



WIENER WASSER UNTER DEM MIKROSKOP

Jede Quelle im alpinen Karst hat eine stabile Population an Wassermikroorganismen, keine gleicht einer anderen. Ein Wiener Forschungsteam entdeckte diesen biologischen „Fingerabdruck“.

Wie sauber ist Wasser, in dem sich Bakterien tummeln? Sehr sauber, wenn es die richtigen sind. Die Technische Universität Wien und die Medizinische Universität Wien betreiben bereits jahrelang erfolgreich gemeinsame Forschung, seit 2014 im Interuniversitären Zentrum für Wasser und Gesundheit (ICC Water & Health).

SAUBERES WASSER IST NICHT STERIL

Andreas Farnleitner gehört der Teamleitung an, der Mikrobiologe und Toxikologe arbeitet an der Technischen Universität Wien. „Seit einigen Jahrzehnten ist klar, dass Wasser nicht steril ist. Wenn es steril wäre, könnten sich mikrobielle Kontaminanten viel leichter vermehren. Natürliche Wassermikroorganismen haben also gewissermaßen eine Schutzfunktion

für das Quellwasser.“ ICC-ForscherInnen betrachteten im Rahmen eines Projekts Mineralwässer aus verschiedenen Ländern der EU unter dem Mikroskop und fanden in jeder Flasche eine natürliche Wassermikroflora.

WASSERQUALITÄT UND GESUNDHEIT

Regina Sommer führt das ICC-Team an der Medizinischen Universität Wien an. Die Wasserhygienikerin ist Lebensmittel- und Biotechnologin und hat ihre Dissertation zum Thema Wasserdesinfektion verfasst. Die von ihr geleitete Abteilung Wasserhygiene beschäftigt sich im Institut für Hygiene und Angewandte Immunologie (Zentrum für Pathophysiologie, Immunologie und Infektiologie) mit dem Zusammenhang zwischen Wasserqualität und Gesundheit.



Wasserhygienikerin Regina Sommer von der MedUni und Mikrobiologe Andreas Farnleitner von der TU Wien untersuchen den Zusammenhang zwischen Wasser und Gesundheit.

Regina Sommer erklärt die Philosophie dieses Instituts, dessen Arbeiten international anerkannt sind. „Die Hauptaufgaben der Universität sind Lehre und Forschung. Aber zur Erfüllung angewandter Wissenschaften ist es notwendig, dass man einen Fuß in der Praxis hat.“ Ihre Abteilung Wasserhygiene hat das aufwendige Verfahren zur akkreditierten Prüf- und Inspektionsstelle geschaffen und hält sich an sehr strikte Qualitätskriterien.

LEBENDIGES WASSER AUS DER LEITUNG

Das ICC-Team, zu dem auch HydrologInnen und GeologInnen gehören, hat die Wiener Karstquellen acht Jahre lang untersucht. Die Ergebnisse zeigen, dass sauberes Wasser immer mit Leben erfüllt ist. Selbst im saubersten Trinkwasser kommen pro Milliliter 10.000 bis 100.000 Bakterienzellen vor.

Die neuesten Erkenntnisse zum Mikrokosmos Hochquellenwasser, die weltweit Beachtung finden, erklären auch, wieso das Wiener Trinkwasser seit 1873 trotz weiter Anreise so sauber aus den Leitungen fließt. „Die Nutzung gereifter und biologisch stabiler Hochquellenwässer zur Wasserversorgung bringt große Vorteile, da diese auch über große Entfernungen ohne wesentliche Qualitätsveränderungen verteilt werden können.“ Abgesehen von der Distanz zwischen den alpinen Quellen und der Stadt rauscht das Wasser in Wien durch Rohrleitungen von 3.000 Kilometern, bis es als sauberes Trinkwasser ins Glas fließt.

FÖRDERUNGEN FÜR FORSCHUNGSPROJEKTE

Während die MA 31 – Wiener Wasser die Wasserqualität in den städtischen Leitungen kontrolliert, konzentrieren sich die wissenschaftlichen Arbeiten des ICC Wasser & Gesundheit auf das Quellgebiet, die Wassergewinnungsstellen sowie auf die Qualität des Wassers bei dessen vielfältiger Nutzung wie Trinken, Duschen, Schwimmen oder für medizinische Zwecke.

Der Wissenschaftsfonds (FWF) und die Österreichische Akademie der Wissenschaften (ÖAW) förderten die Grundlagenforschung zum Thema natürliche Wassermikroflora. Die MA 31 vergibt seit vielen Jahren dazu komplementäre anwendungsorientierte Forschungsprojekte zum Thema Trinkwasser, die in diesem Falle zur Entdeckung der Autochthonen Mikrobiellen Endokarstgemeinschaften (= AMEC) in den alpinen Karstquellen von Hochschwab und Schneeberg geführt hat. Farnleitner erklärt die Funktion dieser Wassermikroorganismen: „Diese AMECs fungieren als treibender Motor der Wasserreinigung im Berg.“ Aber wie kommen sie ins

„Die richtigen Bakterien sind lebensnotwendig. Jeder Mensch ist von etwa 100 Billionen Mikroorganismen besiedelt.“

Andreas Farnleitner, TU Wien

H₂O? Wenn sich Farnleitner an die Ausgangsthese erinnert, dann wird schnell klar, wie sensationell das Ergebnis der Forschungsarbeit im Karst war. „Früher dachte man, dass auch die wassereigene Mikroflora von der Oberfläche des Quelleinzugsgebiets her ins Quellwasser eindringt. Wir haben aber entdeckt, dass jede Quelle ihre eigene Wassermikroorganismen-Population hat, die eine Standortbindung im Karstgrundwasserleiter selbst aufweist.“

Die Populationszusammensetzung dürfe so einmalig wie ein Fingerabdruck sein. „Die AMECs im Quellwasser sind winzig klein und nicht aktiv, deshalb mussten die WissenschaftlerInnen Arbeitsmethoden wie in der finsternen kalten Tiefsee anwenden. Dabei erkannten sie: Nur zwei oder drei von 100 AMECs sind im Quellwasser aktiv.“

JEDE QUELLE HAT EIGENEN BIOFILM

Die eigentliche Kinderstube der AMECs ist der Biofilm, jener Ort, an dem sie sich vermehren und sehr wahrscheinlich die Selbstreinigungskraft für das Quellwasser im Berg entfalten.

Farnleitner: „Wir vermuten, dass jede Quelle im Karst von spezifischen AMEC-Biofilmen besiedelt ist. AMEC-Zellen werden auch ins Wasser abgegeben und fortgespült. Unterwegs suchen sich diese Zellen eine neue Heimat und bilden dann mit anderen angeschwemmten AMECs einen neuen jungen Biofilm.“ Wenn diese mikroskopisch kleinen Organismen atmen, entsteht Kohlensäure, die nach und nach den Kalk auflöst. „Es gibt die Hypothese, dass dieser Vorgang für die tiefen Bereiche der Karstgrundwasserleiter Bedeutung hat.“ Und so könnte ICC Water & Health neben dem biologischen Fingerabdruck des Quellwassers gleich ein zweites Rätsel entschlüsseln.

Claudia Schanza

MEHR ZUM WIENER WASSER

www.waterandhealth.at, www.wienerwasser.at