science response

13.08.2022

Das Grundwasser in Deutschland sinkt – wie passen wir uns an?

Anlass

- wenig Regen und Hitze in Deutschland sorgen regional für sinkende Grundwasserspiegel
- langfristig könnte in wasserarmen Regionen die Trinkwasserversorgung gefährdet sein
- Fachleute halten Grundwasserverlust stellenweise für problematisch; durch Versickerung, Entsiegelung und Wasserrecycling lässt sich Grundwasser schonen

Nach mehreren heißen und regenarmen Jahren seit 2018 ist Deutschland trocken und wird in Zukunft vermutlich noch trockener. Unstrittig ist, dass die Böden aktuell zu wenig Wasser enthalten – mit negativen Folgen für Natur und Landwirtschaft [I]. Das Niveau des darunterliegenden Grundwassers dagegen galt lange als relativ stabil: Die Entnahme und Neubildung von Grundwasser hielten sich die Waage. Heute jedoch zeichnen sich sinkende Grundwasserspiegel in manchen Regionen Deutschlands ab. Ohne bessere Bewirtschaftung des Grundwassers könnte künftig in wasserarmen Regionen die Trinkwasserversorgung, die sich zu drei Viertel aus dem Grundwasser speist, gefährdet sein.

Im Frühjahr 2022 lieferten Daten der GRACE-Satelliten aus einem Forschungsprojekt der NASA und des DLR einen überraschenden Befund [II] [III]: Deutschland hat in den vergangenen 20 Jahren 2,5 Milliarden Kubikmeter Wasser pro Jahr aus Böden, Vegetation, Gewässern und Grundwasser verloren – insgesamt etwa so viel wie die Wassermenge des Bodensees. Damit ist Deutschland eine der Weltregionen mit dem höchsten Wasserverlust [IV] [V]. Die detaillierte Auswertung der Daten für Deutschland ist bisher noch nicht veröffentlicht.

Wie sich die Wasserverfügbarkeit in Deutschland langfristig entwickelt, ist nur schwer vorherzusagen. Während sich die Niederschlagsmenge Klimamodellen zufolge kaum verändern soll, könnte sich der Regen vom Sommer in die Wintermonate verschieben. Außerdem zeichnet sich ab, dass Niederschlag vermehrt als Starkregen fällt, den Böden weniger gut aufnehmen können. Die Wassermenge in Böden und Grundwasser hängt zudem davon ab, wie viel Wasser verdunstet und damit auch von den Temperaturen. Trotz dieser Unsicherheiten gilt es als wahrscheinlich, dass Deutschland auch in Zukunft trockener wird [VI]. Je nach dem, wie sich der Wasserverbrauch entwickelt, könnten somit auch Grundwasserspiegel künftig sinken.

science response

Das SMC hat Forschende dazu befragt, wie problematisch sinkende Grundwasserstände sind und wie Deutschland sich daran anpassen oder gegenarbeiten kann:

- 1. Gibt es in Deutschland einen problematischen Rückgang des Grundwasserspiegels beziehungsweise ist dieser für die Zukunft zu erwarten? Wenn ja, was sind die Gründe und Auswirkungen?
- 2. In welchen Bereichen lässt sich sinnvoll Wasser sparen und wo wird künftig noch mehr Wasser gebraucht? Welche Methoden gibt es, um Wasser zu recyceln?
- 3. Welche Ansätze gibt es, um mehr Wasser versickern zu lassen oder um Wasser zu speichern und in trockenen Phasen zu nutzen – Stichwort „Schwammstadt"? Welche Vor- und Nachteile haben solche Maßnahmen und wie realistisch sind sie?
- 4. Muss künftig Wasser besser innerhalb Deutschlands verteilt werden, um besonders trockene Gebiete zu versorgen, und wie kann das erreicht werden?
- 5. Was kann Deutschland von anderen Ländern lernen, die schon besser an Wasserknappheit angepasst sind?

Übersicht

- Prof. Dr. Sonia Seneviratne, Professorin am Center für Klimasystem-Modellierung, Institut für Atmosphäre und Klima (IAC), Department Umweltsystemwissenschaften, Eidgenössische Technische Hochschule Zürich, Schweiz
- Prof. Dr. Petra Döll, Professorin für Hydrologie, Institut für Physische Geographie, Fachbereich Geowissenschaften/Geographie, Johann Wolfgang Goethe-Universität, Frankfurt am Main
- Dr. Thomas Riedel, Wissenschaftlicher Mitarbeiter und Geschäftsfeldleiter Wassergewinnung, IWW Zentrum Wasser, Mülheim an der Ruhr
- Dr. Jörg Dietrich, Leiter der Arbeitsgemeinschaft am Institut für Hydrologie und Wasserwirtschaft, Gottfried Wilhelm Leibniz Universität Hannover
- Prof. Dr. Claudia Pahl-Wostl, Professorin für Ressourcenmangement, Institut für Geographie und Institut für Umweltsystemforschung, Universität Osnabrück

Statements

Die folgenden Statements sind bewusst mit Blick auf langfristige Verwendbarkeit eingeholt und können auch in Zukunft zu diesem Thema Hintergrundinformationen bieten und zitiert werden.

1. Gibt es in Deutschland einen problematischen Rückgang des Grundwasserspiegels beziehungsweise ist dieser für die Zukunft zu erwarten? Wenn ja, was sind die Gründe und Auswirkungen?

Prof. Dr. Sonia Seneviratne

„Zentral- und Westeuropa ist eine der Weltregionen, die mit zunehmender globaler Erwärmung vermehrt von Bodenwasser- und Grundwassertrockenheit betroffen sein wird. Dabei führt eine Zunahme von Verdunstung, gekoppelt mit wenig Änderungen in Niederschlag, zu einem Wasserdefizit in den Sommermonaten, wobei die Böden trockener werden und auch das Grundwasser abnehmen kann. Das betrifft Deutschland und Nachbarländer wie Frankreich und die Schweiz. Die Schlussfolgerungen des letzten Berichts des Weltklimarats zeigen, dass Beobachtungen eine zunehmende Austrocknung in der Region bereits aufweisen, und dass sich diese Tendenz mit zunehmender Erwärmung verstärken wird. Dies bedeutet mehr Trockenheitsrisiko für die Landwirtschaft und Ökosysteme."

„Dieses erhöhte Dürrerisiko ist vor allem auf die zunehmende Verdunstung über Pflanzen und Böden zurückzuführen, die mit steigenden Temperaturen und stärkerer Strahlung zunimmt. Auch dieses Jahr war die Verdunstung besonders hoch, wie Messungen in der Schweiz zeigen. Als Folge davon sind die Böden in ganz Europa sehr trocken und auch der Grundwasserspiegel hat abgenommen [1]. Diese zwei Speicher sind miteinander verbunden, da das Grundwasser durch die Versickerung von Bodenwasser nachgespeist wird."

Prof. Dr. Petra Döll

„Laut dem Monitoringbericht 2019 zur Deutschen Anpassungsstrategie an den Klimawandel [2] hat sich die Anzahl der Monate mit unterdurchschnittlich hohen Grundwasserständen – im Vergleich zum Durchschnitt des Zeitraums 1971 bis 2000 – in oberflächennahen und von menschlicher Nutzung weitgehend unbeeinflussten Grundwasserleitern von 1961 bis heute erhöht. Dieses Abfallen des Grundwasserspiegels ist seit 2003 und im Nordosten Deutschlands besonders ausgeprägt und kann auf den Klimawandel zurückgeführt werden."

„Klimamodellbasierte Prognosen zeigen überwiegend nur für die Sommermonate im Mittel eine deutlich geringere Grundwasserneubildung und niedrigere Grundwasserstände. Aber auch eine Verringerung in anderen Monaten ist nicht ausgeschlossen. Im Falle kleiner Grundwasserleiter *(unterirdische Gesteinskörper mit Hohlräumen, die Grundwasser leiten; Anm. d. Red.)* und Wasserversorgungsgebiete sind dann Versorgungsengpässe möglich."

Dr. Thomas Riedel

„In einigen, aber nicht allen Regionen Deutschlands sind die Grundwasserspiegel in den letzten vier Jahren um einige Zentimeter bis Dezimeter – selten mehr – gesunken [3]. Anfang der 1970er beziehungsweise der 1990er Jahre gab es bereits vergleichbar starke Veränderungen im Grundwasser in Deutschland, die durch nassere Folgejahre wieder ausgeglichen wurden. Im Vergleich zu Ländern wie Kalifornien oder Indien, wo über Jahrzehnte vereinzelt die Grundwasserstände um bis zu 100 Meter abgesunken sind, ist das noch nicht beunruhigend. Es sollte aber dennoch als Warnung verstanden werden."

„Sinkende Grundwasserstände bedeuten, dass die Summe der Zu- und Abflüsse in einem Grundwasserleiter aktuell eine negative Tendenz aufweist. Zu den wichtigsten Abflüssen zählt

erstens der Austritt von Grundwasser in einen See, ein Fließgewässer oder das Meer, zweitens die Entnahme aus Brunnen zur Trockenlegung von Bergbaustandorten, zur Trinkwassergewinnung oder zur landwirtschaftlichen Bewässerung und drittens die Nutzung durch Pflanzen mit Wurzeln, die bis an das Grundwasser heranreichen. Zuflüsse zum Grundwasser stammen meist aus der Versickerung von Niederschlag oder aus einem Oberflächengewässer. Die Ursache für sinkende Grundwasserstände wird also vermutlich eine Kombination dieser Faktoren mit größerer Gewichtung auf die Abflüsse sein. Eine klare Trennung, zu welchen Anteilen die aktuell gesunkenen Grundwasserstände auf stärkere Entnahmen oder verminderte Grundwasserneubildung zurückgehen, wird in Deutschland nicht gemacht. Lediglich bei großen Entnahmen wie beim Braunkohletagebau kann man relativ eindeutig einen Einzelverursacher ausmachen."

„Die anhand von Klimamodelle gemachten Prognosen sagen voraus, dass es im Zeitraum Winter/Frühjahr, in dem die meiste Grundwasserneubildung stattfindet, mehr Niederschlag geben wird [4]. Dieser Trend wird umso stärker, je stärker der Klimawandel ausfällt. Das bedeutet, dass auch die Menge an Grundwasserneubildung im Winter/Frühjahr leicht zunehmen wird. Gleichzeitig werden für viele Regionen in den Sommermonaten Juni, Juli und August im Durchschnitt weniger Niederschläge im Vergleich zur jüngeren Vergangenheit erwartet. Das bedeutet, dass der Wasserbedarf in den Sommermonaten für Pflanzen und Bäume im eigenen Garten, in Parks und Grünanlagen, in den Wäldern und bei landwirtschaftlichen Kulturen steigen könnte. Aber auch der industrielle Wasserbedarf – beispielsweise zur Kühlung – und der Trinkwasserbedarf kann in heißen und trockenen Perioden ansteigen. Letzterer insbesondere durch die Verwendung von Trinkwasser für die Gartenbewässerung und für die Befüllung von Pools. Die leicht erhöhte Grundwasserneubildung im Winter steht zukünftig also einem größeren Bedarf an Wasser im Sommer gegenüber. Wird der zunehmende sommerliche Bedarf an Wasser dann aus einem Grundwasserleiter gedeckt, ist das Risiko für sinkende Grundwasserstände hoch."

Dr. Jörg Dietrich

„Bei der Betrachtung des Grundwasserspiegels sollte man zwei Seiten im Auge behalten: die Grundwasserverfügbarkeit – das Angebot – und den Grundwasserbedarf – die Nachfrage. Langfristig verfügt Deutschland im internationalen Vergleich über eine eher große Menge an Grundwasser, so dass die Grundwasserleiter einen wesentlichen Teil der öffentlichen Wasserversorgung leisten können. Allerdings hat die Trockenheit der letzten Jahren – vor allem seit 2018 – in einigen Regionen zu einer ‚Grundwasserdürre' geführt. Forscher haben aus Satellitendaten ermittelt, dass Deutschland zu den Regionen mit hohem Wasserverlust gehört."

„Es kam in den letzten Hitzeperioden örtlich zu Nutzungseinschränkungen und Ökologen haben vermehrt beobachtet, dass wasserabhängige Ökosysteme trockenfallen, zum Beispiel kleinere Fließgewässer. Der Grundwasserbedarf hingegen konnte in den letzten Jahren aufgrund des abnehmenden Wasserverbrauchs der Bevölkerung weiter gesenkt werden. Hier ist allerdings durch die zunehmende Hitze eher ein wieder ansteigender Wasserbedarf zu erwarten. Dies betrifft nicht nur die in Mode gekommenen Swimmingpools im Garten, sondern auch den zunehmenden Einsatz von Klimaanlagen."

„Für die Zukunft werden weitere Änderungen des Klimas erwartet. Die Auswirkungen der saisonalen Verschiebungen von Niederschlägen auf die Entwicklung der Grundwasserstände ist allerdings aufgrund zahlreicher Wechselwirkungen schwer zu prognostizieren. Kommt es zunehmend zu Starkregen, dann fließt mehr Wasser oberflächlich ab, statt zu versickern. Nimmt der Bodenfrost ab, dann kann es bei Schneeschmelze – oder auch bei Ausbleiben von Schnee – hingegen zu verbesserter Versickerung im Winter kommen. Als nahezu sicher gilt es, dass es durch höhere Temperaturen zu mehr Verdunstung kommt und damit Wasser der Landoberfläche in Richtung Atmosphäre ‚entzogen' wird. Infolgedessen entsteht ein höherer Wasserbedarf der Vegetation, insbesondere in der Landwirtschaft."

„Eine voraussichtlich geringere Verfügbarkeit von Grundwasser und ein voraussichtlich steigender Wasserbedarf lassen zumindest in einigen Regionen sinkende Grundwasserspiegel erwarten. Dennoch ist Deutschland weit von einem ‚nationalen Problem' entfernt. Die verfügbaren Wasserressourcen und der technische Fortschritt erlauben es, die Wasserwirtschaft weiter zu optimieren und an die erwarteten Änderungen anzupassen."

Prof. Dr. Claudia Pahl-Wostl

„Die veränderten klimatischen Bedingungen haben bereits zu einem Rückgang des Grundwasserspiegels geführt. Der Rückgang ist regional unterschiedlich ausgeprägt und unterschiedlich besorgniserregend. In den Frühjahrs- und Sommermonaten fiel nicht ausreichend Regen, während es gleichzeitig wärmer war – wodurch mehr Wasser verdunstet ist. Starkregenfälle nehmen zu, so dass weniger Niederschlag in der Landschaft gespeichert, sondern stattdessen oberflächlich abgeführt wird. Gleichzeitig benötigen Landwirtschaft und Haushalte in den Hitzeperioden mehr Wasser [3] [5] [6]."

„Dieser Rückgang hatte in verschiedenen Bereichen bereits gravierende Folgen: Wie der Waldschadensbericht von 2021 zeigt, haben Waldschäden stark zugenommen, insbesondere bei Nadelbäumen und hier vor allem bei der Fichte. Gewässer fallen trocken, Quellen versiegen und die Trinkwasserversorgung ist zumindest regional gefährdet."

2. In welchen Bereichen lässt sich sinnvoll Wasser sparen und wo wird künftig noch mehr Wasser gebraucht? Welche Methoden gibt es, um Wasser zu recyceln?

Prof. Dr. Sonia Seneviratne

„Man sollte vermeiden, Trinkwasser für die Bewässerung zu verwenden, und könnte Reservoirs aufbauen, die mehr Regenwasser speichern. Bei der Bewässerung in der Landwirtschaft kann auch Wasser gespart werden, indem man abends bewässert. Bewässerungstechniken, die in trockeneren Ländern angewandt werden, können auch helfen, zum Beispiel Tröpfchenbewässerung."

„Man muss aber auch beachten, dass es möglich ist, dass man sich in extremen Situationen nicht mehr gut anpassen kann. Der letzte Weltklimaratsbericht stellt fest, dass es Grenzen für die Klimaanpassung gibt."

Prof. Dr. Petra Döll

„Die Nutzung von Flusswasser zur Kühlung von Wärmekraftwerken kann reduziert werden, indem Strom zunehmend aus erneuerbaren Energien anstatt aus fossilen Brennstoffen und Kernkraft produziert wird. Aufgrund der zunehmend trockeneren Sommer ist es sinnvoll, in ganz Deutschland weniger Wasser für die Bewässerung von Grünanlagen und Gärten zu verwenden. Es ist davon auszugehen, dass der Bedarf für Bewässerungswasser für die landwirtschaftliche Produktion zunehmen wird, um bei trockeneren Sommern die Ernte zu sichern. In Gebäuden kann das Abwasser der Waschbecken für die Toilettenspülung verwendet werden."

Dr. Thomas Riedel

„Die Natur wird im Sommer mehr Wasser benötigen. In Ballungsräumen wird die Nachfrage nach Trinkwasser – aufgrund von steigenden Einwohnerzahlen und den höheren Temperaturen in dichten Siedlungsgebieten – im kommenden Jahrzehnt noch steigen. Die Industrie ist in manchen Branchen bereits sehr gut im Wassersparen. Die Landwirtschaft verzeichnet in den letzten Jahren deutliche Anstiege beim Bewässerungsbedarf, allerdings sind die absoluten Mengen vergleichsweise gering. Hier entstehen aktuell jedoch regionale Konflikte zwischen

Landwirtschaft, Forstwirtschaft, Trinkwasserversorgung und Ökologie, die auch regional gelöst werden müssen."

„Um Grundwasser zu schonen, kann neben dem Wassersparen auch die Substitution von Grundwasser durch Wasser aus anderen Quellen erfolgen. Beispiele wären die Wiederverwendung von leicht verschmutztem Wasser – nach einer für die Anwendung zweckmäßigen Aufbereitung – oder die Kaskadennutzung von Wasser bei industriellen Prozessen. Man spricht hier von einer ‚fit-for-purpose' Aufbereitung, das heißt das Ausmaß – und damit die Kosten – der Wasseraufbereitung ist abhängig von der Art der späteren Wasserverwendung."

Dr. Jörg Dietrich

„Ich wage die Aussage zu treffen, dass der Wasserverbrauch der Haushalte und der Industrie durch bessere Technik und schlaueres Verhalten kontinuierlich weiter gesenkt werden kann, ohne auf Komfort verzichten zu müssen. Hier gibt es viele detaillierte Lösungen, die in den letzten Jahrzehnten entwickelt wurden und deren Darstellung hier den Rahmen sprengen würde. Vor allem für die Landwirtschaft bestehen aber Herausforderungen, den Bewässerungsbedarf zu befriedigen, der sich durch den Klimawandel erhöht. Doch auch hier sollten zunehmend wassersparende Techniken zum Einsatz kommen und es kann künftig bei der Auswahl der Feldfrüchte wichtiger werden, deren Wasserbedarf mit in die Rechnung einzubeziehen – also das Verhalten anzupassen. Langandauernde Trockenperioden können für Landwirte existentiell bedrohlich werden. Daher sind hier Ansätze für das Speichern und das Recycling von Wasser besonders wichtig. Ein Beispiel: Die Zuckerfabrik Uelzen leitet Wasser nicht mehr in einen nahegelegenen Fluss, sondern speichert es in einem Becken, von wo aus es im Folgejahr für die Bewässerung genutzt werden kann. Das ist eine schlaue Lösung zur Optimierung regionaler Kreisläufe."

Prof. Dr. Claudia Pahl-Wostl

„Landwirtschaftliche Betriebe müssen ihre Flächen zunehmend bewässern, was bereits zu Nutzungskonflikten führt. Da ein Großteil der landwirtschaftlichen Flächen zum Anbau von Futtermitteln genutzt wird, würde eine Reduktion des Fleischkonsums zu einer großen Einsparung von Wasser führen. Für die Produktion von einem Kilogramm Rindfleisch werden circa 15.000 Liter Wasser benötigt. Das ist mehr als das 100-fache des durchschnittlichen täglichen Wasserbedarfs von circa 125 Litern pro Person, die ein Haushalt aus der Leitung bezieht."

3. Welche Ansätze gibt es, um mehr Wasser versickern zu lassen oder um Wasser zu speichern und in trockenen Phasen zu nutzen – Stichwort „Schwammstadt"? Welche Vor- und Nachteile haben solche Maßnahmen und wie realistisch sind sie?

Prof. Dr. Petra Döll

„Entsiegelung beziehungsweise Bodenbedeckung, die das Eintreten von Regenwasser in den Boden ermöglicht, sowie Dachbegrünung sind die wichtigsten Ansätze."

Dr. Thomas Riedel

„Die verstärkte Versickerung von Niederschlagswasser im Siedlungsgebiet ist dort sinnvoll, wo der darunterliegende Grundwasserleiter dieses Wasser aufnehmen und speichern kann. Das bedeutet, dass der Abstand bis zur Grundwasseroberfläche groß genug sein muss und dass der Untergrund versickerungsfähig sein sollte. In Neubaugebieten lässt sich diese Maßnahme einfach bei Planung und Bau berücksichtigen. Im Bestand gibt es allerdings weniger Handlungsspielraum. Steht das Grundwasser bereits nahe unter der Erdoberfläche könnte die zusätzliche Versickerung allerdings

den Grundwasserspiegel ansteigen lassen, so dass es zu Problemen bei der unterirdischen Infrastruktur kommen könnte – zum Beispiel zu Vernässungsproblemen in Kellerräumen."

„Die Kommune kann solche Maßnahmen umsetzen, zum Beispiel auf dem Gelände von Schulen, Kitas und Behörden. Entscheidend ist aber auch, was Privatgrundbesitzer auf ihrem eigenen Grundstück machen. Zum Beispiel sollte jeder überlegen, ob Vegetation nicht besser ist als Versiegelung durch lange Auffahrten und riesige Terrassen. Damit kann man nebenbei auch einen Beitrag zum Erhalt der Biodiversität und zum Hochwasserschutz leisten."

„Das Prinzip ‚Schwammstadt' ist unter anderem hilfreich, um Wasser im urbanen Raum zurückzuhalten und damit Hochwasserspitzen bei Starkregenereignissen abzumildern, urbane Flächen zu kühlen, ökologische Funktionen zu erhalten und den Bewässerungsbedarf in der Stadt zu verringern. Da der landwirtschaftliche Bewässerungsbedarf und die Trinkwassergewinnung aber häufig außerhalb von urbanen Räumen verortet sind, müssen auch im ländlichen Raum Maßnahmen ergriffen werden, um den Wasserrückhalt in der Fläche zu stärken. Dies beinhaltet zum Beispiel die Optimierung der Entwässerung von landwirtschaftlichen Nutzflächen, die Schaffung von Versickerungsmulden und eine geringere Verdichtung der Böden."

„Viele Maßnahmen für den Umgang mit Wassermangel sind in einem Bericht des Umweltbundesamts von 2021 zusammengeführt [2]"

Dr. Jörg Dietrich

„Das Grundwasser ist ein ‚genialer' Speicher: Wasser wird bei der Versickerung gereinigt, unter der Oberfläche gekühlt und vor Verdunstung geschützt und ist leicht wieder an die Oberfläche förderbar. Allerdings haben wir eine große Verantwortung, das Grundwasser vor Verschmutzung zu schützen, denn wenn es nicht mehr die Ansprüche der Wasserversorgung erfüllt, dann wird eine teure Behandlung nötig oder das Wasser kann sogar nicht mehr nutzbar sein."

„Ein gutes Beispiel ist die schon in mehreren Regionen Deutschlands genutzte Uferfiltration. Fördert man Grundwasser in Flussnähe, dann versickert Flusswasser in das Grundwasser. Dabei wird es auf natürliche Weise gereinigt und es ergänzt das vorhandene Grundwasser, so dass die Entnahme den Grundwasserstand letztlich nicht so stark beeinträchtigt."

„Im Mittelmeerraum gewinnt die gezielte Versickerung von Wasser mehr und mehr Bedeutung, um die Grundwasserleiter als natürlichen Speicher zu nutzen. In trockenen Regionen Indiens wird Wasser aus Monsunregenfällen bewusst in kleine Versickerungsbecken umgeleitet, um die dort besonders stark übernutzten Grundwasserleiter wieder zu füllen. Für diese Entwicklungen wurde vor einigen Jahren der renommierte Stockholm Wasserpreis vergeben, eine Art ‚Wasser-Nobelpreis'. Insofern ist das Versickern und Speichern von Wasser in natürlichen Wasserspeichern umsetzbar und eine der besten Lösungen zur Optimierung der regionalen Wassernutzung."

„Der Begriff ‚Schwammstadt' vermarktet etwas, das seit Jahrzehnten bekannt ist und auch in Deutschland im Kleinen angewendet wird: die Verbesserung des Wasserrückhalts im städtischen Bereich. Hierbei geht es um das Speichern von Wasser zur späteren Nutzung, um den Hochwasserschutz und um Kühlungseffekte im Sinne einer Prävention von Hitzefolgen. Wasser in der urbanen Umgebung kann ferner ökologische Funktionen erfüllen und die Lebensqualität im städtischen Raum aufwerten. Man sollte aber die sogenannten Schwammstädte nicht in ihrer Rolle für die Wasserversorgung überbewerten, denn der urbane Raum ist teuer und das Umland kann oft viel effizienter für die Speicherung von Wasser verwendet werden. Bestehende Städte können eher schwierig zu einer ‚Schwammstadt' umgebaut werden. Das Konzept ist vor allem für sehr schnell wachsende Großstädte – beispielsweise in China – von größerer Bedeutung als hierzulande."

Prof. Dr. Claudia Pahl-Wostl

„Anstatt Wasser zu speichern, wurde und wird Wasser immer noch aus der Landschaft abgeleitet, um Flächen für menschliche Zwecke nutzbar zu machen. In Zeiten des Klimawandels sollte man darauf verzichten beziehungsweise dies rückgängig machen. Moore sollten wiedernässt und trockengelegte Flussauen renaturiert werden. Forstwirtschaftlich genutzte Wälder speichern weniger Wasser, da zum einen auch hier Wasser abgeleitet wird und zum anderen Nadelbäume – insbesondere Fichten – dominieren, die weniger Wasser speichern. Praktiken einer nachhaltigen Landwirtschaft reduzieren die Bodenverdichtung und fördern eine Wiederherstellung der Mikrofauna. Sie verändern die Struktur des Bodens und erhöhen damit auch dessen Aufnahmefähigkeit für Wasser. Der Flächenversiegelung sollte Einhalt geboten werden. Täglich steigt die Siedlungs- und Verkehrsfläche um knapp 60 Hektar – 45 Prozent davon sind versiegelt. Das ist fast doppelt so viel wie das Ziel von 30 Hektar, das die nationale Nachhaltigkeitsstrategie für 2030 anpeilt [7]."

„Das ist durchaus realistisch. Allerdings besteht ein hoher Koordinationsbedarf. Wie in der Nationalen Wasserstrategie gefordert, sollte der Wasserhaushalt einer Region ganzheitlich bewirtschaftet werden. Ziel wäre die Wiederherstellung eines naturnahen Zustands. Ein Problem für die Realisierung besteht jedoch in den fragmentierten, in Sektoren organisierten und unflexiblen Verwaltungsstrukturen und Entscheidungsprozessen. Benötigt wird anpassungsfähiges und integratives Wassermanagement, ein neuer Umgang mit Risiken und Unsicherheiten. Dies kann nur durch Dialog mit den beteiligten Interessensgruppen erreicht werden [8]."

4. Muss künftig Wasser besser innerhalb Deutschlands verteilt werden, um besonders trockene Gebiete zu versorgen, und wie kann das erreicht werden?

Prof. Dr. Petra Döll

„Das ist wohl nicht in größerem Maße notwendig. Sinnvoll ist jedoch die Kooperation von kleinen Wasserversorgern, die zum Beispiel nur wenige Gemeinden versorgen und einen kleinen Grundwasserleiter nutzen, sodass diese in Trockenzeiten auf andere Wasserquellen zurückgreifen zu können. Ein Zusammenschluss von Leitungen kann allerdings auf den Widerstand der Bevölkerung stoßen – im Hinblick auf Wasserqualität und Preissteigerungen – und muss unter Einschluss der Bevölkerung vorbereitet werden."

Dr. Thomas Riedel

„Im Bereich Trinkwasserversorgung ist die Infrastruktur in Deutschland historisch bereits so gewachsen, dass in Regionen, in denen es viel Niederschlag, aber keine ausreichenden Grundwasservorkommen gibt – vor allem die Mittelgebirge –, dieses Wasser in Talsperren gesammelt wird und per Fernleitung in andere Regionen transportiert wird. Verbundsysteme, bei denen mehrere, benachbarte Wasserversorger sich gegenseitig aushelfen können, werden ebenfalls häufiger. Auch nimmt die Grundwasseranreicherung aus Oberflächengewässern zu, so wie auch die Aufbereitung stark verschmutzter Rohwässer, welche früher nicht berücksichtigt wurden."

„Gute Beispiele aus der Landwirtschaft kommen aus dem Raum Uelzen. Dort wird das zur Bewässerung benötigte Grundwasser in großen Teilen durch Brauchwasser (*Brauchwasser ist kein Trinkwasser, erfüllt jedoch ein Mindestmaß an Hygiene und wird vor allem von Industrie und Landwirtschaft genutzt, Anm. d. Red.)* aus der Lebensmittelindustrie sowie Entnahmen aus dem Elbe-Seitenkanal ersetzt. In Bayern fördert das Umweltministerium aktuell mit bis zu 40 Millionen Euro den Bau von Leitungen und Wasserspeichern. Damit soll eine grundwasserschonende und gleichzeitig von der Witterung unabhängige landwirtschaftliche Bewässerung ermöglicht werden."

„Aktuell wird dazu das vom Deutschen Verein des Gas- und Wasserfaches (DVGW) finanzierte Forschungsprojekt WatDemand durchgeführt. Dieses modelliert deutschlandweit auf der Ebene von Landkreisen sowie Flusseinzugsgebieten die sektoralen Wasserbedarfe bis 2100 und verschneidet diese mit Prognosen für das Wasserdargebot, um zukünftige Engpassregionen in Deutschland frühzeitig erkennen zu können."

„Für die Ökosysteme wäre insgesamt eine öffentliche Diskussion notwendig, die das Thema Trockenheit und Dürre realistisch betrachtet. Niedrigwasser in Flüssen ist Teil der natürlichen hydrologischen Variabilität. Durch Stauwerke wurde diese Variabilität gemindert. Heute sind in einigen Fließgewässern Mindestabflüsse teilweise sogar behördlich vorgegeben, obwohl dadurch in das natürliche Abflussregime eingegriffen wird."

Dr. Jörg Dietrich

„Die Umverteilung von Wasser ist sicher eine Lösung, um Wasser aus Überschussgebieten in Defizitgebieten nutzbar zu machen. Umweltpolitische Argumente dagegen sind die nötigen Infrastrukturen und ein möglicherweise sinkendes Bewusstsein zum Wassersparen. Allerdings funktioniert die Fernwasserversorgung schon seit Jahrzehnten in einigen Regionen Deutschlands – zum Beispiel im Raum Stuttgart oder aus dem Harz in Richtung norddeutscher Städte und Industrien. In der Regel wird das Wasser dabei über unterirdische Stollen oder Rohre transportiert. Die Errichtung großer Kanäle zur nationalen Umverteilung von Wasser – wie es in China geschieht und in Indien geplant ist –, dürfte für Deutschland keine Option sein. Unsere Gesellschaft wird voraussichtlich auf eine Mischung aus Wassersparen, Recycling, natürlicher Speicherung und in kleinerem Maße auch Umverteilung setzen, um sich dem Klimawandel anzupassen."

Prof. Dr. Claudia Pahl-Wostl

„Bereits heute gibt es eine große Zahl von Fernwasserleitungen, mit denen urbane Gebiete mit hoher Bevölkerungsdichte versorgt werden. Deren Bedeutung wird zunehmen. Es ist jedoch wichtig, dass eine solche Umverteilung in eine überregionale – am besten nationale –, vorausschauende Strategie eingebettet wird: Wie geht man um mit der Priorisierung von Nutzungen, in Zeiten von akutem Wassermangel? Was passiert, wenn vermeintlich wasserreichen Gebieten in zehn Jahren doch weniger Wasser zur Verfügung steht als erwartet?"

5. Was kann Deutschland von anderen Ländern lernen, die schon besser an Wasserknappheit angepasst sind?

Prof. Dr. Sonia Seneviratne

„Länder aus Zentral- und Westeuropa – wie Deutschland und die Schweiz – können sehr viel von Mittelmeerländern darüber lernen, wie man schonender mit Wasserressourcen umgehen kann. Man muss die Bevölkerung darüber informieren, dass es in sehr schwierigen Lagen möglicherweise eine Rationierung geben muss. Das heißt, dass man im Alltag darauf achten muss, möglichst wenig Wasser zu verwenden, beispielsweise im Garten und beim Waschen."

Prof. Dr. Petra Döll

„Öffentliche Flächen und Privatgärten könnten mit weniger Rasen und mehr trockenresistente Sträuchern bepflanzt werden, um den Bewässerungsbedarf zu verringern."

Dr. Thomas Riedel

„In Ländern, in denen erfolgreich die Wasserverfügbarkeit für die öffentliche Wasserversorgung oder die Landwirtschaft erhöht wurde, achtet man darauf, dass diese erhöhte Verfügbarkeit einen Puffer für extreme Trockenjahre beinhaltet. Denn die Gefahr ist groß, dass die Wassernutzer sich

an eine bessere Wasserverfügbarkeit gewöhnen, diese gegebenenfalls vollständig ausschöpfen und dann in Extremjahren wieder Probleme auftreten. Zudem ist die Effizienz der Wassernutzung in diesen Ländern hoch – beispielsweise durch eine sehr hohe Bewässerungseffizienz in Israel oder durch das generelle Verbot Trinkwasser für die Gartenbewässerung, Autowäsche, etc. zu verwenden. In Zypern wird ein ganzer Fluss im Winter zur Versickerung – und damit Grundwasserneubildung – gebracht, damit das angereicherte Grundwasser im trockenen Sommer genutzt werden kann."

Dr. Jörg Dietrich

„Hier sollten wir vor allem in Regionen schauen, welche bereits jetzt das Klima haben, welches wir in den nächsten Jahrzehnten hier erwarten. Außerdem sollten aber auch die geographischen und wirtschaftlichen Verhältnisse ähnlich sein, um daraus lernen zu können. Vor einiger Zeit wurde als Beispiel Norditalien genannt. Dort sieht man derzeit eine Dürre großen Ausmaßes mit einem Zusammenbruch von Teilen der Wasserversorgung. Das wäre aus heutiger Sicht ein Warnzeichen dafür, sich nicht aufgrund der im globalen Vergleich noch komfortablen Situation Deutschlands auszuruhen."

„Viele der in den vorherigen Abschnitten genannten Maßnahmen stammen aus Ländern mit Wasserknappheit. Diese Maßnahmen sollten auf ihre Wirkung hin betrachtet werden, denn gute Ideen nutzen nur, wenn sie auch gut umsetzbar sind. Wir sollten dabei beachten, dass eine bessere Wasserverfügbarkeit auch zu mehr Nachfrage führt. Das ist beim Ausbau der Bewässerungslandwirtschaft in trockenen Regionen zu sehen. Daher sind vor allem integrierte Ansätze der Bewirtschaftung von Wasserressourcen von Interesse – was für den weiteren Ausbau der koordinierten, wasserwirtschaftlichen Planung und Optimierung spricht."

Prof. Dr. Claudia Pahl-Wostl

„Wasser ist ein knappes Gut, mit dem man sorgsam umgehen muss. Diese Einsicht ist uns verloren gegangen – aufgrund unseres vermeintlichen Reichtums an Wasser. Beim sparsamen Umgang mit Wasser in der Landwirtschaft gibt es viele Erfahrungen aus anderen Ländern, auf die man in Deutschland zurückgreifen sollte. Diese umfassen sowohl die Technologien als auch Organisation von kollektiven Entscheidungsprozessen, wie Wasser verteilt werden soll [8]."

Angaben zu möglichen Interessenkonflikten

Dr. Thomas Riedel: „Der Deutsche Verein des Gas- und Wasserfaches e.V. sowie weitere Wasserversorger in Nordrhein-Westfalen und Niedersachsen sind Gesellschafter des Instituts. Das IWW ist für die Wasserversorger die ausgelagerte Forschungs- und Entwicklungsabteilung. Die fachliche Arbeit des Instituts ist unabhängig von den Interessen einzelner Gesellschafter – dies ist in der IWW-Satzung so festgeschrieben."

Alle anderen: Keine Angaben erhalten.

Weiterführende Recherchequellen

Bundesumweltministerium (2022): Nationale Wasserstrategie.
2021 stellte das Bundesumweltministerium erstmals eine Nationale Wasserstrategie vor, welche die Verschmutzung von Wasserressourcen und zunehmende Trockenheit mit dem Klimawandel adressiert.

Science Media Center (2022): Wie können Flüsse auf Dürre und Niedrigwasser vorbereitet werden? Rapid Reaction. Stand: 28.07.2022.
In dieser Aussendung äußern sich Experten dazu, welche Auswirkungen niedrige Pegelstände in Flüssen für die Binnenschifffahrt, Industrie und die Ökosysteme der Flüsse haben.

Literaturstellen, die von den Experten zitiert wurden

[1] National Oceanic and Atmospheric Administration: Global Drought Information System.
Unter den Optionen GRACE-Based Surface Soil Moisture und GRACE-Based Shallow Groundwater ist der Zustand des Bodenwassers beziehungsweise des Grundwasserspiegels weltweit dargestellt. Die detaillierte Auswertung der Daten für Deutschland ist bisher noch nicht öffentlich verfügbar.

[2] Umweltbundesamt (2019): Monitoringbericht 2019 zur Deutschen Anpassungsstrategie an den Klimawandel.
Die von der Petra Döll erwähnten Daten zum Grundwasserspiegel finden Sie in Grafik WW-I-1 auf Seite 48.

[3] Riedel T et al. (2021): Niedrigwasser, Dürre und Grundwasserneubildung – Bestandsaufnahme zur gegenwärtigen Situation in Deutschland, den Klimaprojektionen und den existierenden Maßnahmen und Strategien. Umweltbundesamt.

[4] Pfeifer S et al. (2015): Robustness of ensemble climate projections analyzed with climate signal maps: seasonal and extreme precipitation for Germany. Atmosphere. DOI: 10.3390/atmos6050677.

[5] Thober S et al. (2018): Auswirkungen der globalen Erwärmung auf hydrologische und agrarische Dürren und Hochwasser in Deutschland. Ergebnisse aus dem Projekt HOKLIM: Hochaufgelöste Klimaindikatoren bei einer Erderwärmung von 1.5 Grad.

[6] Wunsch A et al. (2022): Deep learning shows declining groundwater levels in Germany until 2100 due to climate changey. Nature Communications. DOI: 10.1038/s41467-02228770-2.

[7] Umweltbundesamt: Indikator: Siedlungs- und Verkehrsfläche.

[8] Pahl-Wostl C (2015): Water Governance in the Face of Global Change - From Understanding to Transformation. Switzerland: Springer International Publishing.

Literaturstellen, die vom SMC zitiert wurden

[I] Helmholtz Zentrum für Umweltforschung: Dürremonitor Deutschland.

[II] National Oceanic and Atmospheric Administration: Global Drought Information System.
Unter den Optionen GRACE-Based Surface Soil Moisture und GRACE-Based Shallow Groundwater ist der Zustand des Bodenwassers beziehungsweise des Grundwasserspiegels

weltweit dargestellt. Die detaillierte Auswertung der Daten für Deutschland ist bisher noch nicht öffentlich verfügbar.

[III] Huggins X et al. (2022): Hotspots for social and ecological impacts from freshwater stress and storage loss. Nature Communications. DOI: 10.1038/s41467-022-28029-w.

[IV] Das Erste (16.03.2022): Deutschlands Wasser verschwindet.

[V] National Geographic (22.03.2022): Hydrologen warnen: Deutschland trocknet aus.

[VI] Science Media Center (2022): Hitze & Dürren im Klimawandel – aktueller Stand der Attributionsforschung. Science Response. Stand: 26.07.2022.

Ansprechpartnerin in der Redaktion

Iris Proff
Redakteurin für Umwelt und Klima

Telefon +49 221 8888 25-0
E-Mail redaktion@sciencemediacenter.de

Impressum

Die Science Media Center Germany gGmbH (SMC) liefert Journalisten schnellen Zugang zu Stellungnahmen und Bewertungen von Experten aus der Wissenschaft – vor allem dann, wenn neuartige, ambivalente oder umstrittene Erkenntnisse aus der Wissenschaft Schlagzeilen machen oder wissenschaftliches Wissen helfen kann, aktuelle Ereignisse einzuordnen. Die Gründung geht auf eine Initiative der Wissenschafts-Pressekonferenz e.V. zurück und wurde möglich durch eine Förderzusage der Klaus Tschira Stiftung gGmbH.

Nähere Informationen: **www.sciencemediacenter.de**

Diensteanbieter im Sinne MStV/TMG
Science Media Center Germany gGmbH
Schloss-Wolfsbrunnenweg 33
69118 Heidelberg
Amtsgericht Mannheim
HRB 335493

Redaktionssitz
Science Media Center Germany gGmbH
Rosenstr. 42–44
50678 Köln

Vertretungsberechtigter Geschäftsführer
Volker Stollorz

Verantwortlich für das redaktionelle Angebot (Webmaster) im Sinne des §18 Abs.2 MStV
Volker Stollorz

science
media center
germany