

Thermisch schaltbare Tenside mit optimalen Eigenschaften zur Integration in Textilaufbereitungsprozesse

IGF 20735 N

Der Einsatz von Tensiden zur effektiven Entfernung insbesondere öl- und fetthaltiger Anschmutzungen von Bekleidungstextilien ist unabdingbar. Tenside stellen daher eine der Hauptkomponenten in Waschmitteln dar.

Tenside sind amphiphile Moleküle aus einem hydrophilen (Tensidkopf) und einem hydrophoben Teil (Tensidschwanz). Aufgrund ihrer amphiphilen Struktur reichern sich Tenside beim Aufbereitungsprozess an Wasser/Luft-, Wasser/Material- und Wasser/Schmutz-Grenzflächen an und verbessern so die Benetzbarkeit der angeschmutzten Textilien mit der Waschflotte, lösen Anschmutzungen effektiv von den aufzubereitenden Textilien ab und stabilisieren die abgelösten Anschmutzungen in der Waschflotte.

Die amphiphile Struktur bzw. die daraus resultierenden grenzflächenaktiven Eigenschaften der Tenside führen jedoch auch dazu, dass sich Tenside nur schwer wieder von Textilien entfernen lassen. Dies ist insbesondere dann der Fall, wenn zwischen textilem Material (z.B. Berufskleidung aus Polyester, Polyester-Mischgewebe) und den hydrophoben Schwänzen der Tenside hydrophobe Wechselwirkungen (z.B. van-der-Waals-Kräfte) ausgebildet werden, die zu einer deutlich verstärkten Haftung der Tenside am textilen Material führen.

Textilien für verschiedene Einsatzgebiete (z.B. OP- und Schutztextilien) dürfen jedoch nach der Aufbereitung nur noch sehr geringe Resttensidgehalte aufweisen, da diese einen negativen Einfluss auf die Schutzfunktion bzw. die Nachausrüstung (Hydrophobierung) der textilen Materialien haben können. Zur Verringerung des Resttensidgehalts von Textilien ist derzeit ein intensiver Spülprozess unter Einsatz großer Wassermengen erforderlich.

Thermally switchable surfactants with optimum properties for integration in textile processing

IGF 20735 N

Surfactants are indispensable for effective removal of oil- and grease-containing soiling from clothing textiles. Surfactants are therefore one of the main components in detergents.

Surfactants are amphiphilic molecules consisting of a hydrophilic (surfactant head) and a hydrophobic part (surfactant tail).

Due to their amphiphilic structure, surfactants accumulate on water/air, water/material and water/soil interfaces during textile processing and thus improve wettability of soiled textiles with washing liquor, effectively remove soiling from textiles and stabilise detached soiling in the washing liquor.

Removal of surfactants from textiles is complex due to their amphiphilic structure and the resulting surface-active properties.

This is particularly the case if hydrophobic interactions (e.g. van der Waals forces) are formed between textile material (e.g. workwear made of polyester, polyester blended fabric) and hydrophobic surfactant tails, which lead to significantly increased adhesion of surfactants to textile material.

However, textiles for various applications (e.g. surgical and protective textiles) may only have very low residual surfactant contents after processing, as these may have a negative influence on protective function or hydrophobization of textile materials.

An intensive rinsing process using large quantities of water is currently required to reduce residual surfactant content of textiles.

Fortsetzung auf Seite 2

To be continued on page 2

Fortsetzung:

IGF 20735 N

Daher wurden thermisch schaltbare Tenside zur Minimierung des Resttensidgehalts bei der Aufbereitung von Berufsbekleidung entwickelt. Derartige Tenside zeigen eine reversible Schaltbarkeit ihrer Tensidwirkung (Amphiphilie, Benetzungsverhalten, Solubilisierungsvermögen) in Abhängigkeit von der Temperatur.

Die thermische Schaltbarkeit beruht dabei auf einer temperaturbedingten Änderung der hydrophilen bzw. hydrophoben Eigenschaften des Tensidschwanzes (thermosensitiver Teil des thermisch schaltbaren Tensids), der unterhalb einer definierten Temperatur (LCST: Lower Critical Solution Temperature) von einem hydrophoben in einen hydrophilen Zustand übergeht.

Im Rahmen des Projektes wurden thermisch schaltbare Tenside mit an Aufbereitungsverfahren angepasster Schalttemperatur entwickelt, die im Rahmen des Waschprozesses ein hohes Solubilisierungsvermögen für Anschmutzungen zeigen (amphiphiler Zustand der thermisch schaltbaren Tenside) und sich bei den niedrigeren Temperaturen des Spülprozesses von den Textilfasern ablösen (hydrophiler Zustand der thermisch schaltbaren Tenside).

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

Continued:

IGF 20735 N

Therefore, thermally switchable surfactants were developed to minimise residual surfactant content in the processing of workwear. Such surfactants show a reversible switchability of their surfactant action (amphiphilicity, wetting behaviour, solubilizing capacity) as a function of temperature.

Thermal switchability is based on a temperature-related change in hydrophilic or hydrophobic properties of surfactant tail (thermosensitive part of the thermally switchable surfactant), which changes from a hydrophobic to a hydrophilic state below a defined temperature (LCST: lower critical solution temperature).

Thermally switchable surfactants with a switching temperature adapted to textile processing were developed in the project, which show a high solubilizing capacity for soiling during the washing process (amphiphilic state of thermally switchable surfactants) and which detach from textile fibres at lower temperatures of the rinsing process (hydrophilic state of the thermally switchable surfactants).

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

Das IGF-Projekt 20735 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:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

The IGF-project 20735 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 Climate Action (BMWi) due to a decision of the German Parliament.