



SÄCHSISCHES
TEXTIL
FORSCHUNGS
INSTITUT e.V.



Persönliche Schutzausrüstung mit optimiertem Tragekomfort

Dr. Ulrich Heye

Sächsisches Textilforschungsinstitut e. V.

Persönliche Schutzausrüstung mit optimiertem Tragekomfort

Gliederung

1. Einleitung
2. Verbesserung des hautsensorischen Tragekomforts
3. Thermophysiologischer Tragekomfort bei hochisolierender PSA
4. Balance aus Schutzanforderungen und Tragekomfort
5. Zusammenfassung

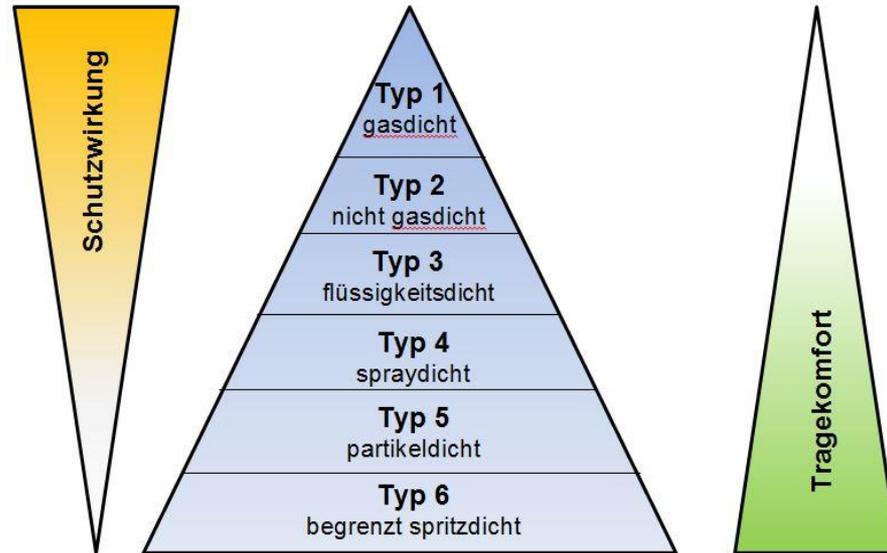


SÄCHSISCHES
TEXTIL
FORSCHUNGS
INSTITUT e.V.



Persönliche Schutzausrüstung mit optimiertem Tragekomfort

1. Einleitung



Unterteilung der Chemikalienschutzkleidung in verschiedene Schutztypen

Persönliche Schutzausrüstung mit optimiertem Tragekomfort



SÄCHSISCHES
TEXTIL
FORSCHUNGS
INSTITUT e.V.



1. Einleitung

Bewertung des Tragekomforts mittels Tragekomfortnote

$$TK_H = A * i_{mt} + B * i_K + C * i_B + D * i_O + E * n_K + F * s - 1,64$$

Thermophysologisch: i_{mt} Wasserdampfdurchgangsindex (wird berechnet aus Wärme- und Wasserdampfdurchgangswiderstand)
Messungen mittels Hautmodell nach DIN EN ISO 11092

Hautsensorisch:

i_K	Klebeindex
i_B	Benetzungsindex
i_O	Oberflächenindex
n_K	Kontaktpunktzahl
s	Steifigkeit

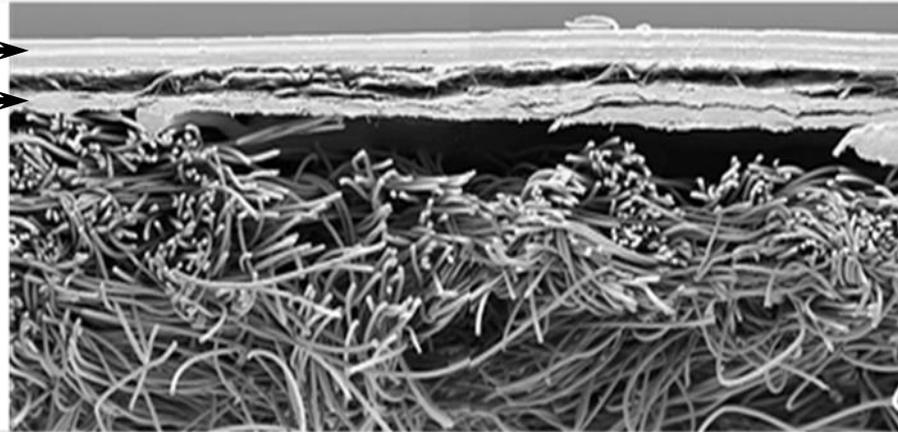
Persönliche Schutzausrüstung mit optimiertem Tragekomfort

2. Verbesserung des hautsensorischen Tragekomforts

Kaschierverbund (PSA / Liner)

PSA-Material →
Schmelzklebevlies →

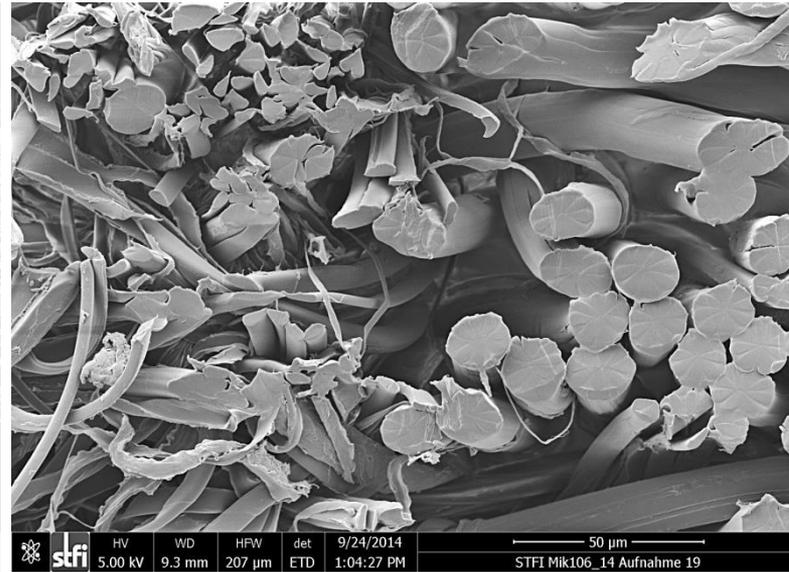
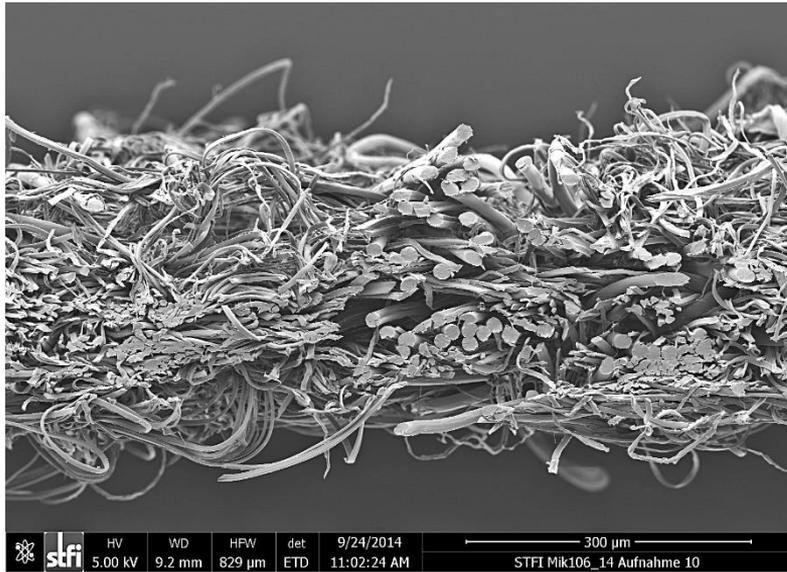
Wasserstrahlverfestigter,
strukturiertes
PP-Spinnvliesstoff,
hydrophil ausgerüstet
(Liner)



Persönliche Schutzausrüstung mit optimiertem Tragekomfort

2. Verbesserung des hautsensorischen Tragekomforts

Polyester /Polyamid – Spinnvliesstoff (segmented pie), gesplittet



SÄCHSISCHES
TEXTIL
FORSCHUNGS
INSTITUT e.V.

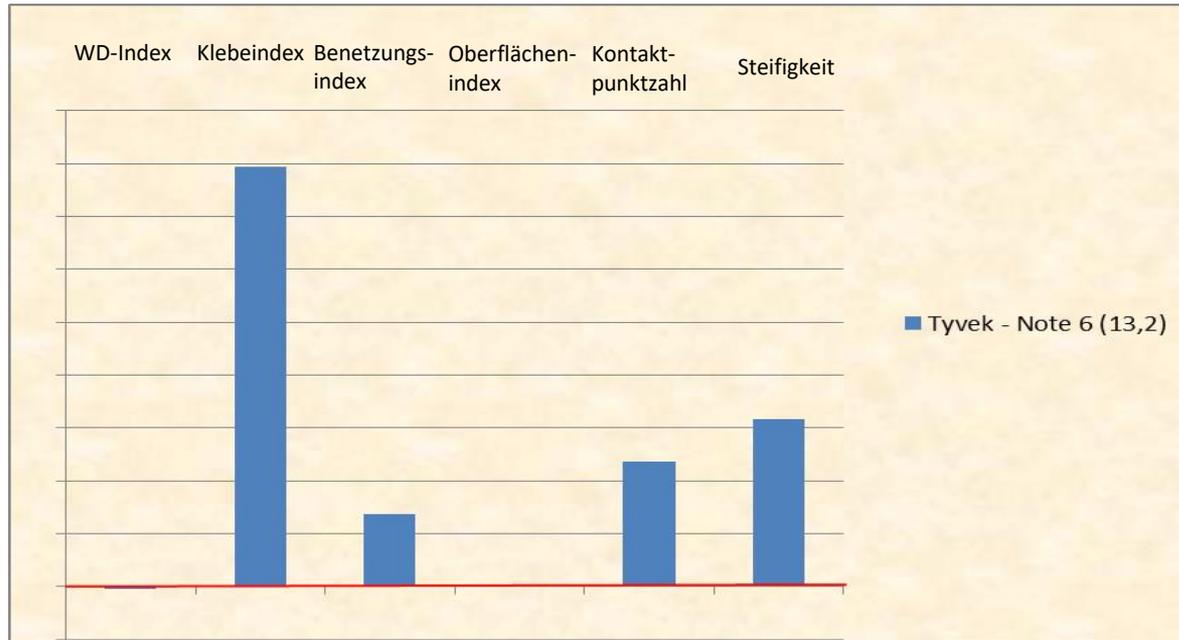


Copyright: STFI

www.stfi.de

Persönliche Schutzausrüstung mit optimiertem Tragekomfort

2. Verbesserung des hautsensorischen Tragekomforts

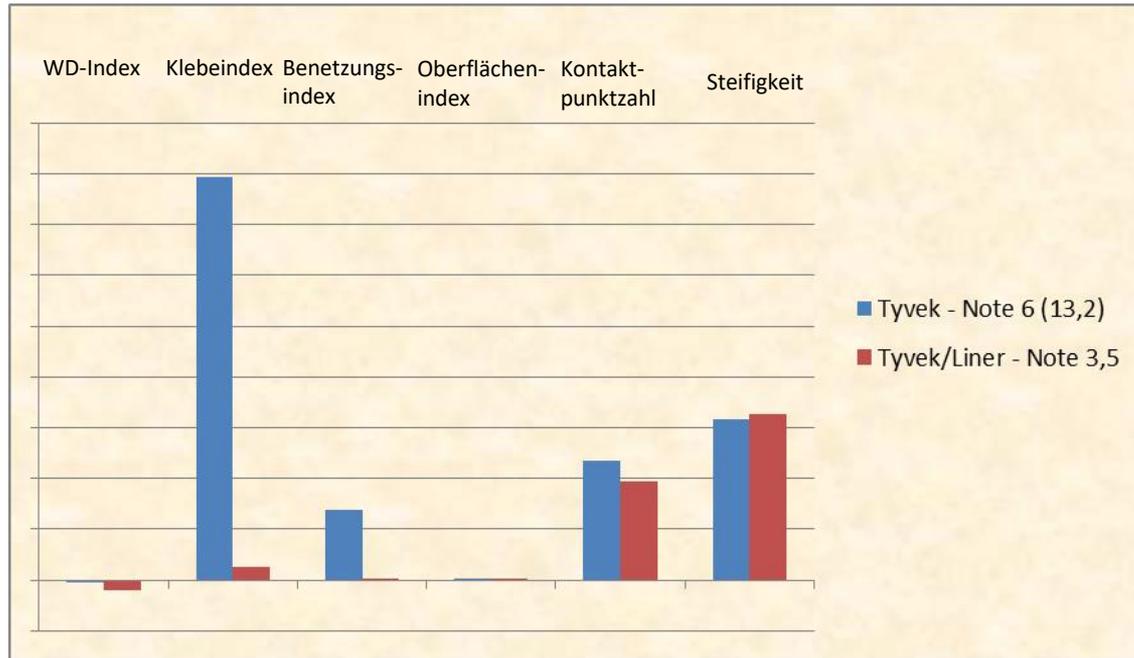


SÄCHSISCHES
TEXTIL
FORSCHUNGS
INSTITUT e.V.



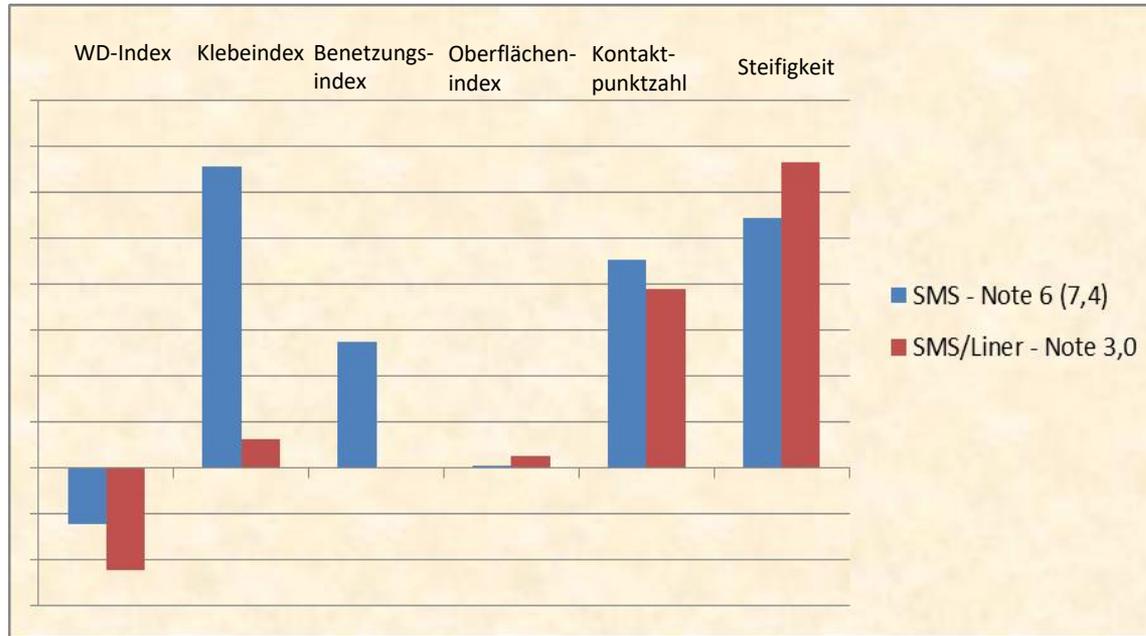
Persönliche Schutzausrüstung mit optimiertem Tragekomfort

2. Verbesserung des hautsensorischen Tragekomforts



Persönliche Schutzausrüstung mit optimiertem Tragekomfort

2. Verbesserung des hautsensorischen Tragekomforts



Persönliche Schutzausrüstung mit optimiertem Tragekomfort



SÄCHSISCHES
TEXTIL
FORSCHUNGS
INSTITUT e.V.



Verbesserung der Tragekomfortnote durch den Kaschieverbund aus PSA-Material und Liner

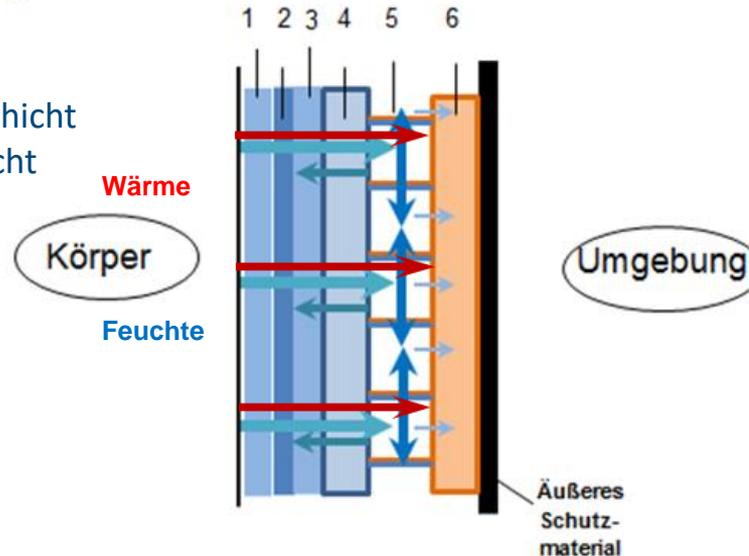
Schutztyp	Tragekomfortnote (ohne Liner)	Wasserdampfdurchgangsindex	Tragekomfortnote TK_H (mit Liner)	Wasserdampfdurchgangsindex
3 – 4	6	0	$\geq 4,0$	0
5	6	0,02	$\geq 3,5$	0,11
6	6	0,24	$\geq 3,0$	0,41
Liner	-	0,54	2,0	0,54

Verwirklichung dieses Konzeptes mit SafeComfort-Schutzanzügen und dem Material truetec® (Hersteller: p. glatzeder GmbH, Detmold)

Persönliche Schutzausrüstung mit optimiertem Tragekomfort

3. Thermophysiological Tragekomfort bei hochisolierender PSA

- 1 - Lineroberfläche (Hautkontaktlage)
- 2 - Barrierschicht
- 3 - Kontaktfläche zur Feuchtetransportschicht
- 4 - Feuchtetransport- und -speicherschicht
- 5 - Konvektionsschicht
- 6 - Wärmespeicherschicht



Mehrlagiges textiles Verbundmaterial

Persönliche Schutzausrüstung mit optimiertem Tragekomfort

3. Thermophysiologischer Tragekomfort bei hochisolierender PSA



Hautkontaktlage hydrophob / hydrophil



SÄCHSISCHES
TEXTIL
FORSCHUNGS
INSTITUT e.V.

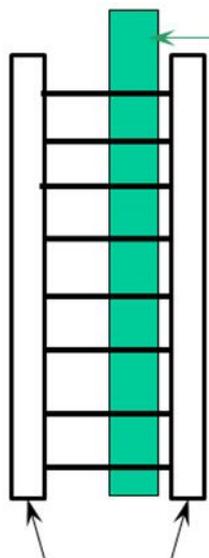


Copyright: STFI

www.stfi.de

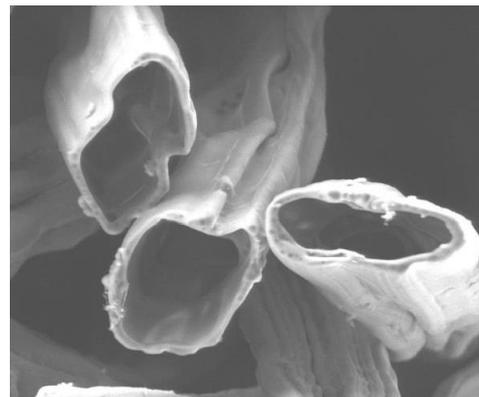
Persönliche Schutzausrüstung mit optimiertem Tragekomfort

3. Thermophysiological wearing comfort at high isolating PSA



Nadelvliesstoff: 80 % SAF 112/52/10 + 20 % Viskose 1,7/38
Flächenmasse: 115 g/m²

Varianten der Feuchtespeicherung



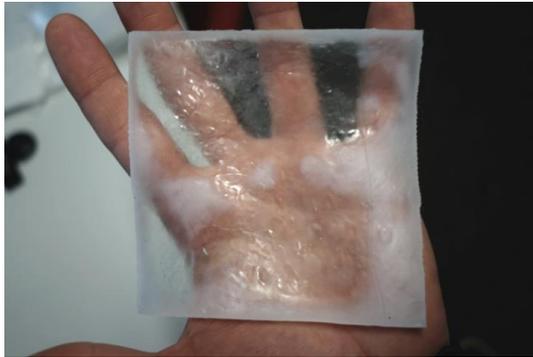
Viskose – Nadelvliesstoff (1,7 dtex, 38 mm)

Faservliesstoff aus Viskose-Hohlfasern (Dante®)

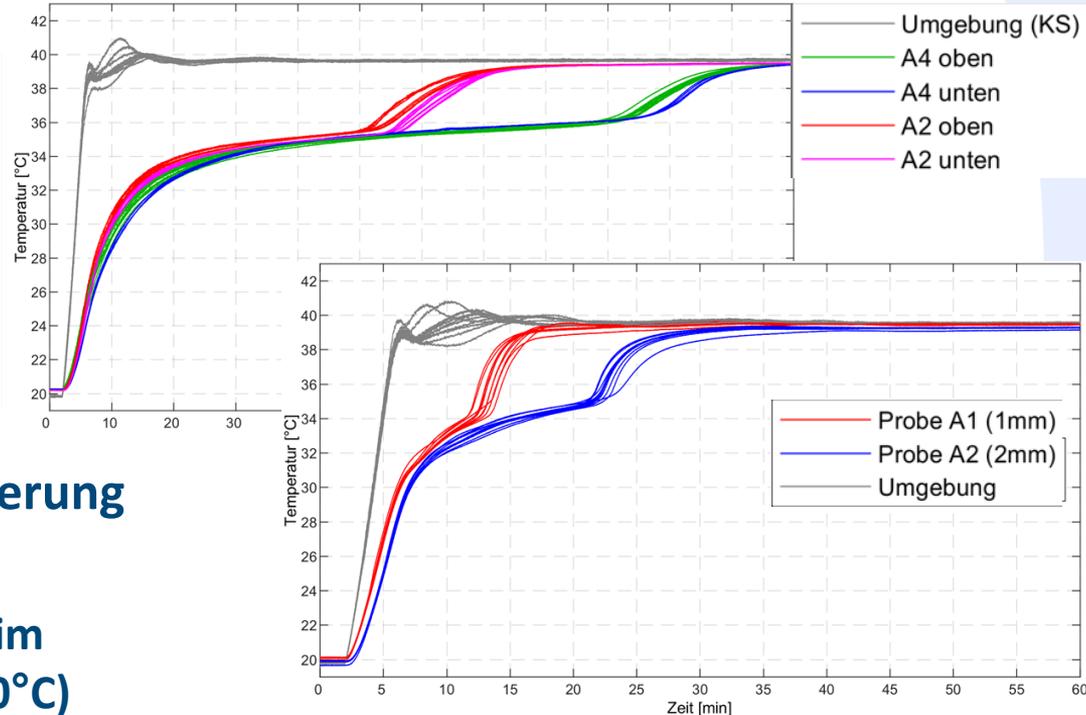
Abstandsnadelvliesstoff mit Superabsorberfasern

Persönliche Schutzausrüstung mit optimiertem Tragekomfort

3. Thermophysiological Tragekomfort bei hochisolierender PSA



**Latentwärmespeicherung
mittels PCM
(Messergebnisse im
Klimaschrank bei 40°C)**



Persönliche Schutzausrüstung mit optimiertem Tragekomfort

3. Thermophysiological wearing comfort at high insulation PSA



Multifunktionsweste (Demonstrator)

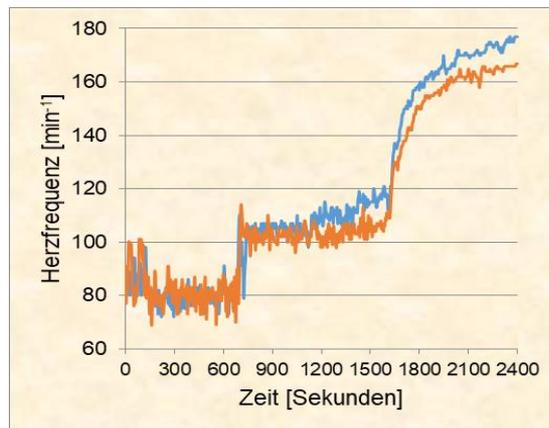


SÄCHSISCHES
TEXTIL
FORSCHUNGS
INSTITUT e.V.



Persönliche Schutzausrüstung mit optimiertem Tragekomfort

3. Thermophysiological Tragekomfort bei hochisolierender PSA



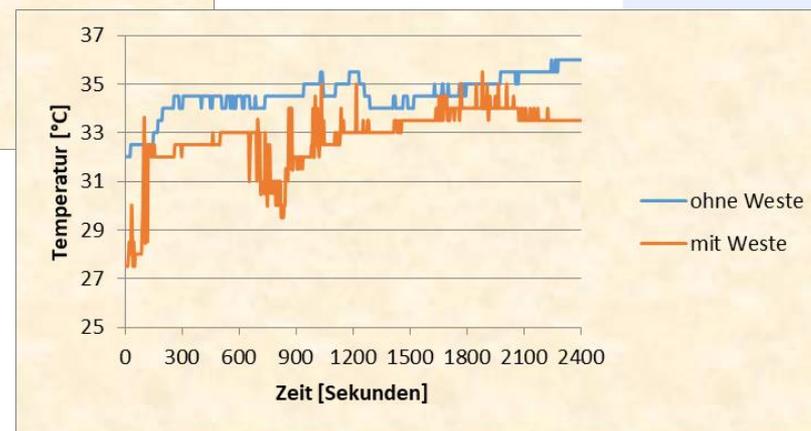
Belastungsprogramm:

10 min ruhiges Sitzen

15 Min Laufband 4 km/h

15 Min Laufband 7 km/h

(Raumtemperatur 35°C)



Trageversuche unter definierten Bedingungen

Persönliche Schutzausrüstung mit optimiertem Tragekomfort

4. Balance aus Schutzanforderungen und Tragekomfort

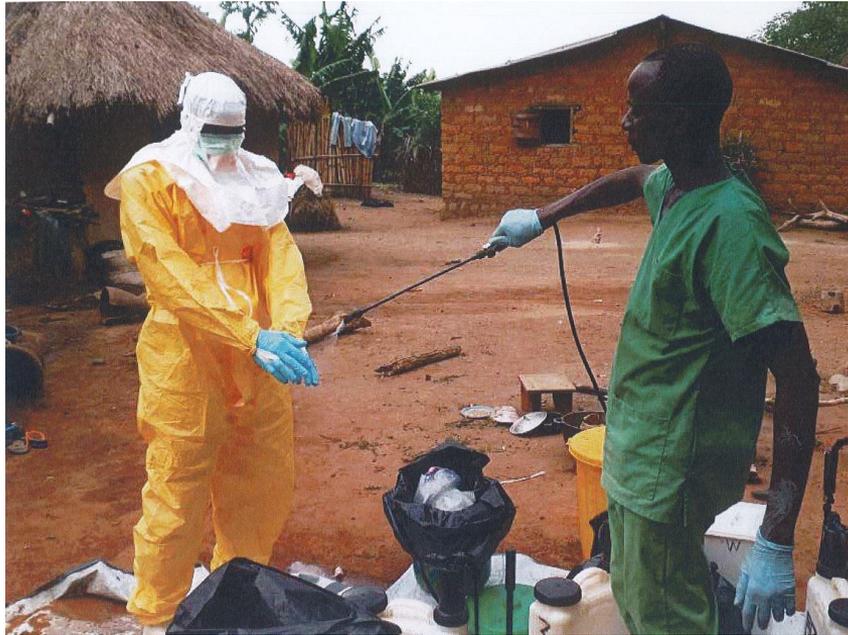


Foto: EU Humanitarian Aid and Civil Protection

Einsatz von PSA für den Infektionsschutz



SÄCHSISCHES
TEXTIL
FORSCHUNGS
INSTITUT e.V.



Copyright: STFI

www.stfi.de

Persönliche Schutzausrüstung mit optimiertem Tragekomfort

4. Balance aus Schutzanforderungen und Tragekomfort

Textilphysikalische Werte	Norm	ME	Tyvek® Classic Xpert		Entw. SMS-Material		Tyvek® 800J	
			Prüfwerte		Prüfwerte		Prüfwerte	
Flächenmasse	EN 29073-1	g/m ²	43,3		63,4		58,9	
Dicke	EN ISO 9073-2	mm	0,38		0,50		0,40	
Wasserdampfdurchlässigkeit	EN ISO 15496	g/m ² *Pa*h	0,14		0,53		0,04	
MVTR (Wasserdampf)	BPI	g/m ² *24*h	7799		28837		2372	
Luftdurchlässigkeit	EN ISO 9237	l/m ² *s	4		58		0	



SÄCHSISCHES
TEXTIL
FORSCHUNGS
INSTITUT e.V.



Persönliche Schutzausrüstung mit optimiertem Tragekomfort



SÄCHSISCHES
TEXTIL
FORSCHUNGS
INSTITUT e.V.

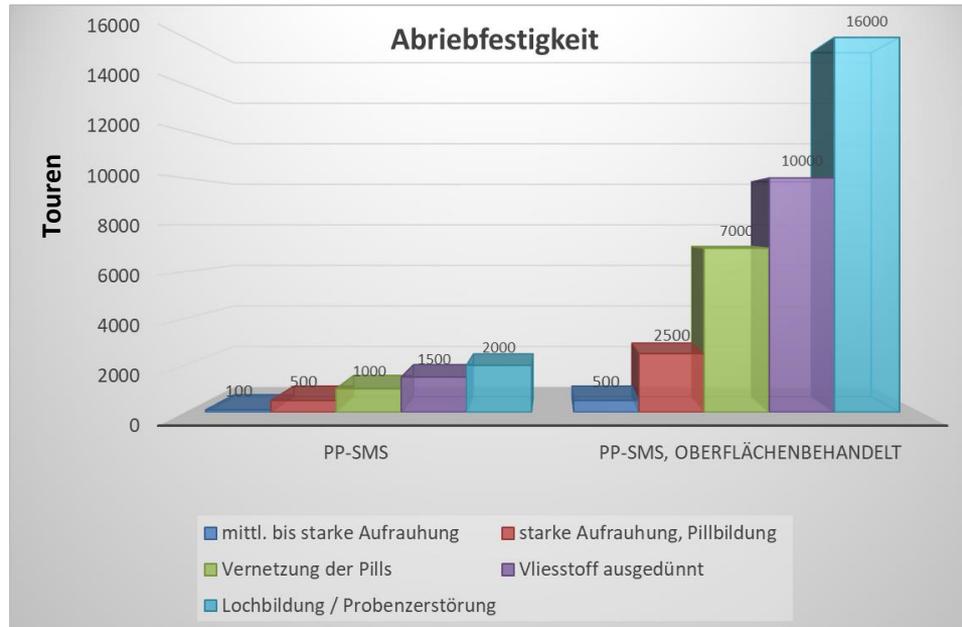


4. Balance aus Schutzanforderungen und Tragekomfort

			Tyvek® Classic Xpert		Entw. SMS-Material		Tyvek® 800J	
	Norm	ME	Prüfwerte	Klasse	Prüfwerte	Klasse	Prüfwerte	Klasse
Durchstichfestigkeit	EN 863	N	> 10	2/6	> 10 (11,8)	2/6	> 10	2/6
Abriebfestigkeit	EN 530	Zyklen	> 100	2/6	> 2000	6/6	> 100	2/6
Penetrationsbeständigkeit	EN 6530		P/A-Index		P/A-Index		P/A-Index	
Schwefeldioxid (30 %)		%	<1 / > 95	3/3	<1 / > 95	3/3	<1 / > 95	3/3
Natronlauge (10 %)		%	<1 / > 95	3/3	<1 / > 95	3/3	<1 / > 95	3/3
Prüfverfahren nach EN 14126	Norm	ME	Prüfwerte	Klasse	Prüfwerte	Klasse	Prüfwerte	Klasse
Widerstand gegen Penetration mit Blut	ISO 16603	kPa	> 3,5	3/6	> 3,5 (4,7)	3/6	> 20	6/6
WET Penetration	ISO 22610	min	< 15	1/6	< 15	1/6	> 75	6/6
DRY Penetration	ISO 22612	log KBE	≤ 3	1/3	0	3/3	≤ 1	3/3
Widerstand gegen Bakteriophagen	ISO 16604	kPa	0	Keine	> 1,75 (2,5)	2/6	> 7	4/6
Widerstand gegen flüssige Aerosole	ISO 22611	log KBE	> 1	1/3	> 5 (7,76)	3/3	> 5	3/3

Persönliche Schutzausrüstung mit optimiertem Tragekomfort

4. Balance aus Schutzanforderungen und Tragekomfort



Verbesserung der Abriebfestigkeit durch Oberflächenbehandlung

Persönliche Schutzausrüstung mit optimiertem Tragekomfort

5. Zusammenfassung

- Entwicklung eines Liners zur Optimierung des hautsensorischen Tragekomforts
 - Verbesserung der Tragekomfortnote bei Typen 4 – 6
- Entwicklung einer Funktionsweste mit Feuchte- und Wärmespeicherfunktion für hochisolierende PSA
 - Verlängerung der tolerierbaren Tragedauer um bis zu 15 Minuten
- Entwicklung eines SMS-Materials mit verbesserter Meltblown-Barriere für höhere Trägerakzeptanz bei längerer Tragedauer
 - Höhere Atmungsaktivität bei vergleichbarem Schutzniveau
 - Höhere Abriebfestigkeit / Verringerung des Lintings



SÄCHSISCHES
TEXTIL
FORSCHUNGS
INSTITUT e.V.



Persönliche Schutzausrüstung mit optimiertem Tragekomfort



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit !

Das IGF-Vorhaben Nr. 19440 BR 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.

Wir danken dem Bundesministerium für Wirtschaft und Energie für die Förderung des Projektes (Reg-Nr. MF 160087) innerhalb des Förderprogramms „FuE- Förderung gemeinnütziger externer Industrieforschungseinrichtungen in Ostdeutschland – Innovationskompetenz Ost (INNO-KOM-OST) – Modul: Marktorientierte Forschung und Entwicklung (MF).

Die Schlussberichte können beim Sächsischen Textilforschungsinstitut e.V. ausgeliehen werden.

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Energie

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Forschungsnetzwerk
Mittelstand



Der Inhalt dieser Präsentation gehört dem Sächsischen Textilforschungsinstitut e.V. (STFI). Das STFI übernimmt keine Verantwortung oder Haftung für eventuelle Schäden, die aus der Weitergabe und/oder Nutzung der Informationen aus dieser Präsentation entstehen. Das unerlaubte Kopieren oder Veröffentlichen des Inhaltes dieser Präsentation verstößt gegen das Urheberrecht.



SÄCHSISCHES
TEXTIL
FORSCHUNGS
INSTITUT e.V.



Copyright: STFI

www.stfi.de

34. Hofer Vliesstofftage, 06. und 07. November 2019

22