

Wohin verschwindet das Wasser?



Interview mit Privatdozent Dr. Hans Jürgen Hahn, Limnologe und Ökologe an der Rheinland-Pfälzischen Technischen Universität Kaiserslautern-Landau und Geschäftsführer des Instituts für Grundwasserökologie IGÖ GmbH.

? UWZ: Herr Hahn, nach einem durchschnittlich feuchten 2021 fielen im Jahr 2022 mit 670 L/m² rund 15 % weniger Niederschlag als im Deutschlandmittel. Die Auswirkungen der Trockenheit ließen sich nicht übersehen: die Pegel unserer großen Flüsse in Deutschland sind auf zum Teil historische Tiefstände gesunken, Bäche austrocknet, Quellen versiegt. Die Natur litt an extremer Dürre. Was hat das Grundwasser damit zu tun?

Hahn: Das vergangene Jahr war ein durchschnittliches, kein wirklich trockenes Jahr. Wenn Sie sich die regionalen Wetterdaten ansehen, stellen Sie fest, dass es in vielen Gegenden Deutschlands ordentlich geregnet hat, nur häufig als Starkregen, der rasch ab-

Das verfügbare Wasser in der Landschaft wird durch den Klimawandel weniger – ebenso wie das unsichtbare Grundwasser.

FOTO: JIRSAK (DEPOSITPHOTOS)

fließt. Die Gesamtregenmenge ist nicht das Hauptproblem, sie trägt nur dazu bei. Viel hängt vom Grundwasser und seinem Druck ab. Als Grundwasserspiegel wird die Grenze zwischen un- bzw. teilgesättigtem und dem wassergesättigten Teil des Untergrundes bezeichnet. Wenn der Grundwasserspiegel hoch ist, also nahe der Oberfläche liegt, steigt das Wasser von den tieferen Lagen nach oben auf. In höheren Lagen drückt das Grundwasser zur Seite – speist so Quellen – und drückt von unten in die Feuchtgebiete bzw. in die Bäche. Dadurch fließen die Bäche auch in Trockenzeiten. Das ist der entscheidende Punkt.

? UWZ: Wenn wir unterirdisch einen Wasservorrat haben, was hat dann dazu geführt, dass die Bäche austrocknet sind?

Hahn: Da Grundwasser überall in der Landschaft unterwegs ist, macht sich ein Absinken des Grundwasserspiegels überall dort bemerkbar, wo Grundwasser normalerweise in irgendeiner Form an die Oberfläche dringt. Das sind die Feuchtgebiete, die Quellen, die kleinen Fließgewässer. In dem Moment, in dem der Grundwasserspiegel nach unten sinkt unterhalb den der Feuchtgebiete, der Quellen und der Bachspeigel, kehrt sich der Wasserfluss um. Dann strömt das Wasser entgegengesetzt, also von oben nach unten ins Grundwasser hinein. Es gibt natürlicherweise in der Landschaft und auch im Verlauf von Bächen und Flüssen immer Bereiche, in denen dies passiert. Ob das Wasser auf- oder abströmt, hängt unter an-

derem von der geologischen Beschaffenheit des Untergrunds und der Landschaftsform ab und kann sich innerhalb weniger Meter grundlegend ändern. Wenn aber der Grundwasserspiegel insgesamt sinkt, kommt es zum Versickern des Oberflächenwassers mit den oben beschriebenen Effekten.

? UWZ: Wie ändert sich denn der Grundwasserspiegel, lassen sich Veränderungen feststellen?

Hahn: Seit 1971 gehen die Grundwasserstände in Deutschland kontinuierlich und signifikant zurück. Das verfügbare Wasser hat sich im selben Zeitraum von 188 auf 177 Mrd. Kubikmeter verringert. Und wir gehen davon aus, dass die Grundwasserstände in Zukunft weiter sinken werden, wissen aber nicht, ob und wo sie sich einpendeln werden.

? UWZ: Wie kommt es zu der Abnahme des Grundwassers?

Hahn: Die Grundwasserneubildungsraten, also die Menge des Niederschlags, der im Grundwasser ankommt, sind dafür entscheidend. Denn diese sind signifikant weniger geworden. Und darauf haben viele Faktoren Einfluss.

Zum einen fehlen uns die nassen Jahre. Früher, genauer gesagt bis 2003 gab es immer wieder Jahre, die besonders viel Niederschlag gebracht haben. Seither bewegen sich die Niederschlagsraten im durchschnittlichen oder unterdurchschnittlichen Bereich.

Und dann haben wir außerdem eine Verschiebung der Sommerniederschläge auf den Winter. Auf den ersten Blick ist das super: dann haben wir ja trotzdem das Wasser. Allerdings muss man dabei zwei Dinge beachten: Zum einen sind die Niederschläge früher in größerem Umfang als Schnee gefallen. Und dieser Schnee ist langsam getaut. Dadurch war das Wasser lange in der Landschaft gebunden und hatte Zeit, zu versickern. Der Schnee fehlt uns jetzt durch die höheren Temperaturen, zu denen der Klimawandel führt. Und das andere ist, dass die Böden im Winter häufig wassergetränkt, ja wassergesättigt sind. Wenn es dann regnet, können die Böden kein weiteres Wasser aufnehmen. Da das Wasser nicht so schnell durch die Kapillaren des Bodens in die Tiefe sickern kann, fließt es oberirdisch ab. Und man sieht kurz nach so einem Winterregen, dass die Bäche viel Erde bzw. Schlamm mit sich tragen.

Ähnliches passiert im Sommer, wenn die Böden stark ausgetrocknet sind und Wasser nicht schnell aufnehmen können. Und da die Niederschläge, die im Sommer gefallen

sind, häufig als Starkregen gefallen sind und nicht als ruhiger Landregen, ist dieses Wasser ebenfalls abgeflossen.

? UWZ: Gibt es weitere Faktoren, die eine Rolle spielen?

Hahn: So einige. Ein Faktor, der das Problem mit der Grundwasserneubildung noch verschärft, ist die erhöhte Temperatur. Die Grundwasserneubildung findet normalerweise im Winter statt, wenn die Vegetation weniger Wasser benötigt.

Die erhöhte Temperatur verstärkt einerseits die direkte Verdunstung des Wassers, andererseits verlängert sie die Vegetationszeit. Zum Beispiel haben sich in Europa die Tage im Jahr bis zum Beginn der Apfelblüte seit 1981 von 134 auf 114 Tage reduziert – um 20 Tage! (1) Und auch die Zeit bis zum Eintritt des herbstlichen Blattfalls hat sich verlängert. Wir haben also eine um rund einen Monat längere Vegetationszeit. Und in dieser Zeit findet keine oder eine stark eingeschränkte Grundwasserneubildung statt, weil die Bäume viel Wasser verdunsten. Im Gegenteil: Diese verlängerte Vegetationszeit, die Hitze und der deutlich geringere Niederschlag im Sommer führen dazu, dass die Felder und Gärten noch stärker bewässert werden.

Wobei sich bei der Bewässerung die Frage stellt, wie effizient sie ist und wie viel bewässert wird. Die in der Landwirtschaft verwendeten Pumpen sind teilweise zu stark, fördern zu viel bzw. der Landwirt fördert zu lange und es wird zu wenig kontrolliert. Sie können davon ausgehen, dass man gegenüber den Sprengern wahrscheinlich 80 % Wasser einsparen könnten, wenn man mit intelligenten bzw. zeitgemäßen Methoden bewässert. Wenn man sieht, dass tagsüber und bei brüllender Hitze die Felder bewässert werden – und es geht vielleicht noch ein leichter Wind – dann hat man wahrscheinlich eine Verdunstungsrate von 50 % und von dem, was auf den Boden kommt, fließt noch einmal dreiviertel ab, weil die Böden so verkrustet sind.

? UWZ: Starkregen kommen dann natürlich auch nicht mehr im Boden an. Aber die Entwässerung der Landschaft, die jetzt zum Problem wird, war doch gewollt.

Hahn: Ja, wir haben Jahrhunderte darauf hingearbeitet, das Wasser aus der Landschaft abzuführen. Das Wasserhaushaltsgesetz, das dies regelt, hatte bis 1991 diese

Vorgabe ganz oben auf der Prioritätenliste. Seitdem versucht man wieder das Gegenteil: das Wasser in der Landschaft zurückzuhalten. Das erspart Hochwässer und trägt zur Grundwasserneubildung bei. Aber, die Frage ist natürlich: Wie schnell wird es umgesetzt und wie kann man es schaffen? Denn wenn man Veränderungen in der Landschaft möchte, wird es politisch brisant. Man hat

es mit der Landwirtschaft, mit den Kommunen zu tun, zusammengefasst mit allen, die in der Fläche wirtschaften. Jeder hat seine eigenen, durchaus legitimen Interessen und jetzt kommt auf einmal jemand und sagt,

dass das mit dem Wasserhaushaltsgesetz oder der Wasserrahmenrichtlinie nicht im Einklang ist. Die Antwort darauf dürfte meistens lauten: Das ist mir doch egal. Es gibt nämlich keinen Rechtsrahmen, um diese Dinge tatsächlich umzusetzen.

? UWZ: Was müssten wir tun, um die Auswirkungen der Klimaveränderung zu minimieren?

Hahn: Wir brauchen nicht nur Schwammstädte, wir brauchen eine ‚Schwamm-Landschaft‘. Wir müssen die Landschaft restrukturieren, eine ökologische Flurbereinigung machen. Man hat in den letzten 100 Jahren

„Wir brauchen nicht nur Schwammstädte, wir brauchen eine Schwammlandschaft.“

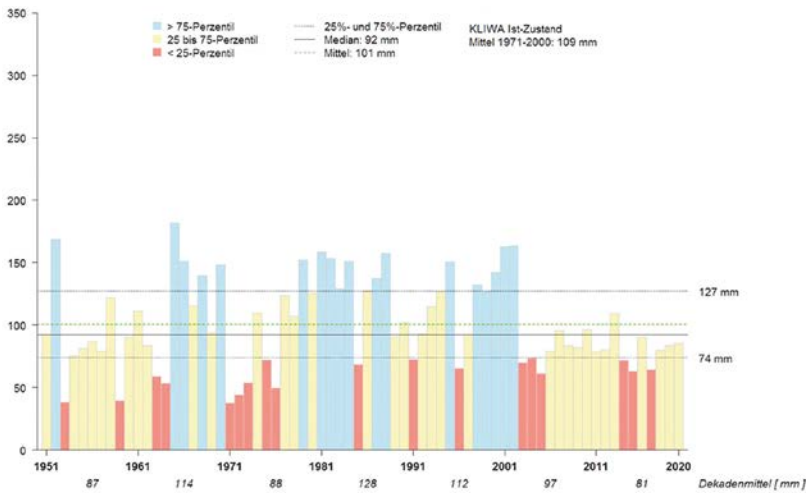
Dr. Hans Jürgen Hahn

Dr. Hans Jürgen Hahn ist Limnologe und Ökologe und arbeitet als Privatdozent im Institut für Umweltwissenschaften am Campus Landau. Er befasst sich heute



vor allem mit der Ökologie des Grundwassers, der Quellen und der Bachsedimente aber auch mit der Biologie des Trinkwassers. Vor diesem Hintergrund beschäftigt ihn zunehmend auch der Klimawandel und dessen Auswirkungen auf den Landschaftswasserhaushalt.

Hahn war fast acht Jahre lang beim BUND Landesverband Rheinland-Pfalz als Naturschutzreferent und Projektleiter tätig. Heute engagiert er sich ehrenamtlich beim Bundesarbeitskreis Wasser des BUND und bei zahlreichen regionalen Natur- und Umweltschutzorganisationen. Wichtig ist für ihn immer auch die Frage nach dem Schutz der aquatischen Lebensräume, deren rechtlicher Situation und der praktischen Umsetzung des Naturschutz- und Umweltrechts. Ein Schwerpunkt seiner Arbeit ist deshalb die Entwicklung biologischer Bewertungsansätze.



Wasserhaushaltsänderung in Rheinland-Pfalz: Seit den 1990er Jahren hat sich die Grundwasser-Neubildung um 25 % verringert, seit 2003 gab es keine ‚nassen‘ Jahre mehr (blau). GRAFIK: KLIWA GRUNDWASSER 2020

oft mehrere Flurbereinigungen auf denselben Flächen durchgeführt, was zu immer größeren Feldern und zur Verarmung von Strukturen geführt hat. Unter solchen Bedingungen läuft das Wasser weitgehend ungebremst ab. Der erste Schritt wäre, dies rückgängig machen. Aber da müssen nicht nur die Behörden, sondern auch die Landwirte mitspielen. Wenn man gezielt auf diesem Wege versucht, die Landschaft mit bremsenden, strukturierenden Elementen zu verändern, beispiels-

weise mit Agroforst-Systemen, in Steillagen auch mit Rückhaltebecken, würde das sehr viel bringen.

Ein weiterer Punkt wäre, dass man die Landwirte dazu bringt, ihre Böden wieder so zu bewirtschaften, dass diese lebendig sind und Struktur bekommen, dass sie Humus enthalten. Dann können die Böden auch wieder Wasser aufnehmen.

Wichtige Punkte wären, in den landwirtschaftlichen Flächen die Drainagen zu ent-

fernen, wo immer das möglich ist und die nur die Aufgabe haben, das Wasser aus der Landschaft herauszuführen. Bäche und Flüsse wären zu renaturieren und die Versiegelung des Bodens rückgängig zu machen. Alles, was Wasser in der Landschaft zurückhält, ist wichtig. Und die Maßnahmen müssen individuell auf die vorhandenen gebietstypischen Gegebenheiten angepasst werden.

? UWZ: Wenn wir diese Maßnahmen so gut wie möglich umsetzen, könnten wir die Entwicklung wieder rückgängig machen?

Hahn: Fangen wir mit der guten Nachricht an: die Sache ist nicht irreversibel. Aber wir haben insofern schon einen Kipppunkt erreicht, weil natürlich Gewässer, die die letzten hundert Jahre Wasser geführt haben, sich auch darauf eingestellt haben. Wenn diese Gewässer wegen niedriger Grundwasserstände austrocknen, wird das Ökosystem nachhaltig geschädigt. Dort versickert das Wasser nach unten in das Grundwasser. Es gibt bei Bächen und Flüssen auch natürlicherweise immer Abschnitte mit infiltrierenden, versickernden Verhältnissen, aber es überwiegen normalerweise die exfiltrierenden, aufsteigenden Bereiche.

Ein weiterer Aspekt, der wenig bekannt ist, ist die Beeinträchtigung der Wasserqualität

Klima- und Energie-Pilgerweg ASSE

Ökumenischer Pilgerweg in der Asse
Sa., 22. April 2023
10 - 16 Uhr

Infos und Anmeldung ->

Europäische Aktionswochen
Für eine Zukunft nach
Tschernobyl und Fukushima

Ausflüge in den GEOPARK
Auf den Pfaden des Geoparks Harz. Braunschweiger Land. Ostfalen

Der neue Veranstaltungskalender erscheint im Frühjahr 2023.

Geopark-Geschäftsstelle
Niedernhof 6
38154 Königslutter am Elm
Tel.: 05353 / 3003
info@geopark-hblo.de
www.geopark-hblo.de

Geopark-Infozentrum
An der Stadtkirche 1
38154 Königslutter am Elm
Tel.: 05353 / 913 740
post@femo-online.de

Öffnungszeiten
Di. - Sa. 11.00 - 17.00 Uhr
So. 14.00 - 17.00 Uhr

Übrigens: **EINTRITT FREI!!!**

GEOPARK Harz . Braunschweiger Land . Ostfalen

durch die Dürre. Die Wasserrahmenrichtlinie hat das Ziel, für alle Fließgewässer bis 2027 den guten ökologischen Zustand zu erreichen. Der Termin ist schon zweimal verschoben worden. Derzeit ist der Zielwert erst zu 9 % erreicht. Es gibt dafür mehrere Gründe, einer davon sind Mikroschadstoffe. Schadstoffe, die aus Kläranlagen kommen, und die dazu führen, dass die Besiedlungsdichte, die Artenvielfalt, die empfindlichen Arten in den Fließgewässern auf der Strecke bleiben. Dies führt dazu, dass die ökologische Bewertung meistens im mittelmäßigen Bereich landet. Und man schafft es nicht, den guten ökologischen Zustand zu erreichen.

? UWZ: Aber welchen Anteil hat der geringere Niederschlag denn darauf?

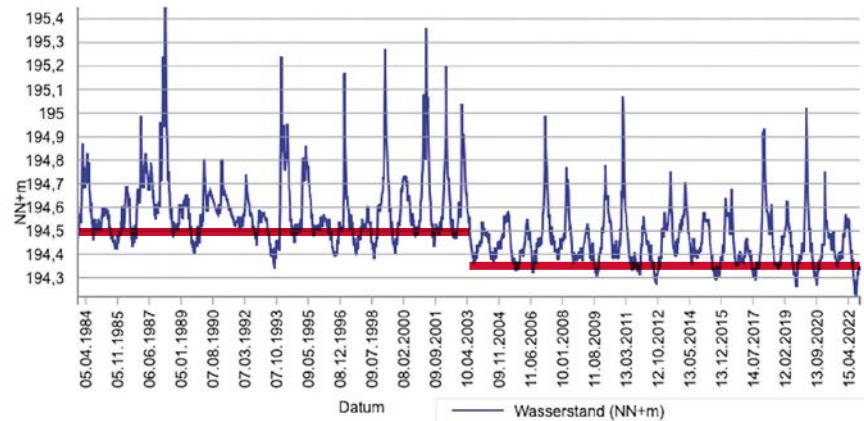
Hahn: Man muss sich klar werden, wie hoch der Anteil von Kläranlagenwasser, das sogenannte Klarwasser, in den Fließgewässern ist. Bei Niedrigwasser hat der Rhein an einigen Messstellen einen Klarwasseranteil von rund 50 %, der Neckar teilweise bis zu 60%. Wenn man kleine Fließgewässer betrachtet, die manchmal austrocknen und an denen eine Kläranlage dranhängt, da sind es oft bis zu 100 %. Wenn dieser Bach oder Fluss nach dem Zufluss der Kläranlage wieder austrocknet, geht das Klarwasser nahezu komplett ins Grundwasser. Und daher ist die Relevanz der Qualität der Kläranlagenabwässer sehr hoch. Die Gefährdung der Fließgewässerökosysteme und des Grundwassers ist der Grund, warum von EU-Seite eine vierte Reinigungsstufe gewünscht ist, die die Mikroschadstoffe weiter reduzieren soll.

? UWZ: Die Grundwasservorkommen sind doch sehr groß. Inwieweit wirken sich diese Mikroschadstoffe, die eingetragen werden, aus?

Hahn: Es ist kein Allgemeinwissen, aber das Grundwasser ist kein toter Wasservorrat – es ist ebenfalls ein Ökosystem, das wir aufs Spiel setzen. Wenn man sieht, was da unten los ist, was für Arten dort leben. Viele dieser Tiere sind der Wissenschaft noch nicht bekannt, regelmäßig werden neue Arten entdeckt – Grundwasser ist die Tiefsee zu unseren Füßen.

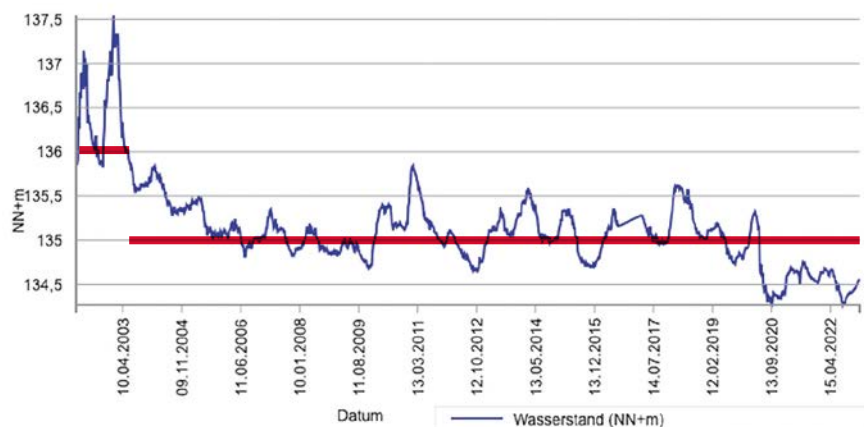
Wenn man dann sieht, dass permanent, überall und unreguliert durch die Schadstoffe ins Grundwasser eingegriffen wird, ist das äußerst bedenklich. Niemand kann abschätzen, wie viele Arten dort schon verschwunden sind, weil wir viel zu wenig über diesen Lebensraum wissen.

? UWZ: Inwieweit beeinflussen denn neben den Schadstoffen auch Bohrungen für Geo-



Sinkender Grundwasser-Stand im Pfälzerwald (Grundwassermessstelle 1439 Rinnthal).

GRAFIKEN: GEOPORTAL WASSER RLP 2020, BEARBEITUNG: HANS JÜRGEN HAHN



Sinkender Grundwasser-Stand in der Queichau (Grundwassermessstelle 1489 Landau in der Pfalz). Die Queich ist ein Nebenfluss des Rheins und Entwässerungsschneise eines der vier großen Flusssysteme des Pfälzerwalds.

thermie, also Wärmepumpen und Klimaanlage dieses Ökosystem?

Hahn: Die Wärmepumpen – und vor allem jene, die genutzt werden, um Klimaanlage zu betreiben – führen zu einer Erwärmung des Grundwassers. Und wir wissen mittlerweile ziemlich gut, dass die Wärme neben dem Nahrungsangebot mit der am stärksten prägende Faktor für das Ökosystem dort unten ist, weil die Lebewesen kaltstenotherm sind. Sie sind an niedrige Temperaturen angepasst. Ab einer bestimmten Temperatur kippen die Gemeinschaften. Und diese Temperatur ist relativ niedrig: Das Grundwasser in Deutschland hat zwischen 8 und 12 °C. Es gibt ein paar wärmere Standorte. Hier in der Oberrhein-Ebene haben wir meist zwischen 11 und 12 °C je nach Standort. Und hier haben wir einen regionalen Schwellenwert berechnet, der bei 12,4 °C liegt. Darüber ändert sich das Ökosystem signifikant. Wir sind also relativ nah dran an diesem Wert. Und wenn zusätzlich noch Wärme eingespeist wird, gefährde ich die Gemeinschaften massiv.

? UWZ: Es gibt also noch viel zu forschen zum Thema Grundwasser?

Hahn: Die Forschung am Grundwasser – vor allem zu seiner Biologie – ist im Vergleich zur Forschung an Fließgewässern noch relativ bescheiden. Aber das öffentliche Bewusstsein für die Bedeutung des Grundwassers entsteht gerade – auch durch den Klimawandel und die Dürre.

Herr Hahn, wir danken für das Gespräch.

Das Gespräch führte Heike Steingaß

Quellen

- (1) Stöckli, R., Vidale, P. L. (2004). International Journal of Remote Sensing 10, 3303–3330
www.umweltbundesamt.de, Suche: Niedrigwasser, Dürre und Grundwasserneubildung (Publikation aktualisiert 17.1.2022)
 Mehr zur Schwammstadt: Umweltzeitung 6/2021, Seite 12
 Mehr zur Wasserrahmenrichtlinie: Umweltzeitung 4/2021, Seiten 18 ff