

Selbstregenerierende photokatalytische Lichtwellenleiter zur effizienten Prozesswasseraufbereitung in textilen Dienstleistungsbetrieben

IGF 20799 N

Die Optimierung von Prozessen (z. B. Aufbereitung bzw. Reinigung, Produktion) hinsichtlich eines effizienten Einsatzes der Ressource Wasser ist aufgrund der steigenden Frisch- und Abwasserkosten, aber auch des wachsenden Umweltbewusstseins von Unternehmen in vielen Branchen von hohem Interesse. Dies trifft auch auf die textilen Dienstleister zu, deren Geschäftsmodell bereits auf Nachhaltigkeit und Ressourcenschonung basiert.

In textilen Dienstleistungsbetrieben wird für Vor- und Klarwäsche überwiegend rückgewonnenes (Waschflotten schwach verschmutzter Textilien, Spülflotten, Wasser aus Entwässerungsprozessen) oder aufbereitetes (Permeate aus Membranfiltration) Prozesswasser eingesetzt. Zur Sicherstellung einer effektiven Schmutz- und Waschmittelentfernung sowie Hygiene wird in der Spülphase jedoch im Wesentlichen Frischwasser verwendet. Auch schwach belastete Prozesswässer (z. B. Spülflotten, Pressen- und Zentrifugenwasser) können aufgrund der Restbelastung mit organischen Flotteninhaltsstoffen nicht für Spülprozesse eingesetzt werden.

Im Rahmen des Forschungsprojektes wurde daher ein wirtschaftliches Verfahren zur Aufbereitung schwach belasteter Prozesswässer auf der Basis selbstregenerierender photokatalytischer Lichtwellenleiter entwickelt. Derartige photokatalytische Lichtwellenleiter bestehen aus einem photokatalytischen Material immobilisiert auf dem Lichtaustrittsbereich eines Lichtwellenleiters.

Self-regenerating photocatalytic fibre optics for efficient process water treatment in textile service companies

IGF 20799 N

The optimization of processes (e. g. reprocessing or cleaning, production) with regard to the efficient use of water as a resource is of great interest in many industries due to the rising costs of fresh and waste water, but also due to the growing environmental awareness of companies. This also applies to textile service providers whose business model is already based on sustainability and resource conservation.

In textile service companies, mainly recovered process water (washing liquors of slightly soiled textiles, rinsing liquors, water from dewatering processes) or treated process water (permeates from membrane filtration) is used for prewashing and clear washing. In order to ensure effective removal of dirt and detergents as well as hygiene, however, fresh water is mainly used in the rinsing phase.

Even slightly contaminated process water (e. g. rinsing liquors, press and centrifuge water) cannot be used for rinsing processes due to the residual contamination with organic liquor ingredients.

Within the scope of the research project, an economical process for treating slightly contaminated process water on the basis of self regenerating photocatalytic fibre optics was therefore developed.

Such photocatalytic optical fibres consist of a photocatalytic material immobilized on the light exit area of an optical fibre.

Fortsetzung auf Seite 2

To be continued on page 2

Fortsetzung:

IGF 20799 N

Wird Licht geeigneter Wellenlänge durch den Lichtwellenleiter geleitet, so erfolgt die Anregung des photokatalytischen Materials an der Kontaktfläche zum Lichtwellenleiter unter Ausbildung von Ladungsträgern. Die Ladungsträger wandern durch das photokatalytische Material, bis sie die Kontaktfläche zum Prozesswasser erreichen und durch Redoxreaktionen mit oberflächenadsorbierten chemischen Spezies (z. B. Wasser) reaktive Sauerstoffspezies bilden, die organische Substanzen abbauen und Mikroorganismen inaktivieren. Aufgrund der Anregung des photokatalytischen Materials von der dem aufzubereitenden Wasser abgewandten Seite kommt es nicht zur Abschwächung des Anregungslichts durch adsorbierte Flotteninhaltsstoffe. Daher werden mit der Katalysatoroberfläche in Kontakt kommende Flotteninhaltsstoffe sofort abgebaut und deren Akkumulation verhindert (Selbstregeneration).

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

Continued:

IGF 20799 N

If light of a suitable wavelength is passed through the optical fibre, the photocatalytic material is excited at the contact surface to the optical fibre, forming charge carriers.

The charge carriers migrate through the photocatalytic material until they reach the contact surface with the process water and form reactive oxygen species (by redox reactions with surface adsorbed chemical species (e. g. water)).

The reactive oxygen species decompose organic substances and inactivate microorganisms. Excitation of the photocatalytic material from the side facing away from water prevents the attenuation of the excitation light by adsorbed liquor contents. Liquor contents are therefore immediately degraded and their accumulation is prevented (self-regeneration).

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

Das IGF-Projekt 20799 N der Forschungsvereinigung Forschungskuratorium Textil e.V., Reinhardtstraße 14-16, 10117 Berlin, 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 20799 N of the research association Forschungskuratorium Textil e.V., Reinhardtstr. 14-16, D-10177 Berlin, was supported via the AiF within the funding program „Industrielle Gemeinschaftsforschung und -entwicklung (IGF)“ by the Federal Ministry of Economic Affairs and Climate Action (BMWi) due to a decision of the German Parliament.