

Press release

Fraunhofer-Institut für Keramische Technologien und Systeme IKTS

Dipl.-Chem. Katrin Schwarz

10/12/2021

<http://idw-online.de/en/news777351>



Research projects, Research results
Chemistry, Energy, Environment / ecology, Materials sciences, Zoology / agricultural and forest sciences
transregional, national

Wasser ist der Schlüssel für neue Ressourcen-Kreisläufe

Der weltweite Wasserbedarf steigt durch eine immer intensivere Wassernutzung, gleichzeitig wird das nutzbare Wasserdargebot immer kleiner. Damit Wasser nicht zur Bremse für Schlüsselindustrien, die Energiewende und eine sichere Ernährung wird, arbeiten mehrere Forschergruppen des Fraunhofer-Instituts für Keramische Technologien und Systeme IKTS an Projekten, die heutige Probleme in der Wasser-, Agrar- und Energiewirtschaft im Komplex zu lösen versuchen.

Ein Ziel ist es dabei, Abwasser als Ressource zu nutzen. Dazu gehören beispielsweise neue Verwertungsmethoden für kommunale und Bergbauabwässer, die wichtige Rohstoffe für eine nachhaltige Landwirtschaft sowie den wachsenden Wasserstoffbedarf liefern können.

»Wasser ist der Schlüssel für das wirtschaftliche Ökosystem der Zukunft«, ist Dr. Burkhardt Faßauer überzeugt, der im Fraunhofer IKTS die Abteilung für Kreislauftechnologien und Wasser leitet. »Und mit unseren Technologien können wir endlich die Sektoren Wasser, Energie und Ernährung hocheffizient koppeln.« Richtig behandelt, kann Wasser zum Quell für Rohstoffe, Dünger und Energie werden.

Beispiel 1: Phosphorrecycling im Klärwerk

Mit einer neuen Technologie des Fraunhofer IKTS lässt sich Phosphor aus kommunalen Abwässern – einer oft unterschätzten Ressource – gewinnen. Im Klärwerk bleibt nach der Abwasserbehandlung Klärschlamm übrig, der neben wertvollem Phosphor auch teils umwelt- und gesundheitsschädliche Schwermetalle wie Blei, Kadmium und Nickel enthält. Daher geben die Kreislauftechnologien den Klärschlamm in einen Wirbelschichtverbrennungsreaktor und überführen die Schwermetalle bei Temperaturen zwischen 800 und 1000 Grad Celsius durch Zugabe von Additiven in Gase. Diese werden mit Hilfe von speziellen hochtemperaturbeständigen keramischen Filterelementen direkt im Verbrennungsprozess abgetrennt. Zurück bleibt eine Asche, die bis zu 15 Prozent aus Phosphat besteht. Ohne die Schwermetalle lässt sich dieser Mineralstoff leichter aus der Asche extrahieren und als ertragssteigernder Dünger auf Felder ausbringen. In weiteren Prozessschritten wäre es auch möglich, einige der abgetrennten Schwermetalle für den industriellen Einsatz aufzuwerten. Derzeit rüsten die Fraunhofer-Ingenieure diese Trenntechnologie gemeinsam mit der Technischen Universität Dresden und der LTC – Lufttechnik Crimmitschau GmbH in einer Pilotanlage in Pirna nach, um die beschriebene Methode in Großversuchen zu evaluieren.

Beispiel 2: Kommunales Abwasser als Energielieferant

Durch Klärschlamm-Faulung lässt sich aus Abwasser auch Klärgas gewinnen, das zu 60 Prozent aus Methan besteht. Die restlichen Anteile entfallen auf Kohlendioxid und andere Verbindungen. Mit kohlenstoffbasierten Filtern des Fraunhofer IKTS lässt sich das CO₂ aus dem Klärgas inzwischen herausfiltern. Dies steigert einerseits den Wirkungsgrad der klärgasbefeuerten Blockheizkraftwerke (BKH), die Strom und Wärme erzeugen. Andererseits lassen sich auf dieser Basis in Zukunft auch komplexe Kreisläufe aufbauen: Aus dem abgetrennten CO₂ und grünem Wasserstoff könnten über die Fischer-Tropsch-Synthese werthaltige Produkte wie synthetische Kraftstoffe hergestellt werden. Alternativ könnte man das abgetrennte CO₂ aber auch in Gewächshäuser pumpen und damit die Ernteerträge steigern. Hierbei sind

platzsparende Kultivierungstechniken wie die vertikale Landwirtschaft (»Vertical Farming«) vorstellbar, die sich in direkter Nähe zu Klärwerken befinden. Daraus würden sich ganz neue Geschäftsmodelle für kommunale Klärwerke ergeben.

Beispiel 3: Grüner Wasserstoff aus Bergbauwässern

Sulfatbelastete Bergbauabwässer sind ein ernstes Problem: Sie bringen natürliche Ökosysteme aus dem Gleichgewicht und versäuern ganze Wasserkreisläufe. Doch auch diese Bergbau-Hinterlassenschaften können sich dank moderner elektrochemischer Verfahren von einer Last in eine Ressource verwandeln. Die dafür entwickelten IKTS-Anlagen leiten die Abwässer aus dem Bergbau direkt in eine Kaskade aus aufeinanderfolgenden elektrochemischen Flusszellen. Darin befinden sich Membranen sowie Elektroden. Liegt Strom an, reichern sich in einer Richtung die geladenen Sulfate immer weiter an. Danach ist es ein Leichtes, die Sulfate mit Stickstoff-Verbindungen zu hochwertigem Ammoniumsulfat-Dünger zu kombinieren. Als Nebenprodukt entsteht zudem Wasserstoff. Dieser gilt als besonders umweltverträglicher Energieträger und als begehrter Ausgangsstoff für viele Industrieprozesse. Derzeit testet das IKTS diese Reinigungs- und Veredelungsverfahren für Bergbauabwässer in Versuchsanlagen wie »TERZINN« und »Raintza«. Die Ergebnisse sind vielversprechend. Daher wollen die Forscher diese Methoden in Zukunft in einen größeren Maßstab übertragen.

URL for press release: https://www.ikts.fraunhofer.de/de/presse/pressemitteilungen/2021_10_12_p_wasser_ist_der_schlussel_fuer_neue_ressourcen_kreislaeufe.html