

Magneto-responsive Pyrokatalysatoren zur Prozesswasseraufbereitung in textilen Dienstleistungsbetrieben

IGF 19703 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. Derzeit steht kein wirtschaftliches Verfahren zur Aufbereitung derartiger Prozesswässer zur Verfügung, das deren Einsatz in der Spülphase ermöglicht.

Daher wurde ein Verfahren zur Aufbereitung schwach belasteter Prozesswässer mittels katalytisch generierter reaktiver Sauerstoffspezies entwickelt. Hierzu wurden zum einen magneto-responsive Pyrokatalysatoren entwickelt, die aus einem pyroelektrokatalytischen Material immobilisiert auf einem magnetischen Partikel bestehen. Die pyroelektrische Anregung der magneto-responsiven Pyrokatalysatoren durch Temperaturänderungen wurde durch induktive Anregung des magnetischen Trägermaterials (Erwärmungsphase) und anschließende Wärmeübertragung auf das umgebende Prozesswasser (Abkühlungsphase) induziert. Zum anderen erfolgte eine Generierung reaktiver Sauerstoffspezies mittels heterogener

Magneto-responsive pyrocatalysts for process water treatment in textile service companies

IGF 19703 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 wastewater, 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, recovered process water (washing liquors of slightly soiled textiles, rinsing liquors, water from dewatering processes) or treated process water (permeates from membrane filtration) is mainly used in prewash and main wash. In order to ensure effective removal of soil 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 residual contamination with organic liquor ingredients. Currently, there is no economical process for treating such process water that allows its use in the rinsing phase.

Therefore, a process for treating slightly contaminated process water on the basis of magneto-responsive catalysts was developed. On the one hand, magneto-responsive pyrocatalysts have been developed which consist of a pyroelectrocatalytic material immobilized on a magnetic particle.

Pyroelectric excitation of magneto-responsive pyrocatalysts by temperature changes was induced by inductive excitation of the magnetic carrier material (heating phase) and subsequent heat transfer to the surrounding process water (cooling phase). On the other hand, reactive oxygen species were generated by means

Fortsetzung auf Seite 2

To be continued on page 2

Fortsetzung:

IGF 19703 N

Fenton-Reaktion unter Einsatz magnetischer Partikel als Katalysator (magnetoresponsive Fenton-Katalysatoren). Durch induktive Erwärmung der magnetoresponsiven Fenton-Katalysatoren wurde hierbei die Reaktionsgeschwindigkeit optimiert. Die magnetischen Eigenschaften der Pyrokatalysatoren bzw. der Fenton-Katalysatoren ermöglichen deren einfache magnetische Separation aus dem aufbereiteten Prozesswasser. Die Wasseraufbereitung erfolgte mittels eines Induktionsreaktors, durch den das Prozesswasser über ein Rohr- und Schlauchsystem mit konstantem Volumenstrom geleitet wird und in dem Dosierung, Anregung und anschließende Separation der magnetoresponsiven Katalysatoren erfolgen.

Durch Einsatz mittels magnetoresponsiver Katalysatoren aufbereiteter Prozesswässer in der Spülphase lässt sich der spezifische Frischwasserbedarf verringern, woraus sich für die textilen Dienstleister wirtschaftliche Vorteile durch reduzierte Frisch- und Abwasserkosten ergeben.

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

Continued:

IGF 19703 N

of heterogeneous Fenton reaction using magnetic particles as catalyst (magnetoresponsive Fenton catalysts). Reaction rate was optimized by inductive heating of the magnetoresponsive Fenton catalysts. Magnetic properties of the pyrocatalysts or Fenton catalysts enable easy magnetic particle separation from treated process water.

Water treatment was carried out by means of an induction reactor in which dosing, excitation and subsequent separation of the magnetoresponsive catalysts take place. Process water is fed through the reactor via a pipe and tube system at a constant volume flow.

By using process water treated with magnetoresponsive catalysts in the rinsing phase, the specific fresh water demand can be reduced, resulting in economic advantages for textile service providers due to reduced fresh water and wastewater costs.

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

Das IGF-Projekt 19703 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 Energie aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages gefördert.

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

The IGF-project 19703 N of the research association Forschungskuratorium Textil e.V., Reinhardtstr. 14-16, D-10117 Berlin, was supported via the AiF within the funding program „Industrielle Gemeinschaftsforschung und -entwicklung (IGF)“ by the Federal Ministry of Economic Affairs and Energy (BMWi) due to a decision of the German Parliament.