

Bewertung der Desinfektionsleistung bei katalytischer UVA-Behandlung schwach mikrobiell belasteter Wässer

IGF 281 EN

Die Desinfektion mit UVC-Strahlung ist ein seit Jahrzehnten angewandtes Verfahren und kommt bei der Desinfektion von Oberflächen und schwach belasteten Wässern (wie z. B. Trinkwasser, Kläranlagenabläufe) zum Einsatz. UVC-Strahlung inaktiviert Mikroorganismen, indem sie ihre Desoxyribonukleinsäure (DNA) schädigt. Da Mikroorganismen über DNA-Reparaturmechanismen verfügen, birgt dies das Risiko einer Reaktivierung. Darüber hinaus ist der Einsatz von UVC-Strahlung insbesondere zur Desinfektion von schwach belasteten Wässern mit nicht unerheblichen Energiekosten verbunden.

Vor diesem Hintergrund wurde am wfk-Institut in Zusammenarbeit mit den belgischen Kooperationspartnern CELABOR (Projektkoordinator) und dem Fachbereich Chemieingenieurwesen (Schwerpunkt: Nanomaterialien, Katalyse, Elektrochemie) der Universität Liège ein Forschungsprojekt durchgeführt, in dem ein Verfahren zur photokatalytischen UVA-Behandlung von natürlichen Badewässern entwickelt wurde.

Das Teilprojekt des wfk-Instituts befasste sich schwerpunktmäßig mit der Beurteilung der mit dem neuen photokatalytischen Prozess unter UVA-Anregung zu erzielenden Desinfektionswirkung. Untersuchungen zur Aufklärung des Mechanismus der Zellschädigung ergaben, dass die photokatalytische UVA-Bestrahlung zu einem Verlust der Membranintegrität, einer Abnahme des Membranpotenzials und einer Lipidperoxidation führte; eine oxidative Schädigung der DNA wurde unter Einsatz des Markermoleküls 8-OhdG nicht nachgewiesen.

Evaluation of disinfection performance of catalytic UVA treatment of weakly microbially contaminated waters

IGF 281 EN

The disinfection with UVC radiation is a method that has been used for decades and has been proven to be effective for example for disinfection of surfaces as well as for water with low levels of pollution (such as drinking water, sewage treatment plant effluents). UVC radiation inactivates microorganisms by damaging their deoxyribonucleic acid (DNA). Since microorganisms have DNA repair mechanisms, this carries the risk of reactivation. In addition, the use of UVC radiation, especially for disinfecting of slightly contaminated water, is associated with not inconsiderable energy costs.

Against this background, a research project was carried out at the wfk Institute in collaboration with the Belgian cooperation partners CELABOR (project coordinator) and the Department of Chemical Engineering (focus: nanomaterials, catalysis, electrochemistry) of the University of Liège, in which a process for the photocatalytic UVA treatment of natural bathing waters was developed.

The subproject of the wfk institute focused on the evaluation of the disinfection effect to be achieved with the new photocatalytic process under UVA excitation.

Investigations to elucidate the mechanism of cell damage showed that photocatalytic UVA irradiation led to a loss of membrane integrity, a decrease in membrane potential and lipid peroxidation; oxidative damage to DNA was not detected using the marker molecule 8-OhdG.

Fortsetzung auf Seite 2

To be continued on page 2

Fortsetzung:

IGF 281 EN

Folglich hat die photokatalytische UVA-Behandlung gegenüber der UVC-Bestrahlung den Vorteil, dass sie die mikrobiellen Zellmembranen schädigt.

Am wfk-Institut wurde zudem die Eignung der photokatalytischen UVA-Bestrahlung zur Aufbereitung von mikrobiell schwach belasteten Prozesswässern z. B. aus textilen Dienstleistungsbetrieben untersucht.

**Der Forschungsbericht ist auf Anfrage beim
wfk - Cleaning Technology Institute erhältlich.**

Continued:

IGF 281 EN

Consequently, photocatalytic UVA treatment has the advantage over UVC irradiation that it damages the microbial cell membranes.

The suitability of photocatalytic UVA irradiation for the treatment of weakly microbially contaminated process waters, e.g. from textile service companies, was also investigated.

**The research report is available on request from the
wfk - Cleaning Technology Institute**

Das IGF-Projekt 281 EN der Forschungsvereinigung Europäische Forschungsgemeinschaft Reinigungs- und Hygienetechnologie e.V., Campus Fichtenhain II, 47807 Krefeld, wurde über die AiF im Rahmen des Programms zur Förderung der industriellen Gemeinschaftsforschung und -entwicklung (IGF) vom Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages gefördert.

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Klimaschutz

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

The IGF project 281 EN of the research association Europäische Forschungsgemeinschaft Reinigungs- und Hygienetechnologie e.V., Campus Fichtenhain II, 47807 Krefeld, was supported via the AiF within the funding program „Industrielle Gemeinschaftsforschung und -entwicklung (IGF)“ by the Federal Ministry of Economic Affairs and Climate Action due to a decision of the German Parliament.