt. Regionale Wasserknappheit ist absehbar oder bereits eingetreten.

Wir müssen davon ausgehen, dass unser bisheriger Wasserverbrauch und die hierfür seit Jahrzehnten entwickelte Infrastruktur sowie Wasserverteilungsmechanismen sich ändern müssen, um weiterhin Wasser für die wichtigsten Nutzungen zur Verfügung zu haben.

Abbildung 1
*Trockenstress im Buchenwald:
Blätter werden bereits
im Sommer abgeworfen.*
Foto: C. Weiß

Auch Ökosysteme benötigen Wasser

Obwohl die Sicherung der Wasserverfügbarkeit für Ökosysteme und für die Biodiversität laut internationaler Abkommen (unter anderem Wasserkonvention, Biodiversitätskonvention, Ramsar-Konvention) – neben der privaten und häuslichen Wassernutzung – höchste Legitimität und Priorität besitzt (höhere als beispielsweise die Lebensmittelproduktion), wird sie in der öffentlichen Debatte wenig berücksichtigt. Arten, die in Feuchtgebieten leben sind bereits heute besonders gefährdet. Der Wandel des Klimas überfordert ihre Fähigkeit, sich schnell genug an die neuen Gegebenheiten anzupassen. Die intensiv genutzte Agrarlandschaft verhindert, dass selbst mobile Arten sich ausreichend schnell in geeigneteren Gebieten neu etablieren. In Trockenperioden reicht der Niederschlag manchmal nicht mehr aus, um Wälder (siehe *Abbildung 1*) oder Moore unbeschadet zu erhalten. Kommen weitere Wasserentnahmen oder zum Beispiel qualitative Aspekte wie erhöhte Nitratkonzentrationen hinzu, verschärfen sich die Probleme. Wir sind nicht nur ethisch, sondern auch rechtlich verpflichtet, unsere Ökosystemleistungen und Biodiversität zu erhalten. Dafür müssen wir die Wasserversorgung der Arten und Ökosysteme der Feuchtgebiete und ihre, für das menschliche Wohlergehen entscheidenden Leistungen wie etwa die Ertragsfunktion der Böden oder den Treibhausgasrückhalt, sicherstellen.

Forschung am Institut für Umweltplanung

Die Verknappung der Ressource Wasser, verbunden mit erhöhten Bedarfen, vor allem der Landwirtschaft, machen

es notwendig, die Verteilung von Wasser stärker zu regulieren. Grundlegende Modelle zur nachhaltigen Nutzung von Wasser und zur Lenkung von Maßnahmen wurden unter anderem am Institut für Umweltplanung entwickelt. Bei den Forschungsprojekten geht es um folgende Fragestellungen:

- Was bedeutet nachhaltige Wassernutzung konkret für einzelne Gebiete?
- Wie können wir Ökosystemleistungen im Klimawandel sichern?

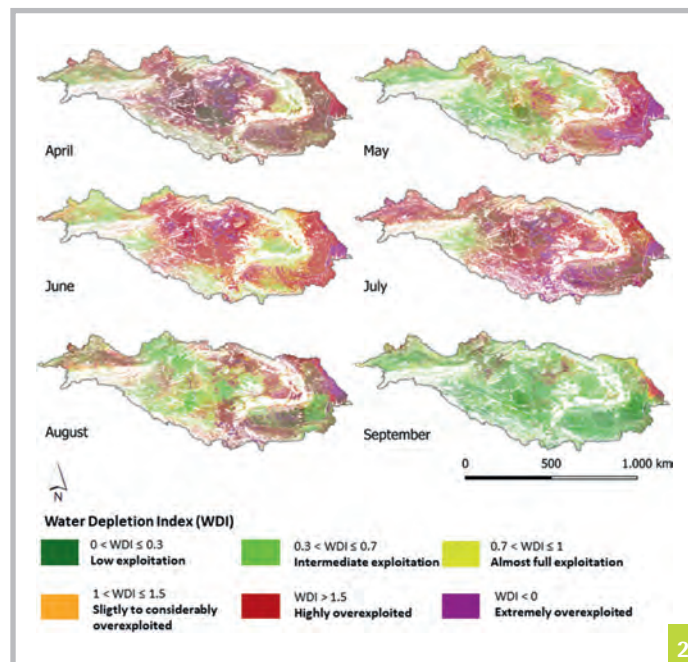


Abbildung 2
Ergebnisse aus dem Forschungsprojekt „Virtual Water Values“: zeitlich und räumlich aufgelöste Modellierung des Wasserverbrauchs von Feldfrüchten und der natürlich zur Verfügung stehenden Bodenfeuchte im Einzugsgebiet der Donau
Quelle: Schlattmann et al. 2020
<https://doi.org/10.1007/s00267-022-01662-3>

- Wie viel Wasser benötigen Ökosysteme, um funktionsfähig zu bleiben?
- Wo wird Wasser nicht nachhaltig genutzt?
- Wie groß sind die Risiken für Ökosysteme durch landwirtschaftliche Wasserentnahme und durch den Klimawandel?

Um diese Fragen zu beantworten wurden Modelle auf verschiedenen räumlichen Maßstabsebenen erstellt.

Modelle für ganze Flusseinzugsgebiete wurden in Zu-

sammenarbeit mit der LMU München und dem Helmholtz Zentrum für Umweltforschung in Leipzig am Beispiel der Donau entwickelt (viwa.geographie-muenchen.de). Hier konnte in mehreren Analyseschritten gezeigt werden, wo die größten ökologischen Risiken bestehen. Zunächst wurde räumlich und zeitlich analysiert, wo die Wassernutzung die erneuerbar zur Verfügung stehenden Kapazitäten überschreiten. Dabei wurde auch die Legitimität der Wassernutzung berücksichtigt. Prioritäre Nutzungen

sind nach internationalem Recht die Versorgung der privaten Haushalte und der Ökosysteme. Auch die nicht bewässerte Landwirtschaft ist rechtlich gegenüber anderen Wassernutzungen privilegiert. Besonders in den Monaten Mai und August überschreiten die nicht-prioritären Nutzungen die zur Verfügung stehenden Ressourcen. Der Wasserverbrauch von Feldfrüchten wurde mit der zur Verfügung stehenden Bodenfeuchte verglichen (siehe *Abbildung 2*). Auch hier zeigte sich eine Überschreitung der

nachhaltigen Kapazitäten zwischen April und August auf etwa 60 Prozent der Fläche. Ergänzend wurden die Ökosysteme der Fließgewässer daraufhin überprüft, ob sie noch ausreichend durchströmt werden, um funktionstüchtig zu bleiben. Dies ist überwiegend der Fall, auch wenn gegen Ende der Vegetationsperiode das Wasser knapp wird. Zuletzt wurde das Risiko für grundwasserabhängige Ökosysteme durch landwirtschaftliche Wasserentnahme durch eine Sensitivitätsanalyse bestimmt. Auf 29 Prozent der landwirtschaftlich genutzten Fläche würde eine Wasserentnahme ein hohes oder sehr hohes Risiko der Schädigung von Feuchtgebieten verursachen. Die Ergebnisse der Forschungen haben gezeigt, dass die Wassernutzung im Einzugsgebiet der Donau zu großen Teilen nicht nachhaltig ist und dadurch viele Feuchtgebiete, aber auch der ökologische Mindestabfluss der Donau, bedroht sind. Pläne für die künftige Bewässerung während Trockenperioden sind für viele wasserabhängige Ökosysteme katastrophal.

Das Risiko für Ökosysteme durch klimawandelbedingte Trockenperioden wurde in Bremen erforscht (www.kommklima.de). Eine flächendeckende Analyse wurde anhand der Sensitivität der Vegetation gegenüber Trockenperioden, der Fähigkeit des Bodens, Wasser zu speichern und dem naturschutzfachlichen Wert der Ökosysteme durchgeführt. Dabei konnte gezeigt werden, dass das klimawandelbedingte ökologische Risiko für Ökosysteme auf 19 Prozent der Fläche Bremens hoch oder sehr hoch ist. Insbesondere sind Ökosysteme auf Moorböden mit extensiver Grünland- oder Seggen-/Schilfvegetation betroffen. Für einzelne, besonders wertvolle und geschützte Lebensräume wurde ihr zukünftiger Erhal-

tungszustand modelliert. Anhand von Klimaprojektionen wurde die zukünftige Bodenfeuchte modelliert und mit den Feuchtigkeitsansprüchen der vorhandenen Vegetation verglichen. Je nachdem, ob die Pflanzenarten mit den zukünftigen Feuchtigkeitsbedingungen zurechtkommen oder nicht, wurde der zukünftige Zustand der Lebensräume abgeleitet. Auch wenn es in Bremen einige Lebensräume mit breitem Artenspektrum gibt, die sich gegebenenfalls anpassen können, wird sich der Erhaltungszustand vieler wertvoller Lebensraumtypen verschlechtern. Insgesamt konnte auch in Bremen gezeigt werden, dass viele Feuchtbiootope Gefahr laufen, durch den Klimawandel negativ beeinflusst zu werden. Auch international geschützte Lebensräume sind davon betroffen. Dank der in Bremen und an der Donau entwickelten Modelle können frühzeitig Gegenmaßnahmen zur Sicherung der Wasserverfügbarkeit und zum Schutz der Ökosysteme getroffen werden.

Handlungsbedarf aus Sicht der Umweltplanung

Die Landschaft und ihre Funktionen müssen auf den Klimawandel reagieren und entsprechend vorbereitet werden. Ein „natürlicher“ (im Sinne von selbstregulierender) Wasserhaushalt existiert bereits jetzt nicht und wird unter Klimawandelbedingungen noch weniger möglich sein. Bisher dienten wasserbauliche Maßnahmen dazu, das Wasser aus der Landschaft herauszubringen. Nun muss mit aktiven Managementmaßnahmen in umgekehrter Richtung in den Wasserhaushalt eingegriffen werden. Wasserverteilung sowie zeitliche und räumliche Wasserverfügbarkeiten müssen in zukünftigen Planungen berücksichtigt werden. Klare Regeln und Modelle zur

Wasserverteilung in Wassermangelzeiten unter Einbeziehung des Wasserbedarfs der Biodiversität werden dringend benötigt. Grundlage für eine Sicherung der zukünftigen Wasserversorgung ist die Umsetzung von hydrologischen Maßnahmen zu einem Prinzip der „Schwamm-Landschaft“. Das bedeutet Wasserspeicherung in der Landschaft, Rückhalt von Hochwasserspitzen und insbesondere die gezielte (Wieder-)Vernässung von Feuchtgebieten und organischen Böden sowie die Förderung der Grundwasserneubildung.

Innovative Forschung zur Entwicklung von Schwamm-Landschaften wird derzeit im EU-Projekt „SpongeScapes“ vorgebracht, bei dem das Institut für Umweltplanung (Arbeitsgruppe Prof. Albert) für die Leitung eines Arbeitspakets zu räumlicher Planung und Analyse verantwortlich zeichnet. Denn auch wenn die Dringlichkeit länger bekannt ist, findet eine Umsetzung bisher nur langsam statt. Die hohen Kosten scheinen nicht das Problem zu sein. Es stehen substanzielle Mittel, etwa aus dem „Aktionsprogramm natürlicher Klimaschutz“ zur Verfügung. Vermutlich stehen Personalmangel und die individuellen Interessen der vielen Wasser- und Landnutzer und -nutzerinnen einem zügigen Vorgehen im Weg. Hinzu kommt, dass Gesetzgebungen, die eine schnelle Umsetzung forcieren würden, fehlen. Mit der, sich zurzeit in der Abstimmung befindlichen „EU-Verordnung über die Wiederherstellung der Natur“ könnte sich dies schnell ändern. Sie sieht u. a. vor, bis 2030 mindestens ein Fünftel der geschädigten Land- und Wasseroberflächen in der EU zu sanieren.



M. Sc. Tim Wenzel

ist wissenschaftlicher Mitarbeiter und Doktorand am Institut für Umweltplanung in der AG Landschaftsplanung und Naturschutz. Seine Forschungsschwerpunkte sind die naturschutzrechtliche Eingriffsregelung und die Auswirkungen des Klimawandels auf Natur und Landschaft. Kontakt: wenzel@umwelt.uni-hannover.de