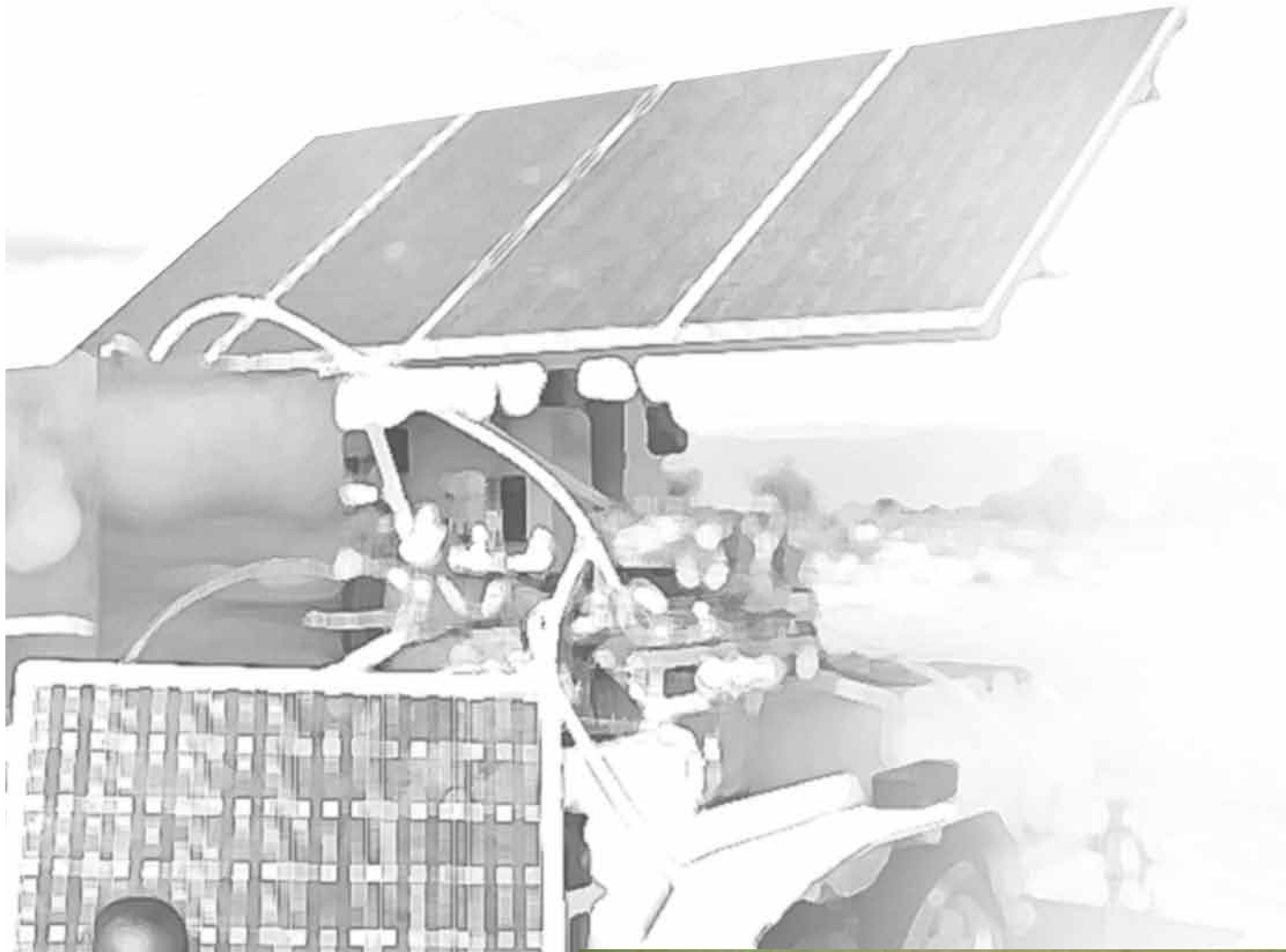


“ I Have a Dream:



Safe Water for All Children!”

Solarbetriebenes Filtersystem reinigt Trinkwasser mit Membrantechnologie

VON DOMENICA RIECKER-SCHWÖRER // FOTOS: ANDREA SCHÄFER, BRYCE RICHARDS



Andrea Schäfer und Bryce Richards (Foto links) wollen den Kindern mit ihrem System zu sauberem Wasser verhelfen

The filter system developed by Andrea Schäfer and Bryce Richards (on the left) is to supply children with clean water

Andrea Schäfer und Bryce Richards, die beide seit einigen Monaten am KIT arbeiten, haben einen Traum: Sauberes Trinkwasser für alle Kinder. Um diesen Traum bald Wirklichkeit werden zu lassen, hat das Professorenehepaar ein solarbetriebenes Filtersystem entwickelt, das aus verschmutztem Brackwasser hochwertiges Trinkwasser erzeugen kann. Nun suchen die Wasseringenieurin Andrea Schäfer vom Institut für Funktionelle Grenzflächen (IFG), Abteilung Membran-Technologie, und der Experte für Photovoltaik Bryce Richards, Lei-

ter des Instituts für Mikrostrukturtechnik (IMT) am KIT, Industriepartner, um Anlagen in größerer Stückzahl zu bauen, in schwierigen Umgebungen in Betrieb zu halten und zu vermarkten.

Verschiedene Trinkwasserreinigungssysteme gibt es schon, doch was ist das Außergewöhnliche an der Anlage der KIT-Professoren? „Unser System hat neben der Unabhängigkeit von Infrastruktur wie der Stromversorgung eine entscheidende Besonderheit“, sagt Professor Bryce Richards, „wir

verwenden erneuerbare Energie ohne Batterien in Kombination mit Membranen. Das heißt, es ist robuster und effizienter und eignet sich sehr gut für ländliche und arme Gebiete.“

In Tansania haben Schäfer und Richards ihre Anlage bereits erfolgreich getestet: Mit dem Filter lassen sich unerwünschte gelöste Substanzen sowie Bakterien und Viren wirksam entfernen, der Fluoridgehalt sinkt unter den Richtwert der Weltgesundheitsorganisation WHO.



„Die Gegend von Mdori, im Norden von Tansania in der Region Manyara, ist außerhalb der Regenzeit extrem heiß und trocken“, erzählt Andrea Schäfer, „das Wasser ist knapp, der nahe gelegene See ist extrem salzhaltig.“ Eine durch eine Bohrung erschlossene natürliche Quelle liefert Wasser mit extrem hohem Fluoridgehalt, das zum Trinken völlig ungeeignet ist. In Ngare Nanyuki hat das Oberflächenwasser nicht nur einen extremen Fluoridgehalt, sondern auch natürliche organische Huminstoffe, die das Wasser wie Espresso aussehen lassen. An diesen Wasserquellen haben die Professoren das Wasserfiltersystem ROSI (Reverse Osmosis Solar Installation) getestet. Das System lässt sich mit Solarenergie und/oder Windkraft betreiben. „Es verbindet Ultrafiltrationsmembranen – mit Porengrößen von rund 50 Nanometern, die makromolekulare Substanzen, Partikel, Bakterien und Viren zurückhalten – mit Nanofiltration und Umkehrosmose – mit Porengrößen von unter einem Nanometer – die gelöste Moleküle aus dem Wasser herausfiltern“, erklärt Andrea Schäfer.

Das Team hatte ROSI in Australien mit Studenten konzipiert und in Schottland weiterentwickelt, bevor sie an der Nelson Mandela African Institution of Science and Technology in Tansania ihre Versuche vor Ort planten. Im Februar und März dieses Jahres testeten sie das System in Orten wie Mdori und werten nun die zahlreichen Er-

gebnisse am KIT aus. Anschließend beginnt die nächste Phase – die Installation der Systeme vor Ort. „Wir wollen zunächst zehn Anlagen aufbauen, das ist unser Ziel“, sagt Schäfer, „mit den zehn Anlagen werden wir dann jemanden einstellen, der vor Ort die Anlagen betreuen kann und zuschaut, dass diese auch langfristig optimal laufen.“

Da Solarenergie das System direkt und ohne Batterien versorgt, ändert sich das Verhalten des Filters abhängig von den Lichtverhältnissen: Bei voller Sonneneinstrahlung senkt das Filtersystem den Fluoridgehalt des Wassers unter den WHO-Richtwert von 1,5 Milligramm pro Liter. Durch den Wechsel zwischen Tag und Nacht sowie die zeitweilig starke Wolkenbildung in der Region um Mdori schwankt die Energieversorgung allerdings erheblich; sie wird unterbrochen, wenn nicht genug Sonne vorhanden ist. Wie solche Fluktuationen die Wasserqualität beeinflussen, ist eine der Fragen, denen die Forscher in ihren Tests nachgingen. „Wenn weniger Energie verfügbar ist, sinkt der Druck; dadurch fließt weniger Wasser durch die Membranen. Der Fluoridgehalt steigt dann kurzfristig an“, erklärt Professorin Andrea Schäfer. „Der Gehalt an Fluorid und anderen Schadstoffen wird jedoch schnell ausgeglichen, sobald wieder mehr Wasser durch den Filter fließt. Daher ist das Wasser völlig sicher.“

Andrea Schäfer und Bryce Richards suchen nun Unternehmen, Sponsoren und Spender, welche die Fertigung ihres Systems sowie die Installation und den Betrieb in ländlichen Gegenden von Tansania unterstützen. Eine Einheit kann rund 50 Menschen mit hochwertigem Trinkwasser sowie Wasser für Haushaltszwecke versorgen – der Verbrauch ist in Afrika deutlich geringer mit ca. fünf Liter Trinkwasser pro Person und Tag und 20 Liter Waschwasser. „Derzeit existiert kein anderes System, das Schadstoffe wie Fluorid so zuverlässig und nachhaltig entfernt“, so Andrea Schäfer. Hohe Dosen von Fluorid können bei Kindern Zahnverfärbungen und schwere Fehlbildungen am Skelett verursachen. Wichtig ist auch das Herausfiltern von Bakterien und Viren – in vielen Gegenden Afrikas verlaufen Krankheiten wie Durchfallerkrankungen, die eigentlich gut behandelbar sind, aufgrund von Unterernährung und mangelnder medizinischer Versorgung vor allem bei Kindern häufig tödlich. Daher spielt die Versorgung mit sicherem Trinkwasser eine Schlüsselrolle für die Zukunft der Kinder dieser Erde. ■

Kontakt: andrea.iris.schaefer@kit.edu



“I Have a Dream: Safe Water for All Children!”

Solar-powered Filter System Cleans Drinking Water with Membrane Technology

TRANSLATION: MAIKE SCHRÖDER

Andrea Schäfer and Bryce Richards, who both came to work at KIT a few months ago, have a dream: Clean drinking water for all children. To make this dream come true, the couple has developed a solar-powered filter system that produces high-quality drinking water from polluted, brackish water. Now, water engineer Andrea Schäfer of the Institute of Functional Interfaces (IFG), Head of the Membrane Technology Division, and photovoltaics expert Bryce Richards, Head of the Institute of Microstructure Technology (IMT) of KIT, are looking for industry partners – as well as sponsors & donors – to construct more of the devices, operate them under difficult conditions, and commercialize them. Schäfer and Richards already tested their system successfully in Tanzania. The filter effectively removes undesired dissolved substances as well as bacteria and viruses from the water. The fluoride concentration is reduced to below the guideline value recommended by the World Health Organization WHO. A single system can supply about 50 people with high-quality drinking water and water for household use. Daily water consumption in Africa is by far smaller than in the western world, prices paid significantly higher, and available amounts of about 5 l drinking water per person per day and 20 l water for household use would be great progress in rural areas.

The system developed can be operated with solar power and/or wind energy. It combines ultrafiltration membranes (with pore sizes of about 50 nm to retain macromolecular substances, particles, bacteria, and viruses) with nanofiltration and reverse osmosis (with pore sizes of less than 1 nm) to separate dissolved molecules.

Thanks to the use of renewable energy sources without batteries in combination with membranes, the system is very robust and efficient and highly suited for rural and poor areas where neither power nor water infrastructure is currently available. ■

Contact: andrea.iris.schaefer@kit.edu

