

TRINKWASSERVERSORGUNG

Flora als Filter

Andreas Lorenz-Meyer

Naturnahe Verfahren zur Wasseraufbereitung könnten künftig entscheidend dazu beitragen, sauberes Wasser für alle Menschen kostengünstig zugänglich zu machen.

Nach Angaben der Weltgesundheitsorganisation WHO trinken zwei Milliarden Menschen Wasser, das durch Fäkalien verunreinigt ist. Jährlich sterben 500.000 Personen wegen einer Durchfallerkrankung. Im Jahr 2025, so die Prognose, wird die Hälfte der Erdbevölkerung in Gegenden leben, die unter Wasserstress leiden. Keine guten Aussichten. Was das Problem noch vergrößert, sind die sich stetig ändernden Bedingungen, mit denen es die Wasserversorger zu tun haben. So schreitet der Klimawandel voran. Zudem werden zunehmend künstliche Schadstoffe im Wasserkreislauf nachgewiesen.

Sandfiltration

Um die Versorgung mit Trinkwasser auf lange Sicht zu gewährleisten, bedarf es einiger Anstrengungen. Mögliche Lösungen dafür stehen im Mittelpunkt des noch bis 2019 laufenden internationalen, von der EU geförderten Forschungsprojekts AquANES unter Leitung der Hochschule für Life Sciences an der Fachhochschule Nordwestschweiz (FHNW). Im Rahmen des Projekts prüft man, wie sich die Reinigungskräfte der Natur besser

für die Wasseraufbereitung nutzen lassen. „Untersucht werden Kombinationen von naturnahen und technischen Verfahren“, erklärt Projekt-

koordinator Thomas Wintgens von der FHNW.

Zu den naturnahen Verfahren gehören Uferfiltration, Grundwasser-

anreicherung, Pflanzenkläranlagen. Ihnen sind technische Verfahren vor- oder nachgelagert. Dutzende Unternehmen, darunter Hochschulen,

In der Pilgerstätte Haridwar am Fluss Ganges wird Trinkwasser durch natürliche Uferfiltration gewonnen.





Auf der Kykladeninsel Antiparos behandeln Pflanzenkläranlagen das Abwasser.

Technologiedienstleister und Wasserversorger, beteiligen sich am Projekt. Es gibt elf Versuchsstandorte in der Schweiz, in Berlin, Großbritannien, Frankreich, Holland, Griechenland, Polen, Ungarn, sowie zwei außerhalb Europas, in Israel und Indien.

Der Schweizer Versuchsstandort ist das Waldgebiet „Lange Erlen“ bei Basel. Die Wasseraufbereitungsanlage dort betreibt das Unternehmen Industrielle Werke Basel (IWB). IWB liefert jährlich 26 Millionen Kubikmeter Trinkwasser für rund 200.000 Menschen in Basel-Stadt. Man bereitet nicht nur Grundwasser auf, sondern auch Oberflächenwasser aus dem Rhein, da die unterirdischen Grundwasservorkommen allein nicht ausreichen. Das Flusswasser eignet sich jedoch ohne Vorbehandlung nicht zur Trinkwassergewinnung, sondern muss gereinigt werden. Diese Aufgabe übernimmt in einer ersten Stufe ein Sandfilter und danach der Waldboden in den „Langen Erlen“. IWB lässt das Rheinwasser dort in sogenannten Wasserstellen versickern. Im Boden bauen Bakterien die Verunreinigungen biologisch ab. Dadurch werden natürliche organische Stoffe, aber auch vom Menschen eingeleitete Substanzen wie die Schmerzmittel Ibuprofen oder Diclofenac vermindert.

„Doch einige im Wasser enthaltenen Schadstoffe entfernt der Waldboden nicht“, so Projektkoordinator

Wintgens. Dazu gehören Röntgenkontrastmittel oder Antibiotika wie Sulfamethoxazol. Daher pilotiert die FHNW gemeinsam mit IWB ein Verfahren, das die Schadstoffe per Oxidation entfernen soll, bevor das Wasser auf den Waldboden geleitet wird. Dazu mischt man dem vorgefilterten Rheinwasser das Bleichmittel Wasserstoffperoxid bei und setzt es starker UV-Strahlung aus. Kommt das Bleichmittel in Kontakt mit UV-Strahlen, entstehen Hydroxyl-Radikale. Und die sind in der Lage, die molekulare Struktur zum Beispiel von Röntgenkontrastmitteln zu verändern. „Beispielsweise entzieht das Radikal manchen Verbindungen ein Wasserstoffatom, bei anderen verbindet es sich mit dem Molekül“, erläutert Wintgens. Zusätzlich kann das UV-Licht selbst manche Verbindungen knacken, etwa Kohlenstoff-Doppelbindungen.

Uferfiltration

Ob die Methode unter annähernd realen Bedingungen klappen könnte, wurde überprüft, indem man die Reinigungsprozesse im Waldboden bei behandeltem und unbehandeltem Wasser simulierte. Die bisherigen Analysen haben gezeigt: Die Oxidation kann einige Schadstoffe im Wasser deutlich reduzieren. Zum Beispiel wird der künstliche Süßstoff Acesulfam durch den Oxidationsprozess fast

vollständig entfernt. Grundsätzlich wäre das Verfahren damit auch für den Einsatz im großtechnischen Betrieb nutzbar.

Am indischen Versuchsstandort Haridwar am Fluss Ganges arbeiten deutsche und indische Unternehmen und Forscher zusammen. Dort geht es zwar auch um Trinkwassergewinnung, allerdings gewinnt man das Trinkwasser am Ganges durch natürliche Uferfiltration. Dazu errichtet man am Fluss einen Brunnen und senkt den Grundwasserspiegel künstlich ab. Durch das Gefälle strömt das Oberflächenwasser durch das Flussbett langsam zum Brunnen. Neben dem Uferfiltrat fasst der Brunnen auch einen Anteil des landseitigen Grundwassers. Bei dem Prozess werden einige Stoffe biologisch abgebaut.

Das Wasser muss nach der Bodenpassage jedoch noch desinfiziert werden, was normalerweise durch direkte Zugabe von Natriumhypochlorid geschieht. Nicht so in Haridwar. Dort läuft die Desinfektion ohne zusätzliche Chemikalien ab. Stattdessen stellt man desinfizierende Chlorverbindungen aus den Salzen, die schon im Wasser vorhanden sind, per Elektrolyse her. Es tötet dann die Keime im Trinkwasser ab, welches am Ende aus einem Tank entnommen werden kann. Der für den Prozess nötige Strom kommt von Solarmodulen. Das System ist somit energieautark und

für abgelegene Gebiete fernab des Stromnetzes geeignet.

Bei AquaNES untersucht man zum Teil auch die Wiederverwendung von Abwasser. Darum geht es auf der Kykladeninsel Antiparos. Hier behandeln Pflanzenkläranlagen, also künstlich angelegte Feuchtgebiete, das Abwasser. Der Boden hält dabei Feststoffe, Schwermetalle und Keime zurück und baut die organischen Stoffe weitgehend ab. Das Abwasser kann anschließend zur Bewässerung von öffentlichen Grünanlagen oder Feldern verwendet werden. Wintgens ordnet die Bedeutung des AquaNES-Projekts so ein: „Der letzte Welt-Wasserentwicklungsbericht der UN unterstreicht, dass die Nutzung naturnaher Verfahren für ein nachhaltiges Management der verfügbaren Wasserressourcen wichtig ist.“ In Kombination mit der zusätzlichen Reinigungsleistung technischer Systeme können diese - auch bei den zukünftigen Herausforderungen - einen kostengünstigen Zugang zu sauberem Wasser für alle Menschen ermöglichen.