

## Entwicklung ökologisch nachhaltiger, robuster Beschichtungssysteme für hochwertige Schutztextilien – Ökologische Schaumbeschichtung

### Motivation

Schutztextilien besitzen ein sehr breites Einsatzspektrum auf dem Gebiet der Berufs-, Arbeitsschutz-, Behörden- und Freizeitbekleidung. Diese speziellen Funktionstextilien basieren auf Verbundmaterialien mit Beschichtungen oder Membranen. Die daraus gefertigten Bekleidungsstücke müssen eine Reihe an hohen technischen Anforderungen erfüllen. Die Hauptkriterien dabei sind die Wasserdampfdurchlässigkeit und die Dichtheit gegenüber diversen Medien (z.B. Wasser, Chemikalien, Mikroorganismen). Diese Anforderungen müssen auch noch nach vielen Wiederaufbereitungszyklen (Waschen, Trocknen, chemische Reinigung) gegeben sein. Die Herstellung der Beschichtungen/Membranen basiert, aufgrund der geforderten Performanceanforderungen, in einem erheblichen Anteil auf lösemittelhaltigen bzw. fluorcarbonhaltigen Systemen, die bei der Verarbeitung bzw. Herstellung der Artikel Umwelt- bzw. Gesundheitsschäden hervorrufen können.

Ziel des Projektes war die Entwicklung lösemittelfreier, rein wässriger Beschichtungssysteme sowie der Technologien zu deren Applikation für den Schutztextilbereich. In diesem Projekt kooperierten die Trans-Textil GmbH (Freilassing), die CHT Germany GmbH (Tübingen) und das STFI.

### Experimentelles

Der innovative technologische Ansatz bestand in der Kombination aus Schaumbeschichtung, einer Oberflächenverdichtung mittels mechanischer Kalandrierung und dem Auftrag eines Deckstrichs zum Erzielen einer atmungsaktiven, wasserdichten und waschpermanenten Textilbeschichtung. Es wurden umwelt- und gesundheitsfreundliche rein wässrige Formulierungen für den Schaum- und den Deckstrich entwickelt.

Mit Hilfe eines Schaummischers wurden ein Schaum mit definierter Schaumdichte und Zellstrukturen erzeugt. Die Applikation aufs Textil erfolgt mittels Streichbeschichtung. Durch Kombination von Druck und Temperatur wurden die Schaumbeschichtungen im Kalandrierprozess gezielt kompaktiert. Zum Schutz der Schaumschicht und zur Erhöhung der Wasserdichtheit wurde ein dünner Deckstrich mittels Streichbeschichtung aufgetragen. Parallel zu den Beschichtungsarbeiten wurden für die Nahtabdichtung der Schweißprozess und die Schweißbänder entwickelt. Die Beschichtungen wurden hinsichtlich der Wasserdampfdurchlässigkeit, Wasserdichtheit und Reinigungspermanenz bewertet. Mittels bildgebender Untersuchungen wurden der Aufbau der Beschichtung und der Einfluss der Kompaktierung untersucht. Die Applikation der Systeme erfolgte zunächst an der Laborbeschichtungsanlage und wurde später auf die Produktionsanlage übertragen.



Abb. 1: Projektdemonstrator

### Ergebnis

Mit den entwickelten ökologischen, rein wässrigen Formulierungen und den zugehörigen Applikationstechnologien konnten wasch- und reinigungsbeständige Textilbeschichtungen mit hohen Wasserdichtheiten von  $> 2.000$  mbar und ausreichenden Wasserdampfdurchlässigkeiten von  $> 3.000$  g/m<sup>2</sup>24 h hergestellt werden. Der Prozess wurde erfolgreich auf die Produktionsanlage übertragen. Durch den innovativen Ansatz wurden die Abluftemissionen des Herstellungsprozesses, im Vergleich zum Stand der Technik, drastisch reduziert.

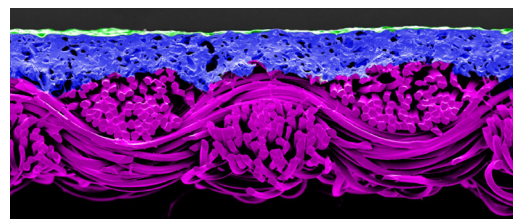


Abb. 2: REM-Aufnahme der Beschichtung

### Danksagung

Gefördert durch die Deutsche Bundesstiftung Umwelt (An der Bornau 2, 49090 Osnabrück) mit dem Aktenzeichen 33820/01-31.



## Development of ecologically sustainable and robust coating systems for high-quality protective textiles – ecological foam coating

### Motivation

Protective textiles have a very wide range of uses in the field of occupational, industrial safety, government and leisure clothing. These special functional textiles are based on composite materials with coatings or membranes. The clothes made from it must fulfill a number of high technical requirements. Thereby, the main criteria are water vapor permeability and tightness to various media (e. g. water, chemicals, microorganisms). These requirements must still be met even after many reprocessing cycles (washing, drying, dry cleaning). Due to the performance requirements, the production of the coatings and membranes is based to a considerable extent on solvent-based and/or fluorocarbon-containing systems, which are rated to potentially cause damage to the environment or health during the processing or manufacture of the articles. The aim of the project was the development of solvent-free, purely water-based coating systems as well as the technologies for their application for protective textiles. Trans-Textil GmbH (Freilassing), CHT Germany GmbH (Tübingen) and the STFI cooperated in this project.



### Experimental

The innovative technological approach consisted of a combination of foam coating, surface compression by means of mechanical calendaring and the application of a top coat to achieve a breathable, waterproof and wash-permanent textile coating. Therefore, only environmentally and health-friendly, purely aqueous formulations have been developed for the foam and top coat. A foam with a defined foam density and cell structure was created by means of a foam mixer from a water-based formulation. The mechanically whipped foam was applied by knife coating on polyester- and polyamide based woven fabrics and thermally dried. By combining pressure and temperature, the foam coatings were specifically compacted in the calendaring process. Within this technological step the water vapor permeability and resistance to water penetration were significantly influenced. To protect the foam layer and to increase the waterproofness, a thin top coat was applied by means of knife coating. In parallel to the coating work, the welding process and tapes were developed for the seam sealing. The coatings were studied and rated regarding the water vapor permeability, resistance to water penetration and cleaning permanence. By using scanning electron microscopy (SEM), the structure of the coating and the influence of compaction were examined. The developed technology steps were first performed at laboratory plants and later scaled up on production lines.



Fig. 1: Project demonstrator



### Results

With the developed ecological, solvent free, water-based formulations and the associated application technologies, it was possible to produce textile coatings that are wash and drycleaning resistant with high resistance to water penetration with values of  $> 2.000$  mbar as well as good moisture vapor transmission rates (MVTR)  $> 3.000$  g/m<sup>2</sup>24h. The process could be successfully up-scaled from laboratory plants to industrial lines. In comparison with the state of the art, it was possible to drastically reduce exhaust air emissions and greatly improve work safety.

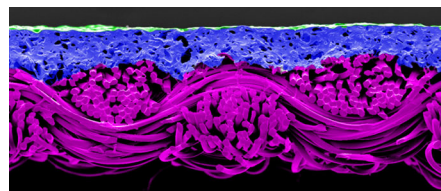


Fig. 2: SEM image of the coating

### Acknowledgement

Funded by the Deutsche Bundesstiftung Umwelt (An der Bornau 2, 49090 Osnabrück) with reference number 33820/01-31.