

Prognosen für die Dusche

Der Klimawandel könnte die Grundwasserspiegel in der Schweiz so weit sinken lassen, dass in einigen Regionen sogar Engpässe beim Trinkwasser zu befürchten sind.

VON SIMON KOECHLIN

Die Schweiz ist ein wasserreiches Land. Ströme wie der Rhein oder die Rhone entspringen in den Alpen, Gletscher nähren die Flüsse, und wenn Meteorologen Regenwetter ankündigen, stöhnt gewöhnlich die ganze Bevölkerung: «Nicht schon wieder!» Kein Wunder, macht sich kaum jemand Sorgen um unser Trinkwasser. Doch der Klimawandel könnte das ändern. Hydrologen sind inzwischen nicht mehr so sicher, dass auch in 50 oder 100 Jahren noch in jedem Haushalt zu jeder Zeit unbegrenzt Wasser zum Hahn und zum Duschkopf herausfließt.

Entscheidend für die Wasserversorgung in der Schweiz ist das Grundwasser. «Rund 80 Prozent des Schweizer Trinkwassers stammen aus Grundwasser», erklärt Daniel Hunkeler vom Zentrum für Hydrogeologie der Universität Neuenburg. Die restlichen 20 Prozent werden Seen entnommen. Dieses Seewasser muss aufwändiger aufbereitet werden als das Grundwasser, das vielerorts so sauber ist, dass es sogar unbehandelt getrunken werden kann.

Im Winter mehr Niederschläge

Aktuelle Klimaprognosen gehen davon aus, dass es in der Schweiz wärmer wird. Im Sommer werden weniger, im Winter dagegen mehr Niederschläge fallen. «In 100 Jahren könnte ein Sommer, wie wir ihn im Jahr 2003 hatten, die Regel sein und



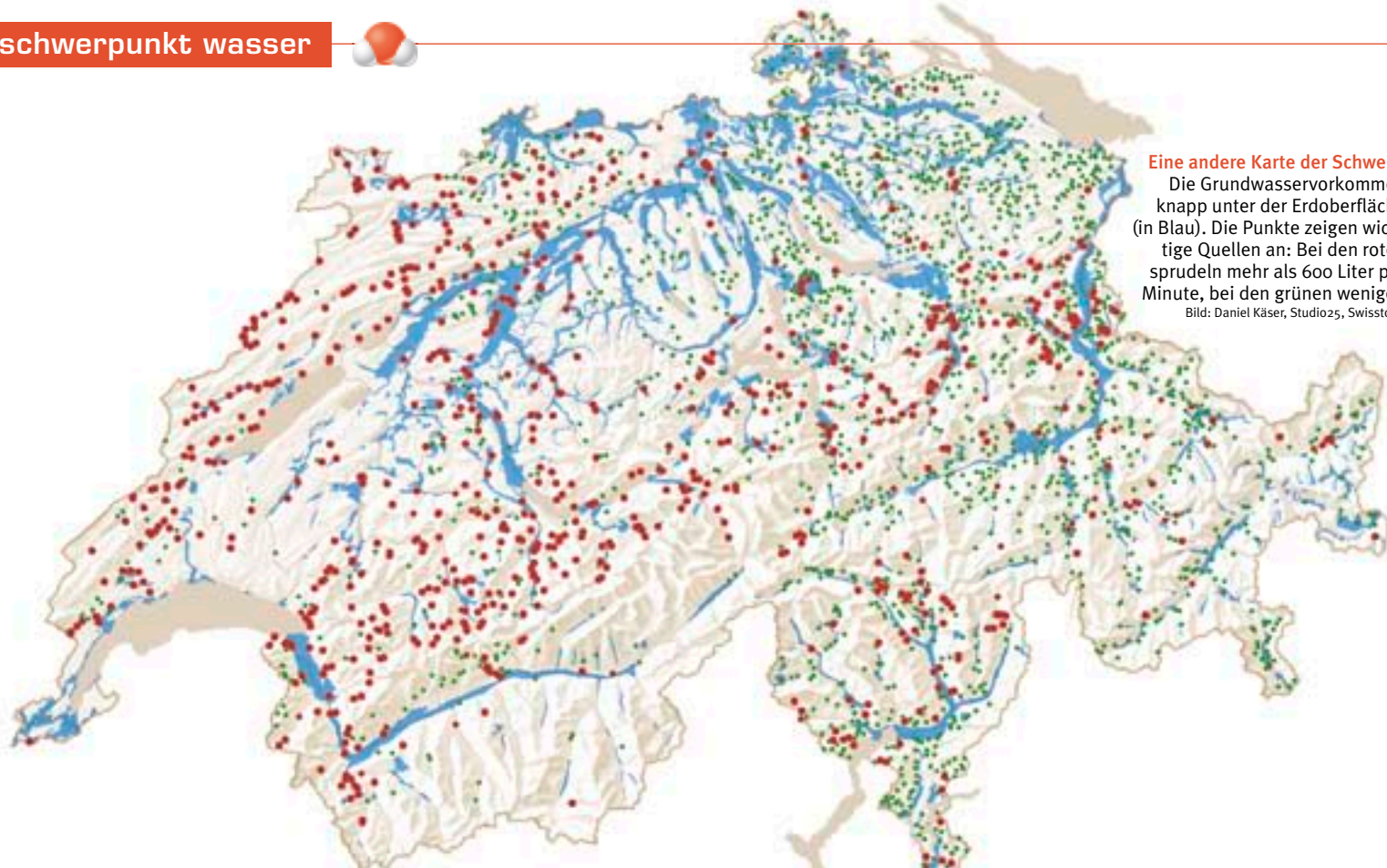
Bohren fürs Grundwasser: Installation einer Drucksonde im Emmental. Bild: eawag.ch & chyn.ch

nicht mehr die Ausnahme», sagt Daniel Käser, Postdoktorand in Hunkelers Forschungsgruppe. Wird also das Grundwasser schwinden? Und wenn ja, welche Regionen der Schweiz sind besonders gefährdet? Diese Fragen untersuchen Hunkeler und Käser gemeinsam mit Kollegen im kürzlich gestarteten Nationalen Forschungsprogramm «Nachhaltige Wassernutzung» (NFP 61).

In der Schweiz gebe es zwei Arten von Grundwasservorkommen, aus denen je etwa 40 Prozent des Trinkwassers gewonnen würden, sagt Hunkeler. Einerseits fließt das Grundwasser in Flusstälern im Untergrund in breiten Strömen durch mächtige Schichten lockeren Schottergesteins. Gespeist werden diese Aquifere in erster Linie durch den jeweiligen Fluss, in zweiter Linie durch in den Boden sickern Regenwasser. Andererseits existieren Tausende Grundwasserquellen. Ihr Wasser entstammt vor allem den

Niederschlägen. Das Einzugsgebiet einiger dieser Quellen ist klein; in anderen sammelt sich der Regen von Dutzenden Quadratkilometern.

Diese beiden Grundwassertypen nehmen die Forscher mit verschiedenen Methoden unter die Lupe. Einen Schwerpunkt setzen sie im Emmental. «Das dortige Grundwassersystem ist schon heute sensibel», sagt Käser. Zum einen erhält der Grundwasserstrom der Emme im Sommer kein zusätzliches Wasser durch die Schmelze eines Gletschers. Zum anderen wird er intensiv genutzt: 40 Prozent des Trinkwassers der Stadt und der Region Bern stammen aus den Emmentaler Grundwasservorkommen. Das führe schon jetzt zu Konflikten in Trockenperioden, sagt Käser. Sinkt der Flusswasserspiegel unter einen bestimmten Pegel, muss die Wasserentnahme reduziert werden. Denn an bestimmten Stellen fließt das Grundwasser in die Emme und trägt so dazu bei,



Eine andere Karte der Schweiz:
Die Grundwasservorkommen knapp unter der Erdoberfläche (in Blau). Die Punkte zeigen wichtige Quellen an: Bei den roten sprudeln mehr als 600 Liter pro Minute, bei den grünen weniger.
Bild: Daniel Käser, Studio25, Swisstopo

dass der Fluss genügend Wasser für die Fische führt. Das veranschaulicht das komplexe Wechselspiel zwischen Oberflächen- und Grundwasser, sagt Hunkeler, Regen und Flüsse würden die Grundwasservorkommen speisen, aber das Grundwasser liefere auch Nachschub für die Flüsse. Das heisst: Künftig könnten im Sommer die Grundwasserspiegel absinken, weil es zu längeren Trockenperioden

kommt. Freilich könnten sich im Winter, wenn es laut Klimamodellen mehr regnen wird als heute, die Speicher einiger grosser Grundwasserleiter wieder füllen und in Dürreperioden dafür sorgen, dass Bäche und Flüsse nicht austrocknen. Entwarnung aber ist deswegen keine angesagt.

Um diese Wechselwirkungen zu untersuchen, haben die Forscher im oberen Emmental zahlreiche Drucksonden installiert, die den Grundwasserspiegel kontinuierlich messen. Eigene Meteostationen halten sie zudem auf dem Laufenden über das Wetter im rund 100 Quadratkilometer grossen Untersuchungsgebiet. Die Messresultate fliessen in ein Modell ein, mit dem die Forscher Voraussagen für verschiedene Grundwassertypen erstellen wollen. Erstmals würden dabei die gegenseitigen Zu- und Abflüsse von Oberflächen- und Grundwasser gekoppelt und mit Klimamodellen verbunden, erklärt Hunkeler.

Ein weiterer Teil des Projekts beruht auf historischen Daten. In einigen Grundwasserreservoirs und Quellfassungen sind jahrzehntelang der Wasserspiegel oder die Temperatur aufgezeichnet worden. Daraus lässt sich ablesen, wie die Vorkommen bis heute auf Klimaänderungen reagiert haben. Andere Studien hätten gezeigt,

dass sich vor allem das durch Flüsse gespeiste Grundwasser in den letzten Jahrzehnten parallel zum Lufttemperaturanstieg um etwa ein Grad erwärmt habe, sagt Hunkeler. Starke saisonale Erwärmungen können zudem zu Qualitätsproblemen führen: Im Thurtal löste sich im Hitzesommer 2003 im Grundwasser Eisen, das später als Oxid ausgefällt wurde. Die Folge: In Pumpbrunnen in Flussnähe wurde das Wasser trübe, und natürliche Selbstreinigungsprozesse im Untergrund liefen langsamer ab.

Trockenperiode bei Engpässen

Dass der Klimawandel in der Schweiz für eine dramatische Grundwassersituation sorgen wird, glauben Hunkeler und Käser nicht. Dafür hat unser Land zu grosse Wasserreserven. Aber bei kleineren Grundwasservorkommen könnte es während langer Trockenperioden zu Engpässen kommen. Es sei wichtig, Kantonen und Gemeinden aufgrund der Studienergebnisse bald Hinweise darauf zu geben, wo Probleme auftauchen könnten. Denn um Ausweichmöglichkeiten zu finden, brauchen die Behörden Zeit. Wegen der intensiven Landnutzung etwa kann es schwierig sein, neue Grundwasserfassungen zu erschliessen und genügend zu schützen. ■

Das Wasser erforschen

Zahlreich sind die Akteure, die sich hierzulande wissenschaftlich mit Fragen rund um das kostbare Nass beschäftigen. Zu den wichtigsten gehört die Eawag, die heuer ihr 75-Jahre-Jubiläum feiert. Begonnen hat die Eawag als «Beratungsstelle der ETH für Abwasserreinigung und Trinkwasserversorgung». Aus dem damals schon interdisziplinären Dreimannbetrieb ist ein «weltweit führendes Wasserforschungsinstitut» mit über 400 Mitarbeitenden an zwei verschiedenen Standorten geworden, das immer noch Forschung mit Lehre und Beratung verknüpft und sich dem «ganzheitlichen Gewässerschutz» verschrieben hat. Knapp ein Drittel aller Projekte des letzten Jahr in Gang gekommenen Nationalen Forschungsprogramms «Nachhaltige Wassernutzung» (NFP 61) werden denn auch an der Eawag durchgeführt. ori