

## Stimulus-amphiphile Tensidsysteme zur Reinigung textiler Bodenbeläge

### IGF 21537 N

Zur Erhöhung der Nutzungsdauer und zum Erhalt ihres optischen Erscheinungsbilds ist eine regelmäßige (üblicherweise jährliche) Grundreinigung textiler Bodenbeläge durch die Reinigungsdienstleister in vielen Bereichen unumgänglich. Hierbei wird die erwärmte Reinigungsflotte (30 - 50 °C) in die Nutzschicht der textilen Bodenbeläge eingebracht (Reinigungsschritt) und anschließend zusammen mit abgelöstem Schmutz unter Einsatz von Frischwasser (15 - 20 °C) entfernt (Spülschritt).

Insbesondere zur Entfernung öl- und fetthaltiger Anschmutzungen ist ein Einsatz von Tensiden zur effektiven Schmutzentfernung bei der Grundreinigung textiler Bodenbeläge unabdingbar. Tenside sind amphiphile Moleküle aus einem hydrophilen und einem hydrophoben Teil. Aufgrund ihrer amphiphilen Struktur reichern sich Tenside beim Reinigungsprozess an Wasser/Luft-, Wasser/Material- und Wasser/Schmutz-Grenzflächen an und verbessern so die Benetzbarkeit der angeschmutzten textilen Bodenbeläge mit der Reinigungsflotte, lösen Anschmutzungen effektiv von den Florfasern ab und stabilisieren die abgelösten Anschmutzungen in der Reinigungsflotte.

Die amphiphile Struktur bzw. die daraus resultierenden grenzflächenaktiven Eigenschaften von Tensiden führen dazu, dass sich Tenside im Spülschritt nur schwer wieder von Florfasern der textilen Bodenbeläge entfernen lassen. Zur Verringerung des Resttensidgehalts der Florfasern ist im Rahmen der Grundreinigung daher ein hoher Aufwand (Wassereinsatz, Dauer) im Spülschritt notwendig. Trotzdem lassen sich Rückstände von in den Reinigungsmitteln enthaltenen Tensiden nicht vermeiden. Auf den Florfasern verbliebene Reinigungsmitteltenside verstärken die Schmutzhafung an den textilen Bodenbelägen, so dass es zu einer schnellen Wiederanschmutzung kommt.

## Stimulus-amphiphilic surfactant systems for cleaning of textile floor coverings

### IGF 21537 N

To increase the service life and to maintain the visual appearance of textile floor coverings, a frequent basic cleaning (usually annually) is necessary.

In this process, heated cleaning liquor (30 - 50 °C) is introduced into the wear layer of textile floor coverings (cleaning step) and then removed together with detached soil using fresh water (15 - 20 °C, rinsing step).

The use of surfactants in basic cleaning of textile floor coverings is indispensable, especially for the effective removal of oil- and grease-containing soiling. Surfactants are amphiphilic molecules consisting of a hydrophilic (surfactant head) and a hydrophobic (surfactant tail) part.

Due to their amphiphilic structure, surfactants accumulate on water/air, water/material and water/soil interfaces during cleaning process and thus improve wettability of soiled textiles floor coverings with the cleaning liquor, effectively remove soilings from pile fibres and stabilize detached soiling in the cleaning liquor.

However, due to amphiphilic structure and resulting surface-active properties, surfactants are difficult to remove from pile fibers of textile floor coverings in the rinsing step. During basic cleaning, therefore, an extensive rinsing step (use of water, duration) is necessary to reduce residual surfactant content of pile fibers.

Nevertheless, residues of surfactants contained in the cleaning agents cannot be avoided. Since surfactant residues on the pile fibers increase soil adhesion, rapid resoiling of textile floor coverings occurs.

Fortsetzung auf Seite 2

To be continued on page 2

## Fortsetzung:

### IGF 21537 N

Im Rahmen des Forschungsprojektes wurden daher Stimulus-amphiphile Tensidsysteme entwickelt, die eine Minimierung des Resttensidgehalts textiler Bodenbeläge bei der Grundreinigung unter verringertem Aufwand im Spülschritt ermöglichen. Derartige Stimulus-amphiphile Tensidsysteme zeigen eine reversible Schaltbarkeit zwischen einem hydrophilen und einem amphiphilen Zustand (hydrophil/amphiphil-Schaltbarkeit) und somit eine Schaltbarkeit ihrer Tensidcharakteristika (Amphiphilie, Benetzungsverhalten, Solubilisierungsvermögen) in Abhängigkeit von der Temperatur (Stimulus). Als Stimulus für die hydrophil/amphiphil-Schaltbarkeit werden bei der Grundreinigung auftretende Änderungen der Temperatur genutzt.

Hierdurch besitzen die Stimulus-amphiphilen Tensidsysteme im Reinigungsschritt eine hohe Effizienz bei der Benetzung der Florfasern sowie bei der Schmutzablösung und zeigen ein hohes Solubilisierungsvermögen für Anschmutzungen (amphiphiler Zustand der Stimulus-amphiphilen Tensidsysteme). Im Spülschritt lassen sie sich mit geringem Aufwand (verringertes Wasserbedarf, Dauer) von den Florfasern ablösen (hydrophiler Zustand der Stimulus-amphiphilen Tensidsysteme).

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

## Continued:

### IGF 21537 N

Within the scope of the research project, stimulus-amphiphilic surfactant systems were therefore developed to minimize residual surfactant content of textile floor coverings during basic cleaning and to reduce effort required in rinsing step. Such stimulus-amphiphilic surfactant systems exhibit reversible switchability between a hydrophilic and an amphiphilic state (hydrophilic/amphiphilic switchability) and thus switchability of their surfactant characteristics (amphiphilicity, wetting behavior, solubilization capacity) as a function of temperature (stimulus). As a stimulus for hydrophilic/amphiphilic switchability, changes in temperature occurring during basic cleaning are used (see above).

Stimulus-amphiphilic surfactant systems are therefore highly efficient in wetting pile fibers and removing soil in the cleaning step and exhibit a high solubilization capacity for soiling (amphiphilic state of the stimulus-amphiphilic surfactant systems). In the rinsing step (hydrophilic state of the stimulus-amphiphilic surfactant systems), surfactant systems can be completely detached from pile fibers with little effort (reduced water requirement, duration).

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

Das IGF-Projekt 21537 N 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 21537 N 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.