

Damit Kleidung für den optimalen Wärmeaustausch sorgt

Messgerät zur Wärmebilanzierung entwickelt

Bekleidung hat viele Funktionen. Sie schmückt und zeigt den gesellschaftlichen Status ihres Trägers und schützt den Körper vor mechanischen und klimatischen Belastungen aus der Umgebung. Einsatzkräfte der Feuerwehr sind hohen Temperaturen, Flammen und heißen Dämpfen ausgesetzt, Hochleistungssportler in alpinen Landschaften hingegen niedrigen Temperaturen, hoher Luftfeuchte und Schneestürmen. Beide benötigen Kleidung, die höchsten Schutzanforderungen genügt und lebensbedrohliche Überhitzung und Verbrennungen oder Unterkühlung und Erfrierungen verhindert. An den DITF wurde ein Messgerät zur Wärmebilanzierung (MWB) entwickelt, das den Wärme- und Feuchtetransport über die menschliche Haut nachahmt. Damit lassen sich Wärme- und Feuchteaustausch experimentell ermitteln.

Heizleistung und Wärmeaustausch sind beim Schlafen anders als beim Sport. Bei dem an den DITF entwickelten Messgerät geht es deshalb weniger darum, unter Standardbedingungen zu testen, sondern realistische Körperaktivitäten und Klimabedingungen nachzustellen. Ob ein Kleidungsstück die richtige Körpertemperatur hält, hängt maßgeblich vom Aktivitätsgrad des Trägers ab. Auch die Umgebungsbedingungen wie Lufttemperatur, Wind und Luftfeuchte spielen eine Rolle. So muss Nachtwäsche für andere Bedingungen entwickelt werden als ein Sport-Trikot und ein Schlafsack anders als ein Wanderanorak.

Wird Kleidung im Labor getestet, ist es sinnvoll, die Temperatur der Messfläche vorzugeben. Um innovative und individuell angepasste Kleidung zu entwickeln, ist es hingegen interessanter, die Heizleistung der Messfläche vorzugeben. Dabei steht die Wärmebilanzierung aus Wärmeerzeugung und Wärmeabgabe über die Haut im Mittelpunkt.

6. September 2018

Beim MWB lassen sich sowohl die elektrische Heizleistung als auch die Hauttemperatur als Stellgrößen für verschiedene Körperaktivitäten variabel vorgeben und bei definiertem Umgebungsklima auf konstantem Niveau halten.

Der Aufbau des Messgeräts zur Wärmebilanzierung basiert auf internationalen Normen. Er besteht aus einer Messfläche mit integrierter Temperatur- und Wasserzufuhrregelung, die von einer Grundplatte und einem Rahmen umgeben ist. Auf diese Weise wird verhindert, dass Wärme zu den Seiten und nach unten verloren geht. Die Konstruktionselemente Messfläche, Grundplatte und Rahmen sind sandwichartig aufgebaut. Dazwischen befinden sich Heizelemente, die die eingestellte Temperatur homogen über die Messfläche verteilen.

Die Messflächentemperatur imitiert Hauttemperaturen und ist im Anwendungsbereich zwischen etwa 22 °C (Umgebungstemperatur) und 44 °C (Denaturierungstemperatur von Eiweiß) variabel einstellbar, genauso wie das Umgebungsklima aus Temperatur und Luftfeuchte.

Mit dem Messaufbau zur Wärmebilanzierung werden mit Wärmestrahlung im nahen und mittleren Infrarot, Konvektion von Gasen und Flüssigkeiten oder Schweißevaporation verschiedene Prozesse simuliert, mit denen unbedeckte und bedeckte Menschen über die Haut Wärme austauschen. Die Messdaten werden von integrierten Sensoren in den drei Konstruktionselementen Grundplatte, Rahmen und Messfläche erfasst und an eine zentrale Steuereinheit übermittelt.

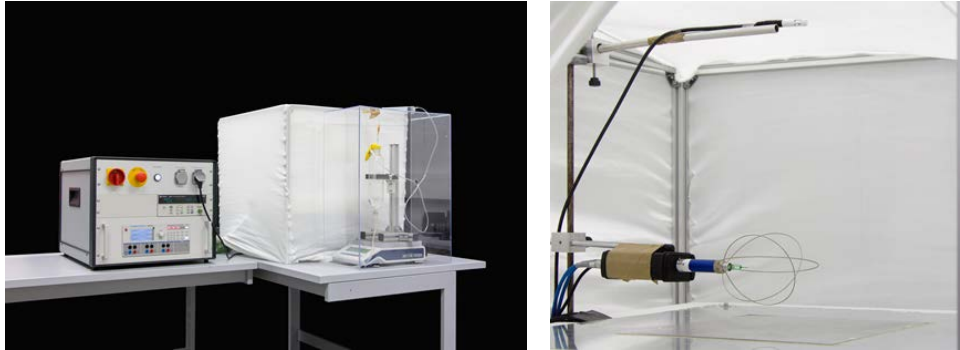
Die Messfläche des an den DITF entwickelten MWB ist wahlweise auf metallischer und stricktechnologischer Basis ausgeführt und entspricht hinsichtlich wesentlicher technischer Maße wie ‚Dicke‘, ‚Schweißporendurchmesser‘ oder ‚Schweißporendichte‘ der menschlichen Haut.

PRESSEINFORMATION

6. September 2018

DITF

DEUTSCHE INSTITUTE FÜR
TEXTIL+FASERFORSCHUNG



Messaufbau der Wärmebilanzierung (Eigenentwicklung der DITF). Fotos: DITF

Weitere Informationen zum Thema: Oswald Rieder
Bereichsleiter Maschentechnik, Thermodynamik, Konfektion
T +49 (0)711 93 40-269
E oswald.rieder@ditf.d