

Projekttitlel: Entwicklung von HitzeExponierten Arbeitsschutz-
Textilien (HEATex)

Partner: STS Textiles GmbH & Co. KG, Grünbach

Laufzeit: 04/2017-03/2019

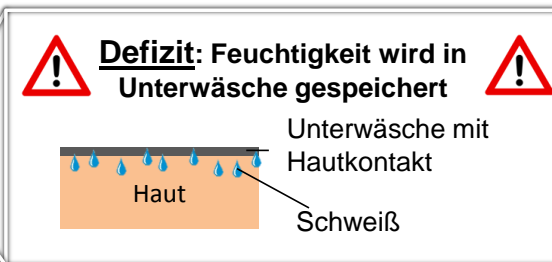
Förderträger: ZIM

Univ.-Prof.
Prof. h.c. (Moscow State Univ.)
Dr.-Ing. Dipl.-Wirt. Ing.
Thomas Gries
Institutsleiter

Marie-Isabel Popzyk
Wissenschaftliche Mitarbeiterin

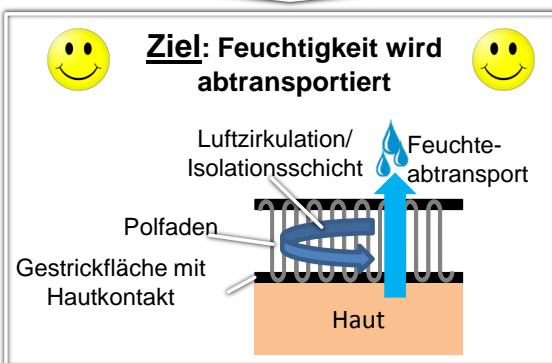
Mein Zeichen:
02.05.2017

Zentrales Bild des Projektes HEATex



Problemstellung:

- 10% aller Arbeitsplätze sind HitzeArbeitsplätze
- Schweiß auf der Haut sorgt für Verbrühungen
- Es existiert keine thermomregulierende Funktionsunterwäsche



Relevanz:

- Reduzierung der rund 540 Unfälle pro Jahr durch Verbrühungen von 50 % auf 10 %
- Bedarf an Hitzeschutzbekleidung in Deutschland: 200.000 Stück pro Jahr
 - Absatzmarkt für STS 5.000 – 20.000 Hemden (100 €/Hemd) pro Jahr
 - Umsatzsteigerung für STS um 50.000 – 2.000.000 €

Problemstellung

In vielen Einsatzgebieten (Hochöfen, Schmieden, Gießereien, Feuerwehr) kommt es zur starken Hitzebelastung der Mitarbeiter. Durch erhöhte Umgebungstemperatur und/oder starke körperliche Anstrengung erwärmt sich die Körpertemperatur (regulär $37^{\circ}\text{C} \pm 0,5^{\circ}\text{C}$) und es kann ein lebensbedrohlicher Hitzeschock erfolgen. Schutzbekleidung kann dem entgegen wirken. Der Fokus bei der Entwicklung von Hitzeschutzbekleidung wird meist auf die äußeren Schichten gelegt. Problematisch wird es jedoch in den tieferen Schichten. Unterhalb der Außenschicht, welche z. B. vor Strahlung und Verbrennungen schützt, wird häufig konventionelle Baumwollunterwäsche

getragen. Die direkt auf der Hautoberfläche liegende Unterwäsche saugt die Feuchtigkeit vom Körper auf und es kommt durch die von außen einwirkende Aufheizung zu Verbrühungen und Überhitzung durch den eigenen Körperschweiß. Insbesondere in druckbelasteten Bereichen kommt es zu Verletzungen, da die Luftzirkulation behindert wird. Wird das Material zusammengedrückt, tritt direkter Körperkontakt von Unterwäsche und Haut auf, die Feuchtigkeit wird am Abtransport gehindert und es treten Verbrühungen auf.

Ziel und Ansatz

Ziel des Forschungsvorhabens ist es daher, langärmelige Unterwäsche (Ober- und Unterbekleidung) für hitzeexponierte Arbeitsplätze herzustellen. Durch den Einsatz eines gezielt ausgelegt und entwickelten dreidimensionalen Textils schützt diese neuartige Unterwäsche bei direktem Hautkontakt vor Verbrühung und Überhitzung, insbesondere in druckbelasteten Bereichen. Zusätzlich unterstützt die Unterwäsche den Abtransport von Feuchtigkeit von der Haut

Wirtschaftliche Bedeutung & Nutzen

In Deutschland sind rund zehn Prozent der Erwerbstätigen an ihrem Arbeitsplatz hohen Temperaturen ausgesetzt (Metall-, Glas-, Keramik- und Chemieproduktion und Lebensmittelverarbeitung). Alleine die freiwillige Feuerwehr mit 1,2 Millionen Mitgliedern verwendet derzeit konventionelle Unterwäsche während des Einsatzes. Pro Jahr ereignen sich in Einsätzen 540 Unfälle von Feuerwehrleuten in Deutschland mit schwerwiegenden Verletzungen, bis hin zum Tod. Der Anteil an Verletzungen durch Überhitzung liegt bei 50 %. Durch die neue, klimaregulierende Unterwäsche soll die Anzahl an Verletzungen durch Verbrühungen in hitzeexponierten Branchen von 50 % auf 10 % reduziert werden. Bisher existiert keine funktionalisierte Unterbekleidung, welche die Feuchtigkeit gezielt vom Körper weggleitet und vor Druckbelastung schützt. Die Unterwäsche kann in allen hitzeexponierten Bereich eingesetzt werden. Neben dem Schutz vor Verletzungen erhöht die Bekleidung das Komfortempfinden an Hitze Arbeitsplätzen. Insgesamt liegt der Bedarf an Hitzeschutzkleidung in der Industrie bei 200.000 Stück pro Jahr. Bezogen auf ganz Europa liegt er sogar bei über 1 Mio. Kleidungsstücke pro Jahr.

Lösungsweg:

Im Rahmen des Projektes wird **funktionalisierte Hitzeschutzunterwäsche** aus dreidimensionalen Textilien entwickelt, ausgelegt, produziert und getestet. Die Unterwäsche unterstützt den Feuchteabtransport, um vor Verbrühungen zu schützen, insbesondere bei Druckbelastung. Realisiert

wird die Unterwäsche durch ein **neuartiges Abstandsgestrick**. Abstandsgestricke bestehen aus zwei parallelen Gestricklagen, welche durch eine dritte Fadenschicht (Polfäden, meist biegesteife Monofilamente) auf Abstand gehalten werden (Abbildung 1). Durch den Lufteinschluss zwischen diesen Lagen wird eine **Isolationsschicht** erzeugt. Um Verbrühungen entgegen zu wirken, muss diese Isolationsschicht während des gesamten Einsatzes aufrechterhalten werden. In hochbelasteten Bereichen (Knie, Ellenbogen, Schultern, Rücken) müssen daher steifere, den Abstand haltende Polfäden eingesetzt werden. Eine Möglichkeit die Steifigkeit des Polfadens im laufenden Prozess zu wechseln, gibt es derzeit nicht.

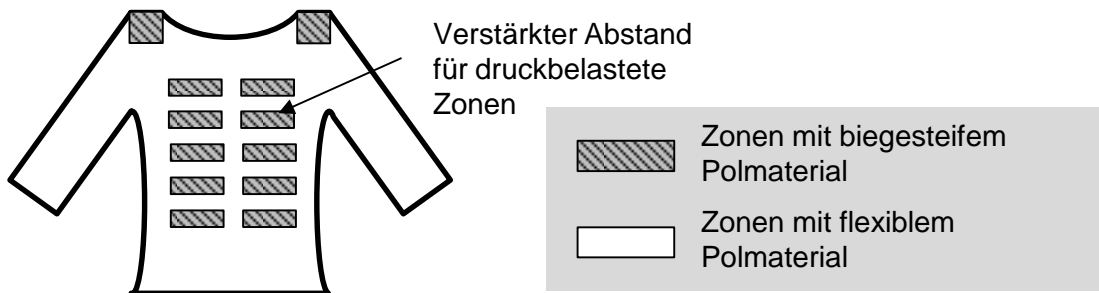


Abbildung 1: Änderung des Polmaterials zur Erzeugung von druckfesten Zonen in Hitzeschutzunterwäsche

Im Rahmen des Projektes wird daher zusätzlich eine Thermospleißereinheit hergestellt, welche es ermöglicht den Polfäden im laufenden Prozess zu wechseln und somit gezielt die Abstandssteifigkeit der Struktur einzustellen (Abbildung 2). Die Herausforderung bei dieser Spleißereinheit ist die Sicherstellung des einwandfreien Strickprozesses. Die Sicherstellung des Strickprozesses betrifft zum einen die Verbindung verschiedener Polfäden im Bruchteil von Sekunden, so dass es nicht zu Fadenbrüchen kommt. Zum anderen betrifft dies die zeitliche Abstimmung des Wechsels mit der Maschine. Fadeneinlaufmenge und Musterung müssen aufeinander abgepasst verlaufen.

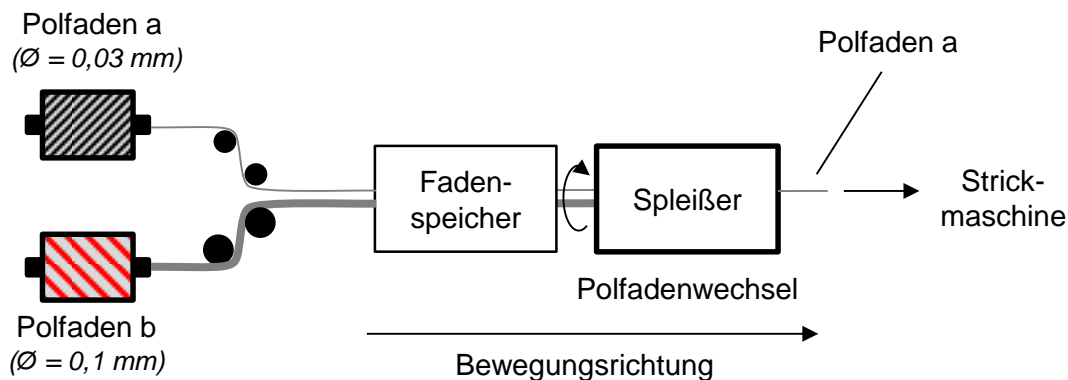


Abbildung 2: Prinzipskizze des Thermospleißer Systems

Danksagung

Das Forschungs-Vorhaben ZF4018754CJ6 der AiF Projekt GmbH, Berlin wird im Rahmen des Zentralen Innovationsprogramms Mittelstand (ZIM) vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages gefördert.

Kontakt

Dipl.-Ing. Marie-Isabel Popzyk

marie-Isabel.popzyk@ita.rwth-aachen.de

0241/80-23446

Dipl. Wirt.-Ing. Kristina Simonis

kristina.simonis@ita.rwth-aachend.de

0241/80-23465