

Klare Zahlen für den Karst



Mit einem neuen Modell lassen sich Grund- und Trinkwassermengen zuverlässiger als bisher berechnen

von Thomas Goebel

Womit sich Dr. Andreas Hartmann beschäftigt, kann von existenzieller Bedeutung sein – und seine Forschungsfrage ist komplizierter, als sie klingt: Wie viel Grundwasser steht in welchen Regionen der Erde als Trinkwasser zur Verfügung? Der Hydrologe von der Universität Freiburg hat gemeinsam mit Kollegen ein Modell entwickelt, das die jeweilige Beschaffenheit des Untergrunds miteinbezieht. So lässt sich die Neubildung von Grund-

wasser in bestimmten Gebieten weit genauer als bisher berechnen. Und auch die Folgen des Klimawandels sind besser abschätzbar.

Hartmann ist Karsthydrologe. „Karst ist Kalkstein, der durch die Kohlensäure im Niederschlag gelöst wird und verwittert“, erklärt er. „So entstehen häufig besondere Landschaftsformen, gigantische Höhlen und unterirdische Wasserkanäle.“ Karstgebiete finden sich in Europa zum Beispiel in Kroatien, Slowenien oder Spanien, aber auch auf der Schwäbischen Alb. Etwa 30 Prozent der europäischen und 13 Prozent der weltweiten Landfläche sind Kalksteingebiete „und damit theoretisch auch

Karst – wenn sie stark genug verwittert sind“, sagt der 37-Jährige.

Regnet es in einem Karstgebiet, können auch größere Regenmengen schnell in den Untergrund und damit ins Grundwasser gelangen. „Das Wasser wird weniger stark oberflächennah in Flüsse abgeführt, und es gibt weniger Verdunstung“, sagt Hartmann. Die Folge: Es bildet sich mehr neues Grundwasser als in anderen Regionen. „Karstregionen haben daher sehr ergiebige Grundwasserspeicher – wenn das Wasser nicht gleich durch Karstkanäle und große Quellen wieder herausfließt.“ Unterirdisch herrscht große Variabilität; Höhlensysteme und Wasserwege sind

Etwa 30 Prozent der europäischen Landfläche sind Karstgebiete – wie zum Beispiel der Naturpark Cerro del Hierro im spanischen Sevilla.

FOTO: JOSERPIZARRO/FOTOLIA

in solchen Gesteinsformationen für Forscherinnen und Forscher oft nur aufwendig zu erkunden.

Forschen an der Jordanquelle

Für seine Doktorarbeit hat Hartmann verschiedene Karstsysteme in Europa und dem Nahen Osten untersucht, unter anderem das Gebiet der Jordanquelle, Areale in Österreich und Südspanien sowie im Jura bei Basel/Schweiz. In einem anschließenden Projekt entwickelte er zusammen mit Kollegen aus Kanada, England und Österreich ein großflächiges Modell für ganz Europa, um die Neubildung von Grundwasser zu berechnen.

„Die Werte bisheriger großflächiger Modelle haben für den Karst einfach keinen Sinn ergeben“, sagt Hartmann, „denn sie ignorierten die Prozesse, die aufgrund der Variabilität des Karsts passieren.“ Das sei zwar schon länger bekannt gewesen – nur habe es eben kein geeignetes Modell gegeben. Das schufen Hartmann und seine Arbeitsgruppe, indem sie die Variabilität der Bodentiefe und der Durchlässigkeit des Gesteins sowie eine gewisse Unsicherheit miteinbezogen. Die Modellregion wurde in vier Karsttypen unterteilt: mediterrane, bergige, wüstenartige und humide.

Diese verglichen die Forscher anschließend mit einem der gängigen großflächigen Modelle. „Die Unterschiede waren beträchtlich“, sagt Hartmann. „Unser Modell zeigt für die betroffenen Regionen viermal mehr Grundwasserneubildung; bezieht man den Klimawandel mit ein, für die Zukunft sogar fünfmal mehr.“ Und der Abgleich mit unabhängigen Messdaten

zeigte, dass die Vorhersagen von Hartmanns Modell deutlich realistischer sind als die Vorhersagen von Standardmodellen.

„Wenn sich mehr Grundwasser neu bildet, kann man theoretisch auch mehr rausnehmen, ohne die Ressource zu übernutzen“, sagt Hartmann. Rein rechnerisch würden zum Beispiel einem Bauern in der mediterranen Region dem neuen Modell zufolge bis zu einer Million Liter Grundwasser zusätzlich zur Verfügung stehen. „Mit solchen Aussagen sind wir aber sehr zurückhaltend“, betont Hartmann. Denn zum einen sei der natürliche Abfluss von Grundwasser in dem Modell nicht berücksichtigt. Zum anderen werde die tatsächliche Entnahme von Grundwasser oft ohnehin aufgrund lokaler Erfahrungen geregelt. „Trotzdem können unsere Zahlen für das regionale oder nationale Wassermanagement hilfreich sein“, sagt Hartmann. Immerhin bezögen weltweit ein knappes Viertel aller Menschen ihr Trinkwasser komplett oder teilweise aus Karstgrundwasserspeichern.

In einem weiteren Projekt will Hartmann deshalb gemeinsam mit Kollegen das neue Modell weltweit anwenden. Dafür sind zusätzlich zur Weiterentwicklung des Ansatzes Messkampagnen in fünf modellhaften Karstgebieten weltweit angedacht: im Naturpark Berchtesgaden, in Andalusien, in Südwestengland, in einer Wüstenregion bei Sydney/Australien und im tropischen Puerto Rico. Die Deutsche Forschungsgemeinschaft hat bereits die Finanzierung einer Emmy-Noether-Nachwuchsgruppe zugesagt, die Hartmann leiten wird: Für fünf Jahre gibt es 1,4 Millionen Euro.