



Pressemitteilung

Neubildung von Grundwasser exakter berechnen

Wissenschaftler zeigen, dass bisherige Modelle die Heterogenität des Untergrunds teils unzureichend berücksichtigen

Eine internationale Forschungsgruppe um den Hydrologen Dr. **Andreas Hartmann** von der Universität Freiburg hat nachgewiesen, dass Berechnungen zur Verfügbarkeit von Wasser und zur Abschätzung der Folgen des Klimawandels stark verbessert werden können, wenn in großskaligen Modellen wichtige hydrologische Prozesse berücksichtigt werden – etwa wie durchlässig Gestein und Erde an manchen Stellen sind. Die Studie zeigt, dass für etwa 560 Millionen Menschen in Europa, Nordafrika und im Mittleren Osten potenziell mehr Grundwasser pro Kopf zur Verfügung stünde als bislang von großskaligen Modellen angenommen. Die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler weisen darauf hin, dass bisherige, auf ganze Kontinente bezogene Modellrechnungen die Menge des Grundwassers, das sich aus Teilen des versickernden Niederschlags neu bildet, teilweise stark unterschätzen. Die Ergebnisse der Studie legen nahe, dass großskalige hydrologische Modelle weitere Verbesserungen benötigen, bevor sie für lokales Wassermanagement eingesetzt werden können. Das Team hat seine Ergebnisse in der Fachzeitschrift „Proceedings of the National Academy of Sciences“ (PNAS) veröffentlicht.

Grundwasser ist in vielen Regionen weltweit eine lebenswichtige Ressource. Die Rate seiner Neubildung ist für das Trinkwassermanagement eine wichtige Größe, um eine nachhaltige Versorgung sicherzustellen. Die Wissenschaftler haben zwei Modelle, welche die Grundwasserneubildung modellieren, miteinander verglichen: ein globales, das schon länger etabliert

Albert-Ludwigs-Universität
Freiburg

Rektorat

Stabsstelle Öffentlichkeitsarbeit
und Beziehungsmanagement

Abt. Presse- und
Öffentlichkeitsarbeit

Fahnenbergplatz
79085 Freiburg

Ansprechpartner:
Nicolas Scherger
Tel. 0761 / 203 - 4301
nicolas.scherger@pr.uni-
freiburg.de
www.pr.uni-freiburg.de

Freiburg, 28.02.2017

ist, aber die Heterogenität des Untergrunds nur beschränkt berücksichtigt, und ein selbst entwickeltes kontinentales, das beispielsweise die variable Dicke des Bodens und die unterschiedliche Wasserdurchlässigkeit des Untergrunds mit einbezieht. Den Vergleich haben sie für alle Karstregionen Europas, Nordafrikas und des Mittleren Ostens vorgenommen. Diese sind für ihre starke Heterogenität des Untergrunds bekannt, weil Karbonatgestein eine starke Tendenz zur chemischen Verwitterung – als Verkarstung bezeichnet – aufweist, was unter anderem zu unterschiedlichen Bodentiefen und Durchlässigkeiten führt. Ein Vergleich der Modellrechnungen mit unabhängigen Beobachtungen der Grundwasserneubildung an 38 Orten in den Regionen hat gezeigt, dass das Modell, das die Heterogenität berücksichtigt, realistischere Abschätzungen hervorbringt.

Die Forscherinnen und Forscher erklären den Grund für den Unterschied zwischen den beiden Modellen: Das von den Wissenschaftlern neu entwickelte zeigt in der Simulation weniger Oberflächenabfluss und eine geringere Verdunstung – und damit mehr Grundwasserneubildung. Ein Bauer in der mediterranen Region würde dem neuen Modell zufolge potenziell bis zu eine Million Liter Grundwasser zur Förderung im Jahr mehr zur Verfügung stehen als nach dem etablierten Modell – abhängig von der tatsächlichen Beschaffenheit des Untergrunds und dem Wasserbedarf des Ökosystems vor Ort.

Die Wissenschaftler zeigen mit ihrem Ansatz am Beispiel der Karstregionen, wie es möglich sein kann, globale Modelle, die unter anderem zur Prognose von Wassermangel, Trockenheit oder Hochwasser eingesetzt werden, realistischer an regionale Gegebenheiten anzupassen. An der Studie waren Forscher der Universität Freiburg, der Victoria University in Kanada, der University of Bristol in England sowie des International Institute for Applied Systems Analysis in Österreich beteiligt.

Originalveröffentlichung:

Hartmann, A., Gleeson, T., Wada, Y., Wagener, T., 2017. Enhanced groundwater recharge rates and altered recharge sensitivity to climate variability through subsurface heterogeneity. In: "Proceedings of the National Academy of Sciences"; doi:10.1073/pnas.1614941114.

Die Albert-Ludwigs-Universität Freiburg erreicht in allen Hochschulrankings Spitzenplätze. Forschung, Lehre und Weiterbildung wurden in Bundeswettbewerben prämiert. 25.000 Studierende aus über 100 Nationen sind in 197 Studiengängen eingeschrieben. Etwa 6.000 Lehrkräfte sowie Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter in der Verwaltung engagieren sich – und erleben, dass Familienfreundlichkeit, Gleichstellung und Umweltschutz hier ernst genommen werden.

Kontakt:

Dr. Andreas Hartmann

Professur für Hydrologie

Albert-Ludwigs-Universität Freiburg

Tel.: 0761/203-3520

E-Mail: andreas.hartmann@hydrology.uni-freiburg.de



Press release

Calculating recharge of groundwater more precisely

Researchers demonstrate that current models underestimate role of subsurface heterogeneity

A team of international researchers led by University of Freiburg hydrologist Dr. **Andreas Hartmann** suggests that inclusion of currently missing key hydrological processes in large-scale climate change impact models can significantly improve our estimates of water availability. The study shows that groundwater recharge estimates for 560 million people in karst regions in Europe, the Middle East and Northern Africa, are much higher than previously estimated from current large-scale models. The scientists have shown that model estimates based on entire continents up to now have greatly underestimated in places the amount of groundwater that is recharged from fractions of surface runoff. This finding suggests that more work is needed to ensure sufficient realism in large-scale hydrologic models before they can be reliably used for local water management. The team has published their research findings in the scientific journal "Proceedings of the National Academy of Sciences (PNAS)."

Groundwater is a vital resource in many regions around the globe. For managing drinking water, the recharge rate is an important quantity for securing sustainable supplies. The researchers have compared two hydrological models that simulate groundwater recharge. One is a long-established global model with limited accounting for subsurface heterogeneity. The other is a continental model the researchers have developed themselves that includes, for example, variability in the thickness of soils and different subsurface permeabilities. They have carried out the

University of Freiburg,

Rectorate

Office of Press and
PuStabsstelle
Öffentlichkeitsarbeit
und Beziehungsmanagement

Abt. Presse- und
Öffentlichkeitsarbeit

Fahnenbergplatz
79085 Freiburg

Contact:
Nicolas Scherger
Tel. 0761 / 203 - 4301
nicolas.scherger@pr.uni-
freiburg.de
www.pr.uni-freiburg.de

Freiburg, 28 February 2017

■ comparison for all of the karst regions in Europe, North Africa and the Middle East. Karst regions are known for their great degree of subsurface heterogeneity, because carbonate rock shows greater susceptibility to chemical weathering – a process that is known as karstification. Karstification leads to varying soil depths and permeabilities. A comparison of the models' calculations with independent observations of groundwater recharge at 38 sites in the regions has shown that the model that accounts for heterogeneity produces more realistic estimates.

The researchers explain the reason for the difference between the two models as follows: In simulation, their newly developed model shows reduced fractions of surface. According to the new model, a farmer in the Mediterranean region would potentially have up to a million liters more groundwater for extraction available in a year than the established model estimates, dependent on actual subsurface composition and the water demands of the local ecosystems.

When applied to the example of karst regions, the researchers' approach shows how it is possible to adapt global models used to predict water shortages, drought or floods to account more realistically for regional conditions. Scientists from the University of Freiburg, Canada's Victoria University, the University of Bristol in England and International Institute for Applied Systems Analysis in Austria took part in the study.

Original publication

Hartmann, A., Gleeson, T., Wada, Y., Wagener, T., 2017. Enhanced groundwater recharge rates and altered recharge sensitivity to climate variability through subsurface heterogeneity. In: "Proceedings of the National Academy of Sciences"; doi:10.1073/pnas.1614941114.

The University of Freiburg achieves top positions in all university rankings. Its research, teaching, and continuing education have received prestigious awards in nationwide competitions. Over 25,000 students from 100 nations are enrolled in 188 degree programs. Around 6,000 teachers and administrative employees put in their effort every day — and experience that family friendliness, equal opportunity, and environmental protection really mean something here.

Contact:

Dr. Andreas Hartmann

Chair of Hydrology

University of Freiburg

Tel.: 0761/203-3520

E-Mail: andreas.hartmann@hydrology.uni-freiburg.de

The University of Freiburg achieves top positions in all university rankings. Its research, teaching, and continuing education have received prestigious awards in nationwide competitions. Over 25,000 students from 100 nations are enrolled in 188 degree programs. Around 6,000 teachers and administrative employees put in their effort every day — and experience that family friendliness, equal opportunity, and environmental protection really mean something here.