

Persönliche Schutzausrüstung mit hoher Trägerakzeptanz

Zielsetzung

Das Ziel bestand darin, ein mehrlagiges Vliesstoffmaterial zu entwickeln, das in Bezug auf die am Markt verfügbaren Materialien bei vergleichbaren Schutzanforderungen eine deutlich höhere Wasserdampfdurchlässigkeit besitzt. Dies ist insbesondere deshalb von Vorteil, wenn diese Art von Schutzanzügen meist über mehrere Stunden getragen werden müssen. Der Anwendungsbereich bezieht sich vorwiegend auf Chemikalienschutzkleidung, OP-Kittel sowie Reinraumbekleidung. Es wurden zwei unterschiedliche Materialentwicklungen verfolgt. Zum einen wurde ein Spinnvliesstoff entwickelt, der bei niedriger Flächenmasse eine hohe Durchstichfestigkeit aufweist, antistatisch und hydrophil ist. Dieser wurde zu einem Folie-/Vliesstoff-Verbund verarbeitet. Die wasserdampfdurchlässige Folie dient der Erfüllung der Schutzfunktion gegen Chemikalien. Der Vliesstoff gewährleistet einen optimalen hautsensorischen Tragekomfort und trägt zur Gewährleistung guter mechanischer Eigenschaften bei. Die zweite Entwicklungsrichtung war auf ein mehrlagiges Vliesstoffmaterial fokussiert, das z.B. den Anforderungen des Infektionsschutzes entspricht, jedoch im Vergleich zu einem Referenzmaterial mit vergleichbarem Schutzniveau einen höheren Tragekomfort besitzt.

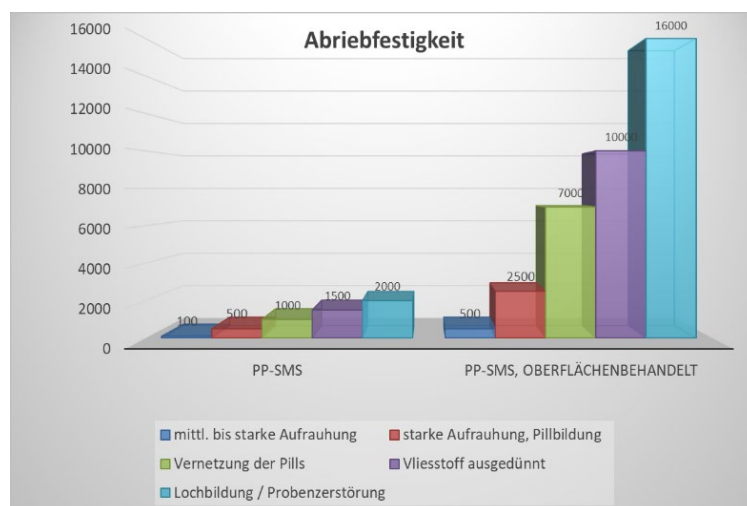


Lösungsweg

Der Lösungsansatz bestand zum einen in der Entwicklung eines thermisch stark verfestigten Bikomponenten-Spinnvliesstoffs mit optimierter Filamentablage. Die für einen guten hautsensorischen Tragekomfort erforderliche gute Saugfähigkeit sowie eine geringe Klebneigung auf der Haut wurde durch eine Nassausrüstung realisiert, mit der auch antistatische Eigenschaften erzeugt werden konnten. Für das mehrlagige Vliesstoffmaterial wurde eine spezielle Meltblown-Barriereschicht aus Fein-Filamenten (Durchmesser überwiegend < 2 µm) entwickelt, die sich zwischen den äußeren Spinnvlieslagen befindet, wobei die Meltblownlage zur Gewährleistung einer hohen Barrierewirkung etwa ein Drittel der Gesamtquerschnittsfläche einnimmt.

Ergebnisse

Mit dem Folie-/Vliesstoffverbund (Flächenmasse 35 g/m²) wird eine Durchstichfestigkeit > 10 N und damit bei Chemikalienschutzkleidung eine Zuordnung in Klasse 2 erreicht, was dem Träger eine höhere Sicherheit bietet. Das mehrlagige Vliesstoffmaterial weist eine gegenüber dem Referenzmaterial mit vergleichbarem Schutzniveau 3,8-fache Wasserdampfdurchlässigkeit auf. Durch eine Oberflächenbehandlung konnte eine deutliche Verbesserung der Abriebfestigkeit erzielt werden. Dies ist vor allem bei Einsätzen in der Reinraumtechnik sowie bei OP-Bekleidung vorteilhaft, da auf diese Weise das Absondern von Faserbruchstücken (Linting) nach außen durch normale Beanspruchung des Materials verringert wird.



Verbesserung der Abriebfestigkeit durch Oberflächenbehandlung



Danksagung

Wir danken dem Bundesministerium für Wirtschaft und Energie für die Förderung des Förderprojektes (Reg.- Nr. MF160087) innerhalb des Förderprogramms „FuE- Förderung gemeinnütziger externer Industrieforschungseinrichtungen in Ostdeutschland-Innovationskompetenz Ost (INNO-KOM- Ost) - Modul: Marktorientierte Forschung und Entwicklung (MF).

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Personal Protective Equipment with high Carrier Acceptance

Target

The aim was to develop a multi-layer nonwoven which has a significantly higher moisture vapour permeability in relation to the materials available on the market with comparable protection requirements. This is particularly advantageous because these types of protective suits usually have to be worn over several hours. The scope of application of these protective clothing mainly refers to chemical protective clothing, surgical gowns and cleanroom clothing.

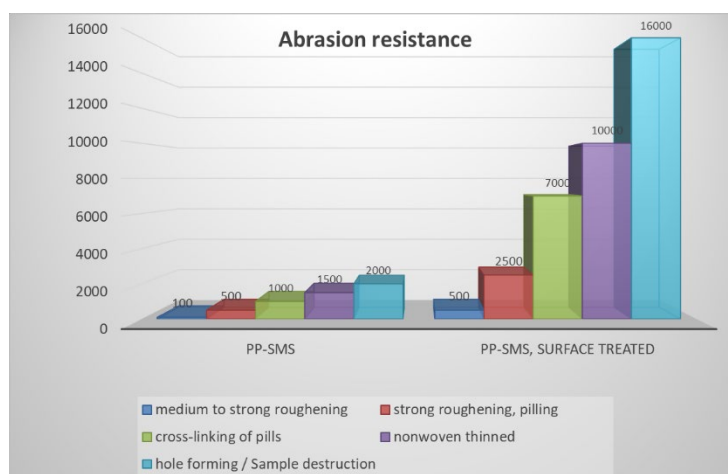
There were developed two different types of materials. On the one hand, a spunbond nonwoven has been developed, which has a high puncture resistance at low fabric weight, is antistatic and hydrophilic. The material composite was processed into a film/nonwoven composite. The moisture vapor-permeable film is used to fulfil the protective function against chemicals. The nonwoven ensures optimum skin-sensory comfort and contributes to ensuring good mechanical properties. The second development direction was focused on a multilayer nonwoven material, which, for example, corresponds to the requirements of infection protection, but has a higher wearing comfort compared to a reference material with comparable protection level.

Solution

The solution approach consisted on the one hand in the development of a thermally strongly solidified bicomponent nonwoven material with optimised filament lay down. The good absorbency required for a good skin-sensory wearing comfort as well as a low adhesive inclination on the skin was realized by a wet finishing, with which also antistatic properties can be generated. For the multilayer nonwoven material, a special Meltblown barrier layer of fine filaments (diameter predominantly < 2 microns) was developed, which is located between the outer nonwoven layers, wherein the meltblown layer occupies about one third of the total cross-sectional area to ensure a high barrier effect.

Results

With the film/nonwoven composite (fabric weight 35 gsm) a puncture strength > 10 N is achieved and thus an assignment in class 2 for chemical protective clothing, which offers the wearer in dangerous zones a higher safety. The multilayer nonwoven material has a compared to reference material with comparable protection level 3.8 times moisture vapour permeability. A surface treatment has enabled a significant improvement in abrasion resistance to be achieved. This is particularly advantageous for applications in cleanroom technology as well as in surgical clothing, as in this way the emission of fiber fragments (linting) to the outside is reduced by normal stress during material use.



Improvement of abrasion resistance due to surface treatment

Acknowledgement

We would like to thank the Federal Ministry of Economy and Energy in Germany for the promotion of the research project "Personal Protective Equipment with high carrier acceptance" (Reg. No. MF160087) within the funding program "R&D promoting non-profit external industrial research institutions in East Germany innovation expertise East (INNO-KOM-Ost)-module: market-oriented research and development (MF)".