idw - Informationsdienst Wissenschaft
Nachrichten, Termine, Experten

Pressemitteilung

Forschungsverbund Berlin e.V.
Gesine Wiemer

26.05.2010
http://idw-online.de/de/news371088

Forschungsergebnisse
Biologie, Chemie, Elektrotechnik, Physik / Astronomie, Umwelt / Ökologie
überregional

Wasser mit ultravioletten LEDs umweltfreundlich reinigen

Eine kostengünstige und sichere Methode, Trinkwasser lokal zu entkeimen, könnte den Zugang zu sauberem Trinkwasser in vielen Regionen der Welt erleichtern. Eine Forschergruppe am Ferdinand-Braun-Institut und der TU Berlin arbeitet daran, Wasser umweltfreundlicher und unkomplizierter als bisher mit ultravioletten Leuchtdioden (UV-LEDs) zu desinfizieren. Die Bestrahlung mit UV-Licht zerstört das Erbgut von Bakterien, Viren und Sporen und verhindert dadurch die Vermehrung der Organismen. Nach Untersuchungen an stehendem Wasser waren nun erste Tests mit langsam fließendem Wasser erfolgreich.

Das UV-Licht wird mit halbleiterbasierten InAlGaN-Leuchtdioden erzeugt. Durch die Legierung von Galliumnitrid (GaN) mit Aluminiumnitrid (AlN) lassen sich deren Emissionswellenlängen bis in den fernen UV-Bereich verschieben. So kann die Emissionswellenlänge an die verschieden Zielorganismen angepasst werden.
Insbesondere Licht im Wellenlängenbereich zwischen 200 und 300 Nanometern (nm) mit einem ausgeprägten Maximum bei circa 265 nm eignet sich dafür. Die optimale Wellenlänge kann je nach Mikroorganismus leicht variieren. Für erste statische Desinfektionstests haben die Wissenschaftler ein UV-LED-Modul mit einer Emissionswellenlänge von 268 nm entwickelt. Deionisiertes Wasser, Leitungs- und geklärtes Abwasser wurde mit Sporen des Bakteriums Bacillus Subtilis versetzt und mit unterschiedlichen UV-C-Lichtdosen bestrahlt. Die anschließende Untersuchung zeigte, dass die Bacillus-Subtilis-Sporen mit UV-C-LEDs mindestens so effizient deaktiviert werden wie mit herkömmlichen Niederdruck-Quecksilberdampflampen.
Das kompaktere Modul der zweiten Generation nutzt UV-LEDs mit einer Emissionswellenlänge bei 282 nm, die konzentrisch angeordnet sind. Zusätzlich ist es mit einem Durchflussaufsatz ausgestattet, einem UV-reflektierenden Aluminiumblock, in den schneckenförmig Wasserkanäle eingefräst sind. Nach einer UV-Bestrahlungsdosis von 400 J/m², das entspricht einer Zeit von knapp fünf Minuten, wurde damit die für die Wasserentkeimung erforderliche Reduktion der Sporenanzahl um vier Größenordnungen erreicht. Die Durchflusstests zeigten, dass die Inaktivierung der Bacillus-Subtilis-Sporen etwas geringer ist als bei den statischen Tests. Dennoch konnte die erforderliche Reduktion der Sporen um drei Größenordnungen bei Durchflussraten von knapp 11 ml/min. erreicht werden. Die generelle Eignung von UV-C-LEDs im Bereich der Wasserdesinfektion wurde somit für kleine Wassermengen nachgewiesen.
Die Wissenschaftler arbeiten nun daran, die Leistungen und die Effizienzen der UV-LEDs zu steigern. Derzeit liegen die Effizienzen noch bei wenigen Prozent und die Ausgangsleistungen im Milliwatt-Bereich. Gelingt dies, stünde künftig eine vielversprechende Alternative zu herkömmlichen Quecksilberdampflampen zur Verfügung. UV-LEDs benötigen keine Aufwärmphase, sind langlebig, sehr kompakt und nicht giftig. Sie können außerdem mit geringen Gleichspannungen betrieben werden, sodass sie ohne größeren Aufwand in autarken, solarbetriebenen Anlagen einsetzbar sind. Damit wären komplett neue Lösungen zur Trinkwasserentkeimung möglich, die sowohl in Flugzeugen zur mobilen Wasseraufbereitung eingesetzt werden könnten, als auch in Regionen, die bislang von der Versorgung mit sauberem Wasser abgeschnitten sind.

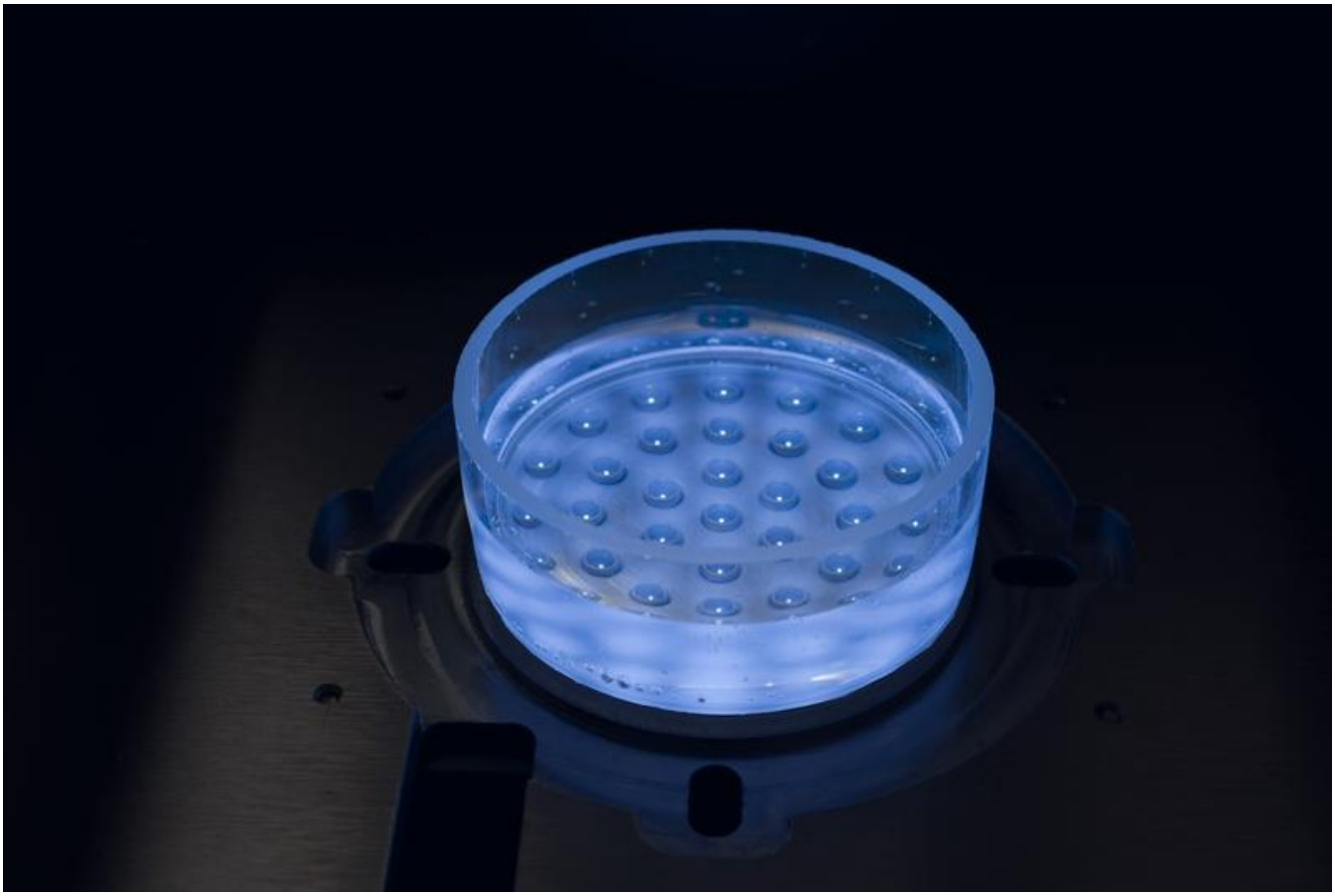
Kontakt
Petra Immerz
Ferdinand-Braun-Institut, Leibniz-Institut für Höchstfrequenztechnik
Gustav-Kirchhoff-Straße 4, 12489 Berlin

Tel.: (030) 6392-2626
immerz@fbh-berlin.de

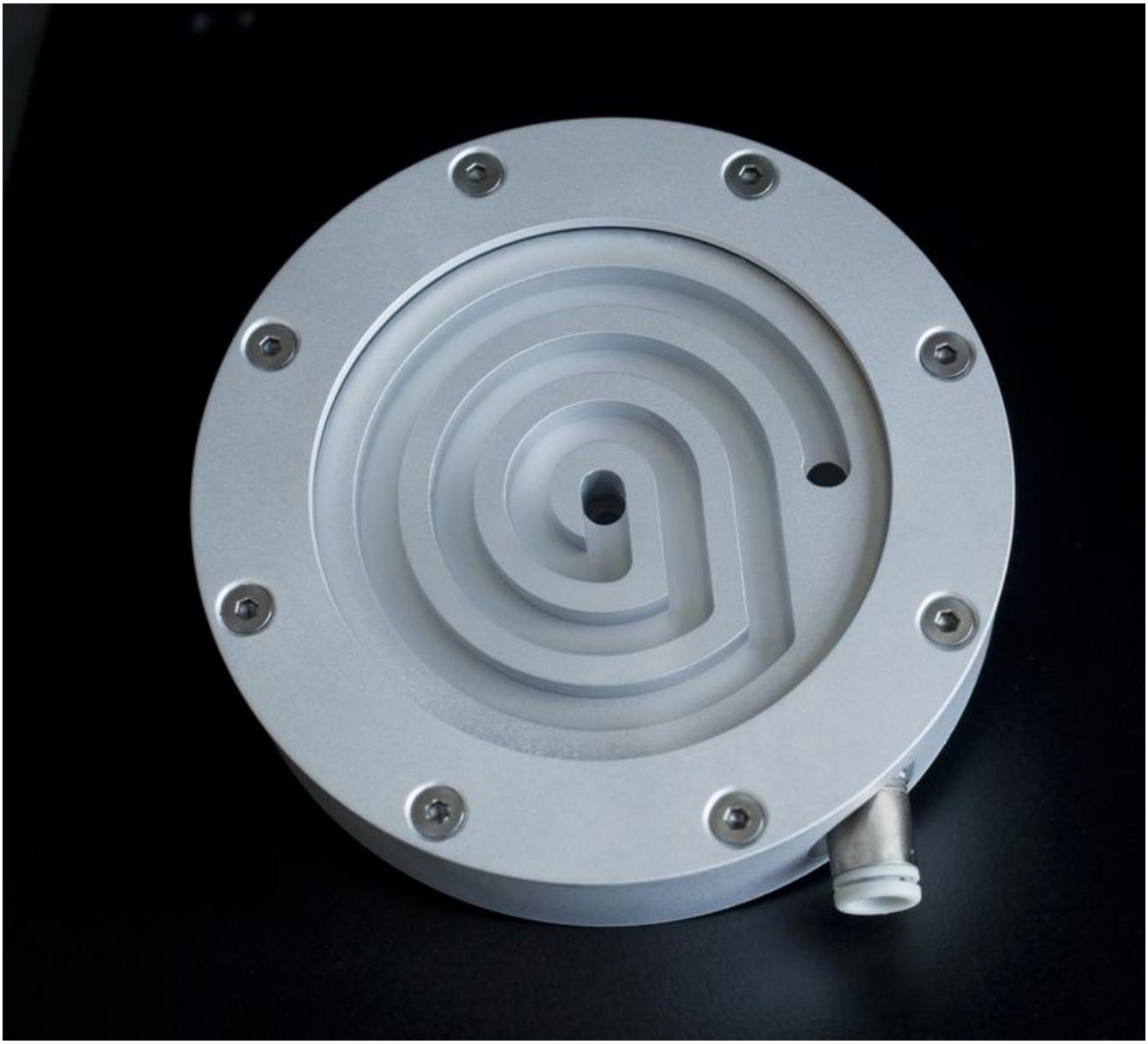
URL zur Pressemitteilung: http://www.fbh-berlin.de

Ergänzung vom 27.05.2010:

Diese Arbeit erfolgte in Zusammenarbeit mit dem Kompetenzentrum Wasser Berlin und wurde von der Europäischen Union im Rahmen des FP6 TECHNEAU Projekt und Veolia Water unterstützt.



Desinfektionstest in stehendem Wasser ...
Foto: FBH/Schurian.com



... und in fließendem Wasser.
Foto: FBH/Schurian.com