

Zusammenfassung der Ergebnisse zum Forschungsvorhaben Nr. AiF 17563 BG - Hochtemperaturbeständige mikroporöse Feinstfasermembran

- FSt. 1:** Institut für Textil- und Verfahrenstechnik, Körschtalstr. 26, 73770
Denkendorf
Ingo Windschiegl, Martin Dauner; Götz T. Gresser
- FSt. 2:** Forschungsinstitut für Leder und Kunststoffbahnen gGmbH,
Freiberg
Andreas Lehm, Bernd Morgenstern
- Erschienen:** 05. August 2015
- Bearbeitungszeitraum:** 01.11.2012 – 30.04.2015

Hochtemperaturbeständige und chemikalienbeständige Membranen werden in sehr vielen Bereichen der Filtration und Separation eingesetzt. Diese Membranen werden typischerweise durch Phaseninversionstechnik oder durch Sintern und Recken hergestellt, was aufwändig und damit teuer ist. Durch die Entwicklungen in den Vliesstofftechnologien hinsichtlich der Feinstfasererzeugung, wurde das Potential zur Herstellung von faserbasierten Membranen eröffnet.

Für die Verarbeitung im Meltblowprozess wurden daher die Hochleistungspolymere Polyphenylensulfid (PPS) und Polyetheretherketon (PEEK) ausgewählt und zu Feinstfaservliesstoffen verarbeitet. Es konnten Vliesstoffe mit Faserdurchmessern im Median von 0,9 µm für PPS und 1,7 µm für PEEK erzielt werden. Die Weiteren erforderlichen Textil-technischen Zielgrößen wie Flächengewicht, Restschrumpf und Porengrößen konnten ebenfalls erarbeitet werden.

Die Herstellung von Feinstfaservliesstoffen aus der Lösung mittels Zentrifugenspinntechnologie wurde mit dem Polymer Polyimid (PI) ausgearbeitet. Dabei konnten Mediane der Faserdurch-

messer der Vliesstoffe von 0,4 µm erzielt werden. Trotz Zumischung von beispielsweise Polyvinylidenfluorid (PVDF) entsprachen die resultierenden Vliesstoffe aufgrund der vorhandenen Sprödigkeit nicht den erforderlichen Vorgaben zur Weiterverarbeitung.

Alle eingesetzten Polymere wurden auf ihre Chemikalien- und Temperaturstabilität, sowie Flammbeständigkeit (B2) hin untersucht und konnten den anwendungsbezogenen Erwartungen größtenteils gerecht werden. Eine zusätzliche Sol-Gel-Ausrüstung sollte auf den Vliesstoffen für eine weitere Steigerung der Beständigkeit sorgen. Die Benetzung der Vliesstoffe mit verschiedenen Sol-Gel-Ausrüstungen konnte aber nicht zielführend mit dem gewünschten Effekt abgeschlossen werden.

Für eine Weiterverarbeitbarkeit der benannten Meltblow-Vliesstoffe wurden die Prozesse Wasserstrahlverfestigung (Zielanwendung: Oberflächenfilter) und Kalandrierung (Zielanwendung: Batterieseparator, Brennstoffzelle) untersucht.

Im Rahmen der Wasserstrahlverfestigung konnten sowohl im Offlinebetrieb, als auch im neu entwickelten Onlinebetrieb die Meltblowvliesstoffe aus PPS und PEEK perforationsfrei verfestigt werden. Durch die Wasserstrahlverfestigung konnten die mechanischen Eigenschaften der Vliesstoffe in Abhängigkeit der vorgelegten Flächengewichte deutlich verbessert werden: Festigkeit: Faktor 1,5 – 2; Dehnung Faktor 5, sowohl in Quer- als auch in Längsrichtung der Vliesstoffe. Zudem konnten Laminierungen auf verschiedenen Unterlagen mit relevanten Trennkräften erzeugt werden.

Der Kalandrierprozess wurde erfolgreich an beiden Meltblowvliesstypen (PPS, PEEK) angewendet, konnte aber nicht dazu beitragen die letztlich geforderten Porengrößen $\ll 1 \mu\text{m}$ für die benannten Zielanwendungen zu erzielen.

Ein Demonstrator zur Anwendung als Oberflächenfilter aus einem PPS-Nadelfilz mit einem darauf wasserstrahlverfestigten PPS-Meltblowvlies wurde zusammen mit Mitgliedern des Projektbegleitenden Ausschuss erstellt.

Anwendungen werden derzeit in der Filtertechnik und im Schutzbekleidungsbereich, speziell in den Bereichen Filter für Heißgasfiltration, Zementanlagen, Biogasanlagen, bis zu anspruchsvollen, thermostabilen, leichten Schutzanzügen gesehen. Die Nutzer sind überwiegend KMU.

Das Ziel des Vorhabens wurde zum großen Teil erreicht.

Danksagung

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Energie

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Das IGF Vorhaben 17563 der Forschungsvereinigung
Forschungskuratorium Textil e.V., Reinhardtstraße 12-14,
10117 Berlin wurde über die AiF im Rahmen des Programms
zur Förderung der industriellen Gemeinschaftsforschung und
-entwicklung (IGF) vom Bundesministerium für Wirtschaft und
Energie aufgrund eines Beschlusses des Deutschen
Bundestages gefördert.

Für diese Förderung danken wir.

Der Schlussbericht des Forschungsvorhabens „Hochtemperaturbeständige mikroporöse
Feinstfasermembran“ (IGF-Nr. 17563) ist am Institut für Textil- und Verfahrenstechnik,
Denkendorf erhältlich.