FILK Freiberg Institute

INNOVATIVES KONZEPT ZUR VERNETZUNG VON PUR-DISPERSIONEN

BMWi INNO-KOM-Ost VF 160038 | Laufzeit: 03.2017 – 05.2019 | Maria Riedel, Bernd Morgenstern, FILK Freiberg

Categories: **Methods/Processes**

Materials: **Collagen + Biogenic Materials**

AUSGANGSSITUATION

Polyurethane (PUR) sind Kunststoffe, deren Eigenschaften in weiten Bereichen maßgeschneidert sind und die mit zahlreichen Technologien verarbeitet werden können. Die klassische Herstellung von PUR-Beschichtungen erfolgt nach wie vor unter Verwendung organischer Lösungsmittelsysteme. Jedoch geht der allgemeine Trend weg von den etablierten PUR-Lösungen hin zu lösungsmittelfreien bzw. -armen high solid Systemen oder wässrigen PUR-Dispersionen (PUD). Dass sich die PUR-Beschichtungen aus wässrigen Dispersionen in vielen Anwendungsbereichen etablieren konnten, ist unter anderem auf die Möglichkeit einer zusätzlichen Vernetzung zwischen den Polymerketten zurückzuführen. Dadurch können die Eigenschaften der aus PUR-Dispersionen erzeugten Schichten deutlich verbessert werden.

Einige fundamentale Eigenschaften, die zur weiteren Erschließung wichtiger Anwendungsfelder notwendig sind, konnten mit bisherigen Vernetzungsmethoden jedoch noch nicht erreicht werden. Im Einzelnen betrifft das eine hohe Hydrolysebeständigkeit oberhalb Raumtemperatur, die Waschstabilität bei gleichzeitiger Atmungsaktivität sowie eine materialspezifische mechanische Stabilität. Die Ursache für diese Defizite liegt vordergründig in der Ausbildung eines PUR-Netzwerks mit einer zu geringen Vernetzungsdichte. Aus diesem Grund wurde davon ausgegangen, dass eine geeignete Kombination unterschiedlicher Vernetzer bei feindisperser Verteilung im Polymersystem eine signifikante Verbesserung dieser Eigenschaften bewirken könnte.

PROJEKTZIEL

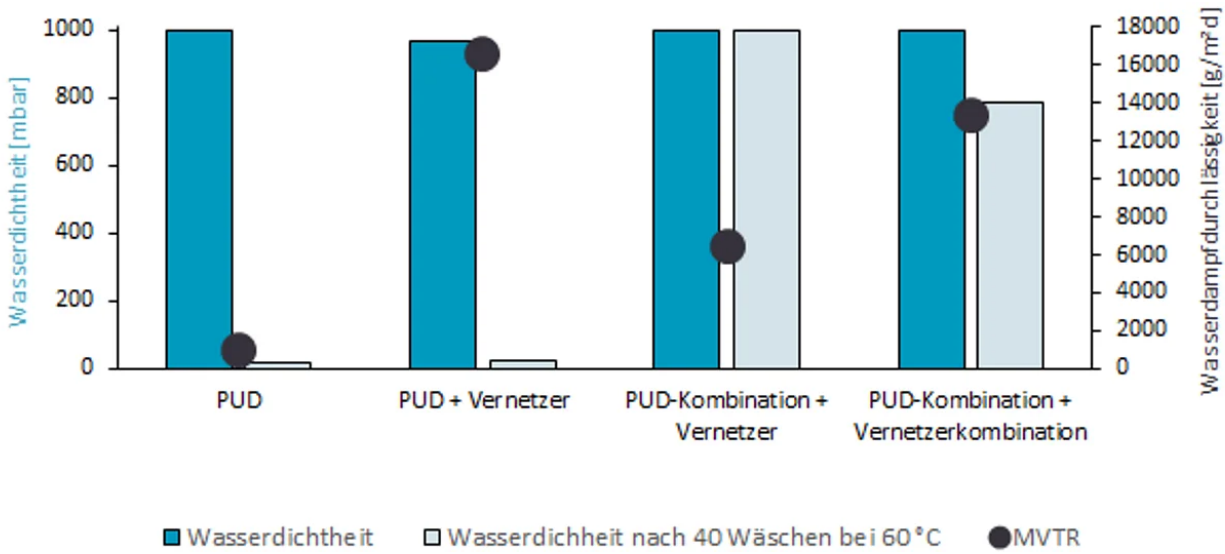
Ziel des Projektes war deshalb die Entwicklung einer neuen Vernetzungsstrategie zur Herstellung von PUR-Beschichtungen aus wässrigen PUD, mit welcher die Vernetzungsdichte des PUR-Netzwerks gesteuert werden kann.

LÖSUNGSWEG

Es wurden verschiedene PUR-Membranen hergestellt, bei der geeignete Vernetzerkombinationen zum Einsatz kamen. Die verwendeten Vernetzer lassen sich dabei in zwei Gruppen einteilen:

- freie, blockierte und latent reaktive Isocyanate, welche an den freien OH-Gruppen in der PUR-Kette angreifen und
- Polyaziridine und Carbodiimide, welche an den HOOC-Gruppen des PUR-Rückgrates angreifen.

Eingesetzt wurden dabei jeweils ein isocyanathaltiger und ein isocyanatfreier Vernetzer. Dies ist deshalb sinnvoll, weil die Vernetzer dann mit unterschiedlichen funktionellen Gruppen reagieren können und so die Vernetzungsdichte erhöht wird.



Vergleich der Wasserdichtheit (vor und nach dem Waschen) und der Wasserdampfdurchlässigkeit (MVTR-Wert) der PUR-Systeme mit und ohne Vernetzer/-kombinationen.

ERGEBNISSE

Im Rahmen des Projektes ist es gelungen, wasserdichte, atmungsaktive PUR-Membranen herzustellen, die waschbeständig sind. Es hat sich gezeigt, dass durch die Verwendung von einem Vernetzer die Wasserdampfdurchlässigkeit von 1.000 g/m²d (ohne Vernetzer) auf über 16.000 g/m²d gesteigert werden kann. Allerdings zeigten diese Membranen keine Waschstabilität und sind nach 40 Wäschen bei 60 °C nicht mehr wasserdicht. Eine Verbesserung der Waschstabilität bringt eine Kombination zweier PUD-Systeme mit dem gleichen Vernetzer. Diese Membranen sind nach 40 Wäschen bei 60 °C weiterhin wasserdicht bis mind. 1.000 mbar. Die Wasserdampfdurchlässigkeit sinkt dabei auf unter 8.000 g/m²d. Durch einen zusätzlichen Vernetzer in diesem System gelang es, die Wasserdampfdurchlässigkeit auf über 13.000 g/m²d zu erhöhen und gleichzeitig die Waschstabilität zu erhalten. Diese Vernetzerkombination bestand aus einem blockiertem Isocyanat und einem Carbodiimid. Infolge der modifizierten Vernetzung sind die Festigkeit und Reißdehnung der Membranen nicht wesentlich verändert worden.

Bericht anfragen

DANKSAGUNG

Das Forschungsvorhaben „Innovatives Konzept zur Vernetzung von PUR-Dispersionen“, Reg.-Nr.: VF160038 wurde anteilig vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages innerhalb des Förderprogramms „FuE-Förderung gemeinnütziger externer Industrieforschungseinrichtungen in Ostdeutschland – Modul Vorlaufforschung (VF)“ über den Projektträger EuroNorm GmbH gefördert. Wir bedanken uns für die gewährte Unterstützung.

Gefördert durch:

Bundesministerium für Wirtschaft und Energie

aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages

INNO-KOM-Ost