Hightech Textilien – Verfahrenstechnik

Didaktischer Kommentar

Untereinheit Verfahrenstechnik

In der Untereinheit Textiles und Technisches Gestalten gelangen Techniken wie das Imprägnieren und Beschichten sowie Verbundstoffe mit Membranen zum Einsatz. In der Verfahrenstechnik gibt es eine Vielzahl von Anwendungen mit Membranen. Im weitesten Sinne handelt es sich dabei um Filtration oder Stoffaustausch, d. h. um Trennprozesse oder um selektive Vereinigung von Stoffen.

Zur Illustration im Themenblock Hightech-Textilien werden zwei Verarbeitungsmethoden vorgestellt:

* Einmal die Membranfiltration des Farbstoffes Ciba-Rot. Bei dieser Filtration wird der Farbstoff, der in einem Diazo-Prozess hergestellt wird und bei dem auch Kochsalz entsteht, eben von diesem Kochsalz getrennt, um den reinen Farbstoff zu gewinnen. Die verwendete poröse Polymermembran hat eine Trenngrenze von 100 Dalton (Molekulargewicht 100 g/mol). Das bedeutet, dass Kochsalz die Membran passieren kann, während der Farbstoff zurückgehalten wird. Es handelt sich demnach um eine mechanische Trennmethode. Im Experiment wird die Trennschärfe gemessen und ihre Abhängigkeit von Druck und Temperatur untersucht.
* Als zweite Verarbeitungsmethode wird die Be- und Entgasung von Wasser mittels Membrankontaktor vorgestellt. Dabei diffundiert Sauerstoff über eine poröse PTFE-Membran in das Wasser oder aus diesem heraus – abhängig davon, ob die Gasphase Sauerstoff enthält oder nicht. Bei dieser Anwendung müssen hydrophobe, wasserabweisende Membranen wie PTFE oder PP eingesetzt werden. Die Ursache für dieses wasserabweisende Verhalten liegt in den Oberflächenspannungen der Flüssigkeit und des Membranmaterials und kann durch Messung der Oberflächenspannung und des Randwinkels beurteilt werden. Beides wird im Teil Physik behandelt. Die PTFE-Membran in einem Membrankontaktor besteht aus dem gleichen Material wie eine Gore-Tex-Membran in atmungsaktiven Kleidern. Das Verhalten der Membranen ist im Grunde genommen auch dasselbe. Der Unterschied liegt darin, dass in Membrankontaktoren Kapillaren oder kleine Schläuche zum Einsatz gelangen und die Wandstärken der Membranen etwas grösser sind. Die Struktur der Membranen ist aber genau gleich. Im Experiment wird der Stoffdurchgangskoeffizient ermittelt. Dieser Wert wird zur Massstabsvergrösserung verwendet, d. h. es können damit Apparate für den industriellen Einsatz ausgelegt werden, in dem die nötige Fläche für bestimmte Aufgaben berechnet wird.