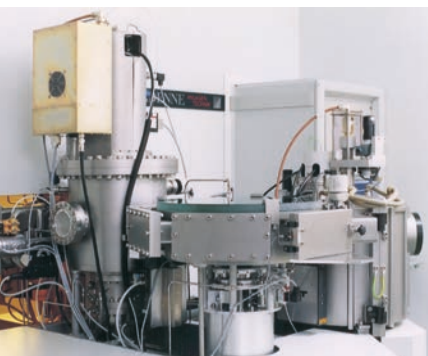
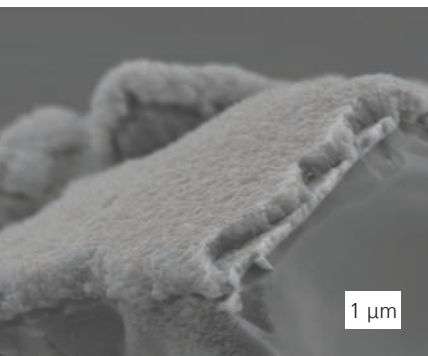


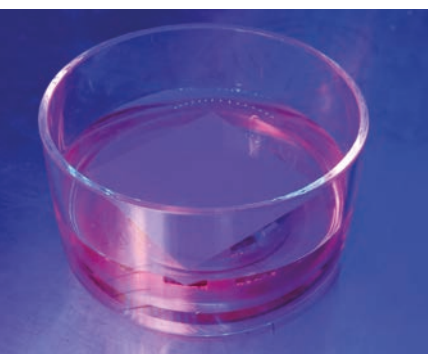
Keramische Mikrofiltrationsmembran.



Magnetronspalteranlage.



Photokatalytische TiO₂-Schicht.



UV-Aktivierung photokatalytischer Membran in Rhodamin B.

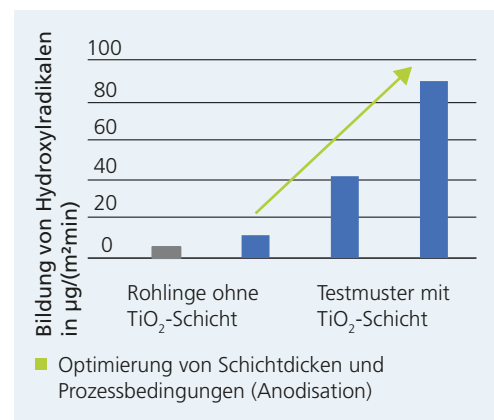
Hochaktive nanostrukturierte TiO₂-Filtrationsmembranen zur Wasserdesinfektion und Elimination von Spurenstoffen

Dr. Ulrike Langklotz, M.Sc. Sarah Trepte, Dipl.-Phys. Mario Krug

Sauberes Trinkwasser ist eines der höchsten Güter unserer modernen Zivilisation, seine Bereitstellung bei wachsender Weltbevölkerung jedoch auch eine große Herausforderung. Der stetige Eintrag schwer entfernbare, anthropogener Spurenstoffe aus Düngemitteln, Chemikalien oder Medikamentenrückständen in unsere Gewässer führt zu einer zunehmenden Schädigung des verfügbaren Wasserreservoirs. Ein vielversprechendes Verfahren zur Wasserreinigung ist die Photokatalyse. Sie ermöglicht den vollständigen Abbau von organischen Verunreinigungen, ohne dass zu entsorgende Reststoffe anfallen. Es können jedoch keine festen Partikel entfernt werden. Am Fraunhofer IKTS wird an einem neuartigen Ansatz zur umfassenden Wasserreinigung geforscht, der keramische Filtrationsmembranen mit einer photokatalytisch aktiven Schicht kombiniert. Als Trägerstruktur dient eine poröse Filtrationsmembran aus glasgebundenem Siliciumcarbid. Diese ist mechanisch sehr stabil und weist eine hervorragende Abrieb- und Korrosionsbeständigkeit auf. Als Photokatalysator wird Titandioxid (TiO₂) als nanostrukturierte Schicht auf die Oberfläche der Keramikmembran aufgebracht. Durch die Nanostrukturierung entsteht eine große photokatalytisch aktive Oberfläche. Die photokatalytische Beschichtung der Keramikmembranen erfolgt in einem zweistufigen Prozess. Zunächst wird mittels des technisch sehr einfachen und gut skalierbaren Magnetronspatters reines Titan auf der Keramikoberfläche abgeschieden. Damit lassen sich Schichtdicken von wenigen Nanometern bis zu einigen Mikrometern ökonomisch auch auf großflächigen Substraten erzeugen. Die Umwandlung der dichten Titanschichten in TiO₂-Schichten mit geordneter Nanoporosität erfolgt anschließend durch den technisch etablierten Prozess der anodischen Oxidation, bei dem durch gezielte Parameter-

wahl geschlossene oder poröse Oxidschichten mit einstellbaren Morphologien (z. B. Porenweiten und -längen) realisiert werden.

Die photokatalytische Wirksamkeit der so erzeugten nanostrukturierten Titandioxid-Schichten konnte in Laborversuchen bereits erfolgreich nachgewiesen werden. Die Bestrahlung des TiO₂ mit kurzwelligem UV-Licht induziert die Bildung u. a. von hochreaktiven Hydroxylradikalen, welche Verunreinigungen oxidativ mit hoher Effizienz abbauen.



Photokatalytische Wirksamkeit nanostrukturierter TiO₂-Schichten auf porösen, keramischen Filtrationsmembranen.

Die Umsetzung dieser Arbeiten wurden durch die Deutsche Bundesstiftung Umwelt (DBU) unterstützt und in Zusammenarbeit mit der Firma scia Systems GmbH durchgeführt.