

# Textilien für die kosmetische und pharmazeutische Nutzung

Jutta Maria Quadflieg, Heiko Nerenz, Andreas Schrader

Wissenschaftliches Institut der FKI e.V., Max-Planck-Str. 6, 37603 Holzminden

## 1 Forschungsziel

Das Ziel des Forschungsvorhabens bestand darin, Textilien für die kosmetische und pharmazeutische Nutzung zu entwickeln.

## 2 Lösungsweg

Dazu war es erforderlich, die Komplexbildung von Cyclodextrinen (CD) mit unterschiedlichen chemischen Substanzen zu untersuchen, die entweder für eine Anwendung im kosmetischen oder pharmazeutischen Bereich von Interesse sind.

Folgende Wirkstoffe wurden in diesem Forschungsvorhaben untersucht:

- Hautbräunungsmittel: Dihydroxyaceton, Erythrose
- Haarfärbungsmittel: Ethanolamin, Propanolamin, p-Aminophenol, m-Aminophenol, p-Phenylendiamin, Resorcin
- Wundauflagen: Iod, Chlorhexidin (CHX), Polyhexanid (PHMB)

## 3 Ergebnisse

### 3.1 Komplexbildung

Es konnte gezeigt werden, dass sowohl eine Komplexbildung der untersuchten Substanzen mit Cyclodextrinen in Lösung als in einigen Fällen über die Gasphase erfolgt. Ebenso gelang es textile Materialien mit fixierten Cyclodextrinen mit diesen Substanzen zu beladen. Die Bildung der Komplexe sowie die Freisetzung der Wirkstoffe konnte in allen Fällen nachgewiesen werden.

### 3.2 Hautverträglichkeit

Die Hautverträglichkeit der komplexierten Wirkstoffe wurde anhand ihres Einflusses auf die Proliferation von HaCaT-Keratinocyten getestet. Die ausgerüsteten Textilien wurden mittels eines dreidimensionalen Hautmodells (EpiDerm™) auf ihre Hautverträglichkeit untersucht. Alle getesteten Gewebe werden gemäß der Einteilung der ECVAM (European Centre for the Validation of Alternative Methods) als „nicht irritierend“ eingestuft.

### 3.3 Hautbräunung

Aufgrund dessen, dass die Konzentration an hautbräunenden Wirkstoffen im Cyclodextrin-Komplex nicht ausreichend hoch genug hergestellt werden kann, kann keine hautbräunende Reaktion der ausgerüsteten Textilien nachgewiesen werden.

### **3.4 Haarfärbung**

Je nach Wirkstoffzusammensetzung werden unterschiedliche Ergebnisse bei den Färbungen von Wolle und Haaren gewonnen. Insbesondere mit 1,4-Phenylendiamin ausgerüstetes Textil erzielt intensive Färbungen. Die Farbtintensität kann gesteigert werden, wenn mehrere ausgerüstete Textilschichten übereinander liegend mit dem Färbesubstrat in Kontakt treten.

### **3.5 Wundauflagen**

Für alle hergestellten CD-Wirkstoff-Komplexe (Wundauflagen) konnte eine antibakterielle Aktivität gegen *S. aureus* und *E. coli* nachgewiesen werden. Aufgrund der unterschiedlichen Komplexierungskapazitäten von  $\alpha$ -,  $\beta$ -, und  $\gamma$ -CD für die untersuchten Antiseptika wurde ein Drift in der antimikrobiellen Aktivität beobachtet. Ausgehend von den erhaltenen Ergebnissen wurden die  $\beta$ -Cyclodextrin-Wirkstoff-Komplexe für die Ausrüstung von textilen Materialien ausgewählt. Die Testung der antimikrobiellen Aktivität erfolgte gegen die Modellkeime *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* und *Candida albicans*. Es konnte gezeigt werden, dass durch die Ausrüstung mit den jeweiligen  $\beta$ -CD-Wirkstoff-Komplexen eine starke Reduktion des Wachstums von *S. aureus* erzielt werden kann. Stoffproben mit  $\beta$ -CD/PHMB und  $\beta$ -CD/CHX waren sogar in der Lage das Keimwachstum zu 100 % zu inhibieren. Gegenüber *E. coli* hatten sowohl die Stoffproben mit  $\beta$ -CD/PHMB als auch die mit  $\beta$ -CD/CHX eine starke antibakterielle Aktivität. Stoffproben mit  $\beta$ -CD/CHX erzielten eine signifikante antimykotische Aktivität gegenüber *C. albicans* und die Proben mit  $\beta$ -CD/PHMB erreichten sogar eine starke fungizide Wirkung. Die Ergebnisse lassen darauf deuten, dass  $\beta$ -CD/PHMB das höchste Potential für die Ausrüstung von textilen Materialien, die im Bereich des Wundmanagements eingesetzt werden sollen, aufzuweisen hat.

## **4 Anmerkung**

Wir danken der AiF für die Förderung dieses Forschungsprojektes. Das IGF-Vorhaben „Textilien für die kosmetische und pharmazeutische Industrie“ (Nr. 15997BG) der Forschungsvereinigung „Forschungskuratorium Textil“ wurde über die AiF im Rahmen des Programms zur Förderung der Industriellen Gemeinschaftsforschung und -entwicklung (IGF) vom Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages gefördert.

Der Abschlussbericht dieses Forschungsvorhabens ist entweder bei der Geschäftsstelle der Forschungsgemeinschaft der kosmetischen Industrie e.V. ([webmaster@fki-ev.de](mailto:webmaster@fki-ev.de)) oder des Deutschen Textilforschungszentrums Nord-West e.V. ([info@dtnw.de](mailto:info@dtnw.de)) erhältlich.

