

Mikroporöse Feinstfasermembran für Persönliche Schutzausrüstung (PSA) (IGF 17754 N)

Autoren: Ingo Windschiegl
Martin Dauner
Götz T. Gresser

Erschienen: 29.02.2016

Bearbeitungszeitraum: 01.04.2013 bis 30.09.2015

Der Bereich PSA (persönliche Schutzausrüstung) ist eine stetig wachsende Sparte in der Textilindustrie. Durch höhere Sicherheitsstandards und Fortschritte in der chemischen Industrie wie auch in der Medizin und die zunehmende Anzahl an Operationen und Eingriffen in deutschen Krankenhäusern nimmt auch der Bedarf an funktionalen und kostengünstigen Schutztextilien immer weiter zu. Der Fortschritt in den Feinstfasertechnologien (Faserdurchmesser $< 1 \mu\text{m}$), eröffnet zusammen mit der Wasserstrahlverfestigung das Potential zur Entwicklung von neuartigen vliesstoffbasierten Schutzmembranen.

Um die Zielausrichtung der Industrie sowie die Relevanz der Entwicklung zu stärken wurden die Ideen und Interessen des projektbegleitenden Ausschusses über entsprechende, zielrelevante Größen mit in den Projektplan aufgenommen.

Für die Verarbeitung im Meltblowprozess wurden die Polymere Polypropylen (PP), Polybutylenterephthalat (PBT) und Polyamid 6 (PA 6) zu Feinstfaservliesstoffen verarbeitet. Es konnten Vliesstoffe mit Faserdurchmessern im Median von $0,45 \mu\text{m}$ für PP, $0,55 \mu\text{m}$ für PBT und $0,65 \mu\text{m}$ für PA 6 erzielt werden. Die erforderlichen textiltechnischen Zielgrößen, wie Flächengewicht und Porengrößen wurden eingestellt.

Die Herstellung von Feinstfaservliesstoffen aus der Lösung mittels Zentrifugenspinntechnologie

wurde mit den Polymeren Polyamid 6 (PA 6), Polyvinylidenfluorid (PVDF) und Celluloseacetat (CA) ausgearbeitet. Dabei konnten Mediane der Faserdurchmesser der Vliesstoffe von 0,2 µm für PVDF, 0,25 µm für PA 6 und 0,2 µm für CA erzielt werden.

Für eine Weiterverarbeitbarkeit und zum Erreichen der angestrebten Kompaktheit, Dichtheit, Festigkeit und Beständigkeit der Vliesstoffe wurde die Wasserstrahlverfestigung untersucht, adaptiert und optimiert. Zudem wurden die Vliesstoffe teils auf Bahnwaren aufgetragen und verfestigt, um einen nachfolgenden Laminierschritt einzusparen. Im Rahmen der Wasserstrahlverfestigung konnten sowohl im Offlinebetrieb, als auch im neu entwickelten Onlinebetrieb die Meltblowvliesstoffe aus PBT und PA 6 perforationsfrei verfestigt und „auf laminiert“ werden. Vliesstoffe aus Polypropylen ließen sich, trotz verschiedener Modifikationen wie einer Additivierung oder Imprägnierung, aufgrund der Hydrophobie des Werkstoffes verbunden mit der Feinheit der Fasern nicht perforationsfrei verfestigen.

Die leichten, sehr fragilen zentrifugengesponnenen Vliesstoffe konnten nur teilweise mit einem Trägermaterial verbunden werden, wobei nicht die Feinheit sondern vor allem die nur sehr geringen Flächengewichte und Faserfestigkeiten eine Perforationsfreiheit verhinderten. Durch die Wasserstrahlverfestigung konnten mechanischen Eigenschaften der Vliesstoffe in Abhängigkeit der vorgelegten Flächengewichte deutlich verbessert werden: Neben der Steigerung von Festigkeit (Faktor 2) und Erhöhung der Dehnung (Faktor 7) konnten auch die Abriebfestigkeit, die Trennkraft zu möglichen Trägermaterialien und die Beständigkeit gegen Keimdurchtritt erfolgreich untersucht werden.

Ein Demonstrator als Schutztextil gegen den Durchtritt von Erregern wurde aus Polyamid 6 auf einem Polyamid-Gewirk wasserstahlverfestigt. Er wurde in Zusammenarbeit mit Mitgliedern des projektbegleitenden Ausschusses erstellt.

Anwendungen werden derzeit im Schutzbekleidungsbereich und als Funktionskleidung gesehen. Die Nutzer sind überwiegend KMU.

Die Ziele des Vorhabens wurden weitgehend erreicht, wenngleich weitere Untersuchungen in bestehendem Kontext durchgeführt werden und der Kontakt zu den Mitgliedern des projektbegleitenden Ausschusses zur weiteren Entwicklung fortgesetzt wird.

Danksagung

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Energie

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Das IGF Vorhaben 17754 N 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 „Mikroporöse Feinstfasermembran für Persönliche Schutzausrüstung (PSA)“ (IGF-Nr. 17754 N) ist am Institut für Textil- und Verfahrenstechnik, Denkendorf erhältlich.