

BAYERISCHE AKADEMIE
LÄNDLICHER RAUM

WASSERGERECHTIGKEIT FÜR **STADT & LAND!**

Silke Franke / Holger Magel (Hrsg.)

Silke Franke / Holger Magel (Hrsg.)

WASSERGERECHTIGKEIT FÜR STADT & LAND!

Dokumentation Heft Nr. 57

Dokumentation des gemeinsamen Sommerkolloquiums
mit der Akademie für Politik und Zeitgeschehen
der Hanns-Seidel-Stiftung am 10. Juli 2023

ISBN 978-3-931863-72-7

Herausgeber:

Bayerische Akademie Ländlicher Raum e.V.

(Präsident: Prof. Dr. Manfred Miosga)

c/o Bayerische Akademie Ländlicher Raum

Infanteriestraße 1, 80797 München

www.akademie-bayern.de

Schriftleitung und Redaktion:

Silke Franke

Geschäftsführerin der Bayerischen Akademie Ländlicher Raum

Gestaltung und Satz:

Maya Franke Grafik & Illustration

Genderhinweis: Aus Gründen der besseren Lesbarkeit wird auf die gleichzeitige Verwendung der Sprachformen männlich, weiblich, divers verzichtet. Sämtliche Personenbezeichnungen gelten gleichermaßen für alle Geschlechter.

Namentlich gekennzeichnete Beiträge fallen unter die Verantwortlichkeit des Autors.

München, April 2024

GELEITWORT

- ↘ **WASSERGERECHTIGKEIT IST EIN GEBOT DER RÄUMLICHEN GERECHTIGKEIT UND GLEICHWERTIGER LEBENSBEDINGUNGEN!** 5
 Holger Magel

EINFÜHRUNG

- ↘ **VON WASSERETHIK ÜBER DIE FLUREN UND SIEDLUNGEN ZUM GRUNDWASSERSCHUTZ** 9
 Silke Franke

FACHBEITRÄGE

- ↘ **WASSERETHIK. NORMATIVE KRITERIEN UND PERSPEKTIVEN FÜR DIE ZUKUNFT** 14
 Martin Schneider
- ↘ **WASSERWIRTSCHAFT IM ANTHROPOZÄN** 26
 Martin Grambow, Bernhard Simon
- ↘ **HOCHWASSER UND DÜRRE – DIE ROLLE VON LANDSCHAFTSWASSERHAUSHALT UND BODEN IM KLIMAWANDEL** 33
 Karl Auerswald
- ↘ **„FLURBERAUHUNG“ – DIE AGRARSTRUKTURELLE AUFGABE IM 21. JAHRHUNDERT** 44
 Norbert Bäuml
- ↘ **SCHWAMMSIEDLUNGEN – NÖTIG WEGEN KLIMAWANDEL, GUT FÜR DIE GERECHTIGKEIT?** 48
 Andreas Rimböck
- ↘ **GRÜNE STADT DER ZUKUNFT: ANPASSUNGSSTRATEGIEN AN DEN KLIMAWANDEL – URBANE RESILIENZ** 54
 Stephan Pauleit, Simone Linke und Sandra Feder
- ↘ **WASSEREFFIZIENZ – NUTZWASSER ALS ALTERNATIVE WASSERRESSOURCE** 65
 Jörg E. Drewes
- ↘ **WASSER HABEN ODER WASSER BEKOMMEN? EIN FAIRER UMGANG MIT WASSER BEGINNT IN DER LANDSCHAFT** 69
 Gunnar Braun
- ↘ **DAS WASSERMANAGEMENT AUS SICHT DER BAYERISCHEN LANDWIRTSCHAFT – Ein Statement** 77
 Günther Felßner
- ↘ **GRUNDWASSERSCHUTZ – AUS SICHT EINER JURISTIN** 80
 Juliane Thimet
- ↘ **WASSER IST UNSER LEBEN – Ein Kommentar** 88
 Anja Weisgerber

RESÜMEE

- ↘ **WELCHE PUNKTE GEBEN UNS DIE AUTOREN MIT?** 91

IN EIGENER SACHE

- Die Bayerische Akademie Ländlicher Raum 93
 Das Sommerkolloquium 94

GELEITWORT

WASSERGERECHTIGKEIT IST EIN GEBOT DER RÄUMLICHEN GERECHTIGKEIT UND GLEICHWERTIGER LEBENSBEDINGUNGEN!

Holger Magel

Das fortgeschriebene Landesentwicklungsprogramm Bayern (LEP – mit Stand 01.06.2023) führt erstmals zur Begründung des Verfassungsgebots „gleichwertiger Lebens- und Arbeitsbedingungen in Stadt und Land“ den bereits 2015 von der Enquete-Kommission „Gleichwertige Lebensbedingungen in ganz Bayern“ entwickelten Begriff „räumliche Gerechtigkeit“ als ethisch-moralische Basis ein. Das ist ein großer Erfolg gerade auch für unsere Bayerische Akademie Ländlicher Raum und meine Kollegen, die wie ich Mitglied dieser Enquete-Kommission waren¹. Seltsamerweise ist diese wichtige Einführung weder öffentlich-politisch noch von Journalisten recht gewürdigt worden.

Vielleicht wird aber diese räumliche Gerechtigkeit mit ihren vier Gerechtigkeitsdimensionen umso öffentlicher und intensiver diskutiert werden, je mehr auch die vom Potsdam Institut für Klimafolgenforschung (PIK) mitentwickelte Erdsystem-Gerechtigkeit („earth system justice“) in den Vordergrund rückt. Diese

kennt drei Gerechtigkeiten: die Gerechtigkeit unter den Nationen, Gemeinschaften und Einzelpersonen (Intragenerationelle Gerechtigkeit), die Gerechtigkeit für künftige Generationen (Intergenerationelle Gerechtigkeit) und die Gerechtigkeit für andere Lebewesen und die Stabilität des Erdsystems (Interspezies-Gerechtigkeit und Stabilität des Erdsystems). Es gibt also durchaus faszinierende Ähnlichkeiten zwischen dem 2023 geborenen Modell der earth system justice und unserem Modell der territorial justice von 2015.

Den Begriff von **Wassergerechtigkeit**, der unsere heutigen Tage bestimmt, sucht man allerdings vergeblich im LEP. In der Studie „Earth system justice needed to identify and live within Earth system boundaries“ der Earth Commission², einer Initiative von 20 weltweit renommierten Erdsystemwissenschaftlern, ist immerhin von rechtem Zugang zu Wasser (fair access to water) die Rede.

-
1. Der Schlussbericht und weitere Unterlagen können auf der Website des Bayerischen Landtags heruntergeladen werden: <https://www.bayern.landtag.de/parlament/gremien/enquete-kommissionen/enquete-kommission-gleichwertige-lebensverhaeltnisse-in-ganz-bayern/>
 2. Gupta, J., Liverman, D., Prodani, K., Aldunce, P., Bai, X., Broadgate, W., Ciobanu, D., Gifford, L., Gordon, C., Hurlbert, M., Inoue, C. Y. A., Jacobson, L., Kanie, N., Lade, S. J., Lenton, T. M., Obura, D., Okereke, C., Otto, I. M., Pereira, L., Rockström, J., Scholtens, J., Rocha, J., Stewart-Koster, B., David Tàbara, J., Rammelt, C., Verburg, P. H. (2023): Earth system justice needed to identify and live within Earth system boundaries. - Nature Sustainability, 6, 630-638

Bezogen auf Bayern ist die eigene Erwähnung unter Umständen gar nicht notwendig, weil Wassergerechtigkeit zumindest für mich Teil der räumlichen Gerechtigkeit ist, letztlich gar Teil der Erdsystem-Gerechtigkeit bei der Sicherstellung gleichwertiger Lebens- und Arbeitsbedingungen oder, international gesprochen, bei der Verfolgung der Globalen Nachhaltigkeitsziele (SDGs 2030).

Auch bei der Wassergerechtigkeit, immer basierend auf der Menschenwürde und den global gültigen Menschenrechten, geht es um die vier Gerechtigkeitsdimensionen Chancen-, Verteilungs-, Verfahrens- und Generationengerechtigkeit.

Selbst im wasserreichen Südbayern werden inzwischen Konflikte um das Wasser vermeldet, wie etwa diese Schlagzeile: „Streit in Mindelheim: Wenn das Wasser nicht mehr für alle reicht. Wasserkraftbetreiber oder Fischzüchter – Wer hat Vorrang?“ (BR 24 vom 07.07.2023).

Und wenn Mineralwasserfirmen versuchen, immer mehr Grundwasser für sich zu nutzen, ist es ebenfalls eine Frage der Verteilungsgerechtigkeit und auch der Verfahrensgerechtigkeit, wenn diese Macht und Einflussnahme auszuüben versuchen (etwa bei dem LEP); wenn sie gar in das Tiefengrundwasser vorstoßen wollen, berührt dies auch Fragen der Generationengerechtigkeit.

Neue Anpassungsstrategien in überhitzten Städten oder wassereffizientere Landnutzungs- und Landbauformen sind für mich Beispiele einer Chancen- und auch Enkelgerechtigkeit. Wir sind also gut beraten, wenn wir all unsere notwendigen Strategien und Maßnahmen nach einem allgemeingültigen Maßstab – dem Maßstab der Gerechtigkeit – ausrichten. Gerade auch die jüngst aufgekommene Diskussion um den

„Wassercent“ ist zutiefst eine Frage der (Wasser) Gerechtigkeit in all ihren vier Dimensionen.

BISHER WAR ALLES SO WEIT WEG

Von Afrika, Asien, Amerika waren wir das lange schon gewohnt: Dürren, Waldbrände, verendende Tiere oder oft gleichzeitig heftige Überschwemmungen und Erosionen riesigen Ausmaßes, weil die ausgetrockneten Böden nichts mehr aufnehmen können oder weil natürliche Rückzugsräume verbaut und versiegelt wurden – aber es war ja Gott sei Dank so weit weg. Dürren in Spanien oder Süditalien machten da schon nervöser. Nun aber erleben wir auch bei uns immer häufiger Unwetter, Starkregen, Überflutungen, Hochwasser, Hitzerekorde, Dürren, Ernteaufschläge, Umstellung auf neue Pflanzen z. B. wegen Gefährdung des traditionellen Weinbaus, künstliche Bewässerung von Wald etc.

KLIMAWANDEL, ANTHROPOZÄN UND DROHENDER KONTROLLVERLUST AUF ALLEN EBENEN – DAS ALLES ÜBERWÖLBENDE THEMA AUCH HEUTE

Wir können die Augen nicht mehr verschließen: es geht nicht nur um neue Energien und Heizungen und die Rettung der Welt von Deutschland aus, sondern um den für Milliarden von Menschen noch viel existentielleren Zusammenhang, den wir lange nicht recht wahrhaben wollten: „Land is life“, „Water is life“ – für Mensch, Tier, Landschaft, Umwelt und Klima. Beide, „Land and Water“, sind hochgefährdet. Zur vom Klimawandel und der Erderhitzung natürlich beeinflussten „Land and Water Governance“³ kommt ein „Environmental Risk Management“ hinzu, welches im LEP allerdings viel zu kurz kommt, so vor allem die Kritik von Norbert Gebbeken, Exzellenter Emeritus der Technischen Universität München sowie Präsident der Bayerischen Ingenieurekammer-Bau. Da kann man ersatzweise noch so oft den Begriff Resilienz einführen – es ist einfach zu wenig.

3. Siehe Studie Food and Agriculture Organization of the United Nations – FAO (2019): Land and water governance to achieve the SDGs in fragile systems. Rome. Dies zeigt auch die englische Bezeichnung meines damaligen Lehrstuhls an der Technischen Universität München „Chair of Land Management/ Center for Land, Water and Environmental Risk Management“

Es scheint, dass wir jetzt erst das Thema in der Gesellschaft wirklich ernst nehmen, weil wir es nun am eigenen Leib verspüren. Was der Wissenschaftliche Beirat für Globale Umweltfragen (WBGU) vor 12 Jahren in seinem großen Gutachten „Welt im Wandel - Gesellschaftsvertrag für eine Große Transformation“ schon gesagt und prophezeit hat, wird erst jetzt gelesen - und wenn, dann leider nicht richtig. Denn der WBGU hat von einem notwendigen Gesellschaftsvertrag mit den Menschen und Betroffenen gesprochen und nicht von Diktaten und Verboten. Er forderte neuartige Diskurse zwischen Regierungen und Bürgern und ein tiefes gemeinsames Verständnis über den notwendigen Wandel. Haben wir davon in den letzten Monaten irgendetwas gemerkt oder erlebt?

Als Staat, Bürgern und der Gesellschaft verpflichtete Akademie wollen wir geduldig und mit langem Atem an diesem partizipativen Weg mitarbeiten und die notwendigen Augenöffner sein, damit wir alle besser verstehen und dann aktiv werden können. Auch Alois Glück, Landtagspräsident a.D., Ehrenmitglied unserer Akademie sowie jahrelang Stellvertretender Vorsitzender der Hanns-Seidel-Stiftung, hielt es, wie er mir bestätigte, für überfällig, all das zu diskutieren - und zwar auf angemessenem und nicht von bloßen Schlagwörtern bestimmtem Niveau. Gerade die gemeinsamen Sommerkolloquien der Akademie Ländlicher Raum und der Hanns-Seidel-Stiftung seien für ihn immer der Platz qualitätvoller und von Werten bestimmter Argumentation und geistiger Auseinandersetzung gewesen.

Univ.-Prof. EoE Dr.-Ing. Holger Magel

Ehrenpräsident der Bayerischen Akademie
Ländlicher Raum

EINFÜHRUNG

VON WASSERETHIK ÜBER DIE FLUREN UND SIEDLUNGEN ZUM GRUNDWASSERSCHUTZ

Silke Franke

Wasser ist die Grundlage für alles Leben auf der Erde. Aus dem Weltall betrachtet ist die Erde ein blauer Planet: Die Ozeane und Meere bedecken zwei Drittel der Erdoberfläche. Doch dieses Wasser ist Salzwasser. Betrachte man das gesamte Wasservorkommen, so sind über 97 % Salzwasser und nicht einmal drei Prozent Süßwasser – und davon ist wiederum ein Großteil in Gletschern gebunden. Süßwasser ist so gesehen ein knappes Gut.

Im Durchschnitt verbraucht eine Person in Deutschland pro Tag 123 Liter Wasser: zum Trinken und Kochen, aber auch zum Waschen und zur Körperpflege. Aus unseren Wasserhähnen kommt Wasser in Lebensmittelqualität. Es wird in Deutschland überwiegend aus dem Grundwasser gewonnen. Auch wenn von einem Wasserkreislauf aus Niederschlag, Versickerung, Abfluss, Verdunstung und Kondensation die Rede ist, sind Grundwassermenge wie auch -qualität dem Nutzungsdruck des Menschen ausgesetzt.

Wasser ist nicht nur für uns als Lebensmittellieferant von elementarer Bedeutung, sondern auch für wassergebundene Organismen und Feuchtgebiete. Es ist zudem Ressource für Landwirtschaft, Industrie, Energiegewinnung sowie Transport und es spielt eine Rolle für Erholung und Tourismus. Der Sektor Wasser (Wasserversorgung, Abwasserentsorgung) zählt daher nicht umsonst zu den „kritischen Infrastrukturen“ (siehe BSI). Welche Bedeutung die Wasserverfügbarkeit und ein gerechter Zugang zu Wasser haben, wird spätestens dann bewusst, wenn dieses Gut knapp wird. Schlagzeilen von Zeitungsberichten lassen erahnen, was das bedeuten kann.¹

Tatsächlich hat das „Investigative Recherchenetzwerk“ Correctiv ausgewertet, dass in elf von 16 Bundesländern in den vergangenen zehn Jahren die juristischen Konflikte um Wasser im Vergleich zu den zehn Jahren davor zugenommen haben – teilweise drastisch (Correctiv 2022).

1. Siehe z. B. „Wem gehört das Wasser in Bayern? Im Altmühltal gibt es neue Mineralwasser-Debatten, derweil wollen wasserreiche Kommunen für ihre Trinkwasserlieferungen etwa nach München entschädigt werden. Der Verteilungskampf um Wasser im Freistaat gewinnt an Fahrt“ Artikel von Uwe Ritzer in der Süddeutschen Zeitung vom 9. März 2023, Ressort Bayern oder siehe z. B. „Streit in Mindelheim: Wenn das Wasser nicht mehr für alle reicht. Wasserkraftbetreiber oder Fischzüchter – wer hat Vorrang, wenn das Wasser in Trockenphasen nicht mehr für alle reicht?“ Beitrag von Florian Regensburger am 07.07.2023 in Bayerischer Rundfunk Abendschau – Der Süden.

Wasser ist auch ein Element, das seine gewaltigen Kräfte – und unsere Verwundbarkeit – offenbart, wenn uns etwa Überflutungen und Hochwasserereignisse bedrohen. Das Hochwasser im Ahrtal im Jahr 2021 hat über 180 Menschenleben gefordert, Tausende haben ihr gesamtes Hab und Gut verloren. Die entstandenen Schäden werden auf mehrere Milliarden Euro beziffert.

Doch mit beiden Extremen, Trockenheit und Dürre wie auch Überflutung und Hochwasser, muss in Zukunft verstärkt gerechnet werden. Dies liegt einerseits an den Folgen des Klimawandels, andererseits aber auch an unseren Eingriffen in den Wasserhaushalt.

Konflikte um das Wasser können zwischen den verschiedenen Nutzern entflammen, die um den Zugang zu Wasser konkurrieren, oder im Zuge der Anpassungs- und Vorsorgemaßnahmen vorgebracht werden, die Betroffene in der Stadt oder auf dem Land umsetzen müssen.

Aus diesen Überlegungen heraus widmete sich 2023 das gemeinsame Sommerkolloquium der Bayerischen Akademie Ländlicher Raum und der Akademie für Politik und Zeitgeschehen der Hanns-Hanns-Seidel-Stiftung dem Thema „Wassergerechtigkeit für Stadt und Land in Bayern“. In der Tradition des Sommerkolloquiums sollten dabei verschiedene Fachdisziplinen und Perspektiven aus der Praxis zu Wort kommen wie auch ethische Reflexionen und Wertediskussionen.

Die im Rahmen der Veranstaltung eingebrachten Impulse bilden die Grundlage für die vorliegende Publikation.

Den Einstieg übernimmt Sozialethiker und Resilienzforscher Prof. Dr. Martin Schneider, der den Blick zunächst auf die globale Dimension weitet und in seinem Beitrag auf normative Kriterien eingeht: Wasser ist ein Menschenrecht und ein Gemeingut – kann seine Nutzung einen Preis haben? Und welche Rechte hat die Natur? Dies leitet über zu dem international

gefragten Wassermanagementexperten Prof. Dr. Martin Grambow und seinem Mitarbeiter am Bayerischen Umweltministerium (Abteilung Wasserwirtschaft) Bernhard Simon, die auf die Verantwortung des Menschen und seinen Eingriffen in das Ökosystem eingehen. Denn dieses „Anthropozän“ hat Folgen für das Klima und die verfügbaren Wasserressourcen. Die Bewirtschaftung der Wasserressource ist in Deutschland Staatsaufgabe. Mit der Gesamtstrategie „Wasserzukunft Bayern“ will Bayern auf die kommenden Trends reagieren und hofft in diesem holistischen, generationenübergreifenden Ansatz auf die Mitwirkung aller Akteure. Sowohl Schneider wie auch Grambow / Simon verweisen auch darauf, dass wir in Zukunft nicht allein auf technikbasierte Lösungen bauen sollten, sondern wieder stärker auf die stabilisierende Kraft der Natur selbst.

Der Weihenstephaner Agrarwissenschaftler Prof. Dr. Karl Auerswald räumt in seinem Beitrag mit Scheinkorrelationen auf, welche die wahren Ursachen von Wassermangel oder Überflutung nicht erklären. Er unterscheidet den CO₂-getriebenen und den landnutzungsgetriebenen Klimawandel und zeigt ihren Einfluss auf den Landschaftswasserhaushalt auf. Klar wird: Funktionsfähige Böden spielen wegen ihrer Aufnahme- und Speicherkapazität für den Wasserhaushalt eine entscheidende Rolle. Versiegelung, Verdichtung und Drainagen wirken hingegen negativ.

Mehr „Flurberauhung“, also Elemente, die das Wasser besser in der Fläche halten und so z. B. Sturzfluten vermeiden, ist daher auch eine Forderung des nachfolgenden Beitrags von Norbert Bäuml. Er ist in der Bayerischen Verwaltung für Ländliche Entwicklung (Bereich Zentrale Aufgaben) u. a. für die Entwicklung innovativer Projekte der Landnutzung zuständig. Vorgestellt wird die Initiative „boden-ständig“, eine Praxisplattform für Bodenschutz und Wasserrückhalt.

Dr. Andreas Rimböck, Wasserexperte am Bayerischen Landesamt für Umwelt, leitet den Blick von den (landwirtschaftlichen) Fluren auf die Siedlungen. Dabei

wird deutlich, dass auch hier die bislang jahrzehntelange geltende Praxis, Wasser möglichst schnell aus der Fläche zu leiten, heute ein Problem darstellt. Die Antwort darauf, als bildhafter Überbegriff für klima- und wassersensible Planung, lautet „Schwammstädte“ realisieren. Mit zahlreichen Hinweisen auf Informationsmöglichkeiten ermuntert der Autor alle Beteiligten, hier einen Beitrag zu leisten.

In die gleiche Richtung zielt auch der Beitrag von Prof. Dr. Stephan Pauleit / Dr. Simone Linke / Sandra Feder. Die Weihenstephaner Forscher mit Schwerpunkt u. a. in Landschaftsplanung und Stadtökologie gehen dabei näher auf die Rolle von Grün- und Wasserflächen in der Stadt ein. Sie wirken ausgleichend auf Niederschlag und Temperatur und fördern die Biodiversität, doch fehlen hierfür oft die Flächen. Die Autoren zeigen hier, untermauert durch konkrete Untersuchungen Lösungen auf, wie etwa die „Doppelte Innenentwicklung“. So wird deutlich: Kommunen können ihre Planungshoheit zugunsten einer klimaangepassten Siedlungsentwicklung nutzen und sollten dies auch tun.

Eine weitere Option, Wasser nachhaltiger zu nutzen, bietet Prof. Dr. Jörg Drewes, Lehrstuhlinhaber Siedlungswasserwirtschaft an der Technischen Universität München. In einem Forschungsprojekt untersucht er, inwiefern sich Wasser mehrfach nutzen lassen kann, so dass bei angespanntem Wasserhaushalt die herkömmlichen Süßwasserressourcen entlastet werden. Im Zentrum steht dabei der Kläranlagenablauf, der qualitativ so aufbereitet wird, dass er zu Bewässerungszwecken eingesetzt werden kann.

Aus Sicht der Wasserversorger beschreibt Gunnar Braun (Geschäftsführer Verband Kommunaler Unternehmen, Bayern) die Herausforderung, quantitativ wie qualitativ hochwertiges Wasser bereitzustellen. In zusätzliche Wasserinfrastrukturen investieren oder vielmehr an den Strukturen auf den Flächen arbeiten? Einen Wassercent oder ein Entwässerungsentgelt einführen? Der Autor offenbart hier seine

Überlegungen und wünscht sich eine gesamtgesellschaftliche Befassung mit dem so wichtigen Thema der Wassergerechtigkeit.

Für Bauernverbandspräsident (Bayern) Günther Felßner sind Landwirte nicht nur über ihren Einfluss auf den Wasserhaushalt involviert. Sie sind ebenso Betroffene. Vor allem aber können und wollen sie als Problemlöser eine Rolle spielen. Die Konzepte zu Wasserentnahme, -speicherung und -verteilung sollten im Austausch von Forschung und Praxis ebenso weiterentwickelt werden wie die Anbaumethoden und Kulturtechniken.

Bei wem liegen welche Zuständigkeiten und welche Pflichten? Wie sind Grundwasserentnahmen und Brauchwassernutzungen geregelt? Welche neuen Anforderungen gilt es bei der Ausweisung von Wasserschutzgebieten zu berücksichtigen? Auf die wasserrechtlichen Grundlagen geht Dr. Juliane Thimet vom Bayerischen Gemeindetag ein und räumt dabei mit so manchen, offensichtlich vorhandenen, Wissens- oder Deutungslücken auf.

Die Politik muss Weichen stellen und die Nutzungsinteressen adressieren und ausgleichen. Die Bundestagsabgeordnete Dr. Anja Weisgerber benennt in ihrem Kommentar vier Leitlinien, die Orientierung geben sollen.

Silke Franke

Referatsleiterin Umwelt, Energie, Städte, Ländlicher Raum der Akademie für Politik und Zeitgeschehen, Hanns-Seidel-Stiftung
Geschäftsführerin der Bayerischen Akademie Ländlicher Raum e.V.

Quellen

- BSI – Bundesamt für Sicherheit und Informationstechnik: Kritische Infrastrukturen: KRITIS-Sektor Wasser. <https://www.bsi.bund.de/dok/sektoer-wasser> (aufgerufen am 30.11.2023)
- Correctiv – Recherchen für die Gesellschaft (2022): Ausgetrocknet – Deutschland kämpft um Wasser. <https://correctiv.org/aktuelles/klimawandel/2022/06/14/klimawandel-konflikt-um-wasser-in-deutschland> (aufgerufen am 07.7.2023)

BEITRÄGE

WASSERETHIK. NORMATIVE KRITERIEN UND PERSPEKTIVEN FÜR DIE ZUKUNFT

Martin Schneider

Wasser wird auch bei uns zunehmend zum raren Gut, schon heute entnehmen Industrie, Landwirtschaft und Haushalte mehr, als natürlich nachkommt. Die Nutzungskonkurrenzen um die wertvollen Süßwasservorkommen werden zunehmen. In globaler Hinsicht ist die Situation noch dramatischer. Den Vereinten Nationen zufolge haben 2,2 Milliarden Menschen keinen Zugang zu sauberem Wasser. Wasserknappheit und der Zugang zu Trinkwasser sind vor allem aufgrund der unmittelbaren sozialen und ökologischen Auswirkungen ein Brennpunkt von Fragen der Gerechtigkeit und der Sicherung von Menschenrechten. Im Zentrum des folgenden Beitrags stehen normative Kriterien für die Bewältigung der Herausforderungen.

1. GRENZEN DES MARKTES

Bei knappen Gütern sind Gerechtigkeitsfragen vorrangig Verteilungsfragen. Die politikethische Grund-satzfrage ist, ob der Staat die Verantwortung für die gerechte Verteilung zu tragen hat oder ob dies privaten Akteuren und dem Markt überlassen wird. Letzterem liegt die marktwirtschaftliche Theorie zugrunde, nach der der durch Wettbewerb geprägte Markt durch seinen spezifischen Nachfrage-Angebot-Mechanismus am besten für das Wohl der gesamten Gesellschaft sorgen kann (vgl. Schwan, 2009, S. 124f). Ein Kennzeichen des seit Mitte der 1980er Jahren stark an Einfluss gewinnenden Neoliberalismus ist,

dass über den Bereich der Wirtschaft hinaus immer mehr Lebensbereiche – Bildung, Soziales, Medizin, Wissenschaft, Daseinsvorsorge usw. – nach den Gesetzmäßigkeiten der Wirtschaft gestaltet werden. „Neben dem Postulat der größtmöglichen Freiheit des Individuums [...] werden auch pragmatische Argumente für die Privatisierung angeführt. Nicht nur eine höhere Effizienz des Wirtschaftens – auch Leistung und Produktivität versprechen sie; durch die Übertragung staatlichen Eigentums oder staatlicher Funktionen auf Privatunternehmen werde zudem der öffentliche Haushalt entlastet und – insbesondere die in Schwellen- und Entwicklungsländern bisweilen sehr ausgeprägt – Korruption bekämpft. Der Wettbewerb werde gefördert, die Produktvielfalt wachsen und schließlich auch der Zugang zum internationalen Kapital und zu den Weltmärkten erleichtert“ (Schwan, 2009, S. 125).

Die Privatisierung „klassischer“ öffentlicher Verantwortungsbereiche wie Bahn, Post, Telefon, Gas, Elektrizität oder Straßennetz setzte in Deutschland in den 1990er Jahren ein. Das sich global ausbreitende neoliberale Klima beeinflusste auch die privatisierungsfreundliche Politik der Europäischen Union, die sich ausdrücklich auf die Liberalisierung der Wasserversorgung erstreckte. Nicht wenige Kommunen schlossen sich diesem Trend an. Die schlechten Erfahrungen und der zivilgesellschaftliche Protest

befeuerten eine Rekommunalisierung. Dieser Protest war von der normativen Überzeugung getragen, dass es Grenzen des Marktes gibt und eben nicht alle Güter in Waren verwandelt und dem Profit unterworfen werden können und dürfen. Wirtschaftstheoretisch kann dies damit begründet werden, dass das Wettbewerbsmodell nicht auf den Wassermarkt übertragbar ist. „Zwar treibt die Konkurrenzsituation die im Markt befindlichen Unternehmer dazu, die bestmöglichen Dienstleistungen zu tiefstmöglichen Preisen anzubieten, doch gilt dies nur für Märkte, die für den Wettbewerb ausgelegt sind. Bei der Wasserversorgung ist jedoch die Bildung eines Monopols wegen der netzgebundenen Infrastruktur unausweichlich; aus hygienischen Gründen kann Wasser weder gemischt noch über beliebig lange Entfernungen transportiert werden, so dass es schließlich nur einen Anbieter geben kann. Der Verbraucher hat nicht die Möglichkeit – wie bei anderen netzgebundenen Dienstleistungen – zwischen mehreren Anbietern auszuwählen. Es gibt [...] nur einen Wettbewerb um den Markt, nicht im Markt. Es kommt zu einem privaten statt staatlichen Monopol, das keiner demokratischen Kontrolle mehr unterliegt. Ein privater Anbieter kann daher insbesondere bei den meist langjährig garantierten Laufzeiten die Preise erhöhen, ohne die Leistung anzupassen; dies gilt umso mehr, als Wasser nicht substituierbar ist“ (Schwan, 2009, S. 137f).

Darf ein lebensnotwendiges Gut wie das Wasser vorrangig Profitinteressen unterworfen werden?

Der zivilgesellschaftliche und kommunalpolitische Widerstand gegen die Privatisierung der Wasserversorgung wird aber vor allem normativ-ethisch begründet. Damit kommen Fragen grundsätzlicher Natur ins Spiel: Darf ein lebensnotwendiges Gut wie das Wasser vorrangig Profitinteressen unterworfen werden? „Kann ein Menschenrecht, als welches der Zugang zu Wasser mit guten Gründen gesehen werden kann, gleichzeitig ein Wirtschaftsgut sein, des-

sen Angebot sich an der Kaufkraft der Nachfrager orientiert? Darf man aus einem existentiellen Bedürfnis Kapital schlagen, und ist es überhaupt verhandelbar“ (Schwan, 2009, S. 140)? Papst Franziskus bringt diese normativen Bedenken in seiner Enzyklika *Laudato si* (2015) mit folgenden Worten zum Ausdruck: „Während die Qualität des verfügbaren Wassers ständig schlechter wird, nimmt an einigen Orten die Tendenz zu, diese knappe Ressource zu privatisieren; so wird sie in Ware verwandelt und den Gesetzen des Marktes unterworfen. In Wirklichkeit ist der Zugang zu sicherem Trinkwasser ein grundlegendes, fundamentales und allgemeines Menschenrecht, weil es für das Überleben der Menschen ausschlaggebend und daher die Bedingung für die Ausübung der anderen Menschenrechte ist“ (Franziskus, *Laudato si*, Nr. 30).

2. WASSER - EIN MENSCHENRECHT

Die Vereinten Nationen (UN) haben 2010 das Recht auf sicheres und sauberes Trinkwasser und sanitäre Einrichtungen als ein Menschenrecht anerkannt. In den 2015 von den UN beschlossenen Sustainable Development Goals (SDG) fordert das Ziel 6 die „Sicherstellung von Verfügbarkeit und nachhaltigem Management von Wasser und Sanitärversorgung für alle“.

Der Zugang zu sicherem Trinkwasser zählt zu den so genannten „basic needs“. Der Mensch muss trinken, wenn er überleben will (vgl. Mayerhofer, 2009, S. 185-187). Also hat er ein Recht darauf. Das klingt einleuchtend. Allerdings findet sich in keinem der klassischen Menschenrechtsdokumente das Recht auf Wasser verbürgt. Menschenrechte haben eine historische Dimension und werden daher in drei Generationen unterteilt: Die ersten Generationen der Menschenrechte sind auch als „bürgerliche und politische Rechte“ bekannt. Sie betonen individuelle Freiheiten und Schutz vor staatlicher Willkür. Beispiele sind das Recht auf Leben, Meinungsfreiheit, Religionsfreiheit, Gleichheit vor dem Gesetz und das Recht auf Eigentum. Diese Rechte waren hauptsächlich während der Aufklärung und der Französischen Revolution von Bedeutung. Die zweite Generation der

Menschenrechte wird als „wirtschaftliche, soziale und kulturelle Rechte“ bezeichnet. Diese Rechte betonen den Zugang zu grundlegenden sozialen Diensten wie Bildung, Gesundheitsversorgung, Wohnen und Arbeit. Sie sind darauf ausgerichtet, soziale Gerechtigkeit und Chancengleichheit zu fördern.

Menschenrechte müssen fast immer gegen Widerstand erkämpft werden...

Beispiele sind das Recht auf Bildung, das Recht auf Arbeit, das Recht auf Gesundheit und das Recht auf angemessenen Lebensstandard. Diese Rechte wurden hauptsächlich im 20. Jahrhundert anerkannt. Die dritte Generation der Menschenrechte wird oft als „kollektive Rechte“ oder „Solidaritätsrechte“ bezeichnet. Diese Rechte wurden im Zusammenhang mit globalen Herausforderungen wie Umweltschutz und Entwicklung anerkannt. Beispiele sind das Recht auf Selbstbestimmung, das Recht auf Entwicklung und das Recht auf eine gesunde Umwelt. Zu den Drittgenerationenrechten gehört auch das Recht auf Wasser. „Menschenrechte müssen fast immer gegen Widerstand erkämpft werden, und auch wenn sie einmal etabliert sind, bleiben viele von ihnen Gegenstand von heftigen Kontroversen und Auseinandersetzungen. Das postulierte Recht auf Entwicklung beispielsweise – ein Recht unter anderem auf Wasser und Nahrung, auf Zugang zu Medikamenten und zu einer funktionierenden Gesundheitsversorgung, auf eine intakte Umwelt und eine gerechte Verteilung der natürlichen Ressourcen – stößt auf den Widerstand der meisten Industrieländer, die um ihren Reichtum fürchten und nicht an der bestehenden Weltwirtschaftsordnung mit ihrer asymmetrischen Verteilung von Schaden und Nutzen, Befriedigung und Not rütteln wollen. Wer ein solches Recht fordert, will in der Konsequenz eine gerechtere Welt- und Wirtschaftsordnung“ (Mayerhofer, 2009, S. 192f).

3. WASSER – EIN GEMEINGUT

Der Zugang zu Trinkwasser ist nicht nur deshalb von ethischer Bedeutung, weil jede Person dazu ein Recht hat. Zivilgesellschaftliche Initiativen, die gegen die Privatisierung und den Verkauf von Einrichtungen der kommunalen Daseinsvorsorge protestieren und für eine Wasserversorgung in der öffentlichen Hand eintreten, verstehen sich als kollektive Eigentümer öffentlicher Güter. Es geht ihnen um die kollektive (Wieder-)Aneignung und demokratische Kontrolle des kommunalen Raumes (vgl. Schneider 2016, S. 205f). In Anlehnung an Elinor Ostroms Untersuchungen zu Gemeingütern (1999) kann von einer städtischen oder gemeindlichen Allmende gesprochen werden. Den kommunalen Raum als eine Allmende zu verstehen, geht über eine Politik hinaus, die öffentliche Räume und öffentliche Güter zur Verfügung stellt.

Gemeingüter sind nicht einfach nur Eigentum der Kommune, sie sind gemeinsam genutzte Güter der Bürger und damit Bürgereigentum.

Die kommunalen Verwaltungen sind nicht einfach Dienstleister; und die Bürger verbleiben nicht in der passiven Rolle des Kunden beziehungsweise Dienstleistungsempfängers – in der Hoffnung, der Staat oder die Kommune werde schon den Zugang zu öffentlichen Gütern gewährleisten. „Gemeingüter“ sind Güter, die Menschen gemeinsam nutzen und verwalten, indem sie, basierend auf Traditionen oder sozialen Normen und Praktiken, ihre eigenen Regeln aushandeln. Gemeingüter sind nicht einfach nur Eigentum der Kommune, sie sind gemeinsam genutzte Güter der Bürger und damit Bürgereigentum. Damit verbunden ist, dass sich die Bürger von ihrer Zuschauer- und Kundenrolle verabschieden und „politisch aktiv werden“ und einen „Kampf um Aneignung öffentlicher Räume und Güter“ (Harvey, 2013, S. 137) führen. Mit Bürger ist dabei der citizen, der am Gemeinwohl orientierte politisch Tätige gemeint, nicht der bourgeois, also der wirtschaftlich Tätige

und auf sein individuelles Wohl Bedachte. Commons- bzw. Gemeingut-Initiativen zeigen, dass es jenseits des Gegensatzes von Privateigentum und Staatseigentum eine Form von Eigentum gibt, die auf eine kollektive Praxis zurückgeht. Sie sind ein Beitrag zu mehr Mitbestimmung, Selbstermächtigung, Einfluss und Kontrolle – und in diesem Sinne nicht ganz unbedeutend für eine Verlebendigung der lokalen Demokratie, für die Entwicklung nachhaltiger Muster des Arbeitens und Wirtschaftens und für den Abbau sozialer Ungleichheiten (vgl. Schneider, 2016, S. 206).

Klima, Umwelt, Artenvielfalt, Boden und Wasser als Gemeingut zu verstehen, ist eine weitverbreitete kulturelle Tradition, deren Aktualisierung von zentraler Bedeutung für die Bewältigung der sozial-ökologischen Krisen ist. Auch nach der auf Thomas von Aquin zurückgehenden christlichen Soziallehre steht jedes Eigentum unter dem Vorbehalt einer allgemeinen Bestimmung der Güter. Das deutsche Grundgesetz spricht von der Sozialpflichtigkeit des Eigentums. Papst Franziskus hat den Gemeingut-Grundsatz in seiner Enzyklika *Laudato si* nicht nur auf natürliche Ressourcen, sondern erstmalig auch auf die Erdatmosphäre erweitert: „Das Klima ist ein gemeinschaftliches Gut von allen für alle“, und dabei auch auf die Weltmeere, die Süßwasservorräte und andere Ökosysteme einbezogen (Franziskus, *Laudato si*, Nr. 23; vgl. Nr. 93-95). Der Kerngedanke ist: Weil diese Güter für alle Menschen von existenzieller Bedeutung sind, müssen sie als (globale) Gemeingüter verstanden werden, „deren Nutzung nicht nur unter dem Vorbehalt einer verschärften Sozialpflichtigkeit, sondern auch der Treuhänderschaft steht“. Dies gilt für alle unsere kollektiven Lebensgrundlagen, alle wichtigen natürlichen Senken für Treibhausgasemissionen, Ozeane, Süßwasservorräte, Regenwälder und die Erdatmosphäre: „Sie alle stehen unter besonderen Schutzpflichten, und ihre Nutzung ist an Grundsätze der Gerechtigkeit gebunden“ (Wallacher, 2023, S. 546).

4. WASSER – EINE FRAGE DER GERECHTIGKEIT

Wenn wir uns für Gerechtigkeit einsetzen, dann wollen wir dafür sorgen, dass alle Menschen gleiche Lebensaussichten und gleiche Chancen haben. Im Anschluss daran bezieht sich Wassergerechtigkeit auf den fairen und gerechten Zugang zu sauberem Wasser für alle Menschen, unabhängig von ihrem sozioökonomischen Hintergrund oder ihrem geografischen Standort.

Wenn nun Unterschiede in Einkommen, Geschlecht, Ethnie und geografischer Lage zu einer ungleichen Verteilung von Wasserressourcen führen – was sowohl innerhalb von Ländern als auch zwischen Ländern der Fall ist –, ist es Aufgabe einer übergeordneten Instanz, also des Staates, für Verteilungsgerechtigkeit zu sorgen und korrektiv in den „Lauf der Dinge“ einzugreifen. In dieser Hinsicht sind die normativen Leitideen „Wasser als Menschenrecht“ und „Wassergerechtigkeit“ ineinander verschränkt und aufeinander bezogen.

Eine bisher nicht angesprochene Perspektive, die mit der Leitidee der Ressourcengerechtigkeit umschrieben werden kann

Wenn nun aber das Wasser zusätzlich als Gemeingut verstanden wird, kommt eine bisher nicht angesprochene Perspektive ins Spiel, die mit der Leitidee der Ressourcengerechtigkeit umschrieben werden kann. Damit verknüpft ist ein Paradigmenwechsel. Die natürlichen Ressourcen erhalten einen Wert, sie stehen nicht einfach mehr umsonst zur Verfügung. Bisher hatte ihre Nutzung keinen Preis. Aber dieses Naturverständnis trägt nicht mehr im Blick auf die planetaren Belastungsgrenzen. Wenn jeder die Natur kostenlos nutzen kann, dann kann sie auch ein jeder übernutzen bzw. zerstören. Wenn die Nutzung der

¹ Vgl. Franziskus, *Laudato si*, Nr. 16, 42, 89, 91, 117, 138, 220, 240, 246.

natürlichen Ressourcen nach Gerechtigkeitskriterien bewertet wird, wird anerkannt, dass sie nicht im Überfluss vorhanden sind und wir in einer begrenzten Welt mit einer steigenden Anzahl von menschlichen Nutzern leben. Es müssen erstens Grenzwerte des max. vertretbaren Ressourcen-Verbrauchs definiert werden. Zweitens gilt der Anspruch aller Menschen auf gleiche Nutzungschancen der global zugänglichen Ressourcen (vgl. Chakrabarty, 2022, S. 103–110). Damit wird ein Gegenakzent zu der Tatsache gesetzt, „dass Nutzen und Kosten der Nutzung in aller Regel auseinanderfallen“ (Wallacher, 2023, S. 545). Den Nutzen hat eine begrenzte Menschengruppe, die überdurchschnittlich viele Treibhausgase ausstößt und Ressourcen verbraucht, zum Beispiel Wasser. „Die Kosten hingegen trägt unspezifisch, die Natur selbst. Und wenn die negativen Effekte Menschen betreffen, dann kurzfristig die Schwächsten, mittelfristig aber die gesamte Menschheitsfamilie. Was früher der Unterlieger am Dorfbach war, ist heute bei der neuen Dimension der Naturzerstörung die Menschheit schlechthin. Und sie trifft in besonderem Maße diejenigen, deren Fähigkeit zur Anpassung am geringsten ist“ (Wallacher, 2023, 545).

Neben der gemeinsamen Definition von Grenzwerten der Ressourcennutzung und der Anerkennung von gleichen Nutzungschancen muss drittens „die Nutzung und Verschmutzung der Natur mit einem angemessenen Preis versehen werden, der von den Verursachern zu tragen ist. In den Wirtschaftswissenschaften spricht man von der Internalisierung externer Effekte, die Ethik fordert dies mit Blick auf das Verursacherprinzip. Eine solche verursachergerechte Bepreisung schafft erhebliche Anreize für eine sparsame Nutzung von Energie und Ressourcen und mindert besonders wirksam, effizient und – bei geeigneten sozialen Ausgleichsmaßnahmen – auch gerecht den Ausstoß von Schadstoffemissionen und die Verschmutzung der Umwelt oder Mitwelt“ (Wallacher, 2023, S. 547).

5. WASSERETHIK IM ANTHROPOZÄN

In aktuellen sozial-ökologischen Diskursen wird von verschiedenen Seiten die gerechtigkeitstheoretische Lesart der Ressourcennutzung als zu wenig anspruchsvoll kritisiert. Mit der Orientierung an einer nachhaltigen und gerechten Nutzung der Ressourcen, so der Einwand, werde zwar eine unreflektierte Nutzung oder Ausbeutung der Natur problematisiert. Allerdings beruhe dieses Nachdenken auf anthropozentrischen Vorstellungsmodellen. Es werde weiterhin davon ausgegangen, dass die Ökosysteme einfach da sind und funktionieren. Zudem werde der Wert der Natur ausschließlich nach menschlichen Präferenzen bewertet. Das Nichtmenschliche sei nur insoweit wertvoll, wie es wichtig für das menschliche Gedeihen ist (vgl. Chakrabarty, 2022, S. 116).

Eine weitergehende normative Leitlinie ist die Erhaltung der „ökologischen Integrität“. Erst im Einklang mit dem lebendigen Erdsystem bleibt auch die Option auf ein gutes Leben für alle offen. Das ganze Netz des Lebens – Biosphäre, Atmosphäre, Wasserkreisläufe, Böden – muss auf Dauer intakt gehalten werden.

Soziale und ökologische Gerechtigkeit sind untrennbar miteinander verbunden.

Das im Kontext der Forschungen zu den planetaren Grenzen entwickelte Konzept der „Earth System Justice“ (vgl. Gupta, 2023) kann als eine Weiterentwicklung der Ressourcengerechtigkeit verstanden werden. Es beruht auf der Vorstellung, dass soziale und ökologische Gerechtigkeit untrennbar miteinander verbunden sind und dass die Menschheit die Verantwortung trägt, das Erdsystem nachhaltig zu bewahren und gleichzeitig soziale Ungerechtigkeiten zu bekämpfen. Zugleich beinhaltet es die Forderung nach einer gerechteren Verteilung von Umweltbelastungen und -ressourcen sowie die Anerkennung der Verantwortung wohlhabender Nationen und Unternehmen.

Der Soziologe Bruno Latour geht noch einen Schritt weiter. In seinen Augen sind die Relativierung von anthropozentrischen Sichtweisen und die Relationierung (In-Beziehung-Setzen) menschlicher Existenz ineinander verknüpft. Nur wenn dies ernst genommen werde, könnten auch die zentralen Herausforderungen des Anthropozän – Artensterben, Klimakatastrophe, Globalvermüllung, Wasserkrise – bewältigt werden (vgl. Latour, 2022, S. 48). Der sozial-ökologische Relationismus, der daraus folgt, basiert auf ontologischen Reflexionen, bei denen es „um nicht mehr und nicht weniger als um eine andere Art des In-der-Welt-Seins“ (Horn, 2018, S. 68) geht. Das Anthropozän erfordere eine völlig neue Beziehung zwischen Mensch und Welt, ein Weltverhältnis, in dem der Mensch der Welt nicht mehr indifferent oder feindlich gegenübersteht, sondern um seine Eingebundenheit weiß und auf die Welt hört (vgl. Horn, 2018, S. 68). Als „Erdverhaftete“, so Latour weiter, gilt es das hybride Geflecht von wechselseitigen Beziehungen und Relationen nachzuzeichnen, das „den Lebenden ermöglicht, die Erde bewohnbar zu machen“ (Latour, 2022, S. 29).

In diesem Sinne schlägt der Historiker Dipesh Chakrabarty die „Bewohnbarkeit“ (habitability) als entscheidende ethische Kategorie vor – und grenzt sie von einer anthropozentrischen Nachhaltigkeit ab: „Bewohnbarkeit bezieht sich nicht auf den Menschen. Ihr zentrales Anliegen ist das Leben – komplexes vielzelliges Leben im Allgemeinen – und was dieses, nicht Menschen allein, nachhaltig bzw. zukunftsfähig macht. [...] Die zentrale Frage des Bewohnbarkeitsproblems ist nicht, was Leben ist oder welche Machtinteressen es steuern, sondern eher, was einen Planeten zu einem freundlichen Umfeld für die dauerhafte Existenz komplexen Lebens macht. [...] Der unmittelbar relevante Punkt ist, dass Menschen nicht im Zentrum des Bewohnbarkeitsproblems stehen, dass aber Bewohnbarkeit zentral für menschliche Existenz ist. Wenn der Planet für komplexes Leben nicht bewohnbar wäre, würden wir schlicht und einfach nicht hier sein“ (Chakrabarty, 2022, S. 146f).

Auch Papst Franziskus bietet in der Enzyklika *Laudato si'* (2015) vielfältige Impulse für ein Verständnis der Natur, das dieses nicht bloß als Ressource begreift, sondern als relationalen Zusammenhang des Lebendigen. Methodisch entscheidend ist hier der Ansatz einer „ganzheitlichen Ökologie“ (Franziskus, *Laudato si'*, Nr. 137–162; Vogt, 2021, S. 251–257; DBK, 2021, S. 80–83), derzufolge das Faktum, dass alles miteinander verbunden ist¹ (vgl. Franziskus, *Laudato si'*, Nr. 16, 42, 89, 91, 117, 138, 220, 240, 246), zugleich als normatives Diktum verstanden wird, die komplexen ökologischen Beziehungs- und Wirkungszusammenhänge zu achten. Die Ökosysteme dürften daher „nicht nur zur Ermittlung ihrer vernünftigen Nutzung in Betracht [gezogen werden], sondern auch weil sie einen eigenständigen Wert besitzen, der von dieser Nutzung unabhängig ist. Wie jeder Organismus in sich selber gut und bewundernswert ist, weil er eine Schöpfung Gottes ist, so gilt das Gleiche für das harmonische Miteinander verschiedener Organismen in einem bestimmten Raum, das als System funktioniert“ (Franziskus, *Laudato si'*, Nr. 140).

Ausgehend von einer ökologischen Erweiterung des Verantwortungsbereichs müssten auch der Natur Rechte zugesprochen werden.

In dem Augenblick, in dem Ökosystemen und anderen Lebewesen nicht mehr nur ein instrumenteller Wert beigemessen wird, ändern sich auch umweltethische Begründungsfiguren. In den Augen von Corine Pelluchon impliziert der ethische Paradigmenwechsel die Notwendigkeit, „eine neue Aufklärung zu betreiben“ (Pelluchon, 2021, S. 19). Die moderne Ethik, „die zu den Menschenrechten und zur Anerkennung der gleichen Würde aller Menschen geführt hatte, [müsse] sich in der Bekräftigung des intrinsischen Wertes der Ökosysteme und anderer Formen von Leben fortsetzen“. Wenn dies mehr und mehr auf gesellschaftliche Resonanz stößt, wird der moralische Lernprozess zu einer Frage des Rechts. Denn auch die Vorstellung

darüber, wer Rechte besitzt, hat sich kontinuierlich erweitert. Jahrhundertlang hatten Kinder keine Rechte, ebenso wenig Gefangene, Fremde, Frauen, psychisch Kranke, Afroamerikaner und Indigene. Ausgehend von einer ökologischen Erweiterung des Verantwortungsbereichs müssten dann auch der Natur Rechte zugesprochen werden (vgl. Adloff/Busse, 2021; Kersten, 2022; Wesche 2023).

Dies erfordert zugleich eine Transformation des menschlichen Selbstverständnisses. Eva von Redecker spricht von einer „Revolution für das Leben“ (2020). Diese zielt auf eine Neufiguration des Zusammenlebens, das sich in einer sorgend-pflegenden Einstellung ausdrückt. Es geht nicht um Herrschen oder Beherrschen, sondern um Leben teilen und Anteilnehmen, nicht um Gewinnen, sondern um das Bedürfnis, für jemanden und mit jemandem zu leben. Pelluchon entwickelt eine Ethik der Wertschätzung (2019), in der sie der Einübung in die Haltung der Demut und der aufmerksamen Zugehörigkeit zur gemeinsamen Welt eine entscheidende Rolle für das Gelingen einer sozial-ökologischen Transformation zuspricht.

6. WASSERMANAGEMENT UND WASSERRESILIENZ

Der Paradigmenwechsel zum Zeitalter der regenerativen Beziehungen ist verknüpft mit einem Abschied von dem moderne Gesellschaften prägenden Ziel, das bisher Unverfügbare, zum Beispiel die Gefahren der Natur, verfügbar und beherrschbar zumachen. Für den Schutz vor Naturgefahren hat das Anlegen von Dämmen und Deichen eine paradigmatische Bedeutung. Bereits im antiken Ägypten kannte man solche Maßnahmen zur Kontrolle der Flüsse. Dahinter verbirgt sich auch eine Entwicklung zur persönlichen und staatlichen Souveränität. Sobald man für die Gefährdungen des menschlichen Lebens nicht länger ein göttliches Schicksal verantwortlich machte und Opferrituale, welche die Götter günstig stimmen und so Schaden abwenden sollte, an Bedeutung verloren, wurde es als Aufgabe erkannt, die bedrohlichen Seiten aus eigener Kraft unter Kontrolle zu bringen.

Nicht zuletzt die politische Verantwortung für ein Gebiet manifestiert sich z. B. darin, dass Dämme und Deiche gebaut und vorausschauende Vorkehrungen für den Fall getroffen werden, dass Fluten über das Land hereinbrechen. Deichbau und Flutkontrolle zählen immer schon zu den „Künste[n] des Regierens“ (Folkers, 2018a, S. 274). Nicht ohne Grund wird vom Politikertyp des Deichgrafen gesprochen (vgl. Folkers, 2018a, S. 94).

Das Neuartige an modernen Strategien ist, dass das prognostische Wissen in den Vordergrund rückt.

Das Neuartige an modernen Strategien ist, dass das prognostische Wissen in den Vordergrund rückt – mit der Konsequenz, dass negative Ereignisse nicht mehr als hereinbrechende Gefahren von außen, sondern als beeinflussbare Risiken betrachtet werden (vgl. Reckwitz, 2020, S. 242). Eine Voraussetzung dafür ist, dass die Techniken des Vorhersehens (z. B. die antike Divination) professionalisiert und zu modernen Prognoseverfahren weiterentwickelt werden (ebd.). Auf diesem Weg können ungewisse Gefahren in wahrscheinliche Risiken umgerechnet werden – unter anderem mit Hilfe der Statistik und Mathematik.

Viele sozial-ökologische Probleme sind nicht lösbar ohne technische Fortschritte und wohlüberlegte Strategien. Auch die „Nationale Wasserstrategie“ von März 2023 beruht großenteils auf der Vorstellung, dass die Wasser-Krise durch ein optimiertes Wasser-Management bewältigt werden kann. Um zum Beispiel den winterlichen Wasserüberschuss in den Sommer mit höheren Wasserbedarfen zu bringen, sollen Talsperren ausgebaut und Staumauern erhöht. Auch die künstliche Anreicherung von Grundwasser durch Zuführung von Oberflächenwasser, die heute bereits etwa 7 Prozent zur Wassergewinnung in Deutschland beiträgt, wird hervorgehoben (vgl. Marx/Boeing, 2023, S. 23). Weil jedes Risikomanage-

ment aber davon abhängt, dass Entwicklungen berechenbar werden, steht ganz oben auf der Agenda die Beseitigung eines gewaltigen Defizits: „Es gibt in Deutschland zu wenige belastbare Daten, die Aufschluss darüber geben, wo wieviel Wasser vorhanden ist und wie sich diese Ressourcen entwickeln. Es fehlt an ausreichend Grundwassermessstellen und in der Folge auch an seriösen Prognosen und Szenarien darüber, wann in welcher Region das Wasser knapp werden könnte. Entsprechende Grundlagen zu schaffen, ist eines der wesentlichen kurzfristigen Vorhaben der Bundesregierung“ (Ritzer, 2023, S. 15).

Diese und weitere Strategien sind von enormer Bedeutung, weil über das Gegensteuern die Zukunft offen gehalten werden kann – solange es noch nicht zu spät ist. Treffenderweis hat Sighard Neckel vorgeschlagen, Nachhaltigkeit auf das Problem der „Sicherung der Potentialität künftiger Entwicklungschancen“ zu beziehen. Nachhaltigkeit diene „der Sicherung eines Vorrats an Handlungsmöglichkeiten, der in der Gegenwart nicht länger verknappt werden soll. Ihr Gegenbegriff ist Determination, die offene Zukünfte in geschlossene überführt“ (Neckel, 2018, S. 16).

Auf der anderen Seite ist es eine Illusion, so zu tun, als sei die sozial-ökologische Transformation nur eine Frage der technischen Innovationen und eines optimierten Managements. Es geht auch darum, das Vertrauen in die Fähigkeiten des Menschen, Prozesse kontrollieren zu können, zu relativieren und eine einseitige Technologiegläubigkeit ad acta zu legen. Es sollten auch Strategien in den Fokus rücken, in denen auf evolutionäre Selbstorganisations- und flexible Anpassungsprozesse vertraut wird und zum Beispiel wilde Ökosysteme mit großer Biodiversität wiederhergestellt werden. In den Augen von Rupert Read und Samuel Alexander „sollten wir nur in die Natur eingreifen, um ihr zu ermöglichen, die Vorherrschaft in den fraglichen Bereichen zurückzugewinnen: die Flüsse wieder ungehindert fließen, den Wald zurückkehren lassen usw.“ Auf diese Weise werde eine Situation geschaffen, „in der wir weniger tun müssen,

nicht eine, in der wir ständig mehr unter unsere Kontrolle bringen müssen“ (Read/Alexander, 2020, S. 22f).

Technisch-ökonomische Eingriffe in Ökosysteme missachten die komplexen Interaktionen ökologischer Systeme

Die hier artikulierte Skepsis gegenüber Planungs- und Steuerungsphantasien ist auch für das ökologische Resilienzkonzept prägend, das Crawford S. Holling 1973 begründete. Technisch-ökonomische Eingriffe in Ökosysteme, so Holling, missachten die komplexen Interaktionen ökologischer Systeme und gefährden daher langfristig deren Resilienz. Seine Kritik richtet sich dabei nicht nur gegen die Ausbeutung der natürlichen Ressourcen und die intensive Landwirtschaft, sondern auch gegen die Orientierung an Stabilität und Gleichgewicht im Umweltmanagement (vgl. Folkers, 2018a, S. 184). Dadurch würden Ökosysteme gemäß einem Denken gestaltet, das sich nicht auf den „Erhalt und der Selbstregulationsfähigkeit des Systems selbst“ bezieht, sondern sich in einem ingenieurwissenschaftlichen und ökonomischen Planungshorizont bewegt. Entsprechend charakterisierte er später diese Perspektive als engineering resilience und grenzte davon seine ecological resilience ab (vgl. Holling, 1996). Holling fordert gleichwohl nicht, die Natur sich selbst zu überlassen. Vielmehr müsse ein Management-Ansatz verfolgt werden, der sich stärker „an den intrinsischen Normen der Natur“ (Folkers, 2018b, S. 57) orientiert, die Komplexität von Ökosystemen anerkennt, unberechenbare Faktoren wie zukünftige Ereignisse in die Planung mit einbezieht und den Fokus auf die Anpassung an veränderte Situationen legt. Ein an Resilienz orientiertes Management müsse sich von jeglichem technischen Planungseifer verabschieden und demgegenüber stets „in recognition of our ignorance“ (Holling, 1973, S. 21) vorgehen, „also nicht nur die Grenzen der Natur, sondern vor allem die Grenzen des Wissens im Blick behalten“ (Folkers, 2018b, 57). Die damit verbundene

Herausforderung ist, die komplexen Wechselwirkungen und die Dynamik und Nichtlinearität von Anpassungs- und Transformationsprozessen besser zu verstehen, und unsere Lebensform daran anzupassen. In normativer Hinsicht ist dies von Bedeutung, weil das Denken in Vernetzungen und Relationen nicht nur die Beschreibung von Wirklichkeit lenkt, sondern auch das Handeln. Entscheidungen darüber, wie man weiterleben bzw. gut leben soll, hängt wesentlich von Einsichten ab, wie ökologische und andere relationale Systeme funktionieren, ganz unabhängig von unseren Einflussmöglichkeiten (vgl. Hanusch, 2021, S. 55).

7. WASSERKULTUR

Die Wasserkrise macht deutlich, wie wichtig es ist, die Paradigmen der „alten Welt“ aufzubrechen und durch veränderte Denkmuster, zukunftsorientierte Leitbilder und nachhaltige politische Strategien zu ersetzen. Deshalb sollten die transformativen Wasserstrategien durch einen tiefgreifenden Kultur-, Bewusstseins- und Wertewandel begleitet werden. Dafür steht die Leitidee der Suffizienz, die ein gutes Leben nicht vom „immer mehr“, sondern von der Tugend des rechten Maßes her versteht und die verletzlichsten ökologischen Systeme wertschätzt (Wallaicher, 2023, S. 549).

In allen Kulturen und Religionen ist Wasser nicht einfach nur eine Ressource. Einerseits fürchtet man ihre zerstörerische Gewalt, andererseits wird sie wertgeschätzt als lebensspendende Kraft (vgl. Mayer-Tasch, 2009). Diese Rolle wird in vielfältigen kulturellen Praktiken und religiösen Riten in Erinnerung gerufen. Diesen Reichtum wiederzuentdecken und zu „verheutigen“, könnte dazu beitragen, den Bewusstseinswandel zu einem achtsamen Umgang mit Wasser emotional zu unterfüttern. Wasser zu sparen wird dann, so die Hoffnung, weniger als Verzicht, sondern als lebensfördernde Praxis wahrgenommen, als ein Beitrag für ein gutes Leben innerhalb der planetaren Grenzen. Gleichzeitig könnten tief verankerte Beharrungskräfte, die notwendige Veränderungen bremsen, transformiert werden.

Prof. Dr. Martin Schneider

Vorsitzender des Wissenschaftlichen Kuratoriums der Bayerischen Akademie Ländlicher Raum, Professor für Moraltheologie und Sozialethik, School of Transformation and Sustainability, Katholische Universität Eichstätt-Ingolstadt

Quellen

- Adloff, F.; Busse, T. (Hrsg.) (2021): Welche Rechte braucht die Natur? Wege aus dem Artensterben. Frankfurt a. M.
- Chakrabarty, D. (2022): Das Klima der Geschichte im planetarischen Zeitalter. Berlin
- DBK (2021): Vom Wert der Vielfalt – Biodiversität als Bewährungsprobe der Schöpfungsverantwortung. Ein Expertentext der Arbeitsgruppe für ökologische Fragen der Kommission für gesellschaftliche und soziale Fragen der Deutschen Bischofskonferenz, Hrsg. vom Sekretariat der Deutschen Bischofskonferenz. (Arbeitshilfen; 323). Bonn
- Folkers, A. (2018a): Das Sicherheitsdispositiv der Resilienz. Katastrophische Risiken und die Biopolitik vitaler Systeme. Frankfurt a. M.
- Folkers, A. (2018b): Machttechnologie oder Kritik? Zur Genealogie und Gegenwart der Resilienz. In: WestEnd. Neue Zeitschrift für Sozialforschung 15(2), S. 45–67
- Gupta, J; Liverman, D; Prodani, K. (2023): Earth system justice needed to identify and live within Earth system boundaries. In: Nature Sustainability 6, S. 630–638, online unter: <https://doi.org/10.1038/s41893-023-01064-1>
- Hanusch, F.; Leggewie, C.; Meyer, E. (2021): Planetar denken: Ein Einstieg. Bielefeld
- Harvey, D. (2013): Rebelle Städte. Vom Recht auf Stadt zur urbanen Revolution. 2. Auflage. Berlin
- Holling, C. S. (1973): Resilience and stability of ecological systems. In: Annual Review of Ecology and Systematics 4, S. 1–23
- Holling, C. S. (1996): Engineering resilience versus ecological resilience. In: Schulze, Peter (Hrsg.): Engineering within ecological constraints. Washington, S. 31–44
- Horn, E. (2018): Leben in einer beschädigten Welt. Das Denken im Anthropozän und die Enzyklika Laudato si'. In: Bertelmann, B., Heide, K. (Hrsg.): Leben im Anthropozän. Christliche Perspektiven für eine Kultur der Nachhaltigkeit. München, S. 65–75
- Kersten, J. (2022): Das ökologische Grundgesetz, München
- Latour, B. (2022): Wo bin ich? Lektionen aus dem Lockdown. 2. Auflage. Berlin
- Marx, A.; Boeing, F. (2023): Wasserhaushalt und Dürren in Deutschland. In: Aus Politik und Zeitgeschehen 28–29/2023, S. 17–23
- Mayerhofer, B. (2009): Ein Menschenrecht auf Wasser. In: Mayer-Tasch, P. C. (Hrsg.): Welt ohne Wasser. Geschichte und Zukunft eines knappen Gutes. Frankfurt a. M., S. 185–208
- Mayer-Tasch, P. T. (2009): In aller Munde ... Ein Beitrag zur Kulturgeschichte des Wassers. In: Ders. (Hrsg.): Welt ohne Wasser. Geschichte und Zukunft eines knappen Gutes. Frankfurt a. M., S. 11–27
- Neckel, S. (2018): Die Gesellschaft der Nachhaltigkeit. Soziologische Perspektiven. In: Ders. Besedovsky, Natalia; Boddenberg, Moritz; Hasenfratz, Martina; Pritz, Sarah Miriam
- Ostrom, E. (1999): Die Verfassung der Allmende. Jenseits von Markt und Staat. Tübingen
- Ostrom, E. (2012). Was mehr wird, wenn wir teilen. Vom gesellschaftlichen Wert der Gemeingüter. Hrsg., überarbeitet und übersetzt von Silke Helfrich. 2. Auflage. München
- Papst Franziskus (2015): Enzyklika Laudato si' über die Sorge für das gemeinsame Haus, Hrsg. v. Sekretariat der Deutschen Bischofskonferenz. (Verlautbarungen des Apostolischen Stuhls Nr. 202). 4., korrigierte Auflage. Bonn 2018
- Pelluchon, C. (2019): Ethik der Wertschätzung. Tugenden für eine ungewisse Welt. Darmstadt
- Pelluchon, C. (2021): Das Zeitalter des Lebendigen. Eine neue Philosophie der Aufklärung. Darmstadt
- Read, R.; Alexander, S. (2020): Diese Zivilisation ist gescheitert: Gespräche über die Klimakrise und die Chancen eines Neuanfangs. Hamburg
- Reckwitz, A. (2020): Risikopolitik. In: Volkmer, Michael; Werner, Karin (Hrsg.): Die Corona-Gesellschaft. Analysen zur Lage und Perspektiven für die Zukunft. Bielefeld, S. 241–251
- Redecker, E. (2020): Revolution für das Leben. Philosophie der neuen Protestformen. Frankfurt a. M.
- Ritzer, U. (2023): Schwindender Reichtum. Vom Umgang mit Wasser in Deutschland. In: Aus Politik und Zeitgeschehen 28–29/2023, S. 9–16

- Schneider, M. (2016): Der Raum – ein Gemeingut? Die Grenzen einer marktorientierten Raumverteilung. In: Weber, Florian; Kühne, Olaf (Hrsg.): *Fraktale Metropolen – Stadtentwicklung zwischen Devianz, Polarisierung und Hybridisierung (Hybride Metropolen)*. Wiesbaden, S. 179–214
- Schwan, P. (2009): Wasser als Wirtschaftsgut – Das Damoklesschwert der Privatisierung. In: Mayer-Tasch, P. C. (Hrsg.): *Welt ohne Wasser. Geschichte und Zukunft eines knappen Gutes*. Frankfurt a. M., S. 121 – 142
- Vogt, M. (2021), *Christliche Umweltethik. Grundlagen und zentrale Herausforderungen*, Freiburg
- Wallacher, J. (2023): Freiheit und Nachhaltigkeit: Partner oder Gegner? In: *Stimmen der Zeit* 2023(7), S. 541-550
- Wesche, T. (2023): *Die Rechte der Natur: Vom nachhaltigen Eigentum*. Berlin
- Wiegand, Timo (Hrsg.): *Die Gesellschaft der Nachhaltigkeit. Umriss eines Forschungsprogramms*. Bielefeld, S. 11–23

WASSERWIRTSCHAFT IM ANTHROPOZÄN

Martin Grambow, Bernhard Simon

DIE AKTUELLE WASSERSITUATION IN BAYERN – EINE BESTANDSAUFNAHME

Landläufig bestand zuweilen der allgemeine Eindruck, dass das Jahr 2023 mit seinen immer wiederkehrenden Regenphasen eher nass ausfällt. Tatsächlich jedoch zeigen die Zahlen, dass zur Jahresmitte erneut 68% der Grundwasserpegel der tieferen Stockwerke und 52% der oberen Stockwerke niedrige oder Niedrigstwerte aufweisen (siehe Abb.1). Die Grundwassersituation ist damit auf dem gleichen dramatischen Niveau wie im letzten Jahr 2022 (Oberflächengewässer reagieren wesentlich schneller auf Niederschlagsereignisse). Im Jahr 2023 gab es

v. a. im Juni bayernweit ein Trockenphase, die sich auf die Grundwasserneubildung und auf die Ökosysteme auswirkte. Der Klimawandel scheint auch hier erkennbar. Anders als bei der reinen Modellierung von Szenarien, wie z. B. der Grundwasserneubildung, sind jedoch nicht nur langfristige Trends zu betrachten, sondern insbesondere Extremereignisse. Denn häufen sich diese, können sich akute Krisensituationen einstellen, die aus den langfristigen Prognosen alleine nicht abgeleitet werden können. Aufgrund der Trockenjahre 2018, 2019, 2020 und 2022 ist eine außergewöhnliche Häufung festzustellen, die sich auch auf die Wassernutzer auswirkt und die gesell-

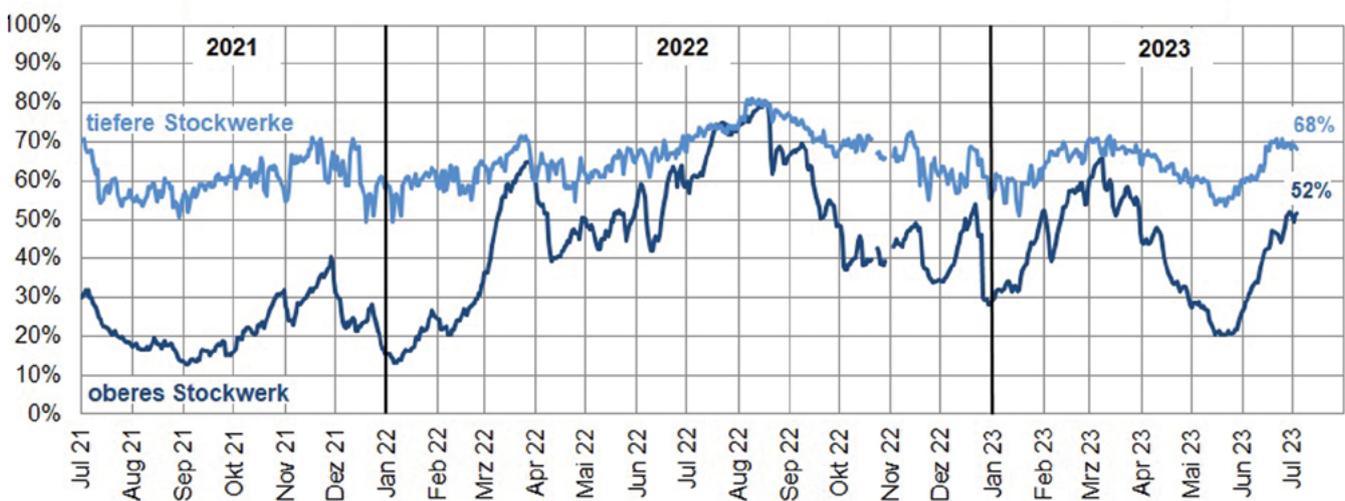


Abb. 1: Verlauf der Anteile der niedrigen Grundwasserstände in Bayern über die letzten zwei Jahre (LfU Bayern, 02.07.2023) www.nid.bayern.de

schaftliche Diskussion befeuert. Die Wassersituation in Deutschland und Bayern ist hier keine Ausnahme und zeigt sich im westeuropäischen Vergleich noch als verhältnismäßig moderat.

Die Auswirkungen des Klimawandels erklären die wasserwirtschaftliche Situation nur zum Teil

URSACHENSUCHE: DAS ANTHROPOZÄN UND DESSEN TYPISCHE ANZEICHEN

Die Auswirkungen des Klimawandels erklären die wasserwirtschaftliche Situation nur zum Teil. Insbesondere Landnutzungsänderungen sowie weitere großskalige anthropogene Beeinflussungen der Umwelt bzw. der Ökosysteme stehen im Verdacht, zu diesen Änderungen beizutragen. Paul Crutzen hat das Modell des „Anthropozäns“ maßgeblich wissenschaftlich eingeführt. Er beschrieb es als „Überformung des Erdsystems durch den Menschen mit Hilfe seiner mächtigen Technologie“ (Crutzen, 2002) – letztlich ein Ergebnis seines mächtigen Verstandes.

Damit hat der Mensch nicht nur die Verantwortung für das eigene Handeln, sondern auch die Systemverantwortung für die gesamte Erde übernommen

Damit hat der Mensch nicht nur die Verantwortung für das eigene Handeln, sondern auch die Systemverantwortung für die gesamte Erde übernommen. Natur ist nicht mehr, wie zu Sophokles Zeiten (Antigone), die alles überragende und damit auch korrigierende Macht. Jedoch gilt Sophokles Gesetz noch zum Teil mit der Aussage: Wer die Spielregeln dieser Natur verletzt, wird bestraft.

Der Begriff „Anthropozän“ bezieht sich zunächst einmal auf die Zeitspanne, in der der Mensch sein Umfeld signifikant geprägt hat. Überdies wird der Begriff

auch verwendet, um einen Zustand beziehungsweise die Wirkungen ubiquitären menschlichen Handelns in einem gesamtheitlichen Kontext zu beschreiben. Der Begriff „Anthropozän“ ist zunächst eine neutrale Zustandsbeschreibung. “It seems appropriate to assign the term 'Anthropocene' to the present, in many ways human-dominated, geological epoch, supplementing the Holocene – the warm period of the past 10–12 millennia.” (Crutzen, 2002, Seite 23)

Wenn man die Wirkmechanismen des Anthropozäns akzeptiert, ergibt sich daraus aber auch ein hochleistungsfähiges Modell zum besseren und reflektierten Verständnis postmoderner Prozesse (Grambow et al., 2020, Seite 356 ff).

Aus diesem Verständnis heraus ergeben sich drei typische Erscheinungsformen des Anthropozäns:

- Primäre Auslöser und Folgen, d. h. Handlungen mit sich unmittelbar einstellenden Folgen: Insbesondere sind dies die Emission von Chemikalien vor Ort, die Veränderung der Landschaft und ihrer Eigenschaften (u. a. das Kultivieren von Mooren, das Ackerflächen schuf, aber Feuchtflächen reduzierte) oder die Reduktion von Tier- und Pflanzenarten aus den Habitaten
- Sekundäre Folgen und Auslöser, die aus der Summe der primären in überregionalem und letztlich globalem Maßstab entstehen und sich auch gegenseitig beeinflussen können. Prominentestes Beispiel ist der Klimawandel, aber auch die weltweite Verbreitung von DDT und Quecksilber, das Aussterben von Arten und globale Ungerechtigkeiten, können ihrerseits wiederum Folgen bzw. kritische Systemveränderungen induzieren (u. a. Hitzewellen, Dürre und Fluten, Reduzierung der Resilienz der Ökosysteme, soziale Krisen, etc.)
- Grenzen dessen, was man Wissen kann, als relevante „immaterielle“ Folge. Es bestehen erhebliche wesentliche Unsicherheiten durch fehlendes Systemwissen und -verständnis („Kein Mensch weiß genau, wie das mit dem Klimawandel weiter-

geht, kein Mensch weiß genau, was unter anderem in der Bodenmatrix passiert, wenn noch mehr Lebewesen aussterben“). Trotz dieses mangelnden Verständnisses und fehlendem Wissen werden weitere Veränderungen mit damit unkalkulierbare Folgen durchgeführt und geplant. Dauerhaft kann dies nur mit irreversiblen bzw. schwer korrigierbaren Konsequenzen einhergehen. Trotz wachsender Erkenntnis werden neue „Fakten“ geschaffen, die bei näherer Betrachtung nicht neu, sondern nur neu erkannt sind. Die tatsächlich neuen Verhältnisse, die durch den menschlichen Einfluss bzw. die Auswirkungen des Systems entstehen, können sich mit ganz anderen Faktoren wiederum rückkoppeln. Dies wird auch als panhierarchische Koppelung von adaptiven Subsystemen bezeichnet (Wilderer et al., 2022, Seite 171 ff.).

Die sekundären Wirkungen des Anthropozäns, insbesondere der Klimawandel und das Artensterben, werden weitgehend als gefährlich eingestuft. Die vernünftige Reaktion auf diese oder vergleichbare Veränderungen zeigt sich in zwei Handlungsoptionen:

Wir müssen wir uns schnell an die Änderungen anpassen, dass sich das System wieder selbst stabilisieren kann

Zum einen müssen wir uns schnell an die Änderungen anpassen, so, dass unser System nicht kurzfristig ins Wanken gerät. Darüber hinaus aber müssen wir die Anpassungen so durchführen und die primären Faktoren so weit verändern, dass sich das System wieder selbst stabilisieren kann (Erhöhung der Resilienz). Mit anderen Worten: Wir müssen unsere Technik und unseren Verstand so einsetzen, dass wir die „Gefahren- bzw. Risikobereiche“ identifizieren und uns so weit daraus zurückziehen, damit die stabilisierende Kraft der Natur (und Schöpfung) die Systeme wieder regulieren kann. Die Ansätze dazu liegen u. a. auch in der EU-Strategie des Green Deal oder auch den

weltweiten Bemühungen zur Ächtung bestimmter kritischer Chemikalien (z. B. DDT) sowie den globalen Bemühungen zur Begrenzung der Erderwärmung, wie z. B. die UN-Klima-Konferenzen (Conference of the Parties, COP) und die Weltklimaberichte des Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC).

Die Strategie ist damit, die positiven Errungenschaften des Anthropozäns, wie u. a. den Wohlstand, zu stärken und zu sichern und die gefährlichen „Nebenwirkungen“ zu korrigieren. Diese können eben die Errungenschaften gefährden und darüber hinaus nicht abschätzbare Folgen induzieren. Ethische Fragen, die sich z. B. aus dem Ausrotten von Gattungen oder der Schaffung von sozialen Ungerechtigkeiten bzw. Konflikten ergeben, sind hierbei noch nicht angesprochen.

ANTHROPOGENE FOLGEN IN DER WASSERWIRTSCHAFT – WASSERZUKUNFT BAYERN

In Deutschland ist die Bewirtschaftung der Wasserressource Staatsaufgabe. Internationale Vergleiche zeigen auch die absolute Notwendigkeit dieser Aufgabenzuordnung. Das Wasserhaushaltsgesetz (WHG, §1) definiert „eine nachhaltige Gewässerbewirtschaftung“ als Aufgabe, die „Gewässer als Bestandteil des Naturhaushalts, als Lebensgrundlage des Menschen, als Lebensraum für Tiere und Pflanzen sowie als nutzbares Gut zu schützen“. Die Grundsätze der Bewirtschaftung werden in §6 WHG konkretisiert.

Unter den Folgen der Landnutzungsänderungen bzw. -verdichtungen und parallel dazu dem steigenden Einfluss des Klimawandels wächst allerdings die Konkurrenz um das Wasser in Trockenheitsphasen aktuell mit bemerkenswerter Geschwindigkeit. Für die Zukunft ist davon auszugehen, dass Extremereignisse zunehmen – dies gilt für Hochwasser- und Sturzflutereignisse, aber insbesondere auch für Trockenzeiten und Dürren.

Die bayerische Wasserpolitik reagiert auf diese Erkenntnis mit der holistisch angelegten Strategie

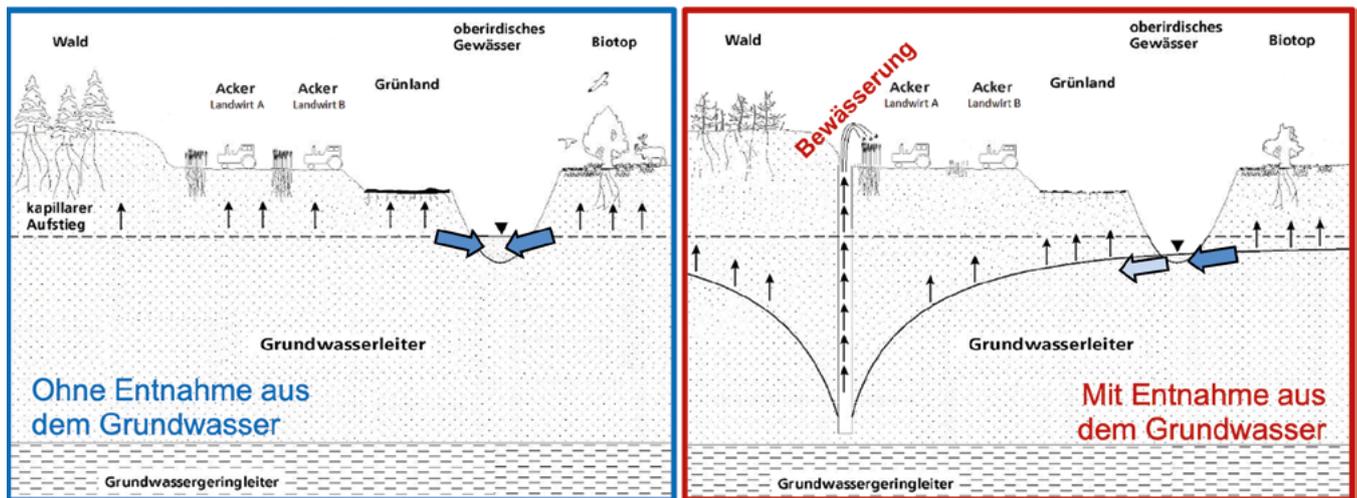


Abb. 2: Prinzip der Auswirkung von Bewässerung aus dem Grundwasser (StMUV 2022, verändert, nach LBEG, 2009)

„Wasserzukunft Bayern 2050“, die Hochwasser und Gewässerentwicklung („PRO Gewässer 2030“) wie auch Trockenheit („Wassersicherheit 2050“) behandelt (StMUV, 2022). Dieses Programm baut auf den jahrzehntelangen Erfahrungen bayerischen Wassermanagements und auf den internationalen Erfahrungen der Wasserbewirtschaftung auf und fußt auch auf dem Expertenwissen von Verbänden und Wissenschaft (siehe Expertengutachten „Wasserversorgung in Bayern“).

EINE AUSWAHL VON ASPEKTEN DER WASSERGERECHTIGKEIT:

1. Trinkwassergewinnung und Verwendung

Sofern sich die Trends, wie bei der Grundwasserneubildung und beim Klimawandel, weiter fortsetzen, ist davon auszugehen, dass das Trinkwasser in einzelnen Regionen zeitweise knapp wird. Viele Kommunen und Wasserversorgungsunternehmen erkennen diese Trends bereits an ihren Brunnenanlagen. Um die Bevölkerung zuverlässig in höchster Priorität mit Trinkwasser zu versorgen, sichern sich die Wasserversorgungsunternehmen auf lokaler Ebene gegenseitig ab. Dies geschieht durch den Neubau von Verbundleitungen mit staatlicher Unterstützung ab (sog. „zweites Standbein“). Auf überregionaler Ebene ist das wesentliche Element die Wasserbeileitung aus

dem wasserreicheren Süden in den wasserärmeren Norden. So werden aktuell Planungen skizziert, die auf eine Beileitung aus dem Donauebiet oder sogar dem Bodenseeraum nach Franken abzielen. Dies soll Redundanzen stärken und die Versorgung weiterer Bereiche in Unterfranken und der Oberpfalz mit Fernwasser ermöglichen. Vor allem aus ökologischen Gesichtspunkten sollen die lokalen, trinkwassergenutzten Quellen entlastet und damit für die Stützung von Niedrigwasser in Trockenzeiten erhalten werden. Neben der Versorgungsseite ist auch die Nutzungsseite zu betrachten. So sind die Wassernutzer dazu angehalten, insbesondere in Trockenzeiten Wasser einzusparen und Wasser in erster Linie effektiver zu verwenden. Beispielweise gilt es in Industrie und Gewerbe die Prozesse auf eine Kreislaufführung bzw. Wiederverwendung von Wasser auszurichten.

Eine Schlüsselrolle kommt neben dem Staat auch den Kommunen zu, die bisher für die öffentliche Wasserversorgung die Hauptlast tragen. Die großen Investitionen fließen in die Anlagenergänzungen insbesondere für Verbundleitungen. Reinvestitionen erfolgen in das Leitungsnetz auch zur Verlustreduzierung und zur Erhaltung der Versorgungslagen mit den Schutzgebieten. Auch beim Schutz des Wassers vor nachteiligen Einträgen fallen Investitionen an, wenn etwa Kläranlagen mit einer vierten Reinigungsstufe ausge-

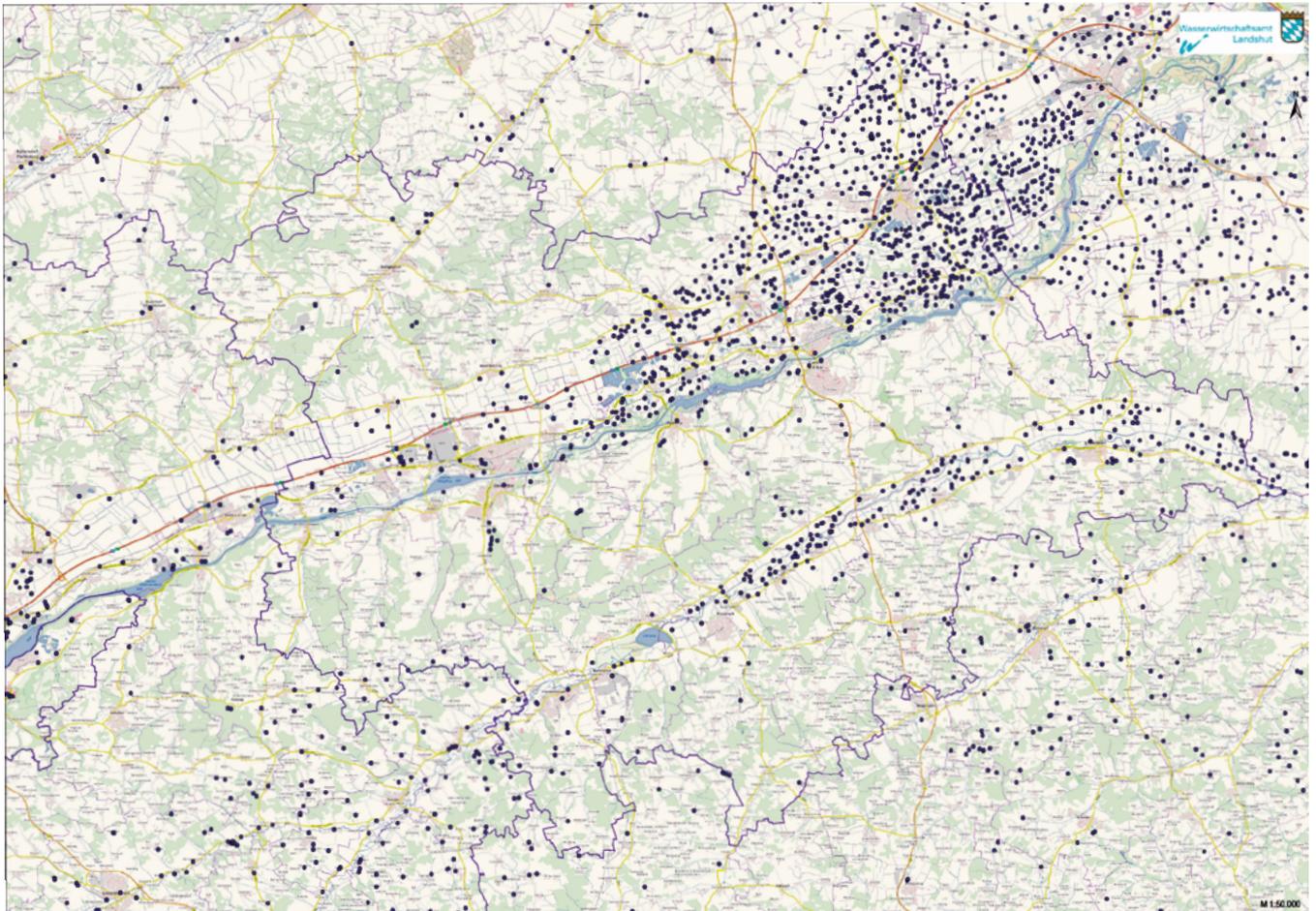


Abb. 3: Bewässerung im Landkreis Dingolfing-Landau (Wasserwirtschaftsamt Landshut, 2023)

stattet werden. Zusätzlich sind die Kommunen beim Hitzeschutz aufgefordert mehr Grünanlagen zu etablieren und dabei den Wasserverbrauch zu minimieren (Schwammstadt/Schwammdorf).

2. Bewässerung

Alle Wassernutzer sind aktuell aufgefordert, die Verbräuche zu minimieren bzw. Wasser effektiver zu nutzen. Doch es kündigt sich an, dass ein Sektor in Zukunft deutlich mehr Wasser für sich in Anspruch nehmen wird – die landwirtschaftliche Bewässerung. Laut Statistischem Bundesamt werden derzeit nur ca. zwei Prozent des kompletten Wasserverbrauches zu Bewässerungszwecken verwendet. Doch diese Zahl ist irreführend. Einerseits sind alle Wasserentnahmen, auch die, die wieder in die Gewässer zurückgeführt werden, eingerechnet und zum anderen variieren die Verbräuche in den regionalen Wasser-

kreisläufen bzw. Bilanzen erheblich. In einzelnen Gebieten Bayerns werden bereits jetzt über die Hälfte der Gesamtjahresentnahme aus dem Grundwasser für landwirtschaftliche Bewässerung genutzt. Dabei ist jedoch lokal festzustellen, dass die Auswirkungen von Grundwasserentnahmen auf die Wasserkreisläufe bei den Nutzern kaum verstanden werden und die Konsequenzen übergebührender Entnahme nicht abgeschätzt werden können.

Das Prinzip der Grundwasserentnahme zur landwirtschaftlichen Bewässerung ist in Abbildung 2 dargestellt. Im Bereich der Entnahme wird der Grundwasserstand im Entnahmetrichter abgesenkt. Das Wasser ändert seine Fließrichtung und strömt dem Brunnen aufgrund der Absenkung zu, z. B. aus den Bächen und Gräben. Die Folge ist, dass die Pflanzen auf dem Feld den Anschluss an das Grundwasser verlieren und die

Gewässer trockenfallen können. Die Veränderung tritt jedoch nicht nur auf dem eigenen Feld ein, sondern auch bei den benachbarten. Dadurch sind die Nachbarn ebenso gezwungen auf Bewässerung umzustellen, um die nachbarschaftlichen Nachteile auszugleichen. Man pumpt sich in Trockenzeiten gegenseitig das Wasser ab – die Konkurrenz um denselben Grundwasserleiter beginnt und führt zur unmittelbaren Abhängigkeit von Bewässerung.

Sollte dieser Grundwasserleiter sich zu stark absenken oder versiegen, ist eine Bewirtschaftung in Trockenzeiten kaum mehr möglich. Zu den Verlierern dieses Entwicklungsprozesses zählen, neben den Landwirten selbst, alle anderen von dem Grundwasserleiter betroffenen Wassernutzer, d. h. die öffentliche Wasserversorgung, Forstwirte, Wälder, Natur und deren Ökosysteme, Fischerei und viele mehr.

Das Grundwasser ist in vielen Teilen Bayerns nicht mehr in der Lage, den Wasserbedarf nachhaltig zu decken. Sabotage an Nachbaranlagen, Auffinden von illegalen Brunnen, Manipulation von Wasserzäh-

Es müssen auch alternative, langfristig nutzbare Wasserquellen gesucht und nachhaltige Bewässerungssysteme entwickelt und eingesetzt werden

lern und Anzeigen gegen illegale Bewässerungen zeugen von dem enormen Druck und der innerlandwirtschaftlichen Konkurrenz, die die Abhängigkeit von Bewässerungswasser auslöst. Gleichzeitig verzeichnen wir einen weiteren sprunghaften Anstieg der Anträge auf Grundwasserentnahmen zu Bewässerungszwecken. Nachfolgende Grafik zeigt eine Karte der genehmigten Grundwasserentnahmen im Landkreis Dingolfing-Landau. Einige Dutzend genehmigte Entnahmen im Jahr 2013 haben sich innerhalb von nur zehn Jahren zu einer flächendeckenden Entnahmepaxis entwickelt. Dieses Maß an Entnahmen

aus dem Grundwasser wäre in Nordbayern allein aufgrund der fehlenden Wasserverfügbarkeit nicht mehr möglich und überschreitet inzwischen auch im Süden das Dargebot.

Um die Grundwasserleiter für alle Nutzer, d. h. auch für die Landwirte selbst, auf Dauer zu erhalten, ist es erforderlich, die Grundwasserentnahmemengen zu begrenzen und eine deutlich strengere Genehmigungspraxis durchzuführen. Leitparameter für eine nachhaltige Bewirtschaftung muss der Grundwasserstand sein, der sich im natürlichen Schwankungsbereich halten sollte. Zur Sicherung der Versorgung, insbesondere bei den hochwertigen Erzeugnissen, müssen jedoch auch alternative, langfristig nutzbare Wasserquellen gesucht und nachhaltige Bewässerungssysteme entwickelt und eingesetzt werden (Pilotprojekte Bewässerung). Neben den modernen und effizienten Bewässerungssystemen müssen auch verstärkt trockenresistente Sorten angebaut werden. Diese Investitionen in die Zukunft sollten staatlich unterstützt werden, denn sowohl die Wassersicherheit als auch die Ernährung sind basale Interessen des Staates. Hier sind verschiedene Ansätze denkbar, doch nur eines ist verboten: Das Problem verdrängen und die Wasserressourcen weiter zu übernutzen.

3. Landschaftswasserhaushalt

Die bayerische Kulturlandschaft, wie wir sie kennen und auch schätzen, wurde vor ca. 400 Jahren etabliert und seither weiterentwickelt. Im Zuge der zunehmenden Veränderungen nach dem zweiten Weltkrieg wurden und werden systemisch wirksame Elemente, wie Hecken (Umgebungskühlung, Biodiversität, Humusbildung, Gewässerschutz, Taubildung, etc.), Säume, naturnahe Gewässer, Tümpel und Senken, Moore und Feuchtflächen Melioration, sukzessive und mit hoher Konsequenz aus der Landschaft entfernt. Die Flächenbewirtschaftung ist bislang eher auf die Beseitigung von Wasserüberschuss ausgelegt als auf Wasserrückhalt, d.h. Wasser wird systematisch aus dem Boden mittels Drainagen, über Abzugsgräben aus der Flur und mit Straßen- bzw. Wegegräben lini-

enhaft ausgeleitet. Auch in Siedlungsgebieten findet eine Abflussbeschleunigung durch Flächenversiegelung und Verkehrsinfrastruktur sowie zum Teil über Regenwasserkanäle statt (Grambow, 2022).

Diese verbreitete Praxis wird nun in Trockenzeiten zum Problem. Die gute Nachricht ist, dass man dieses vorhandene System durchaus weiterentwickeln und verbessern kann! Das Problembewusstsein führt in einigen Orten bereits zum Umdenken. Zu den bereits lokal ergriffenen Maßnahmen zählen auch: breitflächiges Versickern von Oberflächenwasser, Stärkung des Rückhalts in der Fläche, Aufstauung von Gräben (siehe Projekt „Grüne Gräben“ im Landkreis Neustadt a. d. Aisch – Bad Windsheim, Wasserwirtschaftsamt Ansbach), Moorreaktivierungen, Verschattung und Verringerung der Winderosion durch Uferbewuchs und Hecken, Überprüfen von Drainagen, wo sie nicht benötigt werden, beziehungsweise erste Versuche, sie gezielter oder gar steuerbar umzubauen. Diskutiert wird auch die Reduktion der Fahrzeuggewichte bzw. der Feldfahrten (vgl. Rückegassenkonzept in der Forstwirtschaft). Auch in den Städten und Dörfern wird angesetzt, etwa im Zuge der EU-Wasserrahmenrichtlinie oder im Zusammenhang mit Green Cities, Schwammstädten bzw. Schwammdörfern. Teils jahrhundertealte Kulturtechniken, wie kleine Wasserspeicher, gezielte Grundwasseranreicherung (Wässerwiesen) werden wieder diskutiert. Auch gibt es Überlegungen zu Großstrukturen, wie Talsperren und die Stärkung des Überleitungssystems. Denn tatsächlich muss in den nächsten Jahrzehnten kontinuierlich, Zug um Zug, die Landschaft an den in der Priorität erheblich und schnell wachsenden Lastfall der Trockenheit angepasst werden, um Nutzer und die Ökosysteme in ihrer Bewirtschaftung und Resilienz zu erhalten.

FAZIT

Es existieren akute Hinweise, dass durch bereits stattgefundenen anthropogene Veränderungen und deren Folgen, durch den sich immer stärker auswirkenden Klimawandel und durch eine zunehmend

intensive Nutzung die Konkurrenz im Wassersektor ansteigt. Im schlimmsten Fall geht dies zu Ungunsten der stabilisierenden Ökosysteme aus und es entsteht durch den partiellen Kollaps der vitalen Systeme eine Abwärtsspirale. Es gibt bereits Konflikte um die regional verfügbaren Wasserressourcen, die schnell gelöst werden müssen, um den gesellschaftlichen Frieden, die wirtschaftliche Leistungsfähigkeit bzw. Konkurrenzfähigkeit sowie den Erhalt von Natur und Ökosystemen zu erreichen. Ob der dazu erforderliche Wille zu Investments und Positionierungen gegen Partialinteressen vorhanden ist, wird sich zeigen. Es ist leider bereits heute zu erkennen, dass man in den europäischen Staaten, in denen trotz vieler Vorzeichen die Maßnahmen nicht oder zu spät ergriffen wurden, vielerorts vor nur noch als katastrophal zu bezeichnenden Veränderungen steht, die ab einem bestimmten Grad auch nicht mehr aufgehalten werden können (z. B. in Teilen Spaniens).

Der Freistaat Bayern hat aufgrund der deutlich erkennbaren und im Trend eindeutigen Entwicklungen im Jahr 2022 eine Gesamtstrategie „Wasserzukunft Bayern 2050“ verabschiedet, in der alle Akteure gefordert sind. Die Ansätze und das Wissen sind vorhanden, die Umsetzung ist aber eine Generationenaufgabe.

Prof. Dr.-Ing. Martin Grambow

Leiter der Abteilung 5 "Wasserwirtschaft und Geologie" am Bayerischen Staatsministerium für Umwelt und Verbraucherschutz (BayStMUV), Professor für Internationale Wasserpolitik und Recht an der Technischen Universität München

Bernhard Simon

Projektleiter Leitungsstrategien, Abteilung 5, BayStMUV

Quellen

- Crutzen, P. (2002): Geology of man kind. In: Nature 415, p. 23
- Grambow, M. (2022): Aktuelle Herausforderungen in der Gewässerbewirtschaftung – Die bayerische Antwort: Das Programm „Wasserzukunft Bayern 2050“. Schriftenreihe der DLKG Heft 19/2022: Gewässerentwicklung braucht Fläche (Hrsg.: Deutsche Landeskulturgesellschaft), Koblenz
- Grambow, M., Feustel, M., Manz, E., Arzet, K., Hafner, T., Korck, J. (2020): Die Wasserpolitik im Anthropozän. In: Korrespondenz Wasserwirtschaft Nr. 7
- Josopait, V., Raissi, F., Eckl, H. (2009): Hydrogeologische und bodenkundliche Anforderungen an Wasserrechtsanträge zur Grundwasserentnahme, LBEG Geofakten 1
- StMUV - Bayerisches Staatsministerium für Umwelt und Verbraucherschutz (2022): Webseite zur Wasserzukunft Bayern 2050, https://www.stmuv.bayern.de/themen/wasserwirtschaft/wasserzukunft_bayern_2050/index.htm (zuletzt abgerufen am 04.09.2023), München
- Wilderer, P.; Grambow, M.; Molls, M., Oexle, K. (2022): Strategies for Sustainability of the Earth System, Springer Nature Switzerland
- Wasserwirtschaftsamt Landshut (2023): Erfassung von Grundwasserentnahmen zum Zweck der Bewässerung im Landkreis Dingolfing–Landau

HOCHWASSER UND DÜRRE – DIE ROLLE VON LANDSCHAFTSWASSERHAUSHALT UND BODEN IM KLIMAWANDEL

Karl Auerswald

1. EINFÜHRUNG

Die Meldungen über Unwetter und zum Teil katastrophale Hochwasser¹ wie das Simbach- oder das Ahr-tal-Ereignis wechseln sich ab oder überlagern sich gar mit Berichten über Wassermangel, Dürren und Hitzewellen. Etwas ist offensichtlich aus dem Lot geraten und dafür wird gemeinhin der CO₂-getriebene Klimawandel verantwortlich gemacht.

Der Boden trocknet aus, weil es so heiß ist – eine Scheinkorrelation

Bei den Deutungsversuchen der Zusammenhänge ist jedoch Vorsicht geboten. Aussagen, wie „Der Boden trocknet so stark aus, weil es so heiß ist“ oder „weil die Luftfeuchtigkeit so gering ist“ (siehe z. B. der Dürremonitor, <https://www.ufz.de/index.php?de=37937>), stellen lediglich Zirkelschlüsse dar: die Korrelationen sind Gemeinsamkeitskorrelationen. Sie beschreiben nicht Ursache und Wirkung, sondern dass zwei Dinge sich gleichzeitig ändern. (das wohl bekannteste Beispiel für einen solchen Scheinzusammenhang ist der gleichzeitige Rückgang der Storchpopulation und der Kindergeburten). Dies ist einfach daran erkennbar, dass sich die Argumentation umdrehen lässt und

immer noch zutrifft: „Es ist so heiß, weil der Boden so trocken ist“. Selbst der einleuchtende Satz „es ist so trocken, weil es lange nicht geregnet hat“ ist nur ein Zirkelschluss. Es gilt nämlich genauso, dass es nicht regnet, wenn der Boden ausgetrocknet ist, weil ein Großteil des Niederschlags aus der Landverdunstung stammt und daher der Niederschlag wesentlich vom Boden gespeist wird.

Um die wahren Ursachen zu erkennen, ist es nützlich sich vor Augen zu halten, dass Energiebilanz und Wasserbilanz gekoppelt sind, da sie ein gemeinsames Glied aufweisen, nämlich die Verdunstung (Allen et al, 1998). Daher müssen beide Bilanzen gleichzeitig geschlossen sein.

Die Wasserbilanz ist geschlossen, wenn gilt:

$$N - ET - A \pm \Delta S = 0$$

Dabei sind N der Niederschlag, ET die tatsächliche Evapotranspiration (Verdunstung), A der Abfluss ins Grundwasser oder zur Seite (Oberflächenabfluss, Zwischenabfluss) und ΔS ist die Änderung der Füllung des Bodenwasserspeichers.

¹ Hochwasser wird hier als Überbegriff für Flusshochwasser und Sturzfluten verwendet

Die Energiebilanz ist geschlossen, wenn gilt:

$$S_k \times (1 - \alpha) - S_{nl} - H - B - ET \times \lambda = 0$$

Dabei ist S_k die einfallende kurzwellige Sonneneinstrahlung, α ist die Albedo (Rückstrahlvermögen: Anteil der kurzwelligen Strahlung, die reflektiert wird), S_{nl} ist der Saldo aus einfallender und abgegebener langwelliger Strahlung, H ist die fühlbare Wärme (Erwärmung der Luft), B ist der Bodenwärmestrom und λ ist die Verdunstungsenthalpie (Wärme, die für Verdunstung benötigt wird). Nur S_{nl} wird vom CO_2 -getriebenen Klimawandel direkt beeinflusst. Die meisten anderen Größen ändern sich dadurch indirekt ebenfalls, da ja beide Bilanzen geschlossen sein müssen. Viele der anderen Größen werden aber auch durch die Landnutzung stark beeinflusst, wodurch sich Wasser- und Energiebilanzen ebenfalls ändern.

Die Albedo einer strohbedeckten Bodenoberfläche ist beispielsweise um ca. 30 % größer als die einer unbedeckten. Das bedeutet: Würde der Landwirt das Stroh auf der Bodenoberfläche belassen, hätte er mehr Wasser für seine Kulturpflanzen zur Verfügung, da netto weniger Strahlung die Verdunstung antreiben würde.

Auch die Landnutzung hat Einfluss

Hätten die Landwirte in Europa das Stroh nicht eingearbeitet, sondern auf der Bodenoberfläche belassen und so die Albedo verändert, wäre bei der europaweiten Hitzewelle 2003 die Temperatur im August im Mittel der Gesamtfläche um 2°C niedriger gewesen (Davin et al., 2014). Dazu kommen weitere direkte Effekte einer Strohbedeckung: verringerte Kapillarwasserverluste durch die physikalische Barriere der Strohdecke und verringerter Bodendampfstrom, verbesserte Infiltration bei Starkregen durch verminderte Verschlammung, weniger Erosion, mehr Taubildung durch die thermische Dämmung.

Während der CO_2 -getriebene Klimawandel direkt also nur S_{nl} beeinflusst, verändert die Landnutzung direkt

fünf Größen, nämlich ET , A , ΔS , λ und B , und hat damit einen viel größeren direkten Einfluss auf die Wasser- und Energiebilanzen, selbst wenn man bedenkt, dass die Landnutzung divers ist. Die Landnutzung könnte daher den CO_2 -bedingten Einfluss kompensieren. Gegenwärtig wird dies noch nicht genutzt. Vielmehr ist gegenwärtig die Landnutzung der wesentliche Treiber von Überflutungen, Trockenheit und Hitzewellen.

Die wichtigsten Einflüsse des CO_2 -getriebenen und des landnutzungsgetriebenen Klimawandels werden daher im Folgenden dargestellt.

2. DER CO_2 -GETRIEBENE KLIMAWANDEL

Wie verändert der Klimawandel den Niederschlag? Betrachtet man summarische Parameter wie den Sommerniederschlag, so zeigt sich allenfalls eine leichte Abnahme (Abb.1). Im Winter ist eine leichte Zunahme des Niederschlags festzustellen (BayStMUV, 2021). Auch für die Zukunft bis 2050 sagen Klimaprojektionen bei Business as usual, keine wesentliche Änderung voraus.

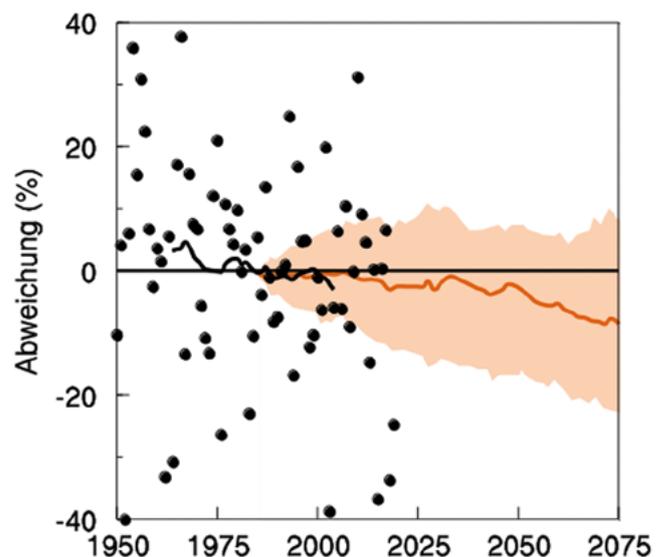


Abb. 1: Abweichung des Sommerniederschlags (Juni, Juli, August) in Bayern vom Mittel des Zeitraums 1971-2000; Punkte und schwarze Kurve zeigen die Messwerte, der orange schattierte Bereich und die orange Kurve zeigen die Bandbreite und den Median der Erwartungen bei Business as usual (Projektionspfad RCP 8.5; Daten aus BayStMUV 2021).

Anders sieht es aus, wenn man nicht summarische Parameter, sondern einzelne Niederschlagsereignisse betrachtet: Die einzelnen Ereignisse weisen mehr Regen und eine größere Intensität auf. Dies liegt daran, dass der Sättigungsdampfdruck und damit der potentielle Niederschlag generell um ca. 7% je Grad Temperaturzunahme ansteigt, die sogenannte Clausius-Clapeyron-Rate (Roderick et al., 2014). Bei Starkregen kommt es durch die größere Energiefreisetzung bei der Kondensation zudem zu einer Intensivierung der Wolkendynamik (Loriaux et al., 2013).

Die zunehmende Regenmenge und Regenintensität wirkt sich auf die Regenerosivität aus, also der Fähigkeit eines Regens, Bodenerosion zu verursachen (Abb. 2).

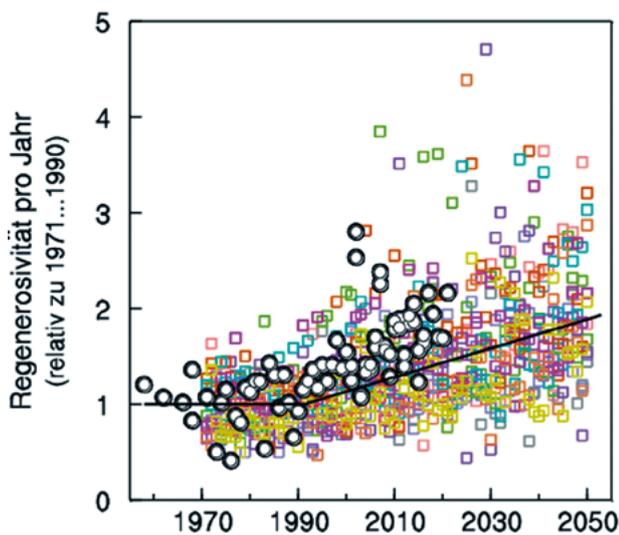


Abb. 2: Veränderung der Regenerosivität relativ zum Mittelwert der Jahre 1971 bis 1990 auf Grund von Messwerten (Deutschland, weiße Kreise) und berechnet aus einem Ensemble von 10 Klimaprojektionen des Deutschen Wetterdienstes für Bayern und dem Projektionspfad RCP 8.5 (aus Auerswald et al., 2019 b).

Projektionen (für RCP 8.5 „Business as Usual“) zeigen, dass sich die Regenerosivität bis 2050 gegenüber dem Zeitraum 1971 bis 1990 verdoppeln wird (Auerswald et al., 2019 b). Die Messwerte zeigen sogar einen etwas stärkeren Anstieg. Eine Verdopplung ist jetzt schon gegenüber den 1960er-Jahren eingetreten (Auerswald et al. 2019 a; Abb. 2).

„Intensivere Regenereignisse – mehr Oberflächenabfluss“

Der CO₂-getriebene Klimawandel führt also unter unseren Klimaverhältnissen nur zu einer Intensivierung einzelner Regen. Dies hat allerdings zur Folge, dass die Regen nicht mehr vollständig infiltrieren, sondern als Oberflächenabfluss abfließen und Bodenerosion verursachen. Erst der Oberflächenabfluss erzeugt sowohl Überflutungen als auch die nachfolgende Dürre, da das abgeflossene Wasser dann nicht mehr zur Verfügung steht (Abb. 3, linke Tafel, zeigt den schematischen Zusammenhang). Dabei kann sich dann die Dürre selbst verstärken, weil es durch den Rückgang der Verdunstung immer heißer wird („event self-intensification“; Miralles et al., 2019), und schließlich auf andere, vom Oberflächenabfluss gar nicht betroffene Gebiete übergreifen („event self-propagation“; Miralles et al., 2019).

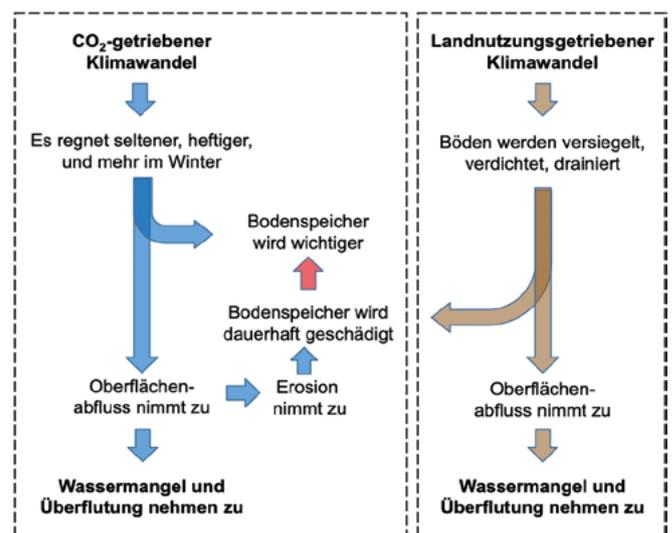


Abb. 3: Schematischer Einfluss von CO₂-getriebenem Klimawandel (linke Tafel) und landnutzungsgetriebenem Klimawandel (rechte Tafel) auf Überflutung und Wassermangel (eigene Abbildung)

Die CO₂-getriebene Temperaturzunahme selbst ist dagegen für die Dürre nicht verantwortlich, da die Evapotranspiration nur um 2–3% je Grad Celsius zunimmt (Roderick et al., 2014). Eine Temperaturzunahme von 2°C führt daher gerademal zu 5% mehr

Verdunstung – weit mehr als der Niederschlagsüberschuss selbst in den trockensten Gebieten Bayerns ist.

Funktionsfähige Böden sind notwendig

Der CO₂-getriebene Klimawandel macht daher gut funktionsfähige Böden notwendig, die Winterfeuchte bis in den Sommer speichern und die eine hohe Infiltrationskapazität haben, um die stärkeren Regen aufzunehmen, ohne Oberflächenabfluss zu erzeugen. Der Oberflächenabfluss würde nicht nur zu Hochwasser und Dürre führen, sondern auch Bodenerosion auslösen und damit die Speicherkapazität der Böden dauerhaft schädigen, die gerade in Zeiten des Klimawandels als Puffer benötigt werden.

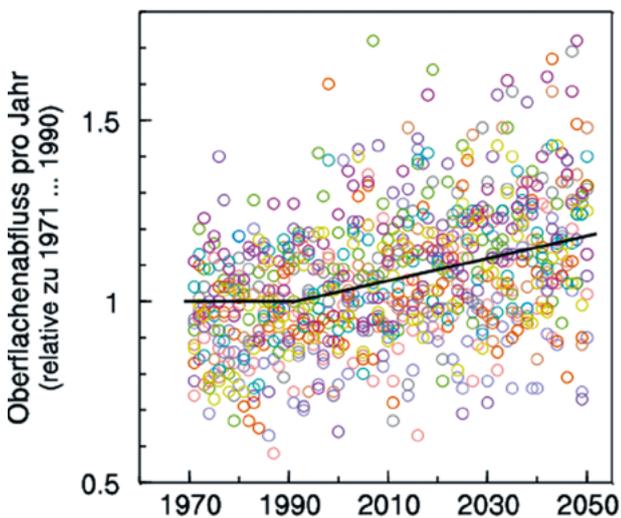


Abb. 4: Erwarteter Oberflächenabfluss in Bayern relativ zum Mittelwert der Jahre 1971 bis 1990 für 10 Klimaprojektionen und den Pfad RCP 8.5 (identische Klimaprojektionen wie Abb. 2; Berechnung mit dem SCS-Curve-Number-Modell, parametrisiert nach Seibert und Auerswald, 2020)

Modelliert man den Oberflächenabfluss für die gleichen Klimaprojektionen, die eine Verdopplung der Jahres-Regenerosivität erwarten lassen, so zeigt sich ein zu erwartender Anstieg des jährlichen Oberflächenabflusses bis 2050 von unter 20 % (Abb. 4). Gegenwärtig sind die Effekte nur etwa halb so groß. Der CO₂-getriebene Klimawandel liefert daher keine

ausreichende Erklärung, warum es heute verbreitet zu Hochwasser und Trockenheit kommt. Offensichtlich ist die Erklärung durch den CO₂-getriebenen Klimawandel unzureichend.

3. LANDNUTZUNGSWANDEL-GETRIEBENER KLIMAWANDEL

Seit den letzten 200 Jahren und besonders seit dem 2. Weltkrieg kam es zu einem sehr starken Landnutzungswandel. Viele Böden wurden versiegelt, verdichtet und drainiert. Versiegelung, Verdichtung und Drainage führen ebenfalls zu einem raschen Wasserabfluss aus der Landschaft und damit zu Hochwasser, Trockenheit und Hitzewellen (Abb. 3, rechte Tafel). Sie haben gegenwärtig, wie im Folgenden gezeigt werden wird, einen viel größeren Anteil an diesen Phänomenen als der CO₂-getriebene Klimawandel. Sie beeinträchtigen gleichzeitig die Aufnahme- und Speicherkapazität der Böden massiv, die gerade in Zeiten des Klimawandels besonders benötigt würden.

Generell führt der CO₂-getriebene Klimawandel, bei dem die Temperaturerhöhung durch eine verminderte Wärmestrahlung bedingt ist, zu einer leicht erhöhten Verdunstung. Damit nimmt auch der Niederschlag leicht zu, da die Wasserbilanz der Atmosphäre global betrachtet ausgeglichen sein muss.

Der landnutzungsgetriebene Klimawandel wirkt dagegen anders. Hier ist die Ursache nicht eine Veränderung der Wärmestrahlung, sondern eine eingeschränkte Verdunstung durch undurchlässige Oberflächen und durch rasche Wasserableitung. Durch die verminderte Verdunstung, d. h. die verminderte Umwandlung der Strahlungsenergie in latente Wärme, wird die Strahlungsenergie in fühlbare Wärme umgesetzt. Es wird trocken und heiß. Die Kombination von Hitzewelle und Trockenheit entsteht immer durch eine eingeschränkte Wasserverfügbarkeit, häufig ausgelöst durch anthropogene Einflüsse, während die Kombination von hoher Temperatur und hohem Niederschlag, wie sie z. B. in dem Vergleich der kalten und niederschlagsarmen Monate Januar und Februar

mit den warmen und niederschlagsreichen Monaten Juli und August deutlich wird, meteorologischen Ursprungs ist.

Ein landnutzungsbedingter Niederschlagsverlust ist größer als ein klimabedingter

3.1 BODENVERSIEGELUNG

In Bayern ist im Schnitt jeder Einwohner für 270 m² versiegelten Bodens verantwortlich (Esch et al., 2007). Dies entspricht 5 % der Landesfläche, was zunächst nicht viel erscheint. Geht man vom mittleren jährlichen Niederschlag aus (Tab. 1), so bedeutet das aber, dass im Mittel von ganz Bayern 40 mm/a Niederschlag fehlen, da das Wasser versiegelter Flächen rasch abgeleitet wird. Allein dieser landnutzungsbedingte Niederschlagsverlust (ca. 5 % des Jahresniederschlags) ist bereits wesentlich größer als die durch den CO₂ getriebenen Klimawandel zu erwartende Änderung des Niederschlags (Abb. 1).

Versiegelte Flächen verringern die Verdunstung und führen zum Temperaturanstieg in der Umgebung

Da versiegelte Flächen praktisch nichts verdunsten, fehlen auch 5 % der Verdunstung oder 25 mm/a (Tab. 1). Die Energie, die benötigt wird, um 1 mm zu verdunsten, reicht um 200 m Luftsäule über dem Boden um ca. 10°C zu erwärmen. Wenn 25 mm/a fehlen, müsste rechnerisch eine 200 m hohe Luftsäule über ganz Bayern um 250°C erwärmt werden. Dass dies nicht passiert, liegt daran, dass die umgebenden Flächen durch den Temperaturanstieg mehr verdunsten. Dieser Effekt wird in der Bewässerungswirtschaft als Oaseneffekt bezeichnet (Allen et al., 2000). Die land- und forstwirtschaftlichen Flächen müssen also 25 mm/a mehr verdunsten als ohne versiegelte Flächen und ohne dass dies ausgeglichen würde.

Wasserhaushaltskomponente	Niederschlag (N)	Landverdunstung (ET)	Abfluss (A)
Menge (mm/a)	825	485	340
Anteil am Niederschlag (%)	100	59	-25
Veränderung durch 5 % Versiegelung (mm/a)	-40	-25	-15

Tab. 1: Mittlerer Niederschlag in Deutschland und Anteil der Landverdunstung und des Gesamtabflusses; in Klammern stehen die entsprechenden Variablen der Wasserbilanz; der Abfluss entspricht im Idealfall der Grundwasserneubildung. Die rechte Spalte zeigt die Verminderung des verfügbaren Niederschlags, der Verdunstung und der Grundwasserneubildung, wenn 5 % der Fläche versiegelt sind und dort das Wasser rasch abgeleitet wird, ohne für den Wasserhaushalt wirksam zu werden.

Die Böden mit dem schlechtesten Wasserspeichervermögen werden diese zusätzliche Verdunstung besonders in relativ niederschlagsarmen Jahren nicht leisten können. Dort werden die Pflanzen dann auch ihre Verdunstung einschränken, wodurch es auch dort zu einem Temperaturanstieg kommt und die verbleibende Fläche noch mehr kompensieren muss. Dadurch wächst die Fläche, die Wassermangel zeigt, rasch an und kann sich im Grunde über den ganzen Kontinent ausbreiten (*effect self-propagation*). Zusätzlich wird es immer wärmer und der Effekt immer stärker (*effect self-intensification*). Eine Hitze- und Dürre kann sich aufbauen, nur weil keine Maßnahmen ergriffen worden sind, um die negativen Effekte der Versiegelung zu kompensieren.

Auch in naturnahen Systemen gibt es Flächen, die Abfluss produzieren. Normalerweise gibt es aber auch in jeder Landschaft Feuchtflächen in Senken, die den Abfluss sammeln und dadurch über lange Zeit kompensieren können, dass einzelne Flächen nicht oder wenig zur

Verdunstung beitragen. Diese Feuchtflächen wurden aber systematisch beseitigt (siehe Drainage) und für

die versiegelten Flächen keine neuen Feuchtplächen geschaffen.

„Versiegelte Flächen – sinkende Wasserstände“

Die versiegelten Flächen können auch praktisch kein Sickerwasser bilden, das das Grundwasser speist. Damit fehlen 15 mm/a Grundwasserneubildung (Tab. 1). Da die Nachbarflächen aber 25 mm/a mehr verdunsten müssen, fehlen am Ende bis zu 40 mm/a Grundwasserneubildung. Obwohl nur 5 % Bayerns versiegelt sind, vermindert sich dadurch die Grundwasserneubildung um bis zu 13 %. Dies erklärt, warum immer mehr Aquifere sinkende Wasserstände aufweisen. Im Zeitraum 2000 bis 2021 sanken bei 20 % aller beobachteten 1600 Grundwasserpegel in Bayern die Wasserstände stark und bei weiteren 20 % leicht (Bayer et al., 2022).

3.2 DRAINAGE

Der Landschaftswasserhaushalt (Abb. 5) wird häufig als eine Kopplung von vertikalen Flüssen angesehen (Niederschlag, Versickerung, Grundwasserneubildung, Verdunstung). Die vielen horizontalen Flüsse sind dagegen nicht bekannt oder werden für

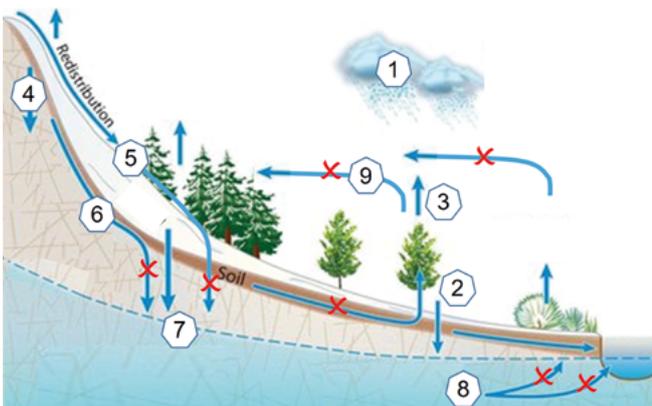


Abb. 5: Schematische Darstellung des Landschaftswasserhaushalts (nach Carroll et al., 2019, verändert); mit rotem Kreuz sind die Wasserflüsse gekennzeichnet, die durch die moderne Landnutzung stark eingeschränkt wurden (1 Niederschlag, 2 Infiltration, 3 Evapotranspiration, 4 Versickerung, 5 Oberflächenabfluss, 6 Zwischenabfluss, 7 Grundwasserneubildung, 8 Grundwasserabfluss, 9 Luftfeuchtetransport).

unwichtig gehalten (Oberflächenabfluss, Zwischenabfluss, Grundwasserabfluss, Luftfeuchtetransport). Dabei sind die horizontalen Flüsse wichtig für den Ausgleich in der Landschaft (Arnault et al., 2021). Der Oberflächenabfluss versickert auf seinem Weg durch die Landschaft und speist wesentlich das Grundwasser. Der Zwischenabfluss („Hangzugswasser“) fließt langsam hangparallel und versorgt die Unterhänge lange mit Feuchtigkeit, auch in Zeiten, wenn es nicht regnet. Die Unterhänge verdunsten daher auch in Trockenzeiten viel, erhöhen die Luftfeuchtigkeit und mildern dadurch den Trockenstress der Oberhänge. Der Grundwasserabfluss speist Auen und Gewässer. Auch diese erhöhen die Luftfeuchtigkeit und wirken ausgleichend.

Diese puffernd wirkenden, für ein ausgeglichenes Klima unerlässlichen, horizontalen Flüsse wurden weitgehend eliminiert. Dies hat wohl mit der Unkenntnis ihrer Existenz zu tun, aber auch mit Besitzgrenzen, die scharfe Linien in der Landschaft darstellen, über die nach Möglichkeit keine Stoff- und Wassertransporte aufs Nachbargrundstück erfolgen sollen. So wurde beispielsweise mit den Weg- und Straßengräben ein dichtes Drainagenetz geschaffen, das den Oberflächenabfluss bereits nach wenigen hundert Metern, oft noch weniger, aufnimmt und ableitet (Beispiele siehe Seibert und Auerswald, 2020). Dadurch unterbleibt die „Run-on-Infiltration“, denn normalerweise würde der größte Anteil des Oberflächenabflusses irgendwann auf benachbarte Flächen mit besserer Infiltrationskapazität gelangen und dort versickern, denn schließlich wechseln die die Flächen, die gerade viel Abfluss liefern, meist im Jahresverlauf (z. B. ist die in dieser Hinsicht problematische Saatbettphase bei verschiedenen Kulturen zeitlich verschoben (Fiener et al., 2011)).

Durch die Ableitung in Wegseitengräben fehlt der Oberflächenabfluss für die Grundwasserneubildung. Dies kann 50 bis 100 mm/a ausmachen (Seibert und Auerswald, 2020). Gleichzeitig wird der Oberflächenabfluss mit etwa 20-fach erhöhter Geschwindigkeit

ge-genüber dem breitflächigen Fließen auf dem Feld sehr effizient in den Gräben zur nächsten Ortschaft, die immer am Ende der Straßen liegt, geleitet und kann dort Überschwemmungen auslösen (typische Fließgeschwindigkeit bei flächenhaftem Fließen 0,1 m/s, beim Fließen in Wegseitengräben 2 m/s; vgl. Seibert und Auerswald, 2020). Der Hochwasserscheitel steigt bei gegebener Abflussmenge linear mit der Fließgeschwindigkeit an. Nicht die Tatsache, dass Oberflächenabfluss entsteht, ist daher das größte Problem, da Oberflächenabfluss auch in natürlichen Systemen entsteht und sich nie ganz vermeiden lässt. Das Problem wurde erst groß durch das effiziente System von Gräben und Verrohrungen, die beschleunigen, und durch die Homogenisierung der Landschaften, die Run-on-Infiltration verhindert.

Zur Ableitung des Oberflächenabflusses kommt auch noch die Ableitung des Zwischenabflusses durch Drainagen. Selbst in den trockensten Gebieten Bayerns finden sich, staatlich gefördert und damit teilweise gut dokumentiert, umfassende Drainagen (Abb. 6). Es ist kaum vorstellbar, wie unter solchen großflächigen Drainagen eine Grundwasserneubildung überhaupt erfolgen kann.

Die Drainagen beschränken sich nicht auf landwirtschaftliche Böden. Auch Wälder wurden umfangreich drainiert. Diese Projekte liegen z.T. über 100 Jahre zurück und sind heute oft vergessen. Die Drainagen wirken aber bis heute (Tempel, 2006). In den vergangenen Jahrzehnten kam hinzu, dass umfangreich Lkw-befahrte Forstwege gebaut wurden. Diese durften eine nur geringe Steigung aufweisen. Sie wurden daher in reliefiertem Gelände nahezu höhenlinienparallel angelegt und schneiden sich tief in die Hänge ein. Dadurch wird der Zwischenabfluss, der bei Wäldern wegen des stark horizontalen Bodenaufbaus eine besonders wichtige Komponente darstellt (Hümann, 2012), effektiv aufgefangen und wiederum über die Wegseitengräben abgeleitet. Es sind Fälle bekannt, in denen Hänge alle hundert Meter von einer Forststraße angeschnitten sind. Die Dichte der

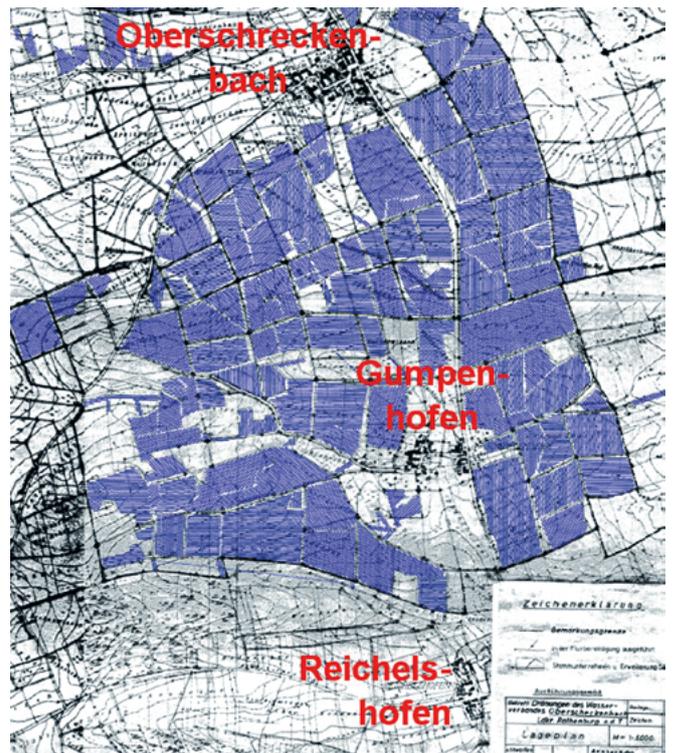


Abb. 6: Drainageplan des Wasserverbandes Oberschreckebach für die Ortschaft Gumpenhofen bei Rothenburg ob der Tauber, Landkreis Ansbach, Mittelfranken; mittlerer Jahresniederschlag ca. 640 mm/a; die Lage der Drainageleitungen wurde in blau nachgezeichnet (eigene Darstellung basierend auf einer historischen Planungskarte).

Fahrwege im Forst beträgt in Deutschland im Schnitt ca. 45 m/ha (BMEL, 2021). Im Mittel ist daher ein Zwischenabfluss nur noch über maximal 200 m möglich ist. Dann folgt die nächste Forststraße mit Wegseitengräben.

3.3 BODENVERDICHTUNG

Die Maschinengewichte haben in Land- und Forstwirtschaft seit dem Ende des 2. Weltkriegs enorm zugenommen. Beispielsweise hat die Radlast der zu dem jeweiligen Zeitpunkt aktuellen Mähdeschermobile zwischen 1960 und 2000 von unter 2 t auf über 7 t zugenommen (Keller et al., 2019) und steigt weiter an. Der Anstieg ist praktisch linear und bis heute ungebremst. An der Oberfläche wurden die höheren Lasten zwar kompensiert, indem die Reifen vergrößert wurden, so dass der Kontaktflächendruck kaum zugenommen hat. Für die Unterbodenverdichtung spielt der Kontaktflächendruck aber eine unterge-

ordnete Rolle. Die Unterbodenverdichtung hängt im Wesentlichen von der Radlast ab. Als Faustzahl gilt, dass sich eine Unterbodenverdichtung nicht vermeiden lässt, wenn die Last pro Rad 3 bis 5 t übersteigt (Håkansson & Reeder, 1994, Schjøning et al., 2012). Solche Radlasten sind bei den wichtigsten landwirtschaftlichen Maschinen wie dem Mähdrescher seit den 1990er-Jahren gegeben. Der rasante Anstieg der Erträge aller Kulturpflanzen, die sich zwischen 1880 und 1980 verfünffacht haben (Mahlerwein 2016), endete abrupt um 1990. Über inzwischen mehr als 30 Jahre stiegen die Erträge nicht mehr (de.statista.com, www.bmel.de/www-genesis.destatis.de), obwohl z.B. in der Pflanzenzüchtung enorme Fortschritte im Ertragspotential gemacht wurden (Guarin et al., 2022).

**Bodenverdichtung →
eingeschränktes Wurzelwachstum →
trockene Oberböden**

Dass das Ertragspotential nicht abgerufen werden kann, liegt wesentlich daran, dass das Wurzelwachstum bereits durch eine leichte Bodenverdichtung stark verzögert wird. Modellierungen an Hand von gemessenen Bodendichten zeigen, dass es Mitte des 20. Jahrhunderts nur zwei bis drei Wochen dauerte, bis die Wurzeln 50 cm Tiefe erreichten und dort die Wasservorräte nutzen konnten. Insbesondere seit den 1980er-Jahren kam es durch die Unterbodenverdichtung zu einer schnell zunehmenden Verzögerung des Wurzelwachstums. Heute dauert es zwei bis drei Monate, bis die Kulturpflanzen 50 cm Tiefe erreichen (Keller et al. 2019). Die Pflanzen sind daher gezwungen, ihren Wasserbedarf aus dem Oberboden zu decken. Die Oberböden trocknen dadurch stark aus und es entsteht der Eindruck einer Dürre. Der Dürre liegen aber physiologische und nicht klimatische Mechanismen zugrunde, auch wenn es durch den physiologisch induzierten Wassermangel zu einer starken Erwärmung kommt (self-intensification), aus der man einen Klimaeinfluss folgern könnte.

3.4 HECKEN

Es ist lange bekannt, dass Hecken den Ertrag steigern (z. B. Wendt, 1951). Dies wurde und wird auch immer wieder bestätigt. Wichtigster Mechanismus ist, dass die bodennahe Windgeschwindigkeit gebremst und damit die Verdunstung vermindert wird. Berechnungen für Brandenburg zeigen, dass über eine Distanz, die dem 25-fachen der Heckenhöhe entspricht, die Verdunstung pro Jahr um fast 100 mm/a vermindert wird (Funk et al., 2022). Ein Niederschlagsdefizit lässt sich daher durch eine Hecke ausgleichen. Weitere Effekte kommen hinzu, weil durch die verminderte Windgeschwindigkeit der Tagesgang der Temperatur ausgeprägter ist. Nachts wird es kälter, wodurch die Taubildung zunimmt und der Assimilatverbrauch durch Respiration bei den Pflanzen abnimmt. Tags wird es wärmer, wodurch die Assimilationsleistung steigt.

Trotz dieser ertragssteigernden Effekte wurden Hecken weitgehend beseitigt. Vermutlich wurde der durch die Hecke ausgelöste Ertragsanstieg, der etwa beim 5fachen der Heckenhöhe sein Maximum hat, als Ertragsdepression mit zunehmender Nähe zur Hecke interpretiert.

**Ein Niederschlagsdefizit ließe sich
durch Hecken ausgleichen**

4. ABHILFE

Die Landnutzung greift an so vielen Stellen massiv in den Wasser- und Energiehaushalt ein, dass es zumindest in unserem Klimaraum möglich sein müsste, die negativen Effekte des CO₂-getriebenen Klimawandels abzufedern. Mindestens sollten aber die negativen Effekte der Landnutzung kompensiert werden.

Da Versiegelung den weitaus massivsten Eingriff darstellt, ist hier Handeln am wichtigsten. Möglichkeiten gibt es zuhauf. Sie reichen von Entsiegelung (z. B. von Parkplätzen), dem massiven Ausbau der Photovoltaik, um Energie als Strom abzuführen und nicht

in Verdunstung oder Erwärmung umzusetzen, bis zur Begrünung (Gründächer, Alleen). Da technische Maßnahmen die vielfältigen Funktionen von Böden nicht nachbilden können, werden meist Kombinationen von Maßnahmen notwendig sein (z. B. gleichzeitig Entsiegelung, Begrünung und Photovoltaik bei Parkplätzen; gleichzeitig Dachbegrünung und Photovoltaik).

Die Landschaft braucht wieder mehr Hecken oder Heckenähnliches. Solarzäune, Agroforestry und Alleen können zumindest die Funktion, den bodennahen Wind zu bremsen, ebenfalls erfüllen. Da die Forderung nach Entsiegelung insbesondere bei überörtlichen Straßen kaum umsetzbar ist, sollten Straßen grundsätzlich mit begleitenden Hecken oder Baumreihen ausgestattet sein, um ihre klimaschädlichen Effekte zu lindern. Diese Erkenntnis hatte schon Napoleon Bonaparte (Balmer, 2022).

In der Landwirtschaft stehen zwei Forderungen im Vordergrund, die Verringerung der Lasten und die Verbesserung der Bodenbedeckung durch lebende oder abgestorbene Pflanzen. Für beide Forderungen gibt es eine Vielzahl an ökonomisch vorteilhaften Lösungen (z. B. Auerswald et al., 2000). Das größte Hindernis ihrer Umsetzung ist das Fehlen einer industriunabhängigen Beratung (Schnyder et al., 2020).

Beregnung sollte dagegen keine Option sein, weil sie mehr Schaden anrichtet als sie nützt. Sie erhöht grundsätzlich den Wasserverbrauch und verschärft dadurch den Wassermangel, und sie hilft nicht gegen Überflutung. Einzige Ausnahme sollte daher sein, wenn Oberflächenabfluss, der sich nicht versickern lässt, z. B. von versiegelten Flächen, zwischengespeichert und in Trockenphasen zur Bewässerung genutzt wird.

Die klimafreundliche Gestaltung aller Landnutzungen ist möglich, erfordert aber Veränderung an so vielen Stellen, dass dies durch staatliche Maßnahmen (Gesetze, Förderungen) unmöglich erreicht werden kann. Notwendig ist vielmehr ein Paradigmenwech-

sel. Das alte Paradigma der Ernährungssicherheit ist hinfällig, da es sich ohne Klimaresilienz nicht erreichen lässt. Es ist zweitrangig. Das alte Paradigma der ökonomischen Effizienz ist hinfällig, da Resilienz und Effizienz sich ausschließen.

Prof. Dr. Karl Auerswald

School of Life Sciences, Technische Universität München

Quellen

- Allen, R.G.; Pereira, L.S.; Raes, D.; Smith, M. (1998): Crop evapotranspiration – Guidelines for computing crop water requirements. FAO Irrigation and drainage paper 56. FAO, Rome, 300(9), D05109
- Arnault, J.; Fersch, B.; Rummeler, T.; Zhang, Z.; Quenum, G.M.; Wei, J.; Graf, M.; Laux, P.; Kunstmann, H. (2021): Lateral terrestrial water flow contribution to summer precipitation at continental scale – A comparison between Europe and West Africa with WRF-Hydro-tag ensembles. *Hydrological Processes* 35, e14183. <https://doi.org/10.1002/hyp.14183>
- Auerswald, K.; Albrecht, H.; Kainz, M.; Pfadenhauer, J. (2000): Principles of sustainable landuse systems developed and evaluated by the Munich Research Alliance on Agroecosystems (FAM). *Petermanns Geographische Mitteilungen* 144, p. 16-25
- Auerswald, K.; Fischer, F.; Winterrath, T.; Elhaus, D.; Maier, H.; Brandhuber, R. (2019 a): Klimabedingte Veränderung der Regenerosivität seit 1960 und Konsequenzen für Bodenabtragsschätzungen. In: Bachmann G.; König W.; Utermann J. (Hrsg.): *Bodenschutz, Ergänzbares Handbuch der Maßnahmen und Empfehlungen für Schutz, Pflege und Sanierung von Böden, Landschaft und Grundwasser* (Loseblattsammlung), Berlin
- Auerswald K.; Fischer F.; Winterrath T. (2019 b): R-Faktor – Regenerosivität. In: Bayerisches Landesamt für Umwelt (Hrsg.): *Pilotstudie „Klimawirkungskarten Bayern“*. *UmweltSpezial*, Bayerisches Landesamt für Umwelt, Augsburg, S. 61-69.
- Balmer, G. (2022): Baumreihen mit vielen Funktionen. <https://blog.nationalmuseum.ch/2022/07/alleen/>
- Bayer, C.; Harlan, E.; Gennutt, H. (2022): Sinkendes Grundwasser vielerorts in Bayern. <https://www.br.de/nachrichten/bayern/sinkendes-grundwasser-vielerorts-in-bayern,TLTE2Xr> (Aufruf: 30.07.2023)
- BayStMUV (2021): *Klima-Report Bayern 2021*. Bayerisches Staatsministerium für Umwelt und Verbraucherschutz, <https://www.stmuv.bayern.de/themen/klimaschutz/klimareport/> (Aufruf: 27.07.2023)
- BMEL (2021): *Waldbericht der Bundesregierung 2021*. Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft, <https://www.bmel.de/SharedDocs/Downloads/DE/Broschueren/waldbericht2021.pdf> (Aufruf: 30.07.2023)
- Carroll, R.W.H.; Deems, J.S.; Niswonger, R.; Schumer, R.; Williams, K.H. (2019): The importance of interflow to groundwater recharge in a snowmelt-dominated headwater basin. In: *Geophysical Research Letters* 46, p. 5899– 5908. <https://doi.org/10.1029/2019GL082447>
- Davin, E.L.; Seneviratne, S.I.; Ciais, P.; Wang, T. (2014): Preferential cooling of hot extremes from cropland albedo management. In: *Proceedings of the National Academy of Sciences* 111, p. 9757-9761, <https://doi.org/10.1073/pnas.1317323111>
- Fiener, P.; Auerswald, K.; Van Oost, K. (2011): Spatio-temporal patterns in land use and management affecting surface runoff response of agricultural catchments – a review. In: *Earth Science Reviews* 106, p. 92-104, <http://dx.doi.org/10.1016/j.earscirev.2011.01.004>
- Funk, R.; Völker, L.; Kestel, F.; Veste, M.; Hahn, T. (2022): Der Einfluss von Hecken auf Wind und Mikroklima. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.25302.93769>, (Aufruf: 30.07.2023)
- Guarin, J.R. et al. (2022): Evidence for increasing global wheat yield potential. In: *Environmental Research Letters* 17, 124045
- Håkansson, I. & Reeder, R.C. (1994): Subsoil compaction by vehicles with high axle load–Extent, persistence and crop response. In: *Soil & Tillage Research* 29, p. 277-304.
- Hümman, M. (2012): *Abflussgeschehen unter Wald – Validierung und Weiterentwicklung eines GIS-basierten Tools zur Erstellung von Abflussprozesskarten auf forstlich genutzten Standorten*. Diss. Universität Trier
- Keller, T.; Sandin, M.; Colombi, T.; Horn, R.; Or, D. (2019): Historical increase in agricultural machinery weights enhanced soil stress levels and adversely affected soil functioning. In: *Soil & Tillage Research* 194, 10429
- Loriaux, J.M.; Lenderink, G.; De Roode, S.R.; Siebesma, A.P. (2013): Understanding convective extreme precipitation scaling using observations and an entraining plume model. In: *Journal of the Atmospheric Sciences* 70, p. 3641-3655, <https://doi.org/10.1175/JAS-D-12-0317.1>
- Mahlerwein, G. (2016): *Die Moderne 1880-2010. Grundzüge der Agrargeschichte*, Band 3, Köln

- Miralles, D.G.; Gentine, P.; Seneviratne, S.I.; Teuling, A.J. (2019): Land-atmospheric feedbacks during droughts and heatwaves: state of the science and current challenges. In: *Annals of the New York Academy of Science* 1436, p. 19–35, <https://doi.org/10.1111/nyas.13912>
- Roderick, M.L.; Sun, F.; Lim, W.H.; Farquhar, G.D. (2014): A general framework for understanding the response of the water cycle to global warming over land and ocean. In: *Hydrology and Earth System Sciences* 18, p. 1575–1589
- Schjønning, P.; Lamandé, M.; Keller, T.; Pedersen, J.; Stettler, M. (2012): Rules of thumb for minimizing subsoil compaction. In: *Soil Use & Management* 28, p. 378–393
- Schnyder, H.; Auerswald, K.; Geist, J.; Heissenhuber, A. (2019): Farmers need independent and holistic advice. In: *Nature* 571, p. 326, <http://dx.doi.org/10.1038/d41586-019-02165-8>
- Seibert, S. & Auerswald, K. (2020): Hochwasserminderung im ländlichen Raum – Ein Handbuch zur quantitativen Planung. Springer Verlag, <https://doi.org/10.1007/978-3-662-61033-6>
- Tempel, M. (2006): Abflussverhalten kleiner, forstlich genutzter Bacheinzugsgebiete am Beispiel des Einzugsgebietes des Oberen Gräfenbaches im Soonwald/Hunsrück. Dissertation, Johannes-Gutenberg-Universität Mainz
- Wendt, H. (1951): Der Einfluß der Hecken auf den landwirtschaftlichen Ertrag. In: *Erdkunde* 5, S. 115–125

„FLURBERAUHUNG“ – DIE AGRARSTRUKTURELLE AUFGABE IM 21. JAHRHUNDERT

Norbert Bäuml

Mit dem Klimawandel wird für Bayern eine Veränderung der Niederschlagsverteilung, nicht jedoch eine deutliche Abnahme im Jahresmittel erwartet. Niederschläge werden in Zukunft unregelmäßiger und intensiver fallen. Zudem ist eine jahreszeitliche Verschiebung ins Winterhalbjahr zu erwarten. Eine zentrale Rolle für die Speicherung der Niederschläge kommt den land- und forstwirtschaftlichen Flächen zu, die in Bayern ein Flächenanteil von über 80 % haben. Diese Landschaften und die dort ablaufenden Prozesse wie Infiltration, Grundwasserneubildung, Abfluss, Verdunstung bestimmen wesentlich das Wasserdargebot in Bayern.



Abb. 1: Abfluss entsteht zwar auf den landwirtschaftlich genutzten Flächen, sammelt sich aber sehr schnell in linearen Abflusswegen in der Flur.

DIE LANDWIRTSCHAFTLICHE FLUR – EIN AUSLAUFMODELL?

Nach einem Starkregenereignis mit entsprechenden Schäden an Infrastruktur und Gebäuden werden in ländlichen Gemeinden in einem ersten medialen Echo gerne „der Klimawandel“ oder „der Maisanbau“ als Antwort auf die Frage nach den Ursachen genannt. Nicht ohne Grund, denn die Bürgerinnen und Bürger können es selbst beobachten, wenn bei extremen Niederschlägen große Wassermengen von oberhalb liegenden landwirtschaftlichen Flächen aus die Ortschaft fluten. In der Regel wird jedoch ein wichtiger Aspekt übersehen: Zwischen den landwirtschaftli-



Abb. 2: Gräben und Drainagen transportieren Wasser – und mit ihm Boden oder Nährstoffe – direkt in die Bäche oder Siedlungen.

chen Flächen und den Orten liegt ein ganzes System an Fließwegen in der Flur, welches die Niederschläge sammelt, ableitet und weiterführt.

Lange Zeit galt es als Kulturaufgabe „das Wasser aus der Landschaft zu pressen“

Im Laufe vieler Jahrzehnte wurde die landwirtschaftlich genutzte Flur gezielt (oder auch nur als Nebeneffekt) auf maximalen Abfluss umgebaut. Lange Zeit galt es als Kulturaufgabe „das Wasser aus der Landschaft zu pressen“. Jeder Tropfen Regenwasser sollte so schnell wie möglich über Drainagen und Gräben abgeleitet werden. Die Landschaften sind so zum „Auslaufmodell“ geworden.

Die Zunahme der extremen Wetterereignisse wie Starkregen oder auch lange Trockenperioden führt nun dazu, dass wir immer öfter die Wirkung dieses dichten „Ableitungssystems“ zu spüren bekommen. Die Beschleunigung des Wasserabflusses in der Flur verschärft bei Starkregen deutlich die Gefahr von Sturzfluten. Zudem verstärkt die rasche Ableitung von Oberflächenwasser den Wassermangel in Trockenpe-

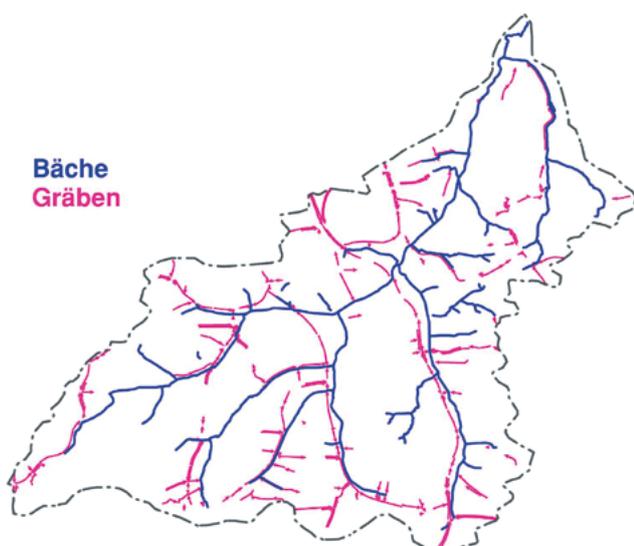


Abb. 3: Netzwerk aus Gräben (74 km) zusätzlich zum Netz der Bäche (54 km) im 47 km² großen Einzugsgebiet des Schwimmbachs bei Marklkofen (Niederbayern).

rioden, denn Wasser, das schnell weggeleitet wurde, steht nicht mehr für die Vegetation und zur Grundwasserneubildung zur Verfügung.

Die Länge dieses zweiten, „vergessenen“ Gewässernetzes aus Gräben ist oftmals wesentlich größer als die des natürlichen Systems und liegt feinverästelter in der Landschaft. Es wird aktiv, wenn bei Starkniederschlägen Wasser nicht mehr auf den landwirtschaftlichen Flächen versickern kann.

Die Höhe und Geschwindigkeit des Gebietsabflusses ließe sich durch die Umgestaltung des Grabensystems und durch weitere Strukturelemente in der Flur positiv beeinflussen. Hierzu zählen u. a. begrünte Abflussmulden (grassed waterways) oder Kleinstrückhaltebecken. Ebenso bestimmt die Flurgliederung, also die Anordnung und Lage der Flurstücke im Gelände, über die Fließpfade und die Fließzeiten bei Starkregenereignissen.

FALLSTUDIE „ABFLUSSBRESENDE FLURGESTALTUNG“

„Im Rahmen einer Fallstudie am Lehrstuhl für Bodenordnung und Landentwicklung der Technischen Universität München (Seidler 2018) wurden die möglichen Wirkungen einer konsequenten abflussbremsenden Flurgestaltung untersucht. Gegenüber einer konventionellen Planung nahm die mittlere Fließzeit bei 10-jährlichen Starkregenereignissen um rund 80 % zu, bei extremen, mehr als 100-jährlichen Ereignissen lag die Zunahme immer noch bei 66 %. Für die Anlage von Rückhaltstrukturen und der Verbreiterung der Gräben ist im untersuchten Beispiel von einem zusätzlichen Flächenbedarf von ca. 3 % der Fläche des Planungsgebietes auszugehen.

Bei der Neuverteilung konnte trotz der Priorisierung der abflussbremsenden Flurneuordnung eine gute Parzellenstruktur entworfen werden, die hinsichtlich der Kennzahlen dem klassischen Neuverteilungsentwurf nicht nachsteht, also eine ähnlich gute Bewirtschaftung ermöglicht!

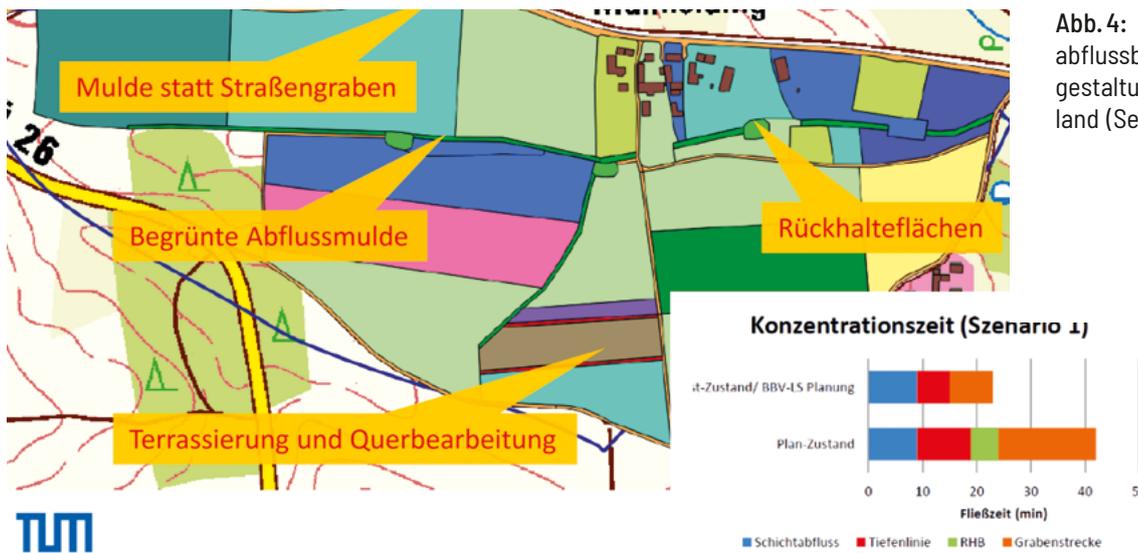


Abb. 4: Entwurf einer abflussbremsenden Flurgestaltung im Tertiärhügelland (Seidler 2018)

WEGE ZUR KLIMARESILIENTEN FLURGESTALTUNG

„Das Machbare jetzt tun“ ist ein Satz, der für die Vorgehensweise der Initiative „boden:ständig“ steht, die als Umsetzungsplattform zur Gestaltung des Landschaftswasserhaushalts für Gemeinden und Akteure im ländlichen Raum konzipiert worden ist. Sie wurde vor dem Hintergrund entwickelt, dass klassische Planungsprozesse – egal ob top down oder bottom up – zu oft zu den bekannten „Schubladenkonzepten“ führen. Rob Hopkins, der Begründer der „Transition-Towns-Bewegung“, hat es einmal mit folgender Feststellung auf den Punkt gebracht: „Was uns fehlt, sind die sozialen Werkzeuge, um Menschen zu bewegen“.

Die Initiative boden:ständig setzt an dieser Stelle an. Sie begleitet Menschen, die beim Bodenschutz und Wasserrückhalt selbst aktiv werden möchten, um die eigenen Probleme vor Ort zu lösen. Denn ein sorgsamer Umgang mit den eigenen Lebensgrundlagen Boden und Wasser funktioniert langfristig nur mit Menschen, die das, was sie tun, gerne tun.

Ein Grundprinzip von boden:ständig ist es, mit diesen Engagierten zu beginnen und mit ihnen gemeinsam machbare Lösungen zu entwickeln. Sie bekommen hierfür durch die Ämter für Ländliche Entwicklung

in Form von Umsetzungsbegleitern und Fachexperten die notwendige Unterstützung zur Verfügung gestellt. boden:ständig – Projekte werden als Plattform organisiert, auf der die Akteure vor Ort und die verschiedenen Fachverwaltungen zusammen Schritt für Schritt Lösungen erarbeiten und umsetzen. Sie sind daher auch weniger Projekte im klassischen Sinn, sondern Prozesse, in denen iterativ geplant und umgesetzt wird. Nicht die Planung, sondern das „Miteinander-Gestalten“ steht im Mittelpunkt. boden:ständig startet deshalb immer dort, wo nicht nur der



Abb. 5: Engagierte Menschen entwickeln mit Hilfe der Umsetzungsbegleiter machbare Lösungen und setzen diese um.

fachliche Bedarf vorhanden ist, sondern engagierte Menschen vor Ort selbst aktiv werden wollen.

FAZIT

Die Veränderungen im Niederschlagsregime erfordern zügig eine umfassende Anpassung der landwirtschaftlichen Nutzung, der Flurstruktur sowie der Fließgewässer und ihrer Auen.

Die Kompetenzen müssen weiter gebündelt und aufeinander abgestimmt werden

Es gibt in allen Bereichen erfolgversprechende Ansätze, jedoch müssen Umfang und Geschwindigkeit der Umsetzung deutlich gesteigert werden. Betroffen – und gleichzeitig notwendigerweise Handelnde – sind hierbei vor allem Kommunen und Landnutzer sowie Flächeneigentümer. Auf Verwaltungsebene sind regelmäßig Landwirtschafts- und Wasserwirtschaftsverwaltung sowie die Verwaltung für Ländliche Entwicklung beteiligt.

Die Kompetenzen aller Beteiligten müssen weiter gebündelt und aufeinander abgestimmt werden, weil jeder für sich nur einen kleinen Teil des Landschaftswasserhaushalts beeinflussen kann und die jeweiligen Ressourcen begrenzt sind. Flurberauhung: Sie geht nur im Miteinander.

Baudirektor Norbert Bäuml

Bayerische Verwaltung für Ländliche Entwicklung in Bayern – Bereich Zentrale Aufgaben

Quellen

- Seidler, M. (2018) Verringerung von Sturzfluten nach Starkregenereignissen – Möglichkeiten und Potentiale der Flurneuordnung durch abflussbremsende Flurgestaltung. Masterarbeit, Lehrstuhl für Bodenordnung und Landentwicklung, Technische Universität München
- Initiative boden.ständig, Praxisplattform für Boden- und Gewässerschutz. <https://www.boden-staendig.eu/>

SCHWAMMSIEDLUNGEN – NÖTIG WEGEN KLIMAWANDEL, GUT FÜR DIE GERECHTIGKEIT?

Andreas Rimböck

Zu viel oder zu wenig Wasser – beides gefährdet unsere Lebensgrundlagen. Daher müssen wir – überall und jeder – mit der Ressource Wasser aber auch den damit verbundenen Gefahren nachhaltig umgehen. Die Probleme möglichst vor Ort zu lösen, ist dabei auch eine Frage der Gerechtigkeit. In unseren Siedlungen wird es wichtiger denn je, wassersensibel und klimawandelangepasst zu planen und bauen (aber auch zu sanieren). Das Ziel dabei lässt sich gut mit dem Begriff „Schwammsiedlungen“ visualisieren – diese eröffnen zusätzlich auch Chancen für mehr Lebensqualität und Artenvielfalt.

HERAUSFORDERUNGEN WASSERHAUSHALT UND KLIMAWANDEL

In den vergangenen Jahren haben zahlreiche Starkregen- und Hochwasserereignisse wie auch Dürreperioden die enormen Auswirkungen des Klimawandels auf den Wasserhaushalt deutlich vor Augen geführt und es ist klargeworden, dass die Gesellschaft angesichts der damit einhergehenden Risiken handeln muss. An dieser Stelle sei auf Paragraph 5, Absatz 2 des Wasserhaushaltsgesetzes verwiesen, nachdem jede Person, die durch Hochwasser betroffen sein kann, verpflichtet ist, geeignete Vorsorgemaßnahmen zu treffen. Nicht nur Hochwasserschutz, auch Maßnahmen zur Milderung starker Temperaturan-

stiege in unseren Siedlungsräumen gewinnen flächendeckend an Bedeutung. Nicht zuletzt muss die Sicherung einer ausreichenden Grundwasser-Neubildung eine wichtige Gemeinschaftsaufgabe werden, denn nur dann kann unsere wertvollste Ressource – unser Trinkwasser – erhalten und die nötige Grundlage für die Erzeugung unserer Lebensmittel durch die Landwirtschaft sichergestellt werden.

WAS IST EINE SCHWAMMSIEDLUNG UND WELCHE VORTEILE BRINGT SIE?

Die Neuausrichtung im Umgang mit dem Regenwasser in Siedlungsräumen lässt sich am besten an Hand der grundlegenden Handlungsprinzipien zusammenfassen. Hieß es lange Zeit: „Wie bekomme ich das Regenwasser schnell weg – in den Fluss, oder zumindest aus der Stadt?“, so lauten heute die Leitfragen eher: „Wo fällt Regenwasser an? Wo kann man es nutzen oder zumindest zwischenspeichern? Wo kann man Stadtgrün damit versorgen und aktiven Klimaschutz betreiben?“

Es ist zugleich eindeutig gerechter, die Wasserprobleme in der Stadt vor Ort durch diejenigen zu lösen, die das Problem durch ihre Bautätigkeit erst schaffen, als das Wasser einfach abzuleiten und anderen – den Unterliegern – Probleme zu bereiten. Ein nach-

haltiger Umgang mit dem Themen Wasser und Klimavorsorge in einer Schwammsiedlung ist zudem ein Beitrag zur Generationengerechtigkeit – wir müssen die heute bereits absehbaren Auswirkungen unserer Bau- und Siedlungstätigkeit möglichst geringhalten, damit auch in Zukunft ein lebenswertes Wohnen und Arbeiten möglich ist.

Wesentliches „Schwamm-Element“ ist die Versickerung von Regenwasser: jeder Tropfen, der versickert, mildert Sturzflutabflüsse und stärkt unser Grundwasser! Hierzu ist es nötig, möglichst viele Flächen „offen“ zu gestalten: zum Beispiel Rasengittersteine statt Asphalt, begrünte Sickermulden statt Beton oder auch ansprechende Gründächer statt Ziegeldach!

Auch Rückhaltung sollte, wo immer möglich, erfolgen – am einfachsten an der Oberfläche. Begrünte Mulden können bei Starkregen kurzzeitig eingestaut werden und dem Wasser mehr Zeit zur Versickerung

zu geben. Dort wo „natürliche“ Rückhaltungen nicht möglich sind, kommen auch technische Maßnahmen in Frage. Rigolen etwa speichern besonders viel Wasser und können damit auch Straßenbäume versorgen, auch Zisternen können Wasser vorübergehend aufnehmen.

Zuletzt wird der natürliche Wasserhaushalt durch eine erhöhte Verdunstung gestärkt. Hier entsteht ein besonders positiver Nebeneffekt: die Temperaturen werden gemildert – in zunehmenden sommerlichen Hitzeperioden sehr wertvoll! Es gilt also mit dem gespeicherten Wasser möglichst viele Dachgärten, Fassadenbegrünungen und Straßenbäume versorgen, um im Sommer Schatten und Kühlung zu erzielen – ein Stadtbaum ersetzt dutzende Klimaanlageen. Ganz nebenbei entsteht so Erholungsraum für die Bewohnerinnen und Bewohner und Lebensraum für Pflanzen und Tiere, teilweise sogar für seltene Arten!



Abb. 1: Schwammsiedlung – Grundprinzip, Funktionen, Maßnahmen (DWA LV Bayern, <https://www.schwammstadt.bayern/ziele>)

ARBEITSSCHRITTE BZW. PLANUNGSEBENEN FÜR „SCHWAMMSIEDLUNGEN“

A. Grundlage: „Wassergefahren“ und Informationsquellen

Wasser kann in vielerlei Hinsicht eine Gefahrenquelle für unsere Siedlungen und Infrastrukturanlagen darstellen. Neben dem ‚klassischen‘ Bach- und Flusshochwasser können Gefahren aus Starkregen auch weit von Gewässern entfernt auftreten. Hohe Grundwasserstände können mit Hochwasser in Flüssen einhergehen, aber auch davon unabhängig auftreten. Nicht zu vernachlässigen sind auch Wassergefahren aus überlasteten oder schadhafte Kanälen.

Für einige dieser Gefahren gibt es bereits Gefahrenkarten als wesentliche Planungsgrundlage. Eine wichtige Anlaufadresse dafür ist der Internetkartendienst „Naturgefahren“ (www.umweltatlas.bayern.de/naturgefahren). Allerdings gibt es diese Karten nicht flächendeckend und nicht für alle Gefahrenprozesse. Daher sollten weitergehende Überlegungen zu möglichen „Wassergefahren“ selbstverständlich sein. Häufig geben schon einfache kritische Betrachtungen des Geländes, der Topographie oder der Straßen- und Siedlungsnamen wertvolle Hinweise auf mögliche Gefahren. Geländesenken oder -mulden sollten konsequenterweise zum Rückhalt von Wasser oder zur Versickerung genutzt werden, mögliche Abflusswege freigehalten und Bebauung dort vermieden werden.

B. Flächenplanung (Freiflächen-, Landschafts- und Städteplanung, Bebauungsplanung)

Wasserbewusstes Planen beginnt auf der Ebene der Flächenplanung. Erste Priorität sollte natürlich sein, wassergefährdete Flächen von schadensanfälliger Bebauung freizuhalten und Rückhalte-, Speicher- und Versickerungsmöglichkeiten für Regenwasser vorzusehen. Vor allem Freiflächen können dabei multifunktional sein: beispielsweise können Grünanlagen auch Kaltluftschneisen, Erholungs- und Begegnungsräume, Lebensraum für Pflanzen und Tiere wie auch Niederschlagswasserpuffer sein. Mit solchen Mehrfachfunktionen kann zudem wirkungsvoll der Flächenverbrauch begrenzt werden.

Auch auf der Ebene der Bebauungspläne gibt es mannigfaltige Möglichkeiten, wassersensibel zu planen. Nur beispielhaft seien hier genannt:

- Nachhaltiger Umgang mit Wasser: Wasserflächen erhalten bzw. schaffen, Wasser möglichst versickern oder speichern
- Höhenlage der Straßen: so gestalten, dass dort im Falle von Starkregen auch Wasser zurückgehalten werden bzw. abfließen kann
- Höhenlage der Gebäude: leicht über Geländeniveau anlegen, damit Niederschlagswasser nicht sofort eindringt, die Barrierefreiheit aber noch z. B. durch Anrampungen gewährleistet werden kann

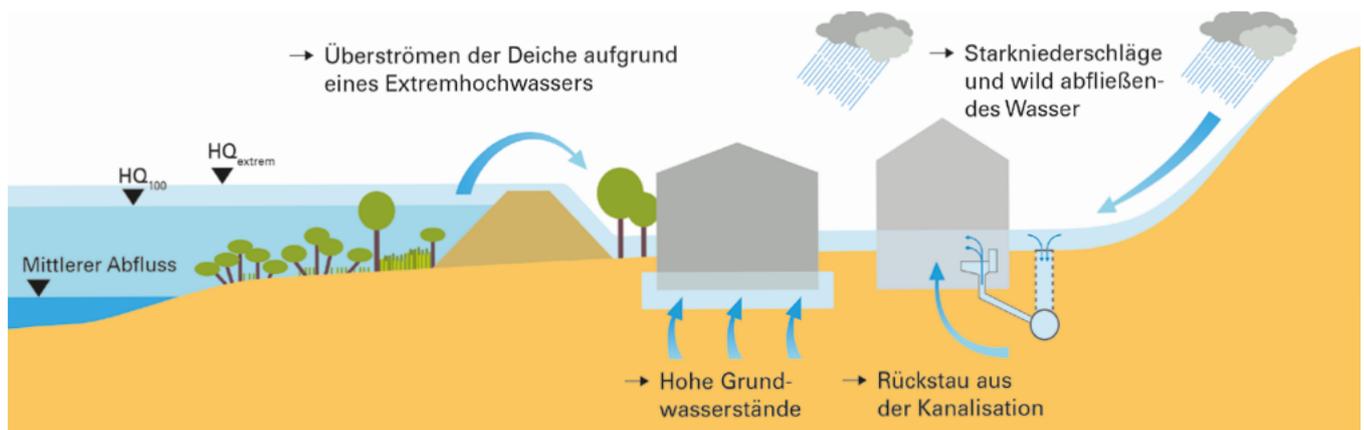


Abb. 2: Unterschiedliche Wassergefahren: Grundwasser, Kanalrückstau, Oberflächenabfluss/Starkniederschläge, Flusshochwasser (Darstellung aus LfU, 2018)

- Förderung von Begrünung (Dächer, Fassaden, Straßenraum) mit ihrer positiven Wirkung auf Temperatur und Wasserhaushalt
- Uvm.

C. Gebäude-, Objekt- und Infrastrukturplanung:

Hier gilt es, das Thema Wasser in allen berührten Bereichen mitzudenken: „nachhaltige „Schwammplanungen“ zeichnen sich durch sorgfältige Planungen aus, damit Wasser nicht eindringt, Niederschlagswasser zurückgehalten und gespeichert werden kann, so dass es einer intensiven Begrünung zugeführt werden kann und (nur) der Überschuss versickert, aber nicht abgeleitet wird.

Schließlich müssen die Vorgaben der Bebauungspläne berücksichtigt sowie sinnvoll und zielgerichtet planerisch und konstruktiv umgesetzt werden. Hier ist es besonders wichtig, kritisch und aufmerksam mitzudenken, damit voll funktionsfähige Lösungen entstehen. Wesentlich ist, dass unterschiedliche (Gefahren) Szenarien, aber auch Bauzustände betrachtet werden. Wasserdichte Kellergeschosse zum Beispiel können bei hohen Grundwasserständen im Bauzustand aufschwimmen. Ziel einer nachhaltigen Planung muss sein, langfristig wirtschaftliche, funktionsfähige und nachhaltige Gebäude und Infrastruktureinrichtungen zu realisieren, die auch heute

schon auf mögliche Klimaveränderungen reagieren. Eine eventuelle Sanierungsplanung oder Anpassung bestehender Bausubstanz an Wassergefahren ist noch ungleich komplexer.

Doch auch im Rahmen von Sanierungen sollten alle Möglichkeiten zur Entsiegelung, zur Begrünung, zur Rückhaltung und Speicherung von Wasser ausgeschöpft werden.

D. Umsetzung in die Realität – Bauausführung

Die sorgfältige Bauausführung der Anpassungsmaßnahmen an Wassergefahren und Wasserspeicherung ist eine wesentliche Voraussetzung für wirkungsvolle Gesamtlösungen. Gerade Abdichtungsmaßnahmen an Gebäuden wirken nur, wenn sie mangelfrei erstellt werden. Hier ist es sinnvoll, die Ausführungsseite möglichst frühzeitig in die Planungen einzubeziehen. Eine sorgfältige Wahl der geeigneten Baustoffe und Bauverfahren sollte selbstverständlich sein.

SCHWAMMLANDSCHAFTEN

Nur wenn flächendeckend der Regen gut versickern kann, kann er auch das Grundwasser – unsere wichtigste Lebensgrundlage als Trinkwasser, aber auch für Landwirtschaft und Natur – erreichen und wieder auffüllen. Daher dürfen die Anstrengungen um den Wasserhaushalt an den Siedlungsgrenzen nicht

-> GRÜN-BLAUE INFRASTRUKTUR



Abb. 3, links: Beispiel einer multifunktionalen Fläche mit sehr geringem Aufwand, aber hoher Wirkung (Foto, Skizze: Rimböck)



Abb. 3, rechts: Dachgarten als Erholungsraum und Wasser-rückhalt (Foto: Orlamünde)

aufhören! Auch die Speicher- und Versickerungsfähigkeit unserer Landschaft muss gestärkt werden. Hierzu wird auf den Beitrag von Norbert Bäuml zum Thema „Flurberauhung“ in diesem Heft verwiesen.

Anstrengungen um den Wasserhaushalt dürfen nicht an den Siedlungsgrenzen aufhören

Auch die Expertenkommission „Wasserversorgung in Bayern“ (Expertenkommission Wasserversorgung in Bayern, 2022) fordert zum Erhalt eines klimaresilienten Landschaftswasserhaushalts zahlreiche Maßnahmen im Bereich Landbewirtschaftung, Wald, ländlicher Flur und an den Gewässern. Beispiele sind Stilllegung von Drainagen, Mulchbedeckungen gegen Austrocknung, Verdunstung und Erosion, geeignete Fruchtfolgen zur Stärkung des Humusaufbaus und geringe Reifendrucke gegen die Bodenverdichtung. Auch sollten Moore, Mulden und Senken, sowie Auen als weiterer Rückhalt in der Landschaft erhalten und gestärkt werden.

INITIATIVE DER BAYERISCHEN BAUVEREINIGUNGEN UND -VERBÄNDE:

Die Realisierung von Schwammsiedlungen bedarf eines breiten Bewusstseins bei allen Beteiligten, etwa Bürgermeister, Kommunalverwaltung, Landschafts-



Abb. 4: So schön kann Schwammstadt sein: Landschaftssee als Regenwasserspeicher (Foto: LfU, Schuster)

planung, Gebäudeplanung und viele weitere mehr. Nur dann können frühzeitig die Weichen für nachhaltige und zukunftsfähige Lösungen gestellt werden, die auch dauerhaft lebenswerte Siedlungsräume schaffen. Daher vereinbarten wichtige Bayerische Berufsverbände und Vereinigungen des Planungs- und Bausektors eine verstärkte Zusammenarbeit rund um das wassersensible Planen und Bauen.

Nach intensiver interner Arbeit zur Bewusstseinsbildung bei den Mitgliedern, verbunden mit breitem Erfahrungsaustausch zwischen den Partnern, wurde am 09.05.2022 ein breit gefächertes und hochrangig besetztes Symposium für Fachleute, Planende, Ausführende, Kommunen und Medienvertreter durchgeführt. Denn das wichtige Zukunftsthema „Schwammstadt bzw. -siedlung“ soll auch einer breiten Öffentlichkeit bekannt gemacht werden. Die Vorträge und Diskussionen wurden aufgezeichnet und können unter www.schwammstadt.bayern abgerufen werden.

Nach und nach werden weitere konkrete Hilfestellungen ausgearbeitet. Vor allem für Planende und Gemeinden wurde der Leitfaden „Wassersensible Siedlungsentwicklung“ zusammen mit weiteren Partnern herausgegeben (https://www.bestellen.bayern.de/shoplink/stmuv_wasser_018.htm). Dieser zeigt die Zusammenhänge, mögliche Lösungsansätze und vor allem praktische und zukunftsorientierte, tatsächlich ausgeführte Beispiele.

Die gemeinsame Internetseite der Verbändekooperation – www.schwammstadt.bayern – wurde als zentrale bayerische Informationsdrehscheibe konzipiert. Dort sind zu finden:

- Kurze Einführung in das Thema Schwammstadt
- Information über die Kooperationspartner und die bisherigen Aktivitäten
- Umfangreiche Sammlung der bisher erschienenen Fachartikel und Veröffentlichungen der Kooperation

- Weitere Literatur Dritter rund um das Thema
- Veranstaltungen
- Kontaktmöglichkeiten

FAZIT

Nur wenn alle Beteiligten in allen Ebenen der Planung und des Baus sich des Themas „klima- und wassersensibel Bauen“ bewusst sind und Ihre Verantwortung auch wahrnehmen, kommen wir mittelfristig zu nachhaltigeren und gerechteren Schwammsiedlungen inklusive Infrastrukturanlagen. Klima- und Wasserschutz geht alle an, jeder kann einen Beitrag leisten. Heute schon an die Zukunft zu denken ist auch eine Frage der Generationengerechtigkeit!



Unsere Veröffentlichungen

Im ersten Schritt wurden die eigenen Mitglieder für die Inhalte rund um das Thema "wassersensibel Planen und Bauen" sensibilisiert. Dazu ist eine umfangreiche Serie an Fachpublikationen zu verschiedenen Themenbereichen vor allem in den Mitgliederzeitschriften entstanden. Diese bildet den Kern der folgenden Sammlung, ergänzt um weitere wichtige Artikel der Kooperation.

Informationen Dritter

weiterführende Schriften und Seiten zum Thema

Hier finden Sie:

- ✓ Kartendienste, Handbücher, Leitfäden, Arbeitshilfen
- ✓ nach Themen sortiert: Planungsgrundlagen; Fachübergreifend; Bauleitplanung; Gebäudeplanung; Niederschlagswasser; Schäden; Stadtbäume u Grünflächen
- ✓ Internetauftritte Dritter

Selbstverständlich können wir keine Haftung für die Inhalte der erwähnten Literatur oder die Vollständigkeit der Sammlung übernehmen!

Publikations- und Internetliste gesamt (pdf)



Abb. 5: Informationsfundus auf der Internetseite: www.schwammstadt.bayern

Quellen

- LfU - Bayerisches Landesamt für Umwelt (2018): „Hochwasser-Eigenvorsorge: Fit für den Ernstfall“; https://www.bestellen.bayern.de/shoplink/lfu_was_00044.htm; (Zugriff 07.08.2023)
- Expertenkommission Wasserversorgung in Bayern (2021): LAND: schaff(f)t: WASSER; <https://www.wasser.tum.de/wasser/wasserversorgung-in-bayern/>; (Zugriff 07.08.2023)

Dr.-Ing. Andreas Rimböck

Leiter der Abteilung 6 „Wasserbau, Hochwasserschutz und Gewässerschutz“ am Bayerischen Landesamt für Umwelt

GRÜNE STADT DER ZUKUNFT: ANPASSUNGSSTRATEGIEN AN DEN KLIMAWANDEL – URBANE RESILIENZ

Stephan Pauleit, Simone Linke und Sandra Feder

Städte sind mit einem Anteil von etwa 70 % der weltweiten Treibhausgasemissionen ein Hauptverursacher des Klimawandels (Mukim und Roberts, 2023). Gleichzeitig werden Städte aber auch immer mehr vom Klimawandel betroffen. Hitzewellen im Sommer führen zu gesundheitlichen Belastungen der Bevölkerung, die Vegetation leidet unter zunehmenden Dürreperioden, Starkregen führen andererseits zu örtlichen Überflutungen von Straßen und Kellern, Flusshochwässer bedrohen ganze Städte. Diese Risiken werden sich noch weiter erhöhen (Revi et al., 2014). Für die Region München etwa werden die Lufttemperaturen je nach Stärke des Klimawandels im Jahresdurchschnitt von etwa ein bis fünf Grad zunehmen (Rötzer et al., 2023). Die zukünftigen Jahresdurchschnittstemperaturen Münchens könnten dann den heutigen von Rom oder Neapel entsprechen.

Dabei sind Städte je nach Stadtgröße schon heute wesentlich wärmer als ihr Umland, denn die dichte Bebauung und die vielen, durch Straßen und Plätze versiegelten Flächen speichern Wärme. Der Klimawandel wirkt sich daher in den dicht bebauten Innenstädten deutlich stärker aus als außerhalb der Stadt. Ein Doktorand am Lehrstuhl für Strategie und Management der Landschaftsentwicklung der Technischen Universität München hat in einer nicht

veröffentlichten Auswertung von Klimadaten festgestellt, dass von 1998 bis 2022 die Nachttemperaturen in der Münchner Innenstadt im Sommer (Juni, Juli, August) um 1,4 Grad mehr angestiegen sind als am Flughafen im Erdinger Moos. Als Folge nimmt die Zahl gesundheitliche belastender Sommertage stark zu. Sie könnten sich bis schon bis zum Zeitraum 2041-2070 gegenüber dem Zeitraum 1971-2000 verdoppeln (Mühlbacher et al., 2020).

Ein Schlüssel zur Anpassung an den Klimawandel ist die Begrünung der Städte

Der Klimawandel ist also eine sehr ernstzunehmende Gefahr für die Städte und ihre Bewohner. Sowohl der Klimaschutz als auch die Klimawandelanpassung erfordern dringend ein grundsätzliches Umdenken der heutigen Stadtentwicklung, von der regionalen Planung über Städtebau und Freiraumplanung bis zur Architektur. Ein Schlüssel zur Klimawandelanpassung ist die Begrünung der Städte. Durch kühlende Grünflächen kann die Stadt auch an immer heißeren Tagen erträglich bleiben. Zudem wird bei Starkregen das Risiko von Schäden durch Überflutungen reduziert, da Vegetation dazu beiträgt, Niederschlag zurückzu-

halten, zu verdunsten und zu versickern. Gleichzeitig fördert Grün auch die Biodiversität in Städten.

Die Entwicklung leistungsfähiger „grüner Infrastruktur“ stößt jedoch auf vielfältige Herausforderungen, da vor allem die Flächen dafür fehlen. Der Bedarf an zusätzlichem Wohnraum in Städten verstärkt die Flächenkonkurrenzen weiter. Um die stetig fortschreitende Flächenversiegelung zu verringern – in Bayern werden täglich etwa 10,3 ha Fläche für neue Siedlungen und Verkehrsflächen in Anspruch genommen (LfU, 2021) – soll die Innenentwicklung durch bauliche Nachverdichtung gefördert werden (Reiß-Schmidt, 2018). Dies wiederum verstärkt aber den Druck auf das Stadtgrün.

Untersuchungen zeigen, dass die Klimawandelanpassung tatsächlich gelingen kann

Gefordert wird daher eine „Doppelte Innenentwicklung“, welche die grüne Infrastruktur in die bauliche Entwicklung bzw. Nachverdichtung integriert (Böhm et al. 2016). Wieviel Grün ist aber erforderlich – heute und zukünftig bei einem sich weiter verschärfenden Klimawandel? Wie müssen die Freiräume in unseren Städten gestaltet werden, um den Klimawandel erfolgreich zu bewältigen? Und lassen sich die Nachverdichtung und die Klimawandelanpassung durch Grüne Infrastruktur vereinen?

Mit diesen Fragestellungen haben wir uns in verschiedenen Untersuchungen im Zentrum für Stadtnatur und Klimaanpassung (Bayerisches Staatsministerium für Umwelt und Verbraucherschutz) und in dem Projekt „Grüne Stadt der Zukunft“ (Bundesministerium für Bildung und Forschung) beschäftigt. Die Ergebnisse zeigen, dass die Klimawandelanpassung tatsächlich gelingen kann. Sie erfordert aber eine teilweise radikale Transformation der städtischen Freiräume und dazu eine geänderte Planungspraxis.

WIRKUNG UND POTENZIAL DER GRÜNEN INFRASTRUKTUR FÜR DIE KLIMAWANDELANPASSUNG

Städte werden häufig über ihre Bebauung und die Dichte wahrgenommen. Derzeit besteht das Stadtgebiet von München bei einem Anteil von versiegelter Fläche von 44 % (Stand 2019) etwa noch zu mehr als der Hälfte aus vegetationsbestandenen Flächen (RKU, 2021). Es umfasst das öffentliche Grün, wie Parkanlagen, und privates Grün, etwa in Wohnanlagen. Allein 38 % der ca. 1,5 Millionen Bäume Münchens befinden sich in Wohngebieten (Leichtle et al. 2021).

Im Zeitraum von 2000–2015 wurden allerdings 777 ha Fläche durch Bebauung und Asphalt versiegelt (+6 %, LfU 2015). Zudem ist das Grün räumlich sehr unterschiedlich verteilt. In den dicht bebauten und hochversiegelten Stadtbezirken der Innenstadt und in Industriegebieten liegt der Grünflächenanteil oft deutlich unter 20 %, in locker bebauten Stadtrandbezirken kann er dagegen Werte von gut über 60% erreichen (Pauleit 1998). Im Rahmen des Projekts „Grüne Stadt der Zukunft“ hat sich gezeigt, dass die im Innenraum gemessene Hitzebelastung umso geringer ist, je mehr Grün im Wohnumfeld vorhanden ist (Bauer et al. 2021). Besonders für Menschen, die etwa aufgrund ihrer finanziellen oder gesundheitlichen Lage wenig mobil sind und kaum Alternativen zur Anpassung haben, sind fußläufig erreichbare, schattige Grünflächen eine wichtige Anpassungsmaßnahme an Hitze (Welling et al., 2021). Aber auch allein der Anblick von Grün, wie etwa im Innenhof, kann in Bewohnern das Gefühl von Kühle und Frische hervorrufen und so die Hitzeempfindlichkeit reduzieren (Bauer et al., 2021).

Grüne und blaue Infrastruktur sind essentiell für die Umweltqualität und Klimawandelanpassung der Städte

Stadtgrün und Gewässer erhöhen nicht nur die Lebensqualität in Städten. Durch die Bereitstellung von Ökosystemleistungen sind also grüne und blaue Infrastruktur essentiell für die Umweltqualität und die Klimawandelanpassung der Städte. Bereits vor

20 Jahren wurde für die Stadtregion Manchester (England) in Klimasimulationen festgestellt, dass sich die Oberflächentemperaturen zwischen den dichten Stadtzentren und gut durchgrünten Stadtquartieren an Hitzetagen um durchschnittlich 3–4 °C unterscheiden (Gill et al., 2007). In den nächsten Jahrzehnten ist in den dicht bebauten Stadtzentren ein stärkerer Temperaturanstieg durch den Klimawandel zu erwarten als in grünen Wohngebieten. Weitere Simulationen zeigten, dass eine Erhöhung des durchschnittlichen Grünanteils von 20 % auf 30 % der Fläche diese Temperatursteigerungen ausgleichen könnte. Die Halbierung des Grünanteils durch weitere Bebauung und Flächenversiegelung hätte demgegenüber zur Folge, dass die Temperaturen in der Innenstadt doppelt so stark zunehmen würden (ebd.).

Bäume stellen aufgrund ihres Grünvolumens die wirkungsvollste Maßnahme zur Klimawandelanpassung durch grüne Infrastruktur dar. Sie kühlen mit ihren Kronen nicht nur durch Verdunstung, sondern spen-

den auch Schatten. Für einen Häuserblock in der sehr dicht bebauten Maxvorstadt, München, wurde in Simulationen des Mikroklimas ermittelt, dass wenigstens eine Verdoppelung des Baumbestandes von knapp 10 % auf 20–25 % kronenüberschirmte Fläche erforderlich ist, um den Hitzestress in den Freiräumen an Hochsommertagen bis zum Jahr 2050 nicht weiter zu verschärfen (Abb. 1, Lang et al., 2018). Verschatten Bäume Häuserfassaden, reduzieren sie tagsüber den Wärmeeintrag in das Gebäude und vermindern so ein Aufheizen des Innenraums. In der Nacht wird dadurch zudem die Wärmerückstrahlung von der Fassade in den Außenraum verringert.

Fassadenbegrünung kann Bäume dort gut ergänzen, wo der Platz sehr eingeschränkt ist

Eine weitere Maßnahme ist Fassadenbegrünung. Sie kann Bäume dort gut ergänzen, wo der Platz sehr eingeschränkt ist, und reduziert ebenfalls die Erhit-



Abb. 1: Anpassung an den Klimawandel durch Grüne Infrastruktur in der Maxvorstadt (links: Status quo, rechts: Erhöhung des Grünanteils auf 24 % durch Straßenraum und Hofbegrünung bzw. 38 % mit Dachbegrünung). Dadurch kann verhindert werden, dass sich die Hitzebelastungen in den Freiräumen bis 2050 verstärken (Lang et al., 2018).

zung im Gebäudeinneren. Gebäudebegrünung ist also auch ein Mittel, um der stark steigenden Nachfrage nach Klimaanlage zu begegnen. Obwohl Dachbegrünung die Hitzebelastungen auf Fußgängerhöhe kaum reduziert, ist sie eine wichtige Maßnahme, um Regenwasser zurückzuhalten und zu verdunsten und so zu einem naturnahen Wasserhaushalt beizutragen.

Die Erkenntnisse aus der Untersuchung des Zentrum Stadtnatur und Klimaanlage wurden in einem „Leitfaden für klimaorientierte Kommunen“ zusammengefasst (Lang et al., 2018). Die Broschüre enthält konkrete Hinweise, wie Maßnahmen für den Klimaschutz und die grüne Infrastruktur zur Klimawandelanpassung in unterschiedlichen Bebauungsarten effektiv umgesetzt werden können. Die Umsetzung der Maßnahmen würde nicht nur den thermischen Komfort sichern, sondern auch die Biodiversität erhöhen und insgesamt zu einer erheblichen Verbesserung der Aufenthaltsqualität in den Freiräumen beitragen.

Selbst in Innenstadtquartieren wie der Maxvorstadt ist prinzipiell genügend Platz für die grüne Infrastruktur vorhanden, denn Straßen und Innenhöfe nehmen „nur“ etwa die Hälfte der Fläche ein. Tatsächlich sind aber die Freiräume der Straßen durch parkende Autos und den Autoverkehr belegt, und auch die Innenhöfe sind oft asphaltiert und intensiv genutzt. Die weitere Begrünung der Stadt ist daher gerade in den stark hitzebelasteten Bereichen nur möglich, wenn der individuelle Autoverkehr massiv eingeschränkt wird. In diesem Zuge ist das Konzept der „Dreifachen Innenentwicklung“ zu nennen: eine Raumentwicklung, die nicht nur Innenentwicklung und Sicherung und Weiterentwicklung von Grün beinhaltet, sondern ebenso umweltfreundliche Mobilität umfasst (Schubert et al. 2023).

Platz ist jedoch nicht nur oberirdisch begrenzt, sondern auch unterirdisch: Genauso wichtig wird es sein, neben den Leitungen für Strom, Wasser, Gas oder Fernwärme, Internet und Abwasser auch Platz für die

Wurzeln der Bäume zu schaffen und vorzuhalten. Je mehr Wurzelraum ein Baum hat und je weniger Fläche um ihn herum versiegelt ist, desto mehr Wasser hat er potenziell zur Verfügung und desto resistenter ist er gegenüber Trockenheit. Die Stadt München etwa sieht bei der Pflanzung eines Großbaums im öffentlichen Raum 36 m³ Wurzelraum vor (LH München, Baureferat, Gartenbau 2018). Durch den voranschreitenden Klimawandel wird selbst dieses Volumen noch knapp bemessen sein.

Durch weitere Nachverdichtung könnten sich die Flächenkonkurrenzen – sowohl ober- als auch unterirdisch – noch erheblich verschärfen. In dem Forschungsprojekt „Grüne Stadt der Zukunft“ wurde unter anderem am Fall einer Zeilengeschosssbebauung im Münchner Stadtteil Moosach untersucht, welche Auswirkungen die bauliche Nachverdichtung auf das Stadtgrün mit sich bringen kann (Banihashemi et al., 2021). Selbst bei einem reduzierten Stellplatzschlüssel von 0,6 Parkplätzen pro Wohneinheit, lässt sich der zusätzliche Stellplatzbedarf im Straßenraum nicht mehr decken. Entsprechend der gängigen Praxis wurde daher von einer Anlage von Tiefgaragen unter den Grünflächen ausgegangen. Die bis zu 70 Jahre alten Bäume müssten in diesem Fall entfernt werden. Eine gravierende Verschlechterung des thermischen Komforts in den Freiräumen wäre die Folge. Selbst bei einem weitgehenden Ersatz der gefälltten Bäume würde es Jahrzehnte bis zur Wiederherstellung ihrer Kühlleistung dauern. Da Tiefgaragen nach mehreren Jahrzehnten aus Haftungsgründen auf ihre Dichtigkeit geprüft werden müssen, wären die alten Bäume kaum je vollständig zu ersetzen.

Regenwasser ist ein wertvolles Gut

Die Bewahrung des Altbaumbestands ist also eine Schlüsselaufgabe für die Klimawandelanpassung von Städten. Eine 80-jährige Winterlinde hat etwa die zehnfache Kühlleistung und Kohlenstoffspeicherung einer 20-jährigen Linde (Abbildung 2). Diese

Linde 20 Jahre

Durchmesser = 7 cm, Höhe: 13 m

**Jährliche Leistungen:**Verdunstung 4,8 m³➔ **32 Badewannen**

Kühlung 3267 kWh

➔ **21 Kühlschränke**CO₂ Speicherung 18 kg➔ **130 km Autofahrt**O₂ Freisetzung 10.008 l➔ **10 Tage O₂ Verbrauch Mensch****Linde 80 Jahre**

Durchmesser = 60 cm, Höhe: 19 m

**Jährliche Leistungen:**Verdunstung 48 m³➔ **320 Badewannen**

Kühlung 32667 kWh

➔ **208 Kühlschränke**CO₂ Speicherung 160 kg➔ **1140 km Autofahrt**O₂ Freisetzung 88.963 l➔ **101 Tage O₂ Verbrauch Mensch**

Abb. 2: Ökosystemleistungen einer jungen und alten Linde im Vergleich: Aufgrund ihrer vielfachen Ökosystemleistungen ist der Erhalt alter, vitaler Großbäume entscheidend für die Klimawandelanpassung in der Stadt (Daten aus Rötzer et al., 2018).

Zahlen stammen aus einer umfangreichen Erhebung von Stadtbäumen in bayerischen Städten, die in das Baumwachstumsmodell CityTree eingeflossen sind (vgl. „Leitfaden zu Stadtbäumen in Bayern; Rötzer et al. 2020). Weitere Untersuchungen im Zentrum Stadtnatur und Klimaanpassung haben klar belegt, dass die Verbesserung der Wasserversorgung der Bäume der Schlüsselfaktor für ihr dauerhaftes Wachstum und die Sicherung ihrer Umweltleistungen ist. So zeigen Messungen in Würzburg, dass in dem Trockenjahr 2018 der Zuwachs von Winterlinden an hochversiegelten Plätzen um ein Drittel einbrach (Rötzer, unveröff.). Bereits in einem durchschnittlichen Sommerhalbjahr ist die Wasserversorgung der Straßenbäume in aller Regel stark eingeschränkt. Mehrere aufeinanderfolgende Trockenjahre schädigen diese Bäume dauerhaft und führen letztlich zu ihrem Absterben. Es werden daher neue Konzepte im Umgang mit Regenwasser benötigt, die unter dem Begriff „Schwammstadt“ oder „wassersensible Stadtentwicklung“ bekannt geworden sind (Bayerisches Staatsministerium für Umwelt und Verbraucherschutz, 2020). Denn Regenwasser ist ein wertvolles Gut. Es sollte nicht wie bisher so schnell wie möglich aus der Stadt über die Kanalisation entfernt werden, sondern in der Stadt gesammelt, falls nötig gereinigt und der Vegetation zur Verfügung gestellt oder versickert werden.

Alternativen für den Umgang mit Niederschlagswasser zu schaffen, bedeutet außerdem mehr Kapazität für Wasser in Starkregenzeiten und beugt somit Schäden durch Überflutungen vor. Zu den wirksamen Maßnahmen gehören u. a. Dachbegrünung, Regenmulden und Rigolen, und nicht zuletzt die Reduzierung von versiegelten und an die Kanalisation angeschlossenen Flächen auf ein Minimum. Regenwasser kann zudem in Zisternen gesammelt und zur Bewässerung von Gärten oder in Haushalten als Wasser zum Betreiben der Waschmaschine oder Toilettenspülung genutzt werden – das schont wiederum Trinkwasserressourcen.

Die Ergebnisse aus „Grüne Stadt der Zukunft“ zeigen, dass Nachverdichtung und die Aufwertung bzw. Erweiterung von grüner Infrastruktur Hand in Hand gehen können. Gerade Geschossbausiedlungen der 50er bis 70er Jahre bieten Möglichkeiten, durch klimabewusste Planung sowohl mehr Wohnraum zu schaffen als auch grüne Infrastruktur zu integrieren. Voraussetzung sind dafür besonders Mobilitätskonzepte, die den Stellplatzbedarf deutlich senken und der Verzicht auf Tiefgaragen unter Vegetationsflächen. Die grüne Infrastruktur ist als Planungsanliegen von Anfang an deutlich zu stärken, soll die Klimawandelanpassung gelingen. Die Sicherung von Großbäumen, die Freihaltung von Durchlüftungsschneisen und die Verschattung von Hitze-hotspots in

Freiräumen durch Bäume sind einige der besonders wichtigen Maßnahmen, denen Priorität einzuräumen ist (Banihashemi et al., 2021).

UMSETZUNG DER GRÜNEN UND BLAUEN INFRASTRUKTUR

Die Kommunen können im Rahmen ihrer Planungshoheit grüne Infrastruktur planen und umsetzen. Es gibt dabei nicht die eine planerische Stellschraube, die zur Sicherung und Weiterentwicklung von grüner und blauer Infrastruktur führt, sondern viele verschiedene. Grundsätzlich bietet jedes planerische Instrument – egal ob formeller und informeller Art – unterschiedliche Zeitfenster, um grüne Infrastruktur und Klimabelange umfassend zu integrieren. Dabei gilt: Je früher grüne, blaue und klimatische Belange in die Planung Einzug finden, desto wahrscheinlicher ist ihre spätere Umsetzung. Unabhängig von den Instrumenten und Prozessen in der Stadt- und Freiraumplanung sind jedoch auch weitere Dimensionen der Planung zu berücksichtigen, wie etwa das Bewusstsein und die Qualifikation der Planungsbeteiligten und die verfügbaren finanziellen und personellen Ressourcen.

Leitbilder wie „Klimakommune“ geben Orientierungen für politisches Handeln

Leitbilder wie „Klimakommune“ und informelle Strategien, Programme und Pläne wie etwa Freiraumstrategien, Klimaschutz-, Klimawandelanpassungs- und Biodiversitätsstrategien geben Orientierungen für politisches Handeln vor und stärken die abteilungsübergreifende Zusammenarbeit. Sie fördern in der Kommune insgesamt das Bewusstsein für diese Themen und schaffen trotz ihrer Informalität bei entsprechendem Beschluss eine sogenannte Behördenverbindlichkeit. Allgemein verbindliche planerische Festsetzungsmöglichkeiten zur Begrünung oder auch zur Überflutungsvorsorge bestehen in der Bauleitplanung (s. ZSK 2018). Die Einführung von kommunalen

Grünflächenstandards (siehe z. B. Stadt Graz 2023, Blum et al. 2023), Freiflächengestaltungssatzungen und Baumschutzverordnungen hilft, leistungsfähiges Grün zu bewahren und weiterzuentwickeln. Das besondere Städtebaurecht bietet ebenfalls einen Ansatzpunkt für die grüne Infrastruktur im Rahmen von Stadtsanierungs-, Stadtentwicklungs- und Stadtumbauprogrammen. Weiterhin sind Förderprogramme, etwa zur Fassaden- und Hofbegrünung, zu nennen.

Entscheidend für die Umsetzung der grünen Infrastruktur ist, die Integrationsmöglichkeiten für die verschiedenen Planungsinstrumente zu identifizieren. Einen Überblick über die verschiedenen Instrumente und Handlungsoptionen bietet beispielsweise der Leitfaden für klimaorientierte Kommunen des Zentrum Stadtnatur und Klimaanpassung (Lang et al. 2018). Auch im Forschungsprojekt „Grüne Stadt der Zukunft“ wurden dazu verschiedene Instrumente unter die Lupe genommen. Es entstand u. a. eine Broschüre mit detaillierten Hinweisen (Linke et al. 2021). Im Rahmen des Projekts wurden beispielsweise Planungswettbewerbe als ein wichtiges Instrument für die Klimawandelanpassung durch grüne Infrastruktur erkannt, denn in Wettbewerben werden entscheidende Weichenstellungen für die Siedlungsentwicklung vorgenommen. Auch hierzu befindet sich ein Leitfaden in Vorbereitung (Linke et al., 2023).

Neben der frühzeitigen Berücksichtigung ist auch eine ganzheitliche und konsistente Betrachtung nötig (Abbildung 3). Ganzheitlich bezieht sich auf das klimaorientierte Bewusstsein und die Expertise aller Akteure im Planungsverlauf (zum Beispiel im Preisgericht bei Wettbewerben) und auf alle Planungsebenen (von übergeordneten Leitlinien über die Flächennutzungsplanung bis hin zur Objektplanung). Eine konsistente Betrachtung bedeutet, dass Klimaorientierung nicht nur zu Beginn, sondern in allen weiteren Planungsphasen und über die Fertigstellung hinaus mitgedacht wird. Denn grüne Infrastruktur wird ihre Ökosystemleistungen nur erbringen, wenn sie auch

entsprechend unterhalten wird, so dass etwa Bäume auch gut wachsen und lange vital bleiben können. Bereits seit längerem fordern daher viele Experten sowie Verbände, dass Klimaanpassung und damit auch die grüne Infrastruktur zu einer kommunalen Pflichtaufgabe gemacht wird, um die Entwicklung und den Unterhalt des öffentlichen Grüns langfristig zu sichern (BDLA et al. 2016).



Abb. 3: Erfolgreiche Klimawandelanpassung erfordert ihre frühzeitige, ganzheitliche und konsistente Berücksichtigung in der Planung (Linke et al. 2021)

Die kommunalen Möglichkeiten zur Sicherung und Entwicklung der grünen Infrastruktur sind also vielfältig. Sie werden aber noch nicht ausreichend genutzt und nicht konsequent genug angewendet. In der Abwägung mit anderen Belangen, wie der Schaffung von Wohnraum und von Verkehrsinfrastrukturen, sind die „grünen“ Belange oft nachrangig, es fehlt noch das Bewusstsein für die Dringlichkeit einer klimaanangepassten Siedlungsentwicklung (Beckmann, 2021). Auch zwischen Klimaschutz- und Klimaanpassung gibt es Konflikte, etwa zwischen der Installation von Photovoltaikanlagen und Dachbegrünung, die meistens zugunsten der Klimaschutzziele entschieden werden, obwohl mittlerweile auch eine Kombination unter bestimmten Bedingungen möglich ist.

Nach wie vor gilt: „Baurecht bricht Baumrecht“

Ein besonderes Problem stellen schließlich Baugebiete dar, für die kein rechtsgültiger Bebauungsplan vorliegt und für die daher §34 BauGB anzuwenden ist. Diese Gebiete unterliegen in wachsenden Städten einer schleichenden Nachverdichtung, die zu einem erheblichen Verlust an Grün und alten Bäumen führt,

denn nach wie vor gilt: „Baurecht bricht Baumrecht“. Um diese Dynamik zu ändern, sollte der Paragraph überarbeitet und der Erhalt klima- und umweltwirksamer Grün- und Freiflächen mitaufgenommen werden.

Die Einsicht, dass es sich beim Stadtgrün um eine für Stadt, Mensch und weitere Lebewesen überlebenswichtige grüne Infrastruktur handelt, hat sich anscheinend immer noch nicht durchgesetzt, auch wenn der Klimawandeldiskurs Fahrt aufgenommen hat (Erlwein et al., 2023). Dabei bieten Maßnahmen der Stadtentwicklung, nicht zuletzt der geplanten Innenentwicklung, Quartierskonzepte für den Klimaschutz sowie die Mobilitätswende durchaus große Chancen, grüne Infrastruktur in die Planungen zu integrieren.

Für solche integrativen Ansätze ist die Zusammenarbeit der verschiedenen Fachdisziplinen auf Augenhöhe und mit Offenheit für innovative Ansätze entscheidend. Dazu bedarf es geeigneter abteilungsübergreifender Kooperationsstrukturen in der Verwaltung und den Mut, Risiken einzugehen. Voraussetzung ist, dass Fachgesetze und (technische) Regelwerke neu durchdacht und radikal überarbeitet werden, die systemische Ansätze be- oder verhindern, wie etwa die Richtlinien für die Anlage von Stadtstraßen (RASt 06), die Stellplatzverordnung mit großzügigem Stellplatzschlüssel, u.v.a.m. Sie sind nicht mehr zeitgemäß und müssten angepasst werden, damit die großen Herausforderungen des Klimawandels, der nachhaltigen Stadtentwicklung und des Biodiversitätsschutzes bewältigt werden können. Im Baugesetzbuch bzw. der Baunutzungsverordnung sollte hingegen die grüne Infrastruktur für die Klimawandelanpassung durch einen Grünflächenfaktor verbindlich eingefordert werden, so wie es Vorgaben für das zulässige Maß der baulichen Nutzung gibt.

Ein wichtiger Aspekt, den man bei der Planung und Integration von Klimaanpassungsmaßnahmen und Grün beachten muss, ist keine „grüne“ oder „ökologische“ Gentrifikation hervorzurufen: also bestimmte

Bevölkerungsgruppen aus Ihren Quartieren zu verdrängen, indem Maßnahmen zur Begrünung das Viertel aufwerten, die Mietpreise steigen lassen und zu Verdrängung der ursprünglich ansässigen Bevölkerung führen. Um Gentrifizierung zu vermeiden und die Transformation erfolgreich zu gestalten, ist es erforderlich, die Zivilgesellschaft stärker in die Planung der zukünftigen Stadtlandschaft einzubeziehen. Zukunftsbilder, die in dem Projekt „Grüne Stadt der Zukunft“ für Workshops mit Bürgern und Interessensgruppen erarbeitet worden sind, zeigen, dass die Bürger sich grünere Städte wünschen. Allerdings kommt es schnell zum Konflikt, wenn es um den Verzicht von Stellplätzen für Autos geht (siehe Kolumbusstraße, München, 2023, Süddeutsche Zeitung 2023). Eine dialogorientierte Planung und transparente Aushandlung verschiedener Interessen sind unabdingbar für eine zukunftsorientierte und handlungsfähige Stadt- und Freiraumplanung. Entscheidend kommt es dabei auf die Haltung der Politik an. Städte wie die dänische Hauptstadt Kopenhagen haben sich auch deshalb auf den Weg zu einer Fahrrad- und Schwammstadt gemacht, weil sich dazu in der Politik und Bürgerschaft ein grundsätzlicher Konsens herausgebildet hat, der über die jeweiligen Mehrheiten einzelner Wahlperioden hinaus Bestand hat.

SCHLUSSFOLGERUNGEN UND AUSBLICK

Das Klima wandelt sich. Hitzewellen, Dürreereignisse und Überschwemmungen nehmen zu und bedrohen Menschen und städtische Siedlungen in erheblichem Maß. Dringendes Handeln ist erforderlich. Die grüne und blaue Infrastruktur ist dabei ein entscheidender Schlüssel für eine klimaorientierte, und gleichzeitig nachhaltigere Stadtentwicklung. In diesem Beitrag haben wir uns dabei auf die Erkenntnisse aus eigenen Forschungsprojekten beschränkt, um die konkreten Handlungsmöglichkeiten in städtischen Quartieren und die planerischen Möglichkeiten zur Umsetzung aufzuzeigen. Die Stadtplanung priorisiert diese Aufgabe aber in der Abwägung mit anderen gesellschaftlichen Belangen bisher noch nicht in der notwendigen Weise. Die Chancen für eine städtische

Transformation, die nicht nur klimawandelbedingte Risiken vermindern, sondern Biodiversität stärkt und ein gesundes und nachhaltigeres Leben durch mehr Natur in der Stadt fördern kann, werden noch nicht ausreichend erkannt.

HANDLUNGSEMPFEHLUNGEN FÜR DIE STÄDTISCHE KLIMAWANDELANPASSUNG DURCH GRÜNE INFRASTRUKTUR

- Dreifache Innenentwicklung als oberstes Gebot der Stadtentwicklung
- Informelle und formelle Instrumente klimaorientiert einsetzen
- Frühzeitige, konsistente und ganzheitliche Berücksichtigung klimaorientierter Belange
- Grüne Infrastruktur zur kommunalen Pflichtaufgabe machen und im LEP verankern
- Personelle Kapazitäten der Fachbehörden und Behördenkooperation ausbauen
- Bevölkerung und Wirtschaft umfassend einbeziehen
- Flächenversiegelung stark einschränken; Grünkennwerte festsetzen
- Gesetzgebung und Regelwerke anpassen

Der grüne Umbau der Städte ist eine Gerechtigkeitsfrage für die heutigen und zukünftigen Generationen. Die Entwicklung der grünen Infrastruktur ist prioritär in hitzebelasteten Stadtquartieren mit besonders vulnerablen Bevölkerungsgruppen zu konzentrieren, so dass Hitzebelastungen in Stadtquartieren wirksam abgebaut werden, ohne neue Ungerechtigkeiten durch grüne Gentrifizierung zu schaffen. Es geht aber auch um tieferliegende Fragen der angemessenen Bürgerbeteiligung und Anerkennung ihrer unterschiedlichen Perspektiven und Anforderungen an die Klimawandelanpassung. Umweltgerechtigkeit erfordert auch eine Diversität in der Partizipation.

Dies sind jedoch nicht die einzigen Aspekte, die in Bezug auf Umweltgerechtigkeit herrschen. Der Klimawandel verschärft auch Fragen gerechter Stadt-Land-Beziehungen und Abhängigkeiten, etwa bei der Sicherung grüner Korridore in die Stadt und Grüngürtel um die Städte gesichert werden, um die dringend benötigte kühle Luft in die Stadt leiten zu können und den Stadtbewohnern an heißen Tagen Zugang zu kühlen Erholungsräumen zu sichern. Anstrengungen zur kommunalen Klimawandelanpassung und -gerechtigkeit in der Stadt müssen daher in eine weitere Handlungsperspektive eingebettet werden, die regionale und landesweite Zusammenhänge berücksichtigt.

Prof. Dr. Stephan Pauleit und M.Sc. Sandra Feder

Lehrstuhl für Strategie und Management der Landschaftsentwicklung, School of Life Sciences, Technische Universität München

Prof. Dr. Simone Linke

Professorin für Stadtplanung und Landschaft, Hochschule Weihenstephan-Triesdorf

Quellen

- Banihashemi, F., Erlwein, S., Harter, H., Meier-Dotzler, C., Zölch, T., Bauer, A., Jean-Louis, G., Lang, W., Linke, S., Mittermüller, J., Pauleit, S., Putz, A. (2021): Grüne Stadt der Zukunft. Klimaresiliente Quartiere in einer wachsenden Stadt: Graue und Grüne Maßnahmen für die Siedlungsentwicklung. Klimaschutz und Klimaanpassung in wachsenden Städten. Broschüre, Technische Universität München https://www3.lss.tum.de/fileadmin/w00bds/lapl/Bilder/Projekte/GrueneStadt/Broschure_2.pdf (aufgerufen am 6.10.2023)
- Bauer, A., Mittermüller, J., Rupp, J., Wutz, S., Dehnhardt, A., Heyer, H., Gilles, J.-L., Schmitz, H., Schöpflin, P., Welling, M. (2021): Grüne Stadt der Zukunft. Klimaresiliente Quartiere in einer wachsenden Stadt: Grün in der wachsenden Stadt. Perspektiven und Aktivierung der Stadtgesellschaft. Broschüre, Technische Universität München. https://www.lss.lss.tum.de/fileadmin/w00bds/lapl/Bilder/Projekte/GrueneStadt/Broschure_3.pdf (aufgerufen am 5.10.2023)

- Bayerisches Staatsministerium für Umwelt und Verbraucherschutz (StMUV) (Hrsg.): (2020): Wassersensible Siedlungsentwicklung. Empfehlungen für ein zukunftsfähiges und klimaangepasstes Regenwassermanagement in Bayern. München
- Beckmann, J. (2021): Klimaschutz als Gegenstand städtebaulicher Verträge. In: Mitschang, Stephan (Hrsg.): Klimaschutz und Klimaanpassung in der Regional- und Bauleitplanung. Baden-Baden. S. 247-262
- Bund Deutscher Landschaftsarchitekten (BDLA), Bund Deutscher Baumschulen e.V. (BdB), Bundesverband Garten-, Landschafts- und Sportplatzbau e. V. (BGL), Deutsche Gesellschaft für Gartenkunst und Landschaftskultur e.V. (DGGL) (2016): Gemeinsame Empfehlungen für das Weißbuch Stadtgrün. <https://www.bdla.de/de/dokumente/bundesverband/klimaanpassung-und-gruene-infrastruktur/211-empfehlung-weissbuch-stadtgruen-bdla-bgl-bdb-dggl-2016/file> (aufgerufen am 6.10.2023)
- Blum, P., Böhme, C., Kühnau, C., Reinke, M., Willen, L. (2023): Stadtnatur erfassen, schützen, entwickeln: Orientierungswerte und Kenngrößen für das öffentliche Grün (= Bundesamt für Naturschutz, BfN-Skripten 653). Bonn und Bad Godesberg
- Böhm, J., Böhme, C., Bunzel, A., Kühnau, C., Reinke, M. (2016): Urbanes Grün in der doppelten Innenentwicklung. Entwicklung von naturschutzfachlichen Zielen und Orientierungswerten für die planerische Umsetzung der doppelten Innenentwicklung sowie als Grundlage für ein entsprechendes Flächenmanagement (= Bundesamt für Naturschutz BfN-Skripten 444). Bonn und Bad Godesberg
- Erlwein, S., Meister, J., Wamsler, C., Pauleit, S. (2023): Governance of densification and climate change adaptation: How can conflicting demands for housing and greening in cities be reconciled? Land Use Policy 128: 106593, <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2023.106593>
- Gill, S., Handley, J., Ennos, R., Pauleit, S. (2007): Adapting cities for climate change: the role of the green infrastructure. Journal Built Environment 33 (1), 115-133. <http://www.jstor.org/stable/23289476>
- Landeshauptstadt München, Baureferat, Gartenbau (2018): Zusätzliche Technische Vorschriften für die Herstellung und Anwendung verbesserter Vegetationstragschichten
- ZTV-Vegetationstragschichten (ZTV-Vegtra-Mü). Ausgabe 2018. München. https://stadt.muenchen.de/dam/jcr:deb40776-3ab9-4754-acfb-53ba817e441f/ZTV-Vegtra-Mue-2018_Download_5_2022.pdf (aufgerufen am 6.10.2023)
- Lang, W., Pauleit, S., Brasche, J., Hausladen, G., Mader-spacher, J., Schelle, R., Zölch, T. (2018): Leitfaden für klimaorientierte Kommunen in Bayern. Handlungsempfehlungen aus dem Projekt Klimaschutz und grüne Infrastruktur in der Stadt am Zentrum Stadtnatur und Klimaanpassung. Technische Universität München, München. http://www.zsk.tum.de/fileadmin/w00bqp/www/PDFs/Berichte/180207_Leitfaden_ONLINE.pdf (aufgerufen am 06.10.2023)
- Leichtle, T., Zehner, M., Kühnl, M., Martin, K., Taubenböck, H. (2021): Urban Trees – Detection, Delineation, Quantification, and Characterisation based on VHR Remote Sensing. In: Schrenk, M., Popovich, V.V., Zeile, P., Elisei, P., Beyer, C., Ryser, J., Stöglehner, G., (Hg). CORP 2021 Proceedings/Tagungsband. 7-10 September 2021. <https://www.corp.at>.
- LfU (2015). Satellitengestützte Erfassung der Bodenversiegelung in Bayern 2015. Bayerisches Landesamt für Umwelt, Augsburg.
- LfU (2021): Flächenverbrauch. Bayerisches Landesamt für Umwelt, Augsburg. https://www.lfu.bayern.de/umweltdaten/indikatoren/ressourcen_effizienz/flaechenverbrauch/index.htm (aufgerufen am 08.10.2023)
- Linke, S., Putz, A., Bauer, A., Brasche, J., Dehnhardt, A., Erlwein, S., Lang, W., Langer, K., Meier-Dotzler, C., Pauleit, S., Rupp, J., Schöpflin, M., Timmermann, A., Wutz, S., Zölch, T., (2021): Grüne Stadt der Zukunft. Klimaresiliente Quartiere in einer wachsenden Stadt: Die Planung einer Grünen Stadt der Zukunft. Handlungsmöglichkeiten und Instrumente. Broschüre, Technische Universität München https://www.iss.ls.tum.de/fileadmin/w00bds/lapl/Bilder/Projekte/GrueneStadt/Broschure_1.pdf (aufgerufen am 6.10.2023)
- Linke S., Zölch T., Bechtel D., Moseler E-M., Rehfeldt K., Feder S. et al. (2023). Klimaanpassung in städtebaulich-/landschaftsplanerischen Wettbewerben. Eine Anleitung für alle Wettbewerbsbeteiligten. Lehrstuhl für energieeffizientes und nachhaltiges Planen und Bauen, Technische Universität München (Hrsg.) https://gruene-stadt-der-zukunft.de/wp-content/uploads/Anleitung_Klimaanpassung-staedtebauliche-Wettbewerbe_Linke-et-al_2023.pdf

- Mukim, M., Roberts, M. (Hrsg.) (2023): *Thriving: Making Cities Green, Resilient, and Inclusive in a Changing Climate*. Washington, DC : World Bank. <http://hdl.handle.net/10986/38295> (aufgerufen am 6.10.2023)
- Mühlbacher, G., Koßmann, M., Sedlmeier, K., Winderlich, K. (2020): *Stadtklimatische Untersuchungen der sommerlichen Temperaturverhältnisse und des Tagesgangs des Regionalwindes („Alpines Pumpen“) in München (= Berichte des Deutschen Wetterdienstes, 252)*, Offenbach am Main
- Pauleit, S. (1998): *Das Umweltwirkgefüge städtischer Siedlungsstrukturen. Darstellung des städtischen Ökosystems durch eine Strukturtypenkartierung zur Bestimmung von Umweltqualitätszielen für die Stadtplanung*. Dissertation, Technische Universität München (= Heft 12 der Schriftenreihe „Landschaftsökologie Weihenstephan“, Verlag Freunde der Landschaftsökologie Weihenstephan e.V., Freising)
- Referat für Klima- und Umweltschutz, Landeshauptstadt München (2021): *Fortschreibung der Münchner Versiegelungskartierung. Vollzug des Beschlusses des Umweltschutzausschusses vom 18.09.2007. Sitzungsvorlage Nr. 20-26 / V 03843. Bekanntgabe in der Sitzung des Ausschusses für Klima- und Umweltschutz vom 21.09.2021*. <https://risi.muenchen.de/risi/dokument/v/6759913> (aufgerufen am 06.10.2023)
- Reiß-Schmidt, S. (2018): *Innenentwicklung*. In: ARL – Akademie für Raumforschung und Landesplanung (Hrsg.): *Handwörterbuch der Stadt- und Raumentwicklung*, Hannover, S. 995-1000
- Revi, A., Satterthwaite, D.E., Aragón-Durand, F., Corfee-Morlot, J., Kiunsi, R.B.R., Pelling, M., Roberts, D.C., Solecki, W. (2014): *Urban areas*. In: *Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Part A: Global and Sectoral Aspects. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* [Field C.B., Barros V.R., Dokken D.J., Mach K.J., Mastrandrea M.D., Bilir T.E., Chatterjee M., Ebi K.L., Estrada Y.O., Genova R.C., Girma B., Kissel E.S., Levy A.N., MacCracken S., Mastrandrea P.R., White L.L. (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, pp. 535-612
- Rötzer, T., Dervishi, V., Pretzsch, H., Reischl, A., Stark da Silva, P., Pauleit, S. (2023): *Leistungen von Stadtgrün an öffentlichen Plätzen in München. Abschlussbericht*. Bayerisches Staatsministerium für Umwelt und Verbraucherschutz FKZ: TEW01C02P-75382
- Rötzer, T., Reischl, A., Rahman, M., Pretzsch, H., Pauleit, S. (2021): *Leitfaden zu Stadtbäumen in Bayern. Handlungsempfehlungen aus dem Projekt Stadtbäume – Wachstum, Umweltleistungen und Klimawandel*. Zentrum Stadtnatur und Klimaanpassung, Freising https://www.zsk.tum.de/fileadmin/w00bqp/www/PDFs/Leitfaeden/leitfaden_stadtbaeume_in_bayern_einzelseiten_web.pdf (aufgerufen am 6.10.2023)
- Schubert, S., Eckert, K., Dross, M., Michalski, D., Preuß, T., Schröder, A. (2023): *Dreifache Innenentwicklung. Definition, Aufgaben und Chancen für eine umweltorientierte Stadtentwicklung*. Umweltbundesamt, Dessau-Roßlau, 2. Aufl. https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/1410/publikationen/230515_uba_hg_dreifacheinnenentwicklung_2aufg_br.pdf (aufgerufen am 6.10.2023)
- Stadt Graz (2023): *Verordnung des Stadtsenates der Landeshauptstadt Graz vom 6. Juli 2023 über die Festlegung des Grünflächenfaktors*. <https://www.graz.at/cms/beitrag/10412985/7765198/> (aufgerufen am 6.10.2023)
- Süddeutsche Zeitung (2023): *Und dann flogen die Eier*. Ausgabe Nr. 185, Samstag/Sonntag, 12./13. August, S. 3
- Welling, M., Hirsch, I., Linke, S., Zölch, T., Bauer, A., & Mittermüller, J. (2021): *Grüne Stadt der Zukunft. Klimaresiliente Quartiere in einer wachsenden Stadt: Potenziale des Münchner Grüngürtels für die klimaresiliente Stadtentwicklung*. Factsheet, Technische Universität München. https://www.iss.ls.tum.de/fileadmin/w00bds/lapl/Bilder/Projekte/GrueneStadt/FS_Gruenguertel_Leseversion.pdf (aufgerufen am 5.10.2023)

WASSEREFFIZIENZ – NUTZWASSER ALS ALTERNATIVE WASSERRESSOURCE

Jörg E. Drewes

DIE WASSERVERFÜGBARKEIT NIMMT AB

Die Auswirkungen des Klimawandels durch den globalen Temperaturanstieg und damit einhergehende langanhaltende Trockenheiten, veränderte Niederschlagsverteilung, Abnahme der Bodenfeuchte und sinkende Grundwasserspiegel, beeinflussen die Verfügbarkeit von Wasser nachhaltig (Drewes, 2021; Wunsch et al., 2022). Gleichzeitig steigt, wenig überraschend, dabei auch in vielen Sektoren der Wasserbedarf. Neben der Sicherstellung der öffentlichen Trinkwasserversorgung in ausreichender Menge und Qualität benötigen auch Gewerbe und Industrie eine resiliente Wasserversorgung für die Sicherstellung ihrer Kühl- und Prozesswasserbedarfe.

Der Wasserbedarf ist schon heute gestiegen

Der Wasserbedarf ist schon heute bei der Bewässerung landwirtschaftlicher Kulturen sowie städtischer Grünflächen gestiegen und dies wird in Zukunft noch deutlich zunehmen. Auch die Stabilisierung und Bewahrung unserer Wälder und anderer Ökosysteme, insbesondere „wasserbasierte Landökosysteme“ (z. B. Moore) mit ihren geschützten Arten und Lebensräumen, bedürfen einer gesicherten Wasserverfügbarkeit und sind essentiell für die Wahrung einer hohen Biodiversität. Weiter verschärft wird diese Situation durch die stoffliche Belastung der Gewässer durch

hohe Nährstoffeinträge (wie Stickstoff und Phosphor) sowie eine Vielzahl anderer Stoffe (z. B. organische Spurenstoffe) und Einträge (z. B. Mikroplastik) (Drewes, 2021). Diese Verschmutzungskrise schränkt die Verfügbarkeit von Wasserressourcen qualitativ wie quantitativ weiter ein.

WASSERNUTZUNG IN STADT UND LAND ANPASSEN: EINE LANGFRISTIG AUSGERICHTETE WASSERSTRATEGIE

Von diesen Entwicklungen sind in Deutschland urbane und ländliche Regionen unterschiedlich stark betroffen; sie alle eint jedoch die Tatsache, dass es eine steigende Zahl von Nutzungskonflikten bezüglich der Verteilung und einer nicht nachhaltigen Nutzungen von Wasser geben wird. Alle Wassernutzungen in Stadt und Land und deren Wasserbedarf müssen daher an die sich ändernden Bedingungen angepasst werden.

Es wird eine steigende Zahl von Nutzungskonflikten geben

Diese aktuellen und zukünftigen Herausforderungen für die Wasserwirtschaft wurden auch von der Politik erkannt und resultierten erstmalig in der Verabschiedung einer Nationalen Wasserstrategie für einen vorsorgenden, integrativen Ansatz im Umgang mit Wasser durch das Bundeskabinett am 15. März 2023.

Danach sollen künftig die Auswirkungen menschlichen Handelns auf die Wasserressourcen bzw. die Gewässer in allen Lebens-, Wirtschafts- und Politikbereichen berücksichtigt werden. Diese Integration wird nur unter Einbindungen aller Akteure gelingen. Dies erfordert nicht nur ein gesellschaftliches Verständnis, sondern auch einen gesellschaftspolitischen Diskurs über Art und Umfang zulässiger Nutzungen. Gleichzeitig bedarf es der Planung und Umsetzung von Maßnahmen zur Stärkung und Erhöhung des Wasserdargebots für eine nachhaltige Deckung der Bedarfe der Menschen und Wasserökosysteme (2023).

KURSWECHSEL FÜR EINE NACHHALTIGE WASSERZUKUNFT

Traditionelle Lösungsansätze der Wasserwirtschaft lokale Wasserdefizite auszugleichen, wie beispielsweise durch die Überleitung aus anderen Regionen, Speicherung in Talsperren oder höhere Grundwasserentnahmen, sind unter den sich rasch verändernden Randbedingungen allein nicht mehr hinreichend und nachhaltig. Sie müssen durch weitere Strategien, die idealerweise mehrere Ziele und Sektoren miteinander verbinden, ergänzt werden.

Traditionelle Lösungsansätze sind nicht mehr hinreichend

Der Nexus Wasser-Energie-Nahrungsmittel-Ökosystem unterstreicht, wie eng Wasser mit anderen Bereichen verwoben ist. Gerade Infrastrukturlösungen, die häufig primär einem Ziel dienen, haben unbenommen ihrer nachweislich bedeutenden Verbesserungen für die öffentliche Gesundheit im 20. Jahrhundert große Pfadabhängigkeiten geschaffen (wie z.B. zentrale Trinkwassernetze in Siedlungen, Schwemmkanalisationen mit zentraler Abwasserbehandlung, Fernwasserversorgungsnetze). Daher sollte die Berücksichtigung alternativer Strategien bei vermeintlich fehlender Kompatibilität nicht eingeschränkt werden, gerade wenn sie helfen können bisherige Lösungsansätze zu überwinden und zu ergänzen.

Die Wiederherstellung eines klimaresilienten Landschaftswasserhaushalts kann einen wichtigen Beitrag zur langfristigen Stabilisierung des lokalen und regionalen Wasserhaushalts sowohl in ländlichen wie urban geprägten Gebieten leisten. Daneben braucht es auch gezielte Stützungsmaßnahmen, die schnell wirksam werden können, etwa künstliche Grundwasseranreicherung, Diversifizierung lokaler Wasserportfolios sowie zweckspezifische Bereitstellung von Wasserqualitäten (anstatt einer Qualität für alle Nutzungen). Dies schließt die Sammlung und Nutzung von Regenwasser ebenso ein wie die Nutzung stofflich beeinträchtigter Oberflächengewässer bzw. Uferfiltrate sowie die geplante Wasserwiederverwendung.

MEHRFACHNUTZUNG VON WASSER

Eine Mehrfachnutzung von Wasser oder eine Wasserwiederverwendung ist in Deutschland bisher nur in Industrieunternehmen für den Eigenbedarf üblich. Daneben stellen aber auch die Abläufe kommunaler Kläranlagen (sog. Klarwasser) eine erhebliche trockenheitsunabhängige lokale Ressource dar, die einer erneuten Nutzung zugeführt werden könnten. Die Praxis, Kläranlagenabläufe mit entsprechend weitergehender Wasseraufbereitung zu nutzen, ist in Ländern mit angespannten Wasserbilanzen und vergleichbaren Umweltstandards wie in Deutschland schon seit vielen Jahrzehnten üblich und fester Bestandteil wasserwirtschaftlicher Überlegungen (Drewes et al., 2017).

Die Wasserwiederverwendung kann eine interessante alternative Wasserressource bieten

Die EU hat 2020 erstmalig eine Verordnung zu minimalen Anforderungen an die Wasserwiederverwendung beschlossen, die am 26. Juni 2023 auch in Deutschland in Kraft getreten ist (Europäische Union, 2020). Diese legt nicht nur parametrische Werte für die Gewährleistung einer einwandfreien hygienischen Wasserqualität fest, sondern schreibt

auch einen Risikomanagementansatz vor, welcher durch administrative und technische Maßnahmen die Risiken für Gesundheit und Umwelt auf ein sicheres Maß reduziert. Damit ist auch der rechtliche Rahmen geschaffen, eine Wasserwiederverwendung für die landwirtschaftliche oder urbane Bewässerung sicher einzusetzen.

NUTZWASSER-PROJEKT IN UNTERFRANKEN

Die Wasserwiederverwendung kann in Deutschland gerade in Regionen mit angespanntem Wasserhaushalt eine interessante alternative Wasserressource bieten, die den Einsatz herkömmlicher Süßwasserressourcen substituiert. Exemplarisch sei hier die Region Unterfranken genannt, die in trockenen Jahren durch Jahresniederschläge von lediglich 450-500 mm gekennzeichnet ist und in der großzügige nutzbare Grundwasservorkommen im Vergleich zu Regionen in Oberbayern nicht zur Verfügung stehen.

Im Rahmen eines vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) finanzierten Verbund-

vorhabens mit 12 Praxispartnern wird daher aktuell untersucht, ob ein weitergehend aufbereiteter Kläranlagenablauf (sog. Nutzwasser) als alternative Wasserressource genutzt werden könnte. Ziel des Nutzwasser-Projektes ist es, flexible Managementstrategien für eine Wasserwiederverwendung zur urbanen und landwirtschaftlichen Bewässerung praxisnah zu entwickeln und im Rahmen relevanter Demonstrationen mit Anwendern so zu optimieren, dass eine Übertragbarkeit in anderen Zielregionen beschleunigt wird.

Das Projekt zielt auf die Bereitstellung einer qualitativ hochwertigen Wasserqualität durch eine Multibarrieren-Aufbereitungsanlage und umfangreiche Programme zur Qualitätssicherung, umfasst aber auch weitere Bausteine, wie die Verwendung von vernetzten Sensoren (IoT-Konzepte) zur Echtzeit-Bestimmung des Bewässerungsbedarfs, der aus dem Pflanzenbedarf sowie Boden- und prognostizierten Wetterverhältnissen abgeleitet wird. Zum Projekt-Paket gehören auch Aspekte der Wasserbedarfs-

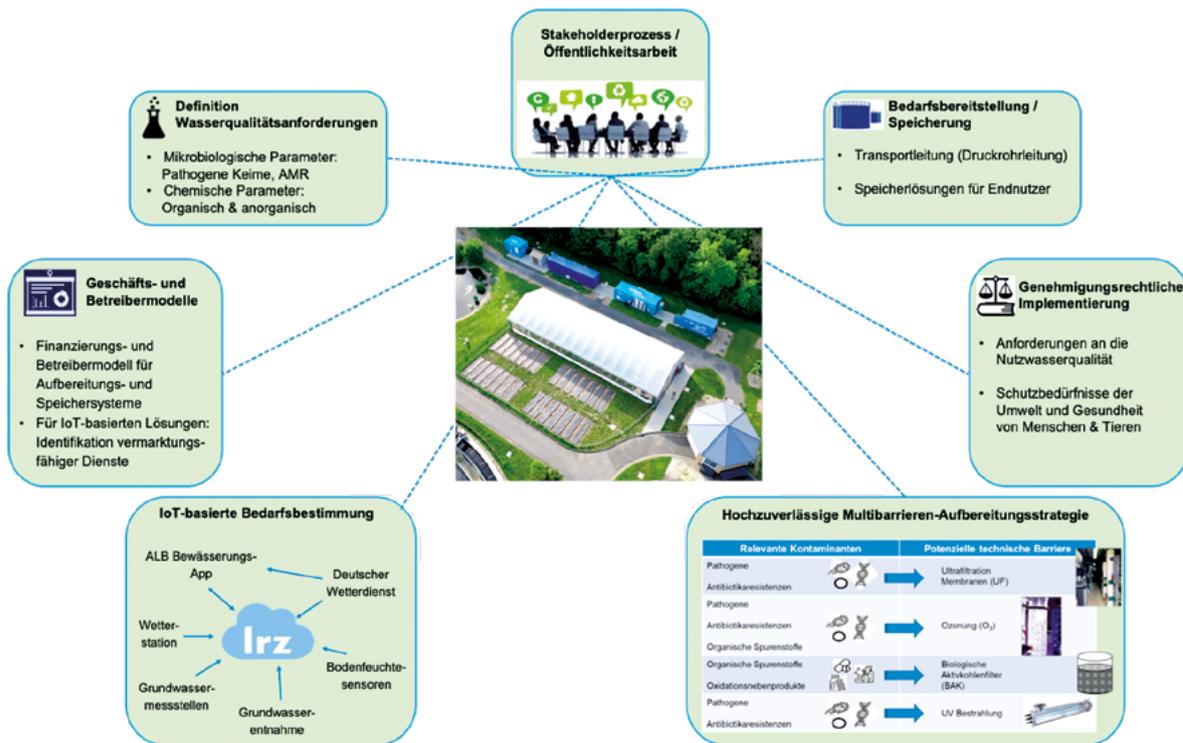


Abb. 1: Aufbereitungskonzept und Schlüsselemente für die erfolgreiche Implementierung eines Nutzwasser-Projektes am Beispiel des Reallabors Schweinfurt (© Lehrstuhl für Siedlungswasserwirtschaft, Technische Universität München 2023).

bereitstellung und sowie genehmigungsrechtliche Anforderungen und Geschäfts- und Betreibermodelle für diese Art der Nutzung (Abbildung 1).

Eine transparente Vorgehensweise und die enge Einbindung aller betroffenen Akteure sowie der Öffentlichkeit ist wichtig, um Vertrauen aufzubauen und mögliche Bedenken frühzeitig zu adressieren. Gerade für eine zügige Implementierung solcher neuer, alternativer Konzepte müssen viele Aspekte gleichzeitig berücksichtigt werden. Die Demonstration der Machbarkeit in einem realistischen Rahmen ist dabei jedoch der entscheidende Faktor. Im Nutzwasser-Projekt werden daher unterschiedliche Wasserqualitäten in unterschiedlichen Expositionen eingesetzt – unterschiedliche Kulturen für den Rohverzehr (wie Feldsalat, Buschtomaten, Sellerie, etc.) werden in einem Gewächshaus bzw. auf einer Freifläche über Sprinkler bzw. über Tröpfchen bewässert. Die Kulturen werden umfangreich auf mikrobiologische

und chemische Parameter hin untersucht, um eine sichere Anwendung nachzuweisen. Daneben erfolgt eine Bewässerung auf urbanen Flächen, wie Sportplätze, Stadtbäume und Wechselblüher. Die Aktivitäten können durch interessierte Anwender und Entscheidungsträger besichtigt werden.

AUSBLICK

Eine zukunftsfähige Wasserwirtschaft braucht neben bewährten Konzepten auch eine Offenheit für alternative Lösungen. Das vorgestellte Forschungsvorhaben konnte demonstrieren, dass Nutzwasser eine sichere alternative Wasserversorgungsoption darstellen kann. Die Implementierung und insbesondere die mit dieser Praxis erforderlichen Risikomanagementpläne erfordern allerdings ein Umdenken bei den Betreibern, Genehmigungsbehörden und Nutzern. Für eine Beschleunigung der Planung, der Genehmigung und Implementierung braucht es daher auch neuer Beteiligungsformate.

Univ.-Prof. Dr.-Ing. Jörg E. Drewes

Lehrstuhl für Siedlungswasserwirtschaft,
Technische Universität München,
Mitglied im Wissenschaftlichen Beirat der
Bundesregierung Globale Umweltveränderungen,
Stellv. Sprecher der Trinkwasserkommission
beim Umweltbundesamt/Bundesministerium für
Gesundheit

Quellen

- Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz (BMUV) (Hrsg.) (2023): Nationale Wasserstrategie. Berlin
- Drewes, J.E.; Horstmeyer, N.; Michel, P.; Khan, S. (2017): Producing high-quality recycled water. In: Lema, J.M, Suarez, S. (ed.): Innovative Wastewater Treatment & Resource Recovery Technologies: Impacts on Energy, Economy and Environment. IWA Publishing, pp. 285-296
- Drewes, J.E. (2021): Klimawandel und Wasserverfügbarkeit. In: Ferber, M., Kaul, H. (Hrsg): Bekenntnisse zur Verantwortung für die Umwelt. Reinbeck, S. 277-294
- Europäische Union (2020): Verordnung 2020/741 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 25. Mai 2020 über Mindestanforderungen an die Wasserwiederverwendung. Brüssel
- Wunsch, A.; Liesch, T.; Broda, S. (2022): Deep learning shows declining groundwater levels in Germany until 2100 due to climate change. Nature Communications, 13 (1), 1221

WASSER HABEN ODER WASSER BEKOMMEN? EIN FAIRER UMGANG MIT WASSER BEGINNT IN DER LANDSCHAFT

Gunnar Braun

Bayern hatte in der Vergangenheit mehr als genug Wasser. Es war einfach da. Genug Regen fiel, Grundwasser sprudelte und wo es in der Landschaft stand, wurde entwässert. Wir hatten alle genug Wasser. Doch was ist, wenn es auf einmal darum geht, dass alle genug Wasser bekommen? Dann wird es zu einer Frage der Verfügbarkeit und der Verteilung oder gar des Transports und – der Gerechtigkeit. Und selbst, wenn es inzwischen etwa durch Starkregen zeitweise zu viel Wasser wird, stellen sich Gerechtigkeitsfragen zum Schutz vor Wasser oder seiner Bereitstellung im Krisenfall.

WIR SITZEN ALLE IM SELBEN BOOT

Wie kann also Gerechtigkeit aussehen? Wer trägt zu ihr bei? Welche Aufgaben sind zu betrachten? Aus Sicht des Autors ist offensichtlich: Wir tragen alle gemeinsame Verantwortung, wie so oft in gesellschaftlichen Fragen, mit unterschiedlichen Möglichkeiten, diese zu leben. Jede und jeder Einzelne im Kleinen, Grundstückseigentümer, Kommunen und Staat. Die staatliche Verwaltung muss sich um Vorsorge und Herstellerverantwortung wie Sanierungen kümmern, wo diese versagt haben. Der Gesetzgeber muss den richtigen Rahmen setzen. Kommunen sind städtebaulich gefragt und in der Ausgestaltung der Daseinsvorsorge mit ihren Infrastrukturen für öffent-

liche Wasserver- und Abwasserentsorgung. Landwirte tragen auf dem Gros unserer Flächen Verantwortung für die Art der Bewirtschaftung mit möglichst wenig Dünger und Pestiziden, für die Filterfunktionen der Böden sowie Entwässerung und Erosion. Und nicht zuletzt können die Verbraucher selbst in Wirtschaft und Haushalten mit Sickergruben, Wassersparen und Schadstoffreduktionen die Menge und Qualität unseres Wassers ebenfalls beeinflussen.

Alle gemeinsam sitzen wir in einem Boot – dem natürlichen Wasserkreislauf, der nicht neben, sondern mit uns abläuft

Alle gemeinsam sitzen wir in einem Boot – dem natürlichen Wasserkreislauf, der nicht neben uns Menschen, sondern tagtäglich mit uns abläuft. Sofern also jeder und jede Verantwortung wahrnimmt, können wir auch Gerechtigkeit schaffen. Dann können wir unser Wasser in gutem Zustand halten, Fluten mindern und kontrollieren, für Grundwasserneubildung in ausreichenden Mengen sorgen und die Verteilung von Wasser an alle erreichen. Wir können Wassergerechtigkeit in unserer Gesellschaft und im Wasserkreislauf für Flora und Fauna schaffen.

Wasser betrifft uns also alle – ob zu viel, zu wenig oder gerade genau richtig. Landwirte brauchen Wasser zum Anbau unserer Lebensmittel. Sie brauchen Flächen, die dafür geeignet sind, etwa nicht zu nass sind. Und Sie müssen ihre Betriebsmittel einsetzen können. Entsprechend geht es Wasserkraftbetreibern, die bei Niedrigwasser die Leistung ihrer Anlagen nicht voll ausschöpfen können – oder auch bei Hochwasser. In der falschen Lage leiden ihre Anlagen bei Starkregenereignissen.

Wasserhähne und Duschen plätschern nur so reichlich, wie Wasserversorger ausreichend Wasser fördern können – laut Gesetz möglichst ortsnah

An Flüssen Deutschlands und Europas wird in den letzten Jahren zunehmend das Kühlwasser für Kraftwerke und Industriebetriebe knapp. Strom wird teuer, wenn Wasser fehlt, etwa an Kernkraftwerken in Frankreich, wie mehrfach in den letzten Jahren (siehe Markert, 2022). Wasserwege für Industriegüter versiegen, Produktion steht still. Und auch der Hotelbesitzer mit Spa-Angeboten kann sein Geschäft nicht ohne Wasser im Pool aufrechterhalten. Dem Stadtbewohner steht kein Baggersee offen, wenn das öffentliche Bad schließen müsste – wegen Wasserknappheit. Selbst Kläranlagen- und Kanalbetreiber sind oft vor neue Herausforderungen gestellt, wenn Klärbecken über- und Kanaldeckel herausgespült werden. Und unser aller Wasserhähne und Duschen plätschern nur so reichlich, wie Wasserversorger ausreichend Wasser fördern können – laut Gesetz möglichst ortsnah. Alle zusammen greifen dabei in aller Regel auf die Leitungsinfrastruktur der Wasserversorgung zurück. Und nebenan pumpen Brauer zum Bierbrauen und

Mineralbrunnen für Flaschenwasser unser Wasser aus den Tiefen unserer Erde.

JAHRZEHNTELANGE EINGRIFFE IN DEN WASSERHAUSHALT

Doch führt der Klimawandel zu veränderten Niederschlägen wie die Landwirtschaft dieses Jahr mit geringeren Getreideernten erfahren hat.¹ Das gilt es sehr ernst zu nehmen. Der Klimawandel ist nicht alleinige Ursache für Wasserknappheit. Wir leiten zu viel Wasser aus Wäldern, Feldern und Siedlungen ab. Es landet in Gräben und Bächen und über Main und Donau in der Nordsee oder im Schwarzen Meer. Nur wenn wir den Klimawandel und die längst erfolgte Veränderung unserer Landschaften zusammendenken, lässt sich die Frage beantworten „Wasser haben oder Wasser bekommen?“. Wir alle müssen insofern dazu beitragen, Wassergerechtigkeit zu gewährleisten – ein Thema, das bis vor Kurzem nur verbunden mit Nord-Süd Fragen diskutiert wurde, kaum aber in Verbindung mit unserer Wasserversorgung in Bayern. Historisch findet sich der Begriff in Verbindung mit Fischrechten², aber eben nicht Wasserknappheit oder Fluten.

Im Verband kommunaler Unternehmen (VKU), den Ver- und Entsorgern der Daseinsvorsorge, treffen all diese Debatten aufeinander. Und nicht nur das: Seit Beginn der leitungsgebundenen Wasserversorgung ist es Aufgabe der Unternehmen, die Wassergewinnung sicherzustellen. Grundlage dafür ist, dass der Wasserhaushalt in Gänze funktioniert und ausreichend gutes Wasser verfügbar ist. Das ist die Aufgabe des Staates und der Gesellschaft in Summe.

Denn jede Wasser-Infrastruktur ist nur so gut und wertvoll, wie wir in der Lage sind, sie mit quantitativ ausreichendem und qualitativ hochwertigem Wasser

1. „Der diesjährige Witterungsverlauf zeigt aufs Neue die deutlich spürbaren Auswirkungen des Klimawandels“, Präsident des Deutschen Bauernverbands Joachim Rukwied (DBV 2023)
2. Adelung, Johann Christoph (1801): Grammatisch-kritisches Wörterbuch der Hochdeutschen Mundart, Band 4. Leipzig, S. 1405 „Die Wassergerichtigkeit, plur. die -en, eine Gerechtigkeit oder Recht, welches jemanden auf einem Wasser zustehet; z. B. das Recht zu fischen“. <http://www.zeno.org/Adelung-1793/A/Wassergerechtigkeit,+die> (Zugriff 23.08.2023)

Die Verbindung aus Sicherstellung der Lebensgrundlagen (Bayerische Verfassung, Art. 3, Abs. 2, Satz 1), ortsnahe Wasserversorgung (Bayerisches Wasserhaushaltsgesetz, § 50, Abs. 2, Satz 1) und der generationenübergreifenden Sorge um die Lebensgrundlagen (Bayerische Verfassung, Art. 141) erlaubt die Auffassung, dass der Staat die Verantwortung trägt, Wasserkörper in einem Zustand zu halten und wiederherzustellen, die eine Nutzung zur Wasserversorgung jederzeit erlaubt. In Anbetracht des Klimawandels sind die Einschränkungen zum Aufwand (Bayerisches Wasserhaushaltsgesetz, § 50, Abs. 2, Satz 2) und „Schäden möglichst zu beheben“ (Bayerische Verfassung, Art. 141, Abs. 1, Satz 4) in Bezug auf Grundwasserkörper relativ zu betrachten und jedenfalls neu zu verhandeln. Allein der Schutz des Tiefenwassers, wie ihn die Bayerische Staatsregierung auf Grundlage der Beschlüsse des Bayerischen Landtags vorne anstellt, im Gegensatz zu dessen Nutzung und monetärer Förderung entsprechender Strukturen bis in die 1990er Jahre, legt auch hier ein dringend nötiges Umdenken nahe. In Bezug auf die Zuständigkeiten in der Staatsregierung sind damit alle Ressorts einzubeziehen.

zu speisen. Naturbelassenes Wasser ist dabei am höchsten zu schätzen, ohne Aufwand zur Aufbereitung oder Reinigung.

Doch haben wir über die Jahrzehnte, teils Jahrhunderte, sowohl die zugänglichen Mengen wie auch die Zusammensetzung unseres Wassers erheblich verändert – lange schon, bevor der Klimawandel nun zusätzlichen Stress mit sich bringt. Wasserwirtschaft hat lange bedeutet, Wasser aus der Fläche zu bringen. Es wurde drainiert, zugeschüttet und aufgefüllt, wie auch abgeleitet, wo immer es ging. Für die Landwirtschaft wurden ganze Moore trockengelegt und in ehemalige Auwälder Siedlungen gebaut. Die Land-

schaft ist in einem Maß verändert, dass Regen schneller im Schwarzen Meer und der Nordsee ankommt als im Grundwasser. Teils verdunstet es auf dem Weg von Süd- nach Nordbayern in den zur Versorgungssicherheit und Schifffahrt gebauten Überleitungen. Heute sind die Gräben und Drainagen Schnellstraßen der Ableitung. Wo ihnen Gebäude im Weg stehen, stauen sich Wassermassen bei Starkregen. Wo Wasser nicht versickern kann oder aus Teichen verdunstet, fehlt die Bodenfeuchte und der Tau im Mikroklima. Offene Felder verdorren, ohne Schatten und Schutz vor Wind durch Hecken oder Baumreihen, Feldstufen und Feldbäume. Eine Broschüre des bayerischen Staatsministeriums für Umwelt und Landesentwicklung von 1991 spricht noch den wirtschaftlichen Nutzen von Hecken an. Seither ist Wissen verloren gegangen oder schlicht die Bereitschaft, diese Bausteine einer nachhaltigen Bewirtschaftung zum Erhalt des Landschaftswasserhaushaltes politisch wie praktisch mitzunutzen.

„Hecken weisen eine Vielzahl nutzbringender Wirkungen für die Landwirtschaft auf. Die Vorteile überwiegen bei weitem angebliche Nachteile, wie Inanspruchnahme landwirtschaftlicher Flächen, Beschattung angrenzender Kulturflächen und Wurzelkonkurrenz zu Kulturpflanzen. Untersuchungen landwirtschaftlicher Versuchsanstalten haben – je nach Klima, Boden und angebauter Kultur – sogar deutliche Ertragssteigerungen im Bereich von Hecken nachgewiesen.“

(Bayerisches Staatsministerium für Landesentwicklung und Umweltfragen, 1991, S. 12)

BÖDEN ALS SCHLÜSSELELEMENT IN DER WASSERGERECHTIGKEIT

Vor diesem Hintergrund ist in der Landschaft anzusetzen, wenn wir Gerechtigkeit in der Wasserverfügbarkeit herstellen wollen. In den Dörfern und Städten

ist die bauliche Landschaft für mehr Durchlässigkeit unserer Böden zu gestalten. Vor allem aber müssen die viel weitläufigeren Äcker und Wiesen, Wälder und Weinberge wieder zu Orten der Wasseraufnahme in den Boden werden. Da über Jahrzehnte flächendeckend Humus, also die organische Substanz im Boden, und mit ihm das Bodenleben abgebaut wurde, ist die Versickerung ein Bruchteil dessen, was wir benötigen, damit unsere Grundwasserspeicher sich wieder füllen können. Zentral ist die Wiederherstellung gesunder, humushaltiger Böden.

„Durch die Düngung und unsere spezielle Bodenbearbeitung konnte auch dauerhafter Humus aufgebaut werden. So besitzt keine Fläche weniger als 4 % Humusanteil und der Boden wirkt bei Niederschlag wie ein Schwamm, der durch eine gute Infiltration auch große Mengen an Niederschlag aufnehmen kann. Ein Infiltrationstest zeigt, dass er leicht 100 l Wasser/m² innerhalb kürzester Zeit aufnehmen kann, ohne dass sich sein Gefüge verändert. Die Folge daraus ist, dass wir wenig Angst vor Bodenerosion oder Niederschlagsmangel haben müssen.“
Lohnunternehmer Josef Hägler im Interview (Hägler, 2022)

Die Heilung unserer Böden ist ein Schlüsselement in der Wassergerechtigkeit

Im Klimawandel mit veränderten Niederschlagsmustern ist dieser Weg unseres Wassers in den Boden als Wasserspeicher gegen Dürre ebenso wichtig wie als Schutz vor schnell abfließendem Wasser bei Starkregen. Die Heilung unserer Böden ist ein Schlüsselement in der Wassergerechtigkeit. Insbesondere in diesem Punkt müssen wir ein gemeinsames Verständnis entwickeln, müssen Landwirtschaft und Wasserwirtschaft, wie auch Kommunen und der Staat

über seine Ministerien hinweg an einem Strang ziehen. Oft liegt – saisonal verschoben – die Verantwortung für Entwässerung der Fläche und Wasserbedarf auf dieser in einer Hand. Hier erwächst für diejenigen eine besondere Verantwortung.

WASSERKREISLÄUFE – WEITER GEDACHT

Für gesunde Böden, die dieses Dilemma auflösen helfen könnten, sind Pestizide und Dünger in weit geringerem Maß einzusetzen als in der Vergangenheit und auch heute noch. Das Positive einer solchen Veränderung wäre jedoch nicht allein in der Gesundung unserer Wasserkreisläufe zu erwarten. Vielmehr sind beide energieintensiv hergestellte Produkte, die bei geringerem Einsatz auch unsere fossilen Energieimporte minimieren helfen. Wassergerechtigkeit ist hier eng verknüpft mit Versorgungssicherheit in Energiefragen, wie auch daran geknüpfte (inter) nationale Sicherheit. Hinzu kommt, dass wir fossile Energien als Grundstoffe für Dünger und Pestizide in der Transformation durch regenerative Energien ersetzen wollen. Benötigen wir weniger Grundstoffe, bedeutet dies auch weniger erneuerbare Anlagen zu bauen. Diese Grundstücke und ihre Böden bleiben dann frei und können dem Wasserschutz zugutekommen. Wir können von solchen Synergien wirtschaftlich und gesellschaftlich profitieren.

Gelingt diese Rückkehr zu mehr Wasser in der Landschaft, wird sich die ortsnahe Wasserversorgung (wieder)besser realisieren lassen. Technisch aufwändige Überleitungen, deren Wassergewinnung im Klimawandel unsicherer wird, verlieren an Bedeutung. Konkurrenzsituationen um das Wasser, wie sie etwa am Bodensee international immer schon zu klären sind, würden seltener und weniger ausgeprägt. Selbst der Bewässerungsbedarf, wie ihn Garten- und Weinbau, Land- und Forstwirtschaft mittlerweile haben, wäre reduziert. Dies ist für Resilienz im Klimawandel aus der Einzel- wie aus der gesellschaftlichen Perspektive ein entscheidender Aspekt. Mit reduzierten Ressourcenaufwänden für Wasserinfrastrukturen ergeben sich wiederum auch auf Seiten des Klima-

schutzes positive Wirkungen, wenn weniger energieintensiv produzierte Tonnen Stahlrohre für den Wassertransport verlegt werden müssen.

Dafür bedarf es allerdings der politischen Bereitschaft, der schulischen Ausbildung und der landwirtschaftlichen Praxis, um für das Mehr an Wasser in der Landschaft die notwendigen Veränderungen in kurzer Zeit flächendeckend auf den Weg zu bringen. Und einer solchen Herangehensweise neben den Überleitungslösungen den nötigen Stellenwert einzuräumen. Letztere werden (allein) keine Lösung liefern können und sind zudem ohne gute Koordination unüberschaubar: Mitteldeutsche Überleitungsprojekte (Spree und Havel) beeinflussen womöglich indirekt die sächsische Saale, ein Zufluss zur Elbe (siehe Umweltbundesamt, 2023, S. 211ff). Während das nordbayerische Franken Wasser aus dem Alpenhauptkamm einplant, ziehen die mitteldeutschen Bundesländer die bis in den bayerischen Norden reichenden Wassereinzugsgebiete wiederum für ihre Überleitungen in Betracht. Es ist nicht auszuschließen, dass Fernwasser für Mitteldeutschland dort beginnt zu fließen, wo Fernwasser vom Alpenhauptkamm der Versorgung vor Ort dient. Ein Aspekt, der innerdeutsche Wassergerechtigkeit in neuem Licht erscheinen ließe.

VON DER THEORIE IN DIE PRAXIS – SELBSTWIRKSAMKEIT JENSEITS DES STAATES

In der Anhörung zur Situation des Grundwassers in Bayern im Ausschuss für Umwelt und Verbraucherschutz des Bayerischen Landtags am 15.07.2021 konnte die VKU Landesgruppe Bayern unterstreichen, dass für einen guten Zustand der Böden und somit ihrer Fähigkeit Wasser zu speichern und zu filtern „das aktive, geduldete Ausleiten von Wasser aus der Fläche“ zu reduzieren ist (siehe VKU, 2021, S. 8). Auch der Vertreter des Thünen Instituts betonte die Auswirkungen der Drainierungen unserer Land-

schaft. Strukturelemente in der Fläche (siehe Beispiel Hecken) können hier helfen. Das Entfernen von Drainagen oder jedenfalls ein Umnutzen von Ableitungen zu Zuleitungen für Zisternen sind entsprechend geeignete individuelle Schritte auf der jeweiligen Fläche.

Parallel zu den Entwicklungen im Klimawandel ist Wassergerechtigkeit also mit der Arbeit an Strukturen auf den Flächen aller Landeigentümer verbunden. Solche Strukturelemente können vor allem dann als bedeutsames Instrument wirken, wenn sie verbunden werden mit der Selbstwirksamkeit der Eigentümer oder Pächter³. Beide profitieren von einem in Wasserfragen stärker autarken Zustand der Fläche und sind weniger abhängig von Wasserlieferungen für den Wert ihres Landes.

Strukturierte Interviews zur Governance mit Akteuren verschiedener Sektoren am Unteren Main im Rahmen eines EU-Projektes ARSINOE (Case Study 3 – Project, arsinoe-project.eu) haben gezeigt, dass bei bestehendem Bewusstsein der Folgen des Klimawandels auf die eigene Tätigkeit, die Erwartung, Wasser von Dritten geliefert zu bekommen, weit die Bereitschaft überwiegt, auf den eigenen Flächen Maßnahmen zur besseren Bewirtschaftung im Klimawandel zu ergreifen. Die Selbstwirksamkeit zur Schaffung von Resilienz zu schulen, ist eine zu bewältigende Aufgabe, die sich hier erkennen lässt.

Hier schließt sich auch der Kreis zur Verantwortung des Staates für den „guten Zustand“ des Wassers, denn solche Flächen tragen wieder zur Grundwasserneubildung, besserer Filterwirkung und, bei geringem

3. Wobei das Recht zur wassergerechten Landschaftsveränderung Pächtern zugestanden werden muss, ohne sie in Pachtverträgen zur Rückführung der Flächen in den Zustand bei Pachtbeginn zu verpflichten. Anderenfalls sind aktive Gestaltung und Nutzen in Zeiträumen üblicher Pachtverträge kaum zu vereinbaren.

Einsatz von Pestiziden und Düngern, auch zu qualitativ hochwertigem Wasser bei. Der Aufwand der nötigen Überwachung kann reduziert werden, entgegen der aktuellen Tendenz. Entsprechendes gilt es in Siedlungsflächen zu entwickeln, von der einzelnen Drainage, bis zur Überlegung, welche bebaute Fläche verändert werden muss. Die Öffnung zum Untergrund hin ist hier der einfache Weg, während auch das Auflassen bisher besiedelter Flächen mancherorts künftig in Betracht zu ziehen sein könnte, sicher verbunden mit ungleich höherer Arbeit zur Akzeptanz solcher Maßnahmen.

EIN WASSERCENT?

Bleibt also die Frage, wie der Staat ein solches Verhalten befördern kann und ob der Wassercent ein Weg dazu ist.

Zuallererst muss der Staat seine Aufgaben in der Sanierung von Wasserkörpern von sich aus wahrnehmen, er muss die Herstellerverantwortung durchsetzen und das Vorsorgeprinzip. Artikel 29, Absatz 2 des Bayerischen Wassergesetzes (BayWG) erlaubt ihm, seine Aufgaben der Vorsorge bei Wasserentnahmen und Ableitungen jederzeit wahrzunehmen, „wenn es der Grundwasservorrat nach Menge und Güte erfordert oder zulässt“. Dies ist ordnungsrechtlich heute möglich. Mit Schritten der Sanierung und nach BayWG Artikel 29, würde der Staat die Grundlagen zur Anwendung der sogenannten „Alternativenprüfung“ bei der Zulassung von Wasserrechten öffentlicher Wasserversorger schaffen. Tiefenwasser wird heute häufig genutzt, weil seit den achtziger Jahren oberflächennahe Grundwasserressourcen durch menschliche Einflüsse derart beeinträchtigt und als Leitungswasser verdorben sind. Die Sanierung der oberflächennahen Grundwasserkörper kann hier nicht dem Wasserversorger anheimgestellt werden. Vielmehr haben in diesen Fällen staatlich sichergestellte Vorsorge

und Herstellerverantwortung zu greifen und staatliche Stellen den „guten Zustand“ der Wasserkörper zu gewährleisten. Grundlegend hierfür ist Artikel 141 Bayerische Verfassung mit Satz vier, der die Behebung von Schäden an unserer Lebensgrundlage Wasser einschließt. Nach vorne schauend schlägt der Münchner Professor für Öffentliches Recht und Verwaltungswissenschaften Jens Kersten mit Bezug zu Artikel 141 vor, den Artikel 28 des Grundgesetzes zu den Angelegenheiten der Gemeinden so zu ergänzen, dass sie diese „... unter Wahrung des ökologischen Wohls der Allgemeinheit in eigener Verantwortung regeln“ (Kersten, 2022, S. 130). Dies wird für Wassereinzugsgebiete – als Grundlage der Daseinsvorsorge und dem Subsidiaritätsprinzip folgend – jedoch nur mit den übergeordneten staatlichen Ebenen gemeinsam erfolgreich sein können.

Den Wasserversorgern kann der Staat im bestehenden Umfang der Förderung⁴ unter die Arme greifen, wie schon ohne einen Wassercent geschehen. Ansonsten ist für Infrastrukturinvestitionen die Logik von Preisen und Gebühren der etablierte Weg der Kostendeckung. Der Wassercent darf Preise und Gebühren nicht zugunsten bestimmter Versorgungsstrukturen verzerren. Eine Steuerungswirkung auf der Verbrauchsseite ist von einem Wassercent, sollte er nicht die Dimension von Euros je Kubikmeter erreichen, nicht zu erwarten.

Jenseits der staatlichen Aufgabenerfüllung und etablierten Strukturen könnte ein Wassercent die Wiederherstellung unserer natürlichen Wasserkreisläufe befördern und so, in erster Linie, der ortsnahen Wasserversorgung dienen, wie auch der Wasserverfügbarkeit für Wasserverbünde und Fernwasserversorgungen. Aus Sicht der kommunalen Wasserversorger ist hier – und aus Sicht vieler allein hier – die Rechtfertigung eines Wassercents, wie ihn die bayerische

4. Die „Richtlinien für Zuwendungen zu wasserwirtschaftlichen Vorhaben (RZWas 2021)“ bieten hier bereits umfassende Unterstützung, gleichwohl nicht alle Regelungen für Wasserversorger zufriedenstellend sind, insbesondere auch in Hinblick auf die Durchführung der RZWas 2018.

Staatsregierung einführen möchte⁵, zu finden: Seine zweckgebundene Verwendung für den ganzheitlichen Wasserschutz.

– ODER DOCH EIN ENTWÄSSERUNGSENTGELT

Aus Sicht des Autors liegt jedoch eine andere Herangehensweise auf der Hand, nämlich, in Anbetracht der oben beschriebenen Situation der seit Jahrhunderten betriebenen Entwässerung unserer Landschaften, ein Entwässerungsentgelt. Entwässerungsaufgaben waren lange Selbstverständnis staatlicher Verwaltung und vieler Wasserwirtschaftler wie auch die verankerte Daseinsberechtigung etwa von Wasserverbänden. Wo sie einst Hilfe war, ist sie vielfach zur negativen Externalität geworden.

Ein Entwässerungsentgelt würde die Wasserhaltung in der Landschaft automatisch in den Mittelpunkt einer Kostenfunktion rücken

Ein Entwässerungsentgelt hätte den enormen Vorteil, dass die Ableitung von Wasser an Attraktivität verlieren und jede Unterlassung „Einkommen“ generieren würde. Statt weiterhin Wasser aus Bayern von Drainagen über Bäche und Flüsse bis in Nordsee und Schwarzes Meer zu leiten, würde die Wasserhaltung in der Landschaft automatisch in den Mittelpunkt einer Kostenfunktion rücken. Diese würde dem Bau von Zisternen ebenso dienen können, wie der Grundwasserneubildung, wo sie den Rückbau von Drainagen finanzieren kann. Ein Bauherr müsste nicht nur die Ableitung an sich, sondern auch die im wahrsten Sinne des Wortes „laufenden“ Kosten über die Zeit der für den Wasserhaushalt schädlichen Baumaßnahmen in Betracht ziehen. Eine Rückführung des Wassers in den Boden wäre nicht mit Kosten verbunden, sondern eine Einsparung. Die Bewertung von Maßnahmen zum Wasserschutz wäre folglich von vorneherein positiv

verändert. Die Einnahmen des Staates aus einem Entwässerungsentgelt könnten ebenfalls einem gesunden Landschaftswasserhaushalt zugeführt werden. Die Abgabeverpflichteten hätten automatisch ein Interesse an der Mitarbeit, wo ein gesunder Landschaftswasserhaushalt die Abgabelast mindert. Dort, wo weniger Entwässerung zu Herausforderungen führt, ist Forschungsarbeit und Unterstützung zu leisten, etwa zu feuchtigkeitsverträglichen Pflanzen. Zugleich zeichnen sich etwa mit ferngesteuerten Landwirtschaftsrobotern künftig Wege ab, auch wieder leichtere Fahrzeuge auf entsprechenden Böden einzusetzen (siehe Kehl, 2021, S. 106).

Klar ist bei diesen Überlegungen schnell auch, dass die Erfassung der Entwässerung keine minder herausfordernde Aufgabe wäre wie die gerechte Ausgestaltung eines Wasserzents zur Wasserentnahme. Schon der Prozess dazu würde politischen Mut erfordern, jedoch auch eine gesamtgesellschaftliche Befassung mit der Situation des Landschaftswasserhaushaltes jenseits des heute zusätzlichen Einflusses des Klimawandels verlangen. Die damit verbundenen Schwierigkeiten sind dem Autor wohl bewusst. Sie sind jedoch in gleichem Maße eine Chance, wie sie in allen zur Bewältigung der naturverbundenen Krisen unserer Zeit nötigen Transformationen stecken.

FAZIT

Gerechtigkeit in Wasserfragen fängt in der Fläche an. Es ist zuallererst eine Frage unseres Verständnisses, dass wir Teil des natürlichen Wasserkreislaufs sind und unsere vorhandenen Erkenntnisse, wie wir ihn verändert haben und weiterhin beeinflussen, zu seiner Gesundung zur Anwendung zu bringen. Es bedarf des Miteinanders, Wasser als Almende zu betrachten und keine Konkurrenzsituationen zu verschärfen oder gar im Klimawandel erst auszulösen. Es gilt im Gegenteil, kluge Lösungen zur Verbesserung der Situation zu nutzen: In den Tropen zeigen Untersuchun-

5. Siehe Koalitionsvertrag „Freiheit und Stabilität“ für die Legislaturperiode 2023 – 2028 (S. 72) oder Strategie „Wasserzukunft Bayern 2050“ der bayerischen Wasserwirtschaftsverwaltung (unter „Fiskalische und gesetzlich verhaltenslenkende Maßnahmen“)

gen, dass Wälder sich ihren eigenen Regen schaffen (Smith et al., 2023). Und auch die erwähnte Erkenntnis der Ertragssteigerung durch Hecken als Strukturelement zeigt einen sinnvollen Weg auf. Unser Wasser und unsere Böden zu schonen durch verminderten Düngemittel- und Pestizideinsatz löst zugleich Energieversorgungsfragen. Wassergerechtigkeit basiert in diesem Sinne auf natürlichen Lebensgrundlagen, die schon die bayerische Verfassung sichert – wie auch gleichwertige Lebensbedingungen als weiteres Staatsziel.

Wassergerechtigkeit darf keine Frage des "Wasserbekommens" werden

Wenn wir dies gemeinsam erreichen, können Brunnenbohrungen und Wasserentnahmen, wie sie die Landwirtschaft unterstützt sehen möchte (vgl. DBV 2023), die Lebensmittelproduktion sicherstellen. Nur so können Infrastrukturprojekte ausreichend mit

Wasser gespeist werden und ihren Zweck erfüllen.

Wassergerechtigkeit darf also keine Frage des "Wasserbekommens" werden – von Dritten, schlechtesten Falls gegeneinander. Wassergerechtigkeit erreichen wir vielmehr gemeinsam, indem wir das "Wasserhaben" in einem gesunden Landschaftswasserhaushalt miteinander gestalten. In Bayern und darüber hinaus.

Gunnar Braun

Geschäftsführer Verband kommunaler Unternehmen e.V., Landesgruppe Bayern

Quellen

- Bayerisches Staatsministerium für Landesentwicklung und Umweltfragen (1991): Lebensraum Hecke. München, 2. Auflage
- DBV – Deutscher Bauernverband (2023): Getreideernte: Zitterpartie für die Bauern. Pressemitteilung vom 22.08.2023
- Hägler, J. (2022): Der Boden muss geschlossen werden. In: LOHNUNTERNEHMEN 1/2022, S. 52 https://lu-web.de/site/assets/files/63983/ig-boden_lu_01_2022.pdf (Zugriff 27.10.2023)
- Kehl, Chr. et al. (2021): Digitalisierung der Landwirtschaft: technologischer Stand und Perspektiven (= Büro für Technikfolgenabschätzung am Deutschen Bundestag, Arbeitsbericht 193) <https://publikationen.bibliothek.kit.edu/1000142950/146339105> (Zugriff 29.10.2023)
- Kersten, J. (2022): Das ökologische Grundgesetz, München
- Markert, S. (2022): Frankreich: Zwischen Kernkraft und Klimawandel. <https://www.tagesschau.de/ausland/europa/frankreich-atomkraft-natur-101.html> (Zugriff 29.10.2023)
- Smith, C., Baker, J.C.A., Spracklen, D.V. (2023): Tropical deforestation causes large reductions in observed precipitation. In: Nature 615, 270–275 <https://doi.org/10.1038/s41586-022-05690-1> (Zugriff 27.10.2023)
- Umweltbundesamt (Hrsg.) (2023): Wasserwirtschaftliche Folgen des Braunkohleausstiegs in der Lausitz, Abschlussbericht (= Texte 90/2023)
- VKU e.V. Landesgruppe Bayern (2021): POSITION zur Situation des Grundwassers in Bayern anlässlich der Sachverständigenanhörung im Ausschuss für Umwelt und Verbraucherschutz des Bayerischen Landtags am 15.07.2021, München

DAS WASSERMANAGEMENT AUS SICHT DER BAYERISCHEN LANDWIRTSCHAFT

– Ein Statement –

Günther Felßner

Vorneweg sei gesagt: Die Land- und Forstwirtschaft nimmt den Ressourcenschutz – auch bezüglich Wasser – sehr ernst, denn wir wollen und müssen resilient und nachhaltig wirtschaften für unsere und die nachfolgenden Generationen.

Wir wollen und müssen resilient und nachhaltig wirtschaften

Wir Landwirte verstehen uns nämlich als Denkfabrik für die ganze Gesellschaft, denn nur wir können die Bevölkerung mit

1. Nahrungsmitteln und
2. Energie versorgen und zugleich
3. Kohlenstoff speichern als Beitrag zur Dekarbonisierung.

Damit wir das alles auch weiterhin tun können, müssen wir

4. die landwirtschaftlichen Nutzflächen schützen und erhalten – hier brauchen wir die Unterstützung von Politik und Gesellschaft.

Wasser zum Trinken ist das Lebensmittel Nummer eins. Der Mensch muss aber nicht nur trinken, sondern auch essen – deshalb ist Wasser zur Erzeugung von Produkten für den menschlichen Verzehr das Mittel zum Leben Nummer zwei und muss einen ebenso großen Stellenwert haben wie das Lebensmittel Nummer eins.

Neben der Trinkwasserversorgung hat die Versorgung der Bevölkerung mit Lebensmitteln, insbesondere regional erzeugten Lebensmitteln, in den letzten Jahren wieder mehr an Bedeutung gewonnen. Das Thema Ernährungssicherheit ist besonders seit Corona und angesichts der Zeitenwende (Russlands Krieg in der Ukraine) für Gesellschaft und Politik wichtig. Die heimische Nahrungsmittelerzeugung gewährleistet kurze Transportwege und die Erzeugnisse reifen hier auf den Feldern, was sowohl in Bezug auf die Produktqualität als auch in Bezug auf den Klimaschutz zu beachten ist.

Eine große Herausforderung für die Versorgung mit regionalen Erzeugnissen stellen der Klimawandel und die damit verbundenen Wetterextreme dar. Beispielsweise bedeuten die zunehmenden Trockenperi-

oden für die Kulturpflanzen Stress. Aktuell werden in Bayern von 3 Mio. Hektar landwirtschaftlicher Nutzfläche nur rund 20.000 Hektar regelmäßig bewässert. Das entspricht lediglich 0,66 % der Landwirtschaftsflächen.

Die Bewässerung dient der Ertrags- und Qualitätsabsicherung der Lebensmittel

Die Bewässerung dient der Ertrags- und Qualitätsabsicherung der Lebensmittel und stellt damit ein wichtiges und effektives Instrument für eine stabile Versorgungslage aus regionaler Erzeugung. Von umweltrelevanter Bedeutung ist, dass ein nachhaltiges Nährstoffmanagement nur mit ausreichender Wasserversorgung möglich ist. Dies gilt für alle Kulturen und insbesondere für solche Kulturen mit hohem Nährstoffbedarf.

Das in Bayern potenziell nutzbare Wasser beträgt 43,4 Mrd. m³. Die Wasserentnahmemenge pro Jahr in Bayern über Oberflächenwasser, Grundwasser, Quellwasser, Uferfiltrat und angereichertes Grundwasser beträgt ca. 4,2 Mrd. m³ also nur rund 9,7 % des Wasserdargebots (Triebswetter, U., Wackerbauer, J., 2010, S. 8). Die Europäische Umweltagentur EEA stuft einen Wassernutzungsgrad von über 20 % als Wasserstress und von über 40 % als nicht nachhaltig ein.

Von den ca. 4,2 Mrd. Kubikmetern Wassernutzung in Bayern werden bisher nur 1 % für die Land-, Forstwirtschaft und Fischerei, aber 50 % für die Erzeugung von Energie, 18 % für Bergbau und verarbeitendes Gewerbe, 14 % für die Abwasserbeseitigung und 11 % durch private Haushalte verwendet (ebd., S. 12). Damit gibt es erhebliche Wasserressourcen, die künftig für die Erzeugung regionaler Produkte verwendet werden können, ohne die Wasserentnahme insgesamt zu steigern.

Zusammenfassend sind meine grundsätzlichen Anliegen zum künftigen Wassermanagement:

- **Der Lebensmittelerzeugung dieselbe Priorität wie der Trinkwasserversorgung geben**

Ohne Wasser können keine Lebensmittel erzeugt werden. Die Bereitstellung von Wasser für die Erzeugung von pflanzlichen und tierischen Lebensmitteln ist genauso wichtig wie die Versorgung der Bevölkerung mit Trinkwasser. Ohne ausreichende Wasserversorgung drohen Ernteeinbußen bis hin zu Totalverlusten sowie massive Qualitätseinbußen. Abhängigkeit von Lebensmittelimporten wäre die unvermeidliche Folge.

- **Wasser langfristig und verlässlich zur Verfügung stellen**

Die Land- und Forstwirtschaft braucht ordnungsrechtliche Rahmenbedingungen, die eine langfristig verlässliche Nutzung und Verteilung von Wasser sicherstellen. Es ist daher dringend notwendig, das Bayerische Gesetz zur Ausführung des Wasserverbandsgesetzes den aktuellen Herausforderungen zum Thema Wasserbereitstellung für die Land- und Forstwirtschaft anzupassen. Insbesondere müssen Wasser- und Bodenverbände für die Aufgabe einer ordnungsgemäßen Nutzung und Verteilung von Wasser aus Brauchwasserbrunnen, Oberflächen-gewässern und Uferfiltraten verstärkt gegründet werden können und zuständig sein. Außerdem sind für einzelbetriebliche Bewässerungsbrunnen einfache Genehmigungsverfahren erforderlich, die unter Berücksichtigung der Grundwasserneubildungsrate in einem Grundwasserkörper, eine ordnungsgemäße und flexible Bewässerung landwirtschaftlicher und gartenbaulicher Kulturen ermöglichen. Ergänzend zu den ordnungsrechtlichen Rahmenbedingungen müssen in der Landwirtschaftsverwaltung an den Regierungen Fachstellen für Bewässerung eingerichtet werden, die die Land- und Forstwirtschaft in Fragen der Wasserbereitstellung unterstützen.

- **Wasser bayernweit sammeln und verteilen**

Wichtig ist es, Wasser flächig versickern lassen zu können. Hier besteht insbesondere durch die Umstellung von Mischsystemen auf Trennsystemen in Städten und Gemeinden, verbunden mit der Pflicht anfallendes Niederschlagswasser auf der Fläche versickern zu lassen, ein erhebliches Potenzial, den Wasserhaushalt zu stabilisieren und bei Starkregenereignissen Hochwasser einzudämmen. Daneben muss durch die Schaffung und Förderung entsprechender Speicher- und Verteilstrukturen ein Ausgleich sowohl zwischen dem jahreszeitlichen als auch dem regional unterschiedlichen Wasserdargebot ermöglicht werden. Insbesondere sind dabei die im Rahmen der Energiewende freiwerdenden Wasserressourcen zu berücksichtigen, die dort hingebacht werden müssen, wo heute schon Wasser knapp ist oder erkennbar ist, dass Wasser knapp werden wird. Der Bau von großen und kleinen Speichern und Verbundsystemen, die für die Trinkwasserversorgung schon seit Jahrzehnten Praxis sind, muss auch auf Wasser ausgedehnt werden, mit dem land- und forstwirtschaftliche Produkte erzeugt werden. Hier leistet die Teichwirtschaft schon einen wichtigen Beitrag. Durch einen Ausbau der Teiche und der heimischen Teichwirtschaft besteht die Möglichkeit, einerseits den regionalen Wasserhaushalt zu stärken und andererseits Bewässerungswasser für die Land- und Forstwirtschaft vorzuhalten.

- **Forschung und Förderung für ressourcenschonenden Umgang mit Wasser ausbauen**

Praxisnahe Forschung (zum Beispiel an der Bayerischen Landesanstalt für Weinbau und Gartenbau) und Förderung zum ressourcenschonenden Umgang mit Wasser müssen ausgebaut werden, um das kostbare Gut Wasser in allen Anwendungsbereichen effizienter zu nutzen. Auch im Bereich der Erzeugung land- und forstwirtschaftlicher Produkte müssen ständig Konzepte zur Wasserentnahme, Wasserspeicherung und Wasserverteilung weiterentwickelt und somit verbessert werden. Wichtig ist, hier frühzeitig und intensiv Praktiker mit einzu beziehen

- **Anpassungen in der Land- und Forstwirtschaft an den Klimawandel unterstützen**

In der Land- und Forstwirtschaft werden technische Geräte, Anbaumethoden und Kulturtechniken dem voranschreitenden Klimawandel anzupassen sein. Hierfür müssen Forschung und Ausbildung schnell unterstützt werden, um so frühzeitig den Praktikern Hilfestellung geben zu können. Außerdem ist es erforderlich, die Pflanzenzucht hin zu Wasserstress verträglicheren Nutzpflanzen verstärkt zu fördern.

Die bayerische Land- und Forstwirtschaft steht zu ihrer Verantwortung beim Umgang mit Wasser. Ziel muss es auch in Zukunft bleiben, Lebensmittel mit qualitativ hochwertigem Wasser zu erzeugen.

Günther Felßner

Präsident des Bayerischen Bauernverbands

Quellen

- Triebswetter, U., Wackerbauer, J. (2010): Wasser – Standortfaktor für die bayerische Wirtschaft. Gutachten im Auftrag des Bayerischen Staatsministeriums für Umwelt und Gesundheit (= ifo Forschungsberichte 47), München, https://www.ifo.de/DocDL/ifo_Forschungsberichte_47.pdf (zuletzt aufgerufen am 07.12.2023)

GRUNDWASSERSCHUTZ – AUS SICHT EINER JURISTIN

Juliane Thimet

PROLOG

Die gute Nachricht vorweg: Grundwasser ist ein blauer Schatz unter heimischer Erde. Wir verfügen in Deutschland über Grundwasser. Im Wasserbereich sind die „Lieferbeziehungen“ – anders als im Energiebereich – lokal bis regional, jedenfalls nicht international. Beim Nahrungsmittel Trinkwasser ist Deutschland ein dezentral aufgestellter Selbstversorger. Was für ein hohes und wertvolles Gut, das es zu schützen und mit Augenmaß zu nutzen gilt!

1. AUFGABE DER WASSERVERSORGUNG INSGESAMT IN KOMMUNALER HAND

1.1 Übergeordneter Rechtsrahmen der Wasserversorgung

§ 50 Abs. 1 Wasserhaushaltsgesetz (WHG) aus dem Jahr 2010 bestimmt, dass die der Allgemeinheit dienende öffentliche Wasserversorgung eine Aufgabe der Daseinsvorsorge ist. Die Wasserversorger haben die Aufgabe und die Pflicht, eine funktionierende Infrastruktur zur Verfügung zu stellen und ihren vielfältigen bestehenden Aufgaben und Lieferverpflichtungen – auch gegenüber der Wirtschaft – nachzukommen. Bestehende Anschluss- und Benutzungsrechte der Anschlussnehmer können schnell

unvereinbar sein mit geringeren Entnahmemengen, die den Wasserversorgern zur Verfügung gestellt werden. Dies droht vornehmlich bei Entnahmen von sogenanntem Tiefengrundwasser.

Die Aufgabe der Daseinsvorsorge umfasst die gesamte öffentliche Wasserversorgung

Die Aufgabe der Daseinsvorsorge umfasst nicht nur die „Trink“wasserversorgung, sondern nach § 50 Abs. 1 WHG die gesamte öffentliche Wasserversorgung, einschließlich möglicher weiterer Zwecke der Wasserlieferung. Sie beinhaltet also auch die Versorgung mit Brauchwasser oder sogar die Bereitstellung von Löschwasser. Daher ist es wichtig, dass im jeweiligen Landesrecht von Wasserversorgung und nicht eingengt von Trinkwasserversorgung gesprochen wird.¹

Das hat auch der Bayerische Verwaltungsgerichtshof (BayVGh) in einem Urteil vom 19.1.2023 festgestellt, mit dem er einen gegen die Festsetzung eines Wasserschutzgebiets gerichteten Normenkontrollantrag abgelehnt hat.² Die Aufspaltung einer Wasserversorgungseinrichtung in einen gemeinnützigen und

1. Vgl. Stellungnahme des BayGT zur Änderung des LEP vom 22.2.2022, das allen kreisangehörigen Gemeinden Bayerns mit Rundschreiben vom gleichen Tage zur Verfügung gestellt wurde.
2. BayVGh, Urteil vom 19.1.2023 – 8 N 22.287

einen privatnützigen Teil anhand des Verwendungszwecks des bezogenen Wassers beim Verbraucher sei weder geboten noch praxisgerecht. Eine Differenzierung in einen öffentlichen Trinkwasserbedarf für die Beschäftigten und einen nichtöffentlichen, der unternehmerischen Risikosphäre zugehörigen „Sonderbedarf“ für die Produktion, sei gesetzlich nicht vorgesehen und wäre zudem mit einer nicht unerheblichen Einschränkung des kommunalen Selbstverwaltungsrechts verbunden, sagt der BayVGH.

Eine Unterscheidung nach der Verwendung des Wassers, also nach Trinkwasser oder Brauchwasserzwecken, erfolgt nicht

Auch in Art. 83 Abs. 1 der Bayerischen Verfassung heißt es: „In den eigenen Wirkungskreis der Gemeinden (Art. 11 Abs. 2) fallen insbesondere (...) die Versorgung der Bevölkerung mit Wasser, (...)“. Eine Unterscheidung nach der Verwendung des Wassers, also nach Trinkwasser oder Brauchwasserzwecken, erfolgt nicht.

1.2 Einschränkung im bayerischen Landesentwicklungsprogramm

Anders positioniert sich eine viel beachtete bayerische Landesverordnung, das Landesentwicklungsprogramm (LEP). Das LEP ist die rechtliche Grundlage zur Entwicklung der Regionalpläne. Ihm kommt auf der Wasserseite deshalb hohe Bedeutung zu, weil die Ausweisungen der Wasserschutzgebiete in Bayern seit Jahrzehnten bewusst hinter den Anforderungen der allgemein anerkannten Regeln der Technik, mithin dem DVGW-Regelwerk, Arbeitsblatt W101, entscheidend zurückbleibt. Der Grundwasserschutz

sollte über Vorbehalts- und Vorranggebiete auf der Ebene der 18 Regionalpläne in Bayern vorangebracht werden.³

Das LEP wurde mit Stand 1. Juni 2023 in neuer Fassung bekannt gemacht.⁴ Zum Grundwasserschutz enthält es in Nr. 7.2.2 folgenden Grundsatz:

„(G)⁵ Grundwasser soll bevorzugt der Trinkwasserversorgung dienen. Der Trinkwasserversorgung soll bei der Grundwassernutzung, insbesondere vor der Bewässerung und in Trockenzeiten, der Vorzug gegeben werden.

(G) Tiefengrundwasser soll besonders geschont und für die Trinkwasserversorgung nur im zwingend notwendigen Umfang genutzt werden. Darüber hinaus soll es nur für solche Zwecke genutzt werden, für die seine speziellen Eigenschaften notwendig sind.“

Trotz der intensiven Anmerkungen aller Vertreter und Sprecher der Wasserversorger in Bayern wollte der Bayerische Landtag diese Formulierung nicht auf den Stand des Rechtsrahmens aus der Bayerischen Verfassung und dem Wasserhaushaltsgesetz bringen.⁶

1.3 Ein Schelm, wer Böses dabei denkt

Die Redensart „ein Schelm, wer Böses dabei denkt“, wird eingesetzt, wenn es naheliegt, ein gewisses Kalkül hinter einer Formulierung – hier der Begrenzung auf Trinkwasser im LEP – zu vermuten. Jedenfalls tauchte bei dem von Ministerpräsident Söder am 21.06.2023 in die Staatskanzlei einberufenen Runden Tisch Wasser ein neu gegründeter Verband von hohem Selbstbewusstsein auf, der Bayerische Landesverband der Wasser- und Bodenverbände (LWBVB). Als Schirmherr fungiert der Bürokratiebeauftragte der Bayerischen Staatsregierung, Walter Nussel.⁷

3. Vgl. Merkblatt des Landesamtes für Wasserwirtschaft zur Regionalplanung von 2004

4. <https://www.stmwi.bayern.de/landesentwicklung/instrumente/landesentwicklungsprogramm>

5. G bedeutet Grundsatz und Z bedeutet Ziel. Ein Ziel im Landesentwicklungsprogramm muss beachtet werden, während ein Grundsatz einer Abwägung zugänglich ist.

6. Vgl. ausführlich zur politischen Bewertung des Dialogs um das LEP Thimet in BayGT-Zeitschrift 4/2023, S. 122 bis 128.

7. <https://www.buerokratieabbau-bayern.de/bayerischer-landesverband-der-wasser-und-bodenverbaende-gegruendet/>

Wasser- und Bodenverbände sind Organisationen, die im öffentlichen Interesse und zum Nutzen ihrer Mitglieder Aufgaben der Wasser- und Bodenkultur wahrnehmen. Solche Wasser- und Bodenverbände gibt es in der ganzen Bundesrepublik. Ein besonderes Augenmerk erfahren die Wasser- und Bodenverbände in Bayern durch den Klimawandel und das Bedürfnis der Landwirtschaft, eine eigene Brauchwasserinfrastruktur aufbauen zu dürfen. Sie haben nach Art. 1 Abs. 2 Satz 1 des Bayerischen Gesetzes zur Ausführung des Wasserverbandsgesetzes (BayAGWVG) im bestehenden Umfang Bestandsschutz.

Wasser- und Bodenverbände werden in Bayern nicht mehr neu gegründet. Dies ist durch BayAGWVG weitgehend ausgeschlossen.⁸ Sie werden auch nicht mit Fördergeldern nach den Richtlinien für Zuwendungen zu wasserwirtschaftlichen Vorhaben (RZWas) unterstützt. In einer Antwort auf eine Landtagsanfrage heißt es am 23.7.2021:⁹

„Die öffentliche Wasserversorgung ist gemäß Art. 57 Abs. 2 BayGO eine Pflichtaufgabe der Kommunen im eigenen Wirkungskreis. Der Landtag hat 1994 im Bayerischen Ausführungsgesetz zum Bundes-Wasserverbandsgesetz zudem beschlossen, dass die Beschaffung und Verteilung von Wasser für die Öffentlichkeit generell nicht weiter Aufgabe von Wasser- und Bodenverbänden, sondern ausschließlich der Kommunen sein soll. Die Kommune besitzt zwar die Entscheidungshoheit, inwieweit und auf welche Weise sie die Pflichtaufgabe der öffentlichen Wasserversorgung selbst erfüllt. Sie kann den Betrieb und ggf. auch die Bereitstellung der dazu benötigten Einrichtungen auch auf Dritte, z. B. auf gemischtwirtschaftliche oder private Gesellschaften, übertragen oder Gebiete, in denen die öffentliche Wasserversorgung bereits durch Dritte, wie z. B. Wassergenossenschaften, Vereine oder

Wasserbeschaffungsverbände, wahrgenommen wird, zunächst ausklammern. Die Verantwortung für die ordnungsgemäße Erfüllung der Pflichtaufgabe öffentliche Wasserversorgung bleibt aber stets bei der Kommune.“

Grundwassergespeiste Brauchwassernutzungen über leitungsgebundene Einrichtungen unterfallen der Aufgabe der kommunalen Daseinsvorsorge

Soweit es um die Aufgabe der Unterhaltung und den Ausbau der Gewässer dritter Ordnung geht, ist die Existenz der Wasser- und Bodenverbände wichtig und unstrittig. In Bayern sind die Städte und Gemeinden sowie die Wasser- und Bodenverbände für die Unterhaltung und den Ausbau der Gewässer dritter Ordnung zuständig. Um sie bei der fachgerechten und wirtschaftlichen Wahrnehmung dieser Aufgaben zu unterstützen, wurden vom Freistaat auch die Gewässernachbarschaften Bayern im Jahr 2002 ins Leben gerufen.

Soweit es allerdings um den Zugang zu Wasserrechten und die Entnahme von Grundwasser geht, liegt dies in der Verteilungszuständigkeit der öffentlichen Wasserversorger, die sich ihrerseits zu Zweckverbänden oder gemeinsamen Kommunalunternehmen zusammenschließen können. Würde in Bayern – etwa durch eine Änderung des BayAGWVG eine Wasserverteilung von aus Grundwasser gewonnenem Brauchwasser über Wasser- und Bodenverbände zugelassen – bedeutet dies eine Konkurrenzsituation zur bestehenden öffentlichen Wasserversorgung. Grundwassergespeiste Brauchwassernutzungen über leitungsgebundene Einrichtungen unterfallen der Aufgabe der kommunalen Daseinsvorsorge.

8. Bayerisches Gesetz zur Ausführung des Wasserverbandsgesetzes (BayAGWVG) vom 10. August 1994 (GVBl. S. 760), zuletzt geändert durch § 3 des Gesetzes vom 24. Juli 2018 (GVBl. S. 608), auch zur Verfügung gestellt in Thimet, Kommunalabgaben- und Ortsrecht in Bayern, Teil IX-1.19.

9. LT-Drs. vom 23.7.2021 – 18/16303 – Ziff. 7

Wenn man nun weiß, wie leicht Brauchwassernutzungen durch eigene Brunnen möglich sind (siehe Nr. 2.2), dann besteht mit einem solchen Ansinnen eine virulente Konkurrenzsituation zu den bekannten und bewährten öffentlichen Wasserversorgern und das bedeutet eine Rolle rückwärts im Freistaat Bayern. Ein Schelm, wer solcherlei Gedankenspiele betreibt.

2. ERLAUBNISPF LICHT VON GRUNDWASSER-ENTNAHMEN

Wasserschutzgebiete, das Kernthema dieses Aufsatzes, braucht es nur, wenn aus Quellen oder Brunnen Grundwasser zum Zweck der Trinkwasserbereitstellung entnommen wird. Es gibt darüber hinaus zahlreiche weitere Entnahmen aus dem Grundwasser, nicht zuletzt, um Wasser für die Landwirtschaft oder für die Getränkeherstellung oder einfach zur Gartenbewässerung zu erhalten.

2.1 Grundwasserstandsmeldungen

Grundwasser stellt die wichtigste Quelle der öffent-

lichen Wasserversorgung in Deutschland dar. Die Grundwasserstände gehen deutschlandweit dramatisch zurück. Die Grundwasserneubildung wird wesentlich durch den Anteil des Niederschlags bestimmt, der als Sickerwasser aus der durchwurzelten Bodenzone den Grundwasserleiter erreicht.

Abbildung 1 belegt die dramatische Entwicklung der vergangenen 20 Jahre, also in den Jahren 2003 bis 2022. Seit dem Jahr 2003 hat in keinem Kalenderjahr eine überdurchschnittliche Bildung von Grundwasser stattgefunden. Eine Trendumkehr ist in keinem Jahr sichtbar. Die Grundwasserneubildung ist bereits heute mindestens um erschreckende 19 % zurückgegangen. Dadurch fehlen die Jahre der Regeneration, in denen die Grundwasservorkommen wieder ausreichend aufgefüllt werden. Die von den Wasserwirtschaftsämtern erstellten und für jeden Regierungsbezirk zusammengefasst erschienenen Wasserbilanzen¹⁰ des Bayerischen Landesamtes für Umwelt bestätigen sogar Rückgänge von rund 25 %. Grundwasser wird zunehmend zur kostbaren Ressource.

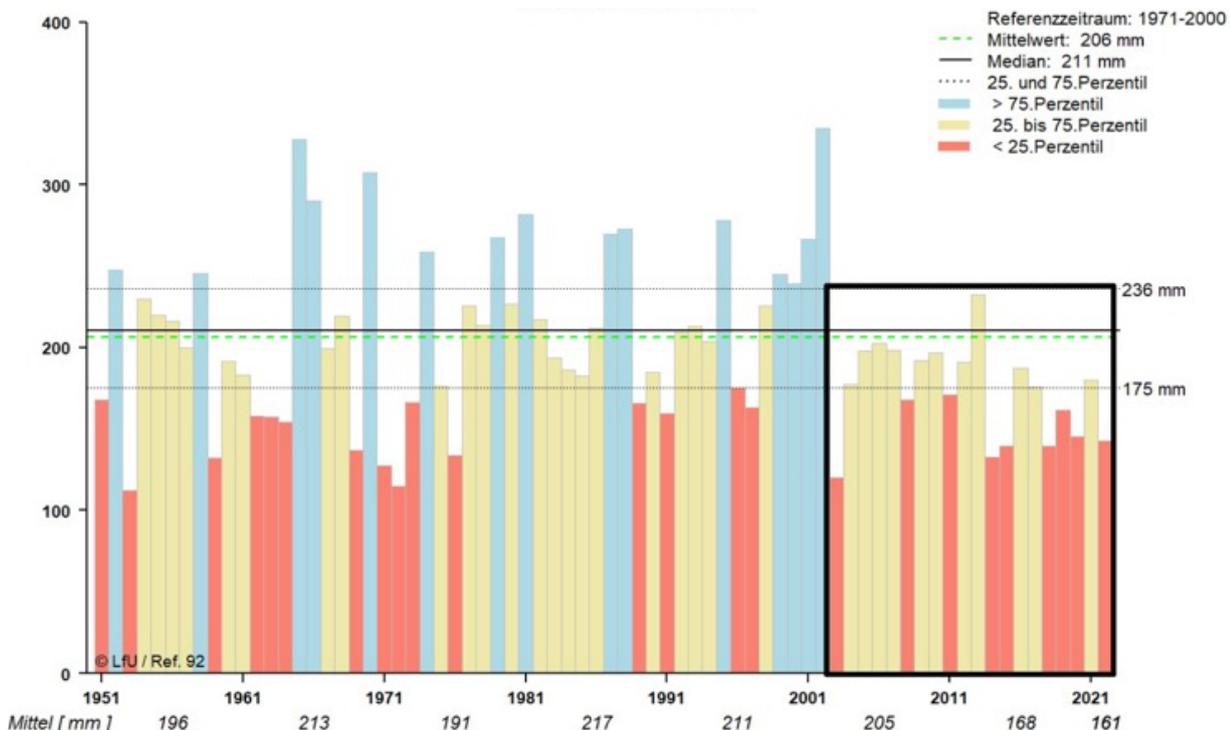


Abb. 1: Grundwasserneubildung in Bayern 1951 – 2021 (zur Verfügung gestellt vom Landesamt für Umwelt am 30. September 2023 im Rahmen der Fortführung des Runden Tisches Wasser)

Nicht jede Brauchwassernutzung kann weiterhin über das aus dem Grundwasser gewonnene und von den Wasserversorgern bereitgestellte Wasser in Trinkwasserqualität erfolgen.

In Zeiten der knapper werdenden Ressource muss sich die rechtliche Bewertung des Grundwasserschutzes deutlich verändern

2.2 Brauchwassernutzungen und der Rechtsrahmen

Aus Sicht des kommunalen Anschluss- und Benutzungszwanges¹¹ steht den privaten Brauchwasserbrunnen nichts entgegen, solange nicht die Gesamteinrichtung erhebliche Gebührensteigerungen hinnehmen müsste. Die Wasserversorger konnten bisher im Rahmen ihrer Entscheidung nach § 7 Wasserabgabegesetz (WAS), also der Entscheidung über einen Antrag auf Beschränkung der Benutzungspflicht auf Trinkwasserentnahme, nur wenig ins Feld führen. Es steht zu hoffen, dass sich dies – unter der strengen Beobachtung durch die Rechtsprechung – ändern wird, denn in Zukunft schreibt die Trinkwasserverordnung (TrinkwV) eine Risikoabschätzung und Maßnahmen zur Risikominimierung vor. Werden also Einzugsgebiete von Wasserschutzgebieten betroffen, so stellt ein privater Brunnen in diesem Gebiet ein Risiko dar, das vermieden werden muss.

Inwieweit solche Präventionsgesichtspunkte in Zeiten der knapper werdenden Ressource des Grundwassers durchdringen, wird sich zeigen. Insgesamt muss sich die rechtliche Bewertung des Grundwasserschutzes deutlich verändern. Richtig führt das Landesamt für Umwelt im Jahr 2021 aus:

„Der beste Schutz des Grundwassers ist der Erhalt der natürlichen Bodenüberdeckung. Jeder Eingriff in diese Bodenüberdeckung bedeutet eine Minderung oder gar einen vollständigen Verlust der natürlichen Reinigungsleistung und führt unter Umständen zu einer direkten Verunreinigung des Grundwassers durch Stoffeinträge. Eine Bohrung oder ein Brunnen unterbricht die natürliche Bodenüberdeckung und bewirkt damit eine Schwächung der Schutzfunktion für das Grundwasser.“¹²

Dennoch bedürfen Grundwasserentnahmen für Bewässerungszwecke aus wasserrechtlicher und damit in der Zuständigkeit der Landratsämter liegender Sicht in großem Maße nur einer Anzeige und keiner Erlaubnis. **Dabei ist nur die Bohrung anzeigepflichtig** – in § 49 Abs. 1 Wasserhaushaltsgesetz (WHG) heißt es:

„Arbeiten, die so tief in den Boden eindringen, dass sie sich unmittelbar oder mittelbar auf die Bewegung, die Höhe oder die Beschaffenheit des Grundwassers auswirken können, sind der zuständigen Behörde einen Monat vor Beginn der Arbeiten anzuzeigen.“

Die Grundwasserentnahme selbst ist nach § 46 Abs. 1 WHG in folgendem Umfang erlaubnisfrei.

(1) Keiner Erlaubnis oder Bewilligung bedarf das Entnehmen, Zutagefördern, Zutageleiten oder Ableiten von Grundwasser

1. für den Haushalt, für den landwirtschaftlichen Hofbetrieb, für das Tränken von Vieh außerhalb des Hofbetriebs oder in geringen Mengen zu einem vorübergehenden Zweck,

[...] soweit keine signifikanten nachteiligen Auswirkungen auf den Wasserhaushalt zu besorgen sind.

10. Die Wasserversorgungsbilanzen stehen zum download zur Verfügung unter https://www.lfu.bayern.de/wasser/grundwassersituation_bayern/index.htm

11. BayVGh, Urteil vom 3.4.2014 – 4 B 13.2455 – FstBay 2015 Rn. 57; ausführlich erläutert in Wuttig/Thimet, Gemeindliches Satzungsrecht und Unternehmensrecht, Teil II Frage 16.

12. So formuliert es das Landesamt für Umwelt (LfU) im Merkblatt Nr. 1.4/1, Stand: 01/2021.

Die Bewässerung von Feldern gehört nicht zum landwirtschaftlichen Hofbetrieb und ist folglich – wissen das alle Landwirte und Landratsämter? – erlaubnispflichtig. Das Bundesrecht ermöglicht es dem Landesrecht, weitere Fälle der Erlaubnispflicht zu unterwerfen. In Bayern geschieht das etwas niederschwellig über eine Verwaltungsvorschrift. Eine Grundwasserbenutzung ist nach der bayerischen Verwaltungsvorschrift zum Vollzug des Wasserrechts (VWWas) in Nr. 2.5.2.1 immer erlaubnispflichtig, wenn:

- eine landwirtschaftlich oder gärtnerisch genutzte Fläche von über 1 ha Größe oder mit mehr als 50 m³ pro Tag beregnet werden soll,
- mittels gemeinsamer Anlagen beregnet wird,
- andere – auch erlaubnisfreie – Grundwasserbenutzungen, insbesondere für Trinkwasserzwecke, beeinträchtigt werden können,
- oder nach § 48 Abs. 1 WHG beim Brunnenbau nachteilige Auswirkungen auf die Grundwasserbeschaffenheit nicht ausgeschlossen werden können.

2.3 Umstellung von Anzeige auf Erlaubnis

Erlaubnisfrei sind nach bayerischer Lesart des Bundesrechts also 50 m³ pro Tag, mithin mehr als 18.000 m³ im Jahr. Das ist die Schwelle, für die mit einer einfachen Anzeige, etwa für die Brauchwassernutzung im Stall, ohne Messeinrichtung Grundwasser entnommen werden darf. Kommt das nur mir als Autorin unglaublich vor? In Schwammstadtkonzepten und örtlichen Satzungen werden Zisternen zur Niederschlagswasserrückhaltung vorgeschrieben. Der Effekt sind wenige Kubikmeter pro Grundstück. So wird kostenintensiv ein Beitrag geleistet, etwas Wasser vor Ort zu halten und über Versickerung auch wieder ins Grundwasser gelangen zu lassen. Auf der anderen Seite sind – ohne Messeinrichtungen – Grundwasserentnahmen von 50 m³ pro Tag erlaubnisfrei.

Die Flucht in private Brunnenbohrungen (Stichwort: „Schwengelpumpe“), insbesondere zur Brauch-

wassernutzung, ist eine Entwicklung, die das Thema Wassermangel und Grundwasserqualität nachteilig beeinflusst. Bei allem Wunsch nach Entbürokratisierung ist es leider dringend geboten, die privaten Entnahmen zur gärtnerischen oder landwirtschaftlichen Nutzung über Erlaubnisse genau zu fassen und dann auch über Zähler laufen zu lassen.

Die Nutzungskonkurrenzen der Zukunft, die von Wassernutzungskonzepten begleitet werden sollen, lassen sich nur lösen, wenn die Wasserrechtsbehörden und die Wasserversorger im Rahmen ihrer Risikoabschätzungspflichten wissen, wer überhaupt wie viel Wasser entnimmt.

Private Brunnen zur landwirtschaftlichen Bewässerung oder zum Bau von Grundwasserpumpen bedürfen also derzeit vielfach keines Erlaubnisverfahrens, sondern nur einer Anzeige. Dabei sind die Schwellenwerte in Bayern so hoch, dass in der Regel durchaus von signifikanten nachteiligen Auswirkungen auf den Wasserhaushalt die Rede sein muss.

Die Forderung lautet also: Wasserrechtliche Entnahmen sind aufgrund der zunehmenden Wasserknappheit insgesamt einem wasserrechtlichen Erlaubnisverfahren zu unterwerfen. Ist für die Förderung des Grundwassers und den Bau eines Brunnens eine wasserrechtliche Erlaubnis einzuholen, so ist ein Antrag nach Art. 15 Bayerisches Wassergesetz (BayWG) zu stellen.¹³ Voraussetzung ist dann der Nachweis über eine Alternativenprüfung, wonach die Speicherung von Niederschlagswasser und/oder eine Nutzung von Oberflächenwasser nicht möglich ist. Der Wasserrechtsantrag gilt gleichzeitig auch als Anzeige nach § 49 WHG für die Bohrung des Bewässerungsbrunnens. Ein Bohrbeginn kann erst nach Erlaubniserteilung erfolgen. Die Auflage, einen fest installierten Wasserzähler einzubauen, ist in den Zeiten eines sich dramatisch verknappenden Rohstoffes nichts anderes als vorausschauend und kann über eine Erlaubnis gesetzt werden.

3. GRUNDWASSERSCHUTZ DURCH WASSER-SCHUTZGEBIETE

Derzeit werden nach Angaben des Landesamtes für Umwelt über 92 % des Trinkwassers in Bayern aus Grundwasser gewonnen.¹⁴ Das passt zur dezentralen Struktur der Wassergewinnungen. Das passt auch zum Ziel der ortsnahen Wasserversorgung. Je näher das Wasserschutzgebiet an denjenigen liegt, die das zur Verfügung gestellte Trinkwasser nutzen, um so einfacher sind auch Schutzgebietsausweisungen.

3.1. Standortbestimmung

Der Grundwasserschutz ist eine staatliche Aufgabe. Genannt seien als zentrale Hebel für den Schutz der Qualität unseres Grundwassers die Düngeverordnung und die Ausweisung von Wasserschutzgebieten.

Während in Bayern nur 5 % der Landesfläche als Wasserschutzgebiete festgesetzt sind, sind es in Baden-Württemberg 25 % und in Hessen 54 %. Mit dem Flächenanteil will sich Bayern derzeit begnügen, denn der Antrag von Abgeordneten von Bündnis 90/ Die Grünen vom 09.02.2022¹⁵, bei allen anstehenden Verfahren zur Ausweisung oder Änderung von Wasserschutzgebieten das Einzugsgebiet der Brunnen innerhalb der Wasserschutzzonen zu berücksichtigen, wurde vom Bayerischen Landtag am 22.02.2022 noch mehrheitlich abgelehnt.

Schutzgebietsausweisungen müssen – nach der derzeitigen Zuständigkeitsverteilung – auf der Ebene der Landratsämter vorangebracht werden.¹⁶ Dazu bedarf es natürlich vieler Überlegungen zum Ausgleich widerstreitender Interessen.

Mit Normenkontrollurteil vom 29.10.2021¹⁷ bestätigte

der Bayerische Verwaltungsgerichtshof (BayVGH) eine Schutzgebietsausweisung im Süden von München, deren Überprüfung sich über Jahre hinzog und von zahlreichen Gutachten begleitet wurde. Nicht zuletzt die Befassungstiefe, die das 38-seitige Urteil spiegelt, ist ein Argument für längerfristige Bewilligungen für Grundwassernutzungen, denn die Anforderungen an die Abgrenzung der Schutzgebiete sind außerordentlich hoch. Diese Entscheidung sollte den Behörden dennoch Mut machen, auch Einzugsgebiete in die Schutzgebiete mit aufzunehmen. In Schutzgebiete dürfen alle Grundstücke einbezogen werden, die im Einzugsgebiet der Trinkwasserbrunnen liegen und von denen Einwirkungen auf das zu schützende Gewässer ausgehen können.¹⁸

Allgemein tritt die Versorgungssicherheit auch im Wasserbereich in den Vordergrund. Es gibt reichliche Wasservorkommen und wasserarme Gebiete. Die müssen über sogenannte Fernwasserleitungen verbunden werden. Das ist das neue Rückgrat der Versorgungssicherheit. Das bedeutet, dass jetzt ein Fernleitungssystem geplant wird, um Wasser aus wasserreichen in wasserarme Regionen überzuleiten. Wir reden von hohen Milliardenbeträgen an Investitionssummen. Die Kunst wird darin bestehen, die ortsnah Wasserversorgung, die ins Stammbuch des Wasserrechts, also in § 55 Abs. 2 WHG, geschrieben wurde, nicht aufzugeben.

3.2 Trinkwasserverordnung 2023 und Trinkwasser-einzugsgebietsverordnung

Die Zweite Verordnung zur Novellierung der Trinkwasserverordnung (TrinkwV) wurde am 23.6.2023 im Bundesgesetzblatt Nr. 159/2023 veröffentlicht und ist am 24.6.2023 in Kraft getreten.¹⁹ Sie sieht unter

13. Benutzungstatbestände nach § 9 Abs. 1 Nr. 4 und Nr. 5 WHrs

14. <https://www.lfu.bayern.de/wasser/grundwasserneubildung/index.htm>.

15. LT-Drucks. 18/20.568 v. 09.02.2022

16. Es gibt derzeit rund 400 nicht zum Abschluss gebrachte Schutzgebietsverfahren in Bayern.

17. BayVGH, Urt. v. 29.10.2021 – 8 N 17.2190.

18. BayVGH, Urt. v. 29.10.2021 – 8 N 17.2190, unter Bezugnahme auf BVerwG, Urt. v. 02.08.2012 – 7 CN 1.11.

19. BGBl. 2023 I Nr. 159 vom 23.06.2023

anderem die Einführung eines risikobasierten Trinkwasserschutzes vor, sie erhöht die Informationspflichten der Wasserversorger, führt neue Parameter ein und legt niedrigere Grenzwerte für Schadstoffe wie Chrom, Arsen und Blei fest.²⁰

Diese Verordnung stellt bildlich „die neue Straßenverkehrsordnung für Wasserversorger“²¹ dar und bringt die staatliche Wasserwirtschaftsverwaltung hinsichtlich des Zuschnitts der Wasserschutzgebiete in Bayern durchaus in Bedrängnis.

Weitere rechtliche Vorgaben hierzu kommen aus der Trinkwassereinzugsgebieteverordnung (TrinkwEGV)²², die am 11.12.2023 im Bundesgesetzblatt veröffentlicht worden ist.²³ Sie ist nach § 21 am Tag nach der Verkündung, also am 12.12.2023 in Kraft getreten.

3.3 Grundwasserschutz durch Ausweisung von Wasserschutzgebieten

Die Landratsämter schieben einen Berg von über 400 offenen Wasserschutzgebietsverfahren vor sich her. Die durchschnittliche Dauer eines solchen Verfahrens dürfte bei rund 12 Jahren liegen.

Kein Bereich ist vom Klimawandel krasser betroffen als der Wasserbereich

Nach der EU-Trinkwasserrichtlinie²⁴, die über die TrinkwEGV in nationales Recht umgesetzt wurde, müssen nun auch noch die Einzugsgebiete ermittelt und bekannt sein. Hier ist das Landesamt für Umwelt an der Arbeit. Die Ergebnisse werden für 2026 erwartet. Das liegt nach der Frist für die Umsetzung der Risikoabschätzungen gemäß der TrinkwEGV, die vorsieht, dass bereits am 12.11.2025 die Berichte der

Betreiber mit den Ergebnissen der Risikobewertung vorliegen.

In der ersten Runde der TrinkwEGV kann also nur an alle Beteiligten appelliert werden, die Gefährdungsabschätzung und Risikobeurteilung der Trinkwassereinzugsgebiete ergebnisorientiert und mit Augenmaß anzupacken.

EPILOG

Die schlechte Nachricht lautet: Kein Bereich ist vom Klimawandel krasser betroffen als der Wasserbereich. Bayern ist im Wasserbereich noch nicht optimal aufgestellt. Die aus Sicht der Autorin notwendigen Änderungen sind dem Landesgesetzgeber möglich, ein Fingerzeig nach Berlin oder Brüssel ist nicht notwendig. Es geht um Veränderungen, die sich mit dem Schwung einer neu gewählten Staatsregierung anpacken lassen:

1. Den Vorrang der öffentlichen Wasserversorgung im Bayerischen Wassergesetz absichern.
2. Sämtliche Grundwasserentnahmen erlaubnispflichtig ausgestalten.
3. Wasserschutzgebiete mit Nachdruck festsetzen.

Dr. Juliane Thimet

Direktorin und Stellvertretende Geschäftsführerin des Bayerischen Gemeindetags

20. Näheres dazu in Wuttig/Thimet, Gemeindliches Satzungsrecht und Unternehmensrecht, Teil IX Frage 22

21. Ein Zitat des geschätzten Prof. Dr.-Ing. Wolfgang Günthert

22. Bei Drucklegung lag der fortgeschriebene Entwurf des Bundesumweltministeriums (BMUV) vom 18.08.2023 vor

23. BGBl. 2023 I Nr. 346 vom 11.12.2023

24. Richtlinie (EU) 2020/2184 des Europäischen Parlaments und des Rates über die Qualität von Wasser für den menschlichen Gebrauch vom 16.12.2020 (Neufassung), in Kraft seit 12.1.2021

WASSER IST UNSER LEBEN

– Ein Kommentar –

Anja Weisgerber

Die Auswirkungen des Klimawandels haben zunehmenden Einfluss auf die natürlichen Wasserhaushalte. In einigen Regionen stand während der letzten Sommer die Wasserversorgung immer häufiger vor Herausforderungen. Es ist Zeit, die parallel bestehenden Nutzungsinteressen zu adressieren und auszugleichen.

Im Vergleich zu vielen anderen Regionen der Welt sind wir in Deutschland und in Bayern äußerst privilegiert: Der unbeschränkte Zugang zu sauberem Trink- und Brauchwasser ist bei uns praktisch selbstverständlich. Wasser ist unsere Lebensgrundlage und ein großer Schatz. Wir wollen unser Wasser, eine unserer wertvollsten Ressourcen, schützen. Dafür müssen jetzt die politischen Weichen entsprechend gestellt werden. Folgende Leitlinien sollen dabei Orientierung geben:

1. DAS PRIMAT DER ÖFFENTLICHEN TRINKWASSERVERSORGUNG DARF NICHT INFRAGE GESTELLT WERDEN.

Politisch muss ein klares Signal gesetzt werden: Die Bereitstellung von Trinkwasser ist ein essenzieller Teil der staatlichen Daseinsvorsorge. Daran ist nicht zu rütteln. Deshalb ist es entscheidend, dass die Trinkwasserversorgung in kommunaler Hand bleibt. Kommunen und der Freistaat müssen bei der Wasser-

versorgung gemeinsam agieren, denn diese sicherzustellen ist eine Generationenaufgabe. Mit der umfassenden Gesamtstrategie „Wasserzukunft Bayern 2050“ arbeitet der Freistaat daran, die Wasserversorgung im gesamten Land dauerhaft auf höchstem Niveau zu garantieren. Diese Strategie muss konsequent umgesetzt werden.

Dabei sind auch die Wasserschutzgebiete sowie deren mögliche Ausweitung stärker in den Blick zu nehmen. Bewilligte Entnahmen von Wasser in diesen Gebieten müssen angesichts der Klimafolgen regelmäßig überprüft und die Bewilligungen aktualisiert werden. Dafür sind effektive Kontrollsysteme sowie digitale Wasserzähler zu etablieren.

2. DER WETTKAMPF UM DIE NUTZUNG VON GRUNDWASSER MUSS VERMIEDEN UND PARALLEL BESTEHENDE INTERESSEN MÜSSEN AUSGLICHEN WERDEN.

Um unsere Wasserversorgung langfristig zu sichern, muss ein fairer Ausgleich zwischen den Interessen der Wasserversorger sowie der Gärtner, Winzer, Land- und Forstwirte und der öffentlichen Hand gefunden werden, zum Beispiel in Wasser- und Bodenverbänden. Auch Gewerbe und Industrie müssen ihren Beitrag leisten und Wasser im Kreislauf nutzen. Nicht für jeden industriellen Prozess muss Trinkwasser

verwendet, sondern es sollte verstärkt Grau- und Brauchwasser genutzt werden. Auch in der Wasserwirtschaft sind die Prinzipien der Kreislaufwirtschaft zu etablieren.

Eine große Lenkungswirkung kommt in diesem Zusammenhang auch der moderaten Bepreisung von Wasser zu. In fast allen Bundesländern wurde bereits der sogenannte „Wasser-Cent“ eingeführt. Dies muss nun auch in Bayern vollzogen werden. Die entsprechenden Grundlagen wurden mit dem neuen Koalitionsvertrag zwischen der CSU und den Freien Wählern gelegt.

Bei allen wichtigen Maßnahmen, die zu ergreifen sind, muss es unser politischer Wille sein, die berechtigten Interessen unserer Landwirte zu schützen. Sie versorgen uns mit Lebensmitteln und dürfen durch neue Vorgaben nicht über Gebühr in ihrer Arbeit eingeschränkt werden.

3. WIR MÜSSEN UNS AUF DÜRREPERIODEN VORBEREITEN.

Um eine krisenfeste Versorgung sicherzustellen, muss die kommunale, dezentrale Trinkwasserversorgung noch besser vernetzt werden. Es müssen bereits heute Konzepte erstellt werden, wie in Gebieten mit Wasserknappheit die Versorgung mit Trinkwasser zum Beispiel mittels Fernleitungssystemen sichergestellt werden kann. Auch Kooperationsprojekte zur dezentralen Wasserversorgung müssen stärker in den Blick genommen und gefördert werden. So sollte zum Beispiel in der Bauleitplanung bei Neubauprojekten der Bau von Regenwasserzisternen vorgesehen und gefördert werden. Zisternen erfüllen auch bei Starkregenereignissen eine wichtige Schutzfunktion. Auch Schwammstadtkonzepte sowie der Auf- und Ausbau der blau-grünen Infrastruktur sind im Rahmen der Städtebauförderung stärker zu fördern.

4. WASSER MUSS IN DEN REGIONEN GEHALTEN WERDEN.

Unsere Wälder und Moore, Auen und Bäche erfüllen

durch die Speicherung von CO₂ und von Wasser wichtige Funktionen beim Klimaschutz und bei der Stabilisierung der Landschaftswasserhaushalte. Es gilt daher, die Wälder klimaresilient zu machen, die Moore wieder zu vernässen und Auen und Bäche zu renaturieren. Damit können sie in Trockenphasen zur Entspannung beitragen und bieten zusätzlich Schutz vor Hochwassern. Diese Maßnahmen müssen politisch durch ein entsprechendes Beratungs- und Förderangebot flankiert werden.

Wenn wir diese Strategie verfolgen, bestehen gute Chancen, dass wir in keinem Bereich Wassermangel haben

Weitere Maßnahmen, wie die Nutzung moderner Kläranlagen und von Zisternen sowie getrennte Wasserkreisläufe und -leitungen von Trink- und Nutzwasser, tragen dazu bei, das Wasser in der Region zu halten. Oberflächenwasser muss gespeichert, Wasser mehrfach genutzt und weniger Wasser nach einmaliger Nutzung über Kanäle, Kläranlagen und Flüsse aus den Regionen geleitet werden. Wenn wir diese Strategie verfolgen, bestehen gute Chancen, dass wir in keinem Bereich Wassermangel haben.

Wir müssen die Bürgerinnen und Bürger sowie die kommunalen Verantwortungsträger darüber aufklären und durch gute Angebote und Förderungen zu entsprechenden Maßnahmen motivieren.

Dr. Anja Weisgerber

Mitglied im Deutschen Bundestag, Sprecherin für Umwelt und Verbraucherschutz der CDU/CSU-Fraktion, Landesvorsitzende des Arbeitskreises Umweltsicherung und Landesentwicklung (AKU) der CSU

RESÜMEE

WELCHE PUNKTE GEBEN UNS DIE AUTOREN MIT?

- Wasser ist lebensnotwendig.
- Das Recht auf sicheres und sauberes Trinkwasser ist als ein Menschenrecht anerkannt.
- Als kollektive Lebensgrundlage bzw. Gemeingut ergibt sich eine besondere Schutzpflichtigkeit und die Nutzung ist an die Grundsätze der Gerechtigkeit gebunden. Neben der (sozialen) Verteilungsgerechtigkeit ist auch die (ökologische) Ressourcengerechtigkeit zu berücksichtigen: Die Nutzung und Verschmutzung sollte mit einem angemessenen Preis versehen werden. Darüber hinaus müssen auch der Natur Rechte zugesprochen werden (Gerechtigkeit inter species).
- Der Mensch hat sein Umfeld massiv geprägt („Anthropozän“). Er hat nicht nur Verantwortung für sein eigenes Handeln, sondern auch die Systemverantwortung für die gesamte Erde.
- Dürre und Wassermangel auf der einen, Hochwasser und Überflutung auf der anderen Seite, gehören zu den Risiken, mit denen zunehmend gerechnet werden muss.
- Zur Risikovorsorge braucht es valide Daten (z. B. Grundwassermessstellen). Neben langfristigen Trends müssen auch Extremereignisse berücksichtigt werden.
- Ökosysteme sind sehr komplex; es gilt, Scheinkorrelationen zur Erklärung von Ursache und Wirkung zu vermeiden.
- Der Wasserhaushalt wird nicht nur durch CO₂-getriebenen Klimawandel, sondern vielmehr noch durch den Landnutzungswandel beeinflusst.
- Neben technischen Innovationen und eines optimierten Managements sollte auch auf evolutionäre Selbstorganisations- und flexible Anpassungsprozesse vertraut werden (der stabilisierenden Kraft der Natur wieder mehr Raum geben), begleitet durch einen Kultur-, Bewusstseins- und Wertewandel („Wasserkultur“).
- Zu lange galt das Paradigma, Wasser möglichst schnell aus der Fläche (ob Landschaften oder Siedlungen) abzuleiten. Zudem wurden Böden verdichtet bzw. versiegelt. Ein grundsätzliches Umdenken ist notwendig.

- Eine klimafreundliche Gestaltung aller Landnutzungen ist möglich, etwa durch Flurberauhung und funktionsfähige Böden (Landschaften) bzw. durch grüne und blaue Infrastrukturen (Siedlungen). Flächenversiegelungen sollten eingeschränkt und Grünkennwerte festgesetzt werden.
- Wassergerechtigkeit ist also mit der Arbeit an Strukturen auf den Flächen verbunden. Anstrengungen um den Wasserhaushalt dürfen nicht an Siedlungsgrenzen oder Flurgrenzen aufhören. Flächen können dabei multifunktional sein.
- Veränderungen im Umgang mit Boden und Wasser funktionieren dann gut, wenn auch an „soziale Werkzeuge“ gedacht wird, die Menschen dazu bewegen, dies bereitwillig zu tun. Eine dialogorientierte Planung und transparente Aushandlung verschiedener Interessen sind unabdingbar.
- Die Kompetenzen aller Beteiligten müssen weiter gebündelt und aufeinander abgestimmt werden (z. B. Landwirtschafts-, Wasserwirtschaftsverwaltung, Verwaltung für Ländliche Entwicklung, Kommunen, Landnutzer, Flächeneigentümer). Leitbilder wie „Klimakommune“ geben Orientierung für das politische Handeln vor und stärken die abteilungsübergreifende Zusammenarbeit.
- Lokale Wasserdefizite durch Verbundleitungen oder höhere Grundwasserentnahmen ausgleichen zu wollen, ist nicht mehr hinreichend und nachhaltig. Es braucht auch eine bessere Wassereffizienz bzw. Wasserwiederverwendung und Wassereinsparung.
- Die praxisnahe Forschung und Förderung zum ressourcenschonenden Umgang mit Wasser und zur Anpassung an den Klimawandel muss ausgebaut werden.
- Die Wasserversorgung ist eine Aufgabe der Daseinsvorsorge.
- Wasser ist eng mit anderen Bereichen verbunden (Wasser-Energie-Nahrungsmittel-Ökosystem-Nexus).
- Es braucht mehr Transparenz darüber, wer wie viel Wasser entnimmt und einen gesellschaftlichen Diskurs über die Art und den Umgang zulässiger Nutzungen.

DIE BAYERISCHE AKADEMIE LÄNDLICHER RAUM

„Sprachrohr für die Belange des ländlichen Raums“

Als Bayerische Akademie Ländlicher Raum vertreten, erforschen und vermitteln wir die Belange der Menschen in den ländlichen Räumen in Bayern und die Aspekte ihrer Lebensbedingungen, Lebensräume und Landschaften.

Wir sind ein gemeinnütziger Verein und verstehen uns als unabhängige Institution, die die Interessen ländlicher Räume im Austausch mit Verwaltungen, Wissenschaft, Wirtschaft, Verbänden, Zivilgesellschaft und der Politik vertritt.

„Gemeinsam den Zusammenhalt stärken“

Wir verfolgen die Ziele einer gleichwertigen Entwicklung der Lebens- und Arbeitsbedingungen im ganzen Land im Sinne einer räumlichen Gerechtigkeit mit ihren vier Dimensionen Chancen-, Verteilungs-, Verfahrens- und Generationengerechtigkeit.

Wir begleiten Entwicklungen kritisch, konstruktiv und konzeptionell. So fördern wir das Bewusstsein für die Herausforderungen der Zukunft und für ländliche Qualitäten, stellen Thesen zur Diskussion und bringen Lösungen ein.

www.akademie-bayern.de

DAS GEMEINSAME SOMMERKOLLOQUIUM

Wir bedanken uns sehr herzlich für die bewährte Kooperation im Rahmen des gemeinsamen Sommerkolloquiums, das wir seit über zehn Jahren jährlich durchführen. Kennzeichnend ist die Debatte zu einem aktuellen Thema – aus verschiedenen Blickwinkeln, aber immer auch mit einer Werteorientierung.

Weitere Dokumentationen der Veranstaltungen der letzten Jahre finden Sie in der Reihe „Argumente und Materialien zum Zeitgeschehen“ der Hanns-Seidel-Stiftung unter <https://www.hss.de/publikationen/>

Digitalisierung – neue Plattformen für Beteiligung und Demokratie auf dem Land? (Nr. 108)

Die Digitalisierung eröffnet neue Möglichkeiten. Über das Internet haben Bürger z.B. Zugang zu amtlichen Daten und können sich über die Angebote und Vorhaben in ihrer Region informieren. Der digitale Raum spielt auch bei der öffentlichen Meinungsbildung und bei der Vernetzung von Akteuren eine immer größere Rolle. Wie verändert sich die digitale Gesellschaft? Führt die Digitalisierung wirklich zu mehr (politischer) Teilhabe?

Flüchtlinge aufs Land? (Nr. 106)

Ballungsräume wachsen, während ländliche Räume an Bevölkerung verlieren. Auch Flüchtlinge scheinen städtische Zentren zu bevorzugen. Angesichts der Knappheit von Wohnraum und Segregationsgefahren in Großstädten sowie Leerstand und Facharbeitermangel auf dem Land, werden Forderungen laut, die Migrationsströme gleichmäßiger zu verteilen.

Heimat zwischen Tradition und Fortschritt (Nr. 105)

Derzeit erlebt Heimat als Begriff und Lebensgefühl regelrecht eine Renaissance. Doch jenseits der meist verklärten, weichgezeichneten Postkartenidylle haben sich unsere Städte, Dörfer, Landschaften und Gewohnheiten geändert.

Armut im ländlichen Raum? Analysen und Initiativen zu einem Tabu-Thema (Nr. 97)

Ist Armut nur ein Thema für die Städte? Welche Erkenntnisse liegen für die ländlichen Räume vor? Ziel war herauszufinden, welche statistischen Aussagen möglich sind und was Kommunen unternehmen, um Hilfebedürftige zu unterstützen.

Kurz vor der Drucklegung erreichte uns die traurige Nachricht, dass unser Ehrenmitglied Alois Glück, Landtagspräsident a.D., verstorben ist. Er hat im Sommerkolloquium viele wichtige Impulse gesetzt und es stets mit Interesse verfolgt (siehe Beitrag Holger Magel).

Unser Sommerkolloquium soll künftig als "Alois-Glück-Symposium" fortgeführt werden und damit die enorme Innovations- und Gestaltungskraft des Verstorbenen für ländliche Räume lebendig erhalten.

Ländliche Kultur – unterschätzt! (Nr. 96)

Warum ziehen immer mehr Menschen in die Ballungsräume? Lässt sich der Traum vom Landleben nicht mehr verwirklichen? Sind es die attraktiveren Arbeitsplätze in den städtischen Zentren oder hat es auch mit dem „Urban Lifestyle“ zu tun? Was kann der „Rural Lifestyle“ entgegenhalten?

Kirche im ländlichen Raum – Resignation oder Aufbruch? (Nr. 89)

Anstoß für das Thema gaben die Herausforderungen, die sich durch den demographischen Wandel der Gesellschaft und durch die Reformprozesse in den Kirchen im ländlichen Raum stellen.

Energie aus Biomasse – Ethik und Praxis (Nr. 85)

Die ländlichen Räume sehen in der Nutzung von Biomasse interessante Potenziale für die regionale Wertschöpfung. Doch unter den Aspekten von „Tank oder Teller“ oder „Vermaisung der Landschaft“ gibt es auch Vorbehalte.

Gerechtigkeit für alle Regionen in Bayern. Nachdenkliches zur gleichwertigen Entwicklung von Stadt und Land (Nr. 78)

Gerade Bayern ist durch eine ausgesprochene Vielfalt an Regionen geprägt, doch es gibt starke Unterschiede zwischen den starken und den schwächeren Teilräumen. Wie kann man hier für „gerechte“ Verhältnisse sorgen?

Zukunftsfähig bleiben! Welche Werte sind hierfür unverzichtbar? (Nr. 72)

Angesichts der vielschichtigen Herausforderungen, die die Wirtschafts- und Sozialsysteme genauso betreffen wie die Umwelt- und Natursysteme, ist eine multiperspektivische Beleuchtung erforderlich, die die unterschiedlichen Denk- und Arbeitsweisen etwa der Naturwissenschaftler, Ökonomen, Ökologen, Politologen und Philosophen einbezieht.



Der Klimawandel ist bereits heute spürbar, auch bei uns. In Europa haben sich die Temperaturen sogar schneller erhöht als im globalen Durchschnitt. Was tun, wenn das Wasser knapp wird und sich Konflikte zwischen den verschiedenen Nutzern auftun?

Univ.-Prof. EoE Dr.-Ing. Holger Magel, Ehrenpräsident der Bayerischen Akademie Ländlicher Raum, München; langjähriger Ordinarius für Bodenordnung und Landentwicklung, Technische Universität München; Mitglied der TUM Senior Excellence Faculty

Silke Franke, Dipl.-Geogr., Referentin für Umwelt und Energie, Städte, Ländlicher Raum in der Akademie für Politik und Zeitgeschehen der Hanns-Seidel-Stiftung; Geschäftsführerin der Bayerischen Akademie Ländlicher Raum