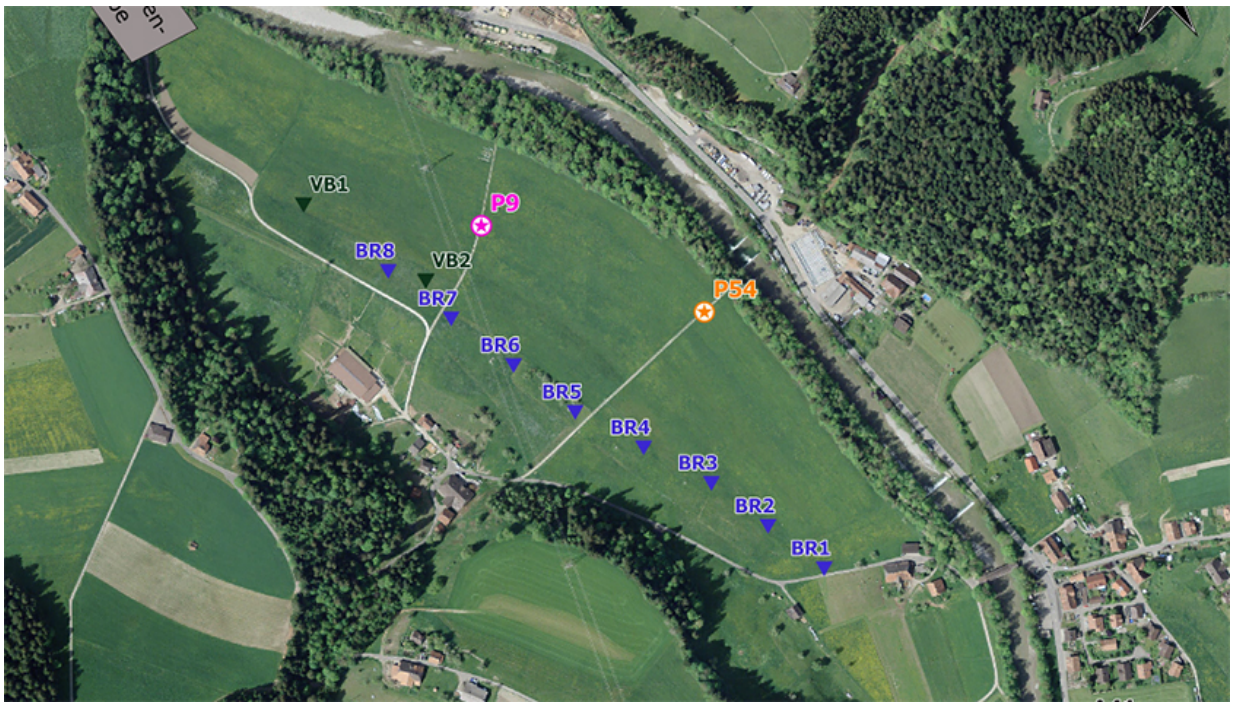

Die Wege des Emmentaler Grundwassers mit Edelgasen erschnüffelt

21. Mai 2021 | Kaspar Meuli, Andri Bryner
Themen: Trinkwasser | Wasser & Entwicklung | Schadstoffe

Eine Eawag-Forscherin hat einen neuen Ansatz mitentwickelt, um aufzuzeigen wie Flusswasser ins Grundwasser eingetragen wird. Im Testgebiet im Emmental hat sich gezeigt, dass die Fliesszeit im Grundwasserleiter weit kürzer ist, als bisher angenommen. Das hat potentiell Folgen bei Trockenphasen.

Etwa 80 Prozent des gesamten Schweizer Trinkwassers stammen aus dem Grundwasser. Die umfangreichen Wasserressourcen der Schweiz sind von immensem Wert für Gesellschaft, Wirtschaft und Natur. So sind im Untergrund rund 150 Milliarden Kubikmeter Grundwasser gespeichert.
18 Milliarden davon liessen sich theoretisch pro Jahr nachhaltig für die Trinkwasserversorgung, die Industrie sowie für landwirtschaftliche Zwecke nutzen.

Einzugsgebiet der Emme am Brienzer Rothorn
(Foto: Wikipedia free Commons)

Verständlich also, dass die Bildung von Grundwasser ein wichtiges Forschungsthema ist. «Wenn wir eine sichere Wasserversorgung aufrechterhalten wollen, müssen wir verstehen, wie sich Oberflächen- und Grundwasser in verletzlichen Grundwasserleiter mischen und wie schnell sich das Wasser dort bewegt», sagt die Hydrologin Andrea Popp. Sie hat vor kurzem ihre Dissertation an der Eawag und der ETH Zürich abgeschlossen und einen neuen methodischen Ansatz zum besseren Verständnis des Grundwassers entwickelt. Die Methode wurde kürzlich in der Fachzeitschrift «Water Resources Research»vorgestellt.

Portables Massenspektrometer im Einsatz

Der Fortschritt im Vorgehen besteht im Wesentlichen darin, dass Anteile von kürzlich infiltriertem Flusswasser und regionalem Grundwasser im Grundwasserleiter aufgeschlüsselt und die Fliesszeiten des infiltrierten Flusswassers im Grundwasserleiter bestimmt werden. Bis anhin wurden diese Zeiten mit Datiermethoden anhand von nicht näher spezifizierten Grundwasserproben ermittelt. Das Team um Andrea Popp setzt bei Messungen vor Ort im Wasser gelöste Edelgase ein, die mit einem an der Eawag entwickelten, portablen Massenspektrometer (Video) gleichsam «erschnüffelt» werden. Die Resultate werden dann kombiniert mit Modellrechnungen.

Überlandstrasse 133
CH-8600 Dübendorf
T +41 58 765 55 11
F +41 58 765 50 28
info@eawag.ch
www.eawag.ch

Feldarbeit beim Messhäuschen in Aeschau im Januar 2019.
(Foto: Andrea Popp)

70 Prozent des Grundwassers stammen aus der Emme

Die Methode wurde im Rahmen einer Fallstudie im Emmental erstmals eingesetzt. Beprobt wurde die Grundwasserfassung in Aeschau, wo parallel zur Emme in diversen Brunnstuben Wasser gepumpt wird. Mit diesem Trinkwasser wird unter anderem ein grosser Teil der Stadt Bern versorgt. Die wichtigsten Ergebnisse der Anfang 2019 durchgeführten Pumptests: Rund 70 Prozent des Grundwassers stammt aus der Emme. Und: Das Flusswasser bewegt sich vergleichsweise schnell durch den Grundwasserleiter. Seine Fliesszeit beträgt zwischen 7 und 14 Tagen. «Das Emmental kann man sich wie eine mit überwiegend sandigem Kies und Schotter gefüllte Badewanne vorstellen», erklärt Andrea Popp, «das erklärt die schnellen Fliesszeiten.»

Feldarbeit im Bachbett der Emme bei Aeschau.
(Foto: Andrea Popp)

Der Jahresabfluss nimmt ab

Von Bedeutung sind diese Ergebnisse nicht zuletzt mit Blick auf die Folgen des Klimawandels. Eine frühere Studie hat gezeigt, dass der Jahresabfluss der Emme zurück geht. Zwischen 1999 und 2018 hat er pro Dekade um über 10 Prozent abgenommen. Und Projektionen für die Jahre 2070 - 2099 besagen, dass der Abfluss im Sommer der steigenden Lufttemperatur wegen um zwischen 25 und 45 Prozent zurückgehen wird.

Das deckt sich mit den Einschätzungen des vor kurzem erschiene Berichts «Auswirkungen auf des Klimawandels auf die Schweizer Gewässer» des Bundesamts für Umwelt BAFU zum Projekt Hydro-CH2018. Darin heisst es: «Die hydrologischen Szenarien zeigen, dass die Wasserstände im Sommer und Herbst generell deutlich zurückgehen werden. Das gilt sowohl für die Oberflächengewässer als auch das Grundwasser.» Gleichzeitig würden Trockenperioden und Hitzewellen in Zukunft im Sommer häufiger und dauerten länger an. «Ohne Klimaschutz nehmen die sommerlichen Niedrigwasserabflüsse in Gebieten unter 1500 Meter Höhe während Trockenperioden um 30 Prozent ab.»

Studienobjekt Trinkwasser aus dem Emmental: Die Grundwasserfassungen in Aeschau in Emmental.
(Illustration: Andrea Popp)

Besseres Management der Trinkwasserressourcen

Von dieser Entwicklung werden auch Trinkwasserversorgungen wie jene im Emmental, sondern auf der ganzen Welt betroffen sein. Ihre Methode, so Andrea Popp, könnte zu einem besseren Management der Trinkwasserressourcen beitragen. Denkbar ist zum Beispiel die Vernetzung von verschiedenen Einzugsgebieten, um für Trockenphasen gewappnet zu sein. «Unser Ansatz», sagt Hydrologin Popp, «kann Risiken und Anfälligkeit von Trinkwasserversorgungen aus dem Grundwasser aufzeigen.»

Titelbild: Andrea Popp

Orignalartikel

Popp, A. L.; Pardo-Álvarez, Á.; Schilling, O. S.; Scheidegger, A.; Musy, S.; Peel, M.; Brunner, P.; Purtschert, R.; Hunkeler, D.; Kipfer, R. (2021) A framework for untangling

transient groundwater mixing and travel times, *Water Resources Research*, 57(4), e2020WR028362 (16 pp.), doi:10.1029/2020WR028362, Institutional Repository

Feature-Artikel «Tracing Water from River to Aquifer» in den Science News der American Geophysical Union (AGU): https://eos.org/research-spotlights/tracing-water-from-river-to-aquifer

Andrea Popp
Postdoctoral Fellow, Department of Geosciences at the University of Oslo, Norway
andrea.popp@geo.uio.no

Kontakt

Andri Bryner
Medienverantwortlicher
Tel. +41 58 765 5104
andri.bryner@eawag.ch

https://www.eawag.ch/de/info/portal/aktuelles/newsarchiv/archiv-detail/die-wege-des-emmentaler-grundwassers-mit-edelgasen-erschnueffelt