



INNOVATIVE FUNKTIONSKLEIDUNG VERMINDERT HITZEBELASTUNG AM ARBEITSPLATZ

Dr. Thomas Keiser

Hitzefrei am Arbeitsplatz?

Optimale klimatische Bedingungen stehen in einem engem Zusammenhang zu Gesundheit, Leistungsfähigkeit und Zufriedenheit von Beschäftigten¹.

Deutlich erhöhte Temperaturen spiegeln sich in der Regel in einer geringeren Leistungsfähigkeit und verminderter Konzentrationsfähigkeit wider und können zu einer Gefährdung von Gesundheit und Sicherheit der Beschäftigten führen. Dies wirkt sich nicht nur auf die Beschäftigten selbst, sondern durch eine geringere Arbeitsproduktivität auch auf die Umsätze und die performance der betroffenen Arbeitgeber aus. Laut einer Studie des Instituts für Weltwirtschaft (IfW)² könnte allein die durch den Klimawandel zusätzliche Anzahl extrem heißer Tage dem deutschen Bruttosozialprodukt in Zukunft einen spürbaren Dämpfer verpassen – woraus sich natürlich Rückschlüsse auf die bereits heute in Unternehmen herrschenden Temperaturen ziehen lassen.

12 % WENIGER PRODUKTIVITÄT

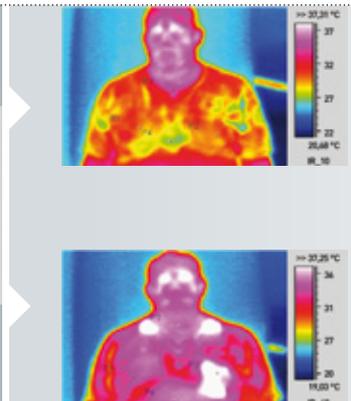
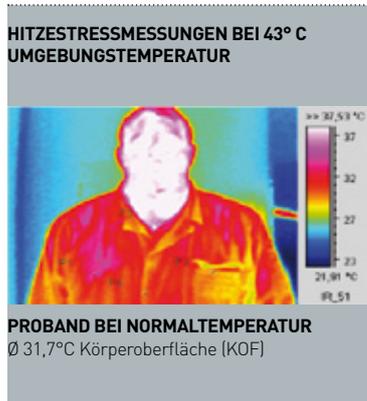
Jeder Hitzetag kostet die Volkswirtschaft Geld: Um bis zu 12 % nimmt die Arbeitsproduktivität – konservativ bewertet – an Hitzetagen ab. Der Effekt sorgt bereits jetzt für einen volkswirtschaftlichen Schaden von 2,4 Mrd. Euro, so die Autoren der IfW-Studie. Schon heute werden jährlich knapp 25.000 Menschen aufgrund hitzebedingter Beschwerden in Krankenhäuser eingeliefert. Hier erwarten die Autoren der Studie künftig rund 150.000 Fälle pro Jahr. Nicht berücksichtigt wird dabei die allgemeine gesundheitliche Belastung, die an Hitzetagen in nicht klimatisierten Räumen (Speditionen, Lager, Bauarbeiter, Straßenarbeiter, etc.) herrscht. Ein weiteres Augenmerk gilt der Arbeit an Hitze-arbeitsplätzen wie Stahlwerken,

Gießereien, Bergwerken, Feuerwehren, etc. In diesen wie auch in weiteren Fällen kommt neben der Hitzebelastung der Einsatz zusätzlich isolierender Schutzkleidung hinzu. Gerade hier werden Körpertemperatur und Herzfrequenz der Betroffenen durch die Hitzebelastung überproportional erhöht³. Der Energieaufwand für die Thermoregulation der Körpertemperatur liegt bei über 90° C. Dies und der große Flüssigkeitsverlust führt zu einer deutlichen Leistungsminderung. 25% der Unfälle bei Feuerwehrleuten in den USA werden durch Hitzestress verursacht⁴.

UMWELTVERTRÄGLICH UND ZUGLEICH PHYSIOLOGISCH

Der Einsatz von Klimaanlagen ist eine eher kritisch zu betrachtende Alternative, die aufgrund eines hö-

heren Kraftstoffverbrauchs im Fahrzeug bzw. eines enormen Stromverbrauchs in Gebäuden den CO₂-Ausstoß und damit den Klimawandel und die Zahl der Hitzetage weiter ankurbeln. Eine Ausweitung von Klimaanlagen scheidet daher als sinnvolle Lösung des Hitzeproblems aus ökologischer Sicht aus. Zudem ist der Einsatz von Klimaanlagen in den meisten beschriebenen Fällen nicht möglich. Eine umweltverträgliche und zugleich physiologische Lösung stellt das Kühlsystem E.COOLINE dar. Dieses innovative Produkt ist in der Lage, den Körper des Menschen auf einfache und physiologische Art und Weise je nach Temperatur über Stunden zu klimatisieren. Aufgrund des physikalischen Wirkprinzips der Verdunstungskälte stellt sich automatisch eine optimale Kühlwirkung ein. Die Thermoman-Studie⁵ des nationalen Forschungsinstituts Empa – Materials Science and Technology in St. Gallen, Schweiz, hat die Kühlwirkung bestätigt. Die mit E.COOLINE geschützten Stellen (Produkt: ärmellose Weste) des Körpers wiesen einen geringeren Temperaturanstieg auf als die Bereiche, die nicht mit dem neuen Hightech-Vlies geschützt waren. Die Temperaturverhältnisse auf der „Thermoman“ Oberfläche (Haut) lagen bei einer Strahlungsleistung von 5kW/m² um durchschnittlich 3,4 °C niedriger als ohne Kühlweste. Bei einer Strahlungsleistung von 10 kW/m² betrug der Unterschied sogar 6,6°C (Abb. 2).



Fazit: Der Arbeiter mit Kühlung erreichte dieselben niedrigen Temperaturwerte an Kopf und Oberkörper wie in einer normal temperierten Umgebung. Derselbe Arbeiter ohne Kühlung liegt mit +6,6°C deutlich über den gesundheits- und leistungsfördernden Temperaturen und ist somit stark hitzebelastet. Auf Dauer kann diese Belastung zu gesundheitlichen Problemen und Leistungsausfällen für das Unternehmen führen.

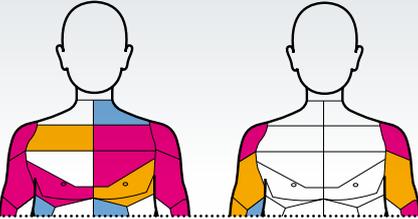
Abbildung 1

A

B

Prozentualer Flächenanteil von Schmerz und Verbrennung nach 120 Sekunden

- keine
 - Schmerz
 - Verbrennung 1. Grades
 - Verbrennung 2. Grades
 - Verbrennung 3. Grades
- A. Thermoman-Test ohne E.COOLINE
B. Thermoman-Test mit E.COOLINE



• Die „THERMOMAN“-Studie des nationalen Forschungsinstituts Empa – Materials Science and Technology in St. Gallen hat die Kühlwirkung von E.COOLINE bestätigt. Die mit E.COOLINE geschützten Stellen des Körpers wiesen einen geringeren Temperaturanstieg auf als die Bereiche, die nicht mit dem neuen Hightech-Vlies geschützt wurden.

• Die Ergebnisse der Empa-Messungen zeigten bei 5 kW/m², 10 kW/m² und einem Flash-Over zudem, dass trotz der in COOLINE® gebundenen Wassermengen kein erhöhtes Risiko von Dampfverbrennungen auftrat.

Siehe Empa-Untersuchungsbericht Nr. 204'959 vom 2.2.2006

Abbildung 2

Beim Versuchsaufbau war der „Thermoman“ mit einem T-Shirt sowie entsprechender Feuerwehrschutzkleidung bekleidet, die zusätzlich Wärme isolierend wirkte, wie dies auch bei vorgeschriebener Schutzkleidung an Hitze Arbeitsplätzen der Fall sein kann.

IN STUDIEN BEWIESEN

Eine im Labor durchgeführte in-vitro-Thermokinetik-Studie des COOLINE-Hightech-Materials ergab bei 24°C eine Temperaturreduktion auf der Oberfläche um 6°C auf 18°C. Bei einer Außentemperatur von 30°C lag die Temperatur auf der Kühlweste bei kühlen 16°C und dies über 40 Stunden.

Das Beispiel einer Hitzestressmessung bei einem weltweit agierenden Glaskonzern macht die Auswirkungen von Hitze z.B. bei Arbeiten in der Nähe eines Schmelzofens mit und ohne Kühltextilien deutlich. Die Temperatur im Außenbereich lag im Mittel bei 43°C und 40% rel. Luftfeuchtigkeit. Die Strahlung des Ofens betrug 304°C. Aufgrund der Kühlung mit E.COOLINE Kühlweste konnte diese enorme Hitzebelastung deutlich reduziert werden (Abb. 1).

SCHNELL KÜHL ÜBER STUNDEN

E.COOLINE steht für eine innovative Funktionsbekleidung, die das Kühlsystem des Körpers imitiert und verstärkt. Wie bei der Schweißbildung des Körpers, bei der die entstehende Verdunstungskälte den Körper kühlt, beruht der Mechanismus von E.COOLINE auf der natürlichen Verdunstung von Wasser. Das Hightech-Vlies ist in der Lage ein Vielfaches des Eigengewichtes an Wasser fest zu binden, so dass die umgebende Kleidung trocken bleibt. Das Wasser entweicht nur wieder durch Verdunstung, nicht durch mechanischen Druck. Bei dieser Verdunstung entsteht Verdunstungskälte, die den Körper kühlt. Bei höheren Temperaturen stärker, bei weniger hohen Temperaturen weniger stark. Dadurch entsteht immer ein optimales Kühlresultat.

Die Kühlwirkung hält je nach Temperatur über Stunden bis zu Tagen an und ist daher für viele Arbeits- und Einsatzsituationen geeignet. COOLINE kann je nach Einsatz in Sekunden manuell aktiviert und nach Trocknung des Oberstoffes verwendet werden oder in größeren Unternehmen mit dem Aktivierungsschrank COOLBOXX kombiniert werden, der die Aktivierung mit Wasser vollautomatisch vornimmt. Da dabei nur ein sehr geringer Stromverbrauch pro Weste benötigt wird, ist auch dies eine umwelt-

verträgliche Möglichkeit, die gerade in größeren Unternehmen zum Einsatz gebracht werden kann. Die kühlende Funktionsbekleidung ist waschbar und bei sorgfältiger Behandlung lange haltbar.

DEMOGRAFIE FORDERT KÜHLUNG

Der demografische Wandel stellt die Personalpolitik von Unternehmen vor neue Herausforderungen. Durch den Mangel an jungen Fachkräften müssen immer mehr ältere Arbeitskräfte immer länger arbeiten. Um wettbewerbsfähig zu bleiben und die zukünftige Produktivität im Unternehmen zu gewährleisten, müssen deshalb die Arbeitskräfte möglichst lange gesund bleiben. Gerade Hitze Arbeitsplätze sind besonders betroffen, da neben der körperlichen Arbeit der Hitzefaktor hinzukommt und Herz-/Kreislauf sowie Stoffwechsel deutlich stärker beansprucht werden. Daraus folgen steigende Ausfallzeiten und Frühverrentung. Die Entlastung mit Kühltextilien wie E.COOLINE kann hier ein echter Wettbewerbsvorteil für Unternehmen der Zukunft sein.

IN DER PRAXIS BEWÄHRT

Bereits in vielen namhaften Unternehmen werden daher Kühlwesten und weitere Kühlprodukte eingesetzt. Gerade bei WBGT* Werten, die deutlich über den durch die Arbeitsschutzgesetzgebung vorgegebenen Richtwerten liegen, können durch Hitzestressmessungen entsprechend gefährdete Arbeitsplätze eruiert werden. Durch den Einsatz von Wärmebildkameras kann dann die Wirksamkeit der Produkte vor Ort bestimmt werden. Ein Konzept zur Demografie-Beratung an Hitze Arbeitsplätzen bietet die performance international an.

QUELLEN

- ¹ Klima am Arbeitsplatz, Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin, BRD Dortmund, Berlin, Dresden, 2006
- ² Kosten des Klimawandels, Institut für Weltwirtschaft (IfW), BRD Kiel, 2007
- ³ STATT Studie, Stressbelastung von Atemschutzträgern bei der Einsatzsimulation im Feuerwehr-Übungshaus, BRD, 2002
- ⁴ Unfallzahlen von Feuerwehrleuten in USA 1995-2000, National Fire Incident Reporting System, US Fire Administration
- ⁵ Thermoman Studie mit COOLINE, Empa Materials Sciences and Technology-, Schweiz St. Gallen 2006

* WBGT: world bulb globe temperature

**Impressum:**

Herausgeber – performance international GmbH
Redaktion – Dr. Thomas Keiser, Gabriele Renner
Postanschrift – Mühlsteige 13, 89075 Ulm
Gerichtsstand/Erfüllungsort – Ulm

performance international GmbH haftet nicht für Informationen Dritter. Nachrichten werden nach bestem Gewissen aber ohne Gewähr veröffentlicht.