

Alleskönner im Abwasser

Bakterien erzeugen Strom

Die mikrobielle Brennstoffzelle könnte einen Beitrag zur nachhaltigen Energiewende leisten. Bakterien reinigen dabei in Kläranlagen nicht nur das Abwasser, sondern erzeugen darin zusätzlich noch Strom.

Es ist eine Option für das nächste Jahrzehnt: Die kommunale Kläranlage als neue Energiequelle. Bakterien können nämlich nicht nur Abwasser reinigen, sondern dabei auch Strom erzeugen - vor allem wenn sie Metalle mögen. Forscher arbeiten in aller Welt an der Entwicklung von mikrobiellen Brennstoffzellen, einer Technologie, die einen weiteren Beitrag zur Energiewende leisten könnte.

Eines der führenden Teams forscht an der Technischen Universität Braunschweig und arbeitet dabei eng mit Wissenschaftlern in Marburg, Leipzig und Darmstadt zusammen. Allerdings wird es noch dauern, bis aus den heutigen Mini-Zellen im Labor großtechnische Anlagen werden. Professor Uwe Schröder vom TU-Institut für Ökologische und Nachhaltige Chemie nennt einen Zeitraum von bis zu zehn Jahren.

Strom aus Urin

Dabei ist das Grundphänomen der Bio-Brennstoffzelle seit 100 Jahren bekannt. Doch kam die Wissenschaft lange nicht voran. Forscher der US-Raumfahrtbehörde NASA wollten beispielsweise vor 50 Jahren aus dem Urin von Astronauten Strom erzeugen. Was damals wie Science-Fiction klang, ist heute auf einer breiteren Stoffbasis durchaus realistisch. Es habe in jüngster Zeit deutliche Fortschritte gegeben, meint Schröder: "Wir verzichten dabei heute auf die Zugabe von Stimulatoren für die Mikroorganismen oder auf deren gentechnische Veränderung. Wir nutzen einfach nur, was ohnehin im Abwasser drin ist."

Das sind vor allem metallreduzierende Bakterien. Die stillen ihren Energiebedarf durch Verwertung und Abbau von Abfallstoffen und können die dabei erzeugten Elektronen etwa an Elektroden übertragen, so dass Strom fließt. Sie docken sich dazu mit Hilfe besonderer Proteine in ihren Zellmembranen an die Elektroden an und bilden mit anderen Bakterien einen Biofilm. Wie viele der mehr als 3000 Bakterien-Arten im Abwasser so Strom erzeugen können, wissen die Forscher noch nicht genau. "Wir entdecken immer mehr", meint Instituts-Mitarbeiter Falk Harnisch. Mit einem speziellen Forschungs-

projekt suchen die Forscher darüber hinaus stromerzeugende Bakterien, die vor allem problematische Antibiotika-Reste abbauen.

Erweiterung der Anlagen auf Kühlschranksgröße

Bisher funktionieren im Labor nur vasengroße Mini-Zellen. Es gehe jetzt, sagt Schröder, vor allem darum, Formen und Materialien der Elektroden weiter zu entwickeln, so dass sich möglichst viele Bakterien an deren Oberfläche zwecks höherer Stromleistung ansiedeln können. Im nächsten Jahr will Schröders Team in Zusammenarbeit mit Ingenieuren der Siedlungswasserwirtschaft eine etwa külschranksgröße Anlage bauen, die Stromstärken in den Ampere-Bereich erreichen soll.

Der nächste Schritt wäre dann eine industriell nutzbare Anlage, erläutert Harnisch. Vermutlich werde man zunächst mit Anlagen für spezielle Abwässer, etwa von Brauereien oder Lebensmittelherstellern, beginnen. In 10 bis 20 Jahren könnten dann große Bio-Zellen in Kläranlagen arbeiten. Mit einem modulartigen Aufbau solcher Anlagen könnte man beliebige Größenordnungen erreichen.

Doppelter Nutzen

Sicher gebe es kostengünstigere alternative Möglichkeiten der Stromerzeugung, räumt Schröder ein. Der Charme der mikrobiellen Brennstoffzelle liege aber in ihrem doppelten Nutzen. Sie reinige nicht nur auf natürlichem Wege das Abwasser, sondern erzeuge zugleich Strom. Das sei ein wirklich nachhaltiges Projekt. Schröder: "Sie spart außerdem noch Strom." Denn Kläranlagen sind vor allem durch die aufwändige Belüftungstechnik wahre Stromfresser.

Schröder zitiert Studien, nach denen **10 Prozent des von allen kommunalen Einrichtungen verbrauchten Stroms auf Kläranlagen entfallen**. Davon gibt es rund 10.000 in Deutschland. Das sei ein beachtliches Einsparpotenzial für bisher anders erzeugten Strom. Darüber hinaus könne man noch Strom ins Netz abgeben. Schröder: "**Bisher verschwenden wir in den Kläranlagen Energie, um Energie zu vernichten.**" Denn es stecke dreimal so viel Energie im Abwasser als bisher zur Reinigung an Strom verbraucht werde.

Klaus Sievers, dpa

<http://www.n-tv.de/wissen/Bakterien-erzeugen-Strom-article5106616.html>