



HOHENSTEIN

Hohenstein Laboratories · Schlossteige 1 · 74357 Bönningheim · GERMANY

proWIN Winter GmbH
Zeppelinstr. 8
66557 Illingen
Deutschland

**Hohenstein Laboratories
GmbH & Co. KG**

Schlossteige 1
74357 Bönningheim · Germany

Life Science & Care
Telefon / Phone +49 7143 271 571
Fax +49 7143 271 51
mat-performance@hohenstein.com

Kundennr. / Client no.

Zuständig für Rückfragen / Contact person
Material Performance

Unser Zeichen / Our ref.
LHU1

Datum / Date
26. Februar 2025

Bericht Nr. / Report No. 25.1.11.0018

Auftraggeber: siehe Anschrift
Client: see address

Ansprechpartner: Isabel Miosga
Contact person:

Prüfgegenstand: siehe Seite 2
Test sample: see page 2

Auftragsdatum: 23.01.2025
Date of order:

Eingang Prüfgegenstand: 27.01.2025
Receipt of test samples:

Prüfzeitraum: 27.01.2025 bis / to 26.02.2025
Period of testing:

Untersuchungsziel: Messung des Wärmeverlustes durch Verdunstung
Aim of test: Measurement of evaporative heat loss

Probenahme: Der Prüfgegenstand wurde uns vom Auftraggeber übersandt.
Sampling: The test sample has been delivered to us by the client.



PRÜFGEGENSTAND / TEST SAMPLES

Probennr. / Sample No.	Prüfgegenstand	Test sample
25.1.11.0018-1	COOLING TOWEL Farbe: hell grau/grau	COOLING TOWEL Colour: light grey/grey
Anmerkung/Note:	Alle Proben wurden vor den Untersuchungen einmal gewaschen. Die Befeuchtung der Proben wurde wie im Protokoll beschrieben durchgeführt, zusätzlich wurde jede Probe vor der Prüfung „geschüttelt“.	All samples were washed once prior to testing. The samples were wetted as described in the protocol; in addition, each sample was 'shaken' before testing.

METHODEN / METHODS

Unter heißen und feuchten Bedingungen ist die effektivste Art, Wärme zu verlieren, die Verdunstung von Schweiß. Dies ist notwendig, damit der menschliche Körper nicht an Hyperthermie leidet. Die Kleidung beeinflusst diesen Verdunstungswärmeverlust durch ihre schweißableitenden Eigenschaften. Einerseits stellt die Kleidung einen zusätzlichen Widerstand gegen Wasserdampf dar. Andererseits kann sie flüssiges Wasser auf eine größere Oberfläche verteilen, was oft als "Dochtwirkung" bezeichnet wird, und so die Verdunstung verbessern. Letztlich stellt sich aber die Frage, wie viel Wärme bei gleicher Schweißmenge durch Verdunstung verloren geht, je nach getragener Kleidung.

Under hot and humid conditions, the most effective way to lose heat is the evaporation of sweat. This is necessary for the human body not to suffer from hyperthermia. Apparel influences this evaporative heat loss by its sweat management properties. On the one hand apparel is an extra resistance to water vapour. On the other hand, it can spread liquid water to a greater surface area, what is often called "wicking" and therefore enhance evaporation. But in the end the question is, how much heat is lost by evaporation with the same amount of sweat depending on the clothes worn.

MESSUNGEN MIT DEM WÄRMEABGABETESTER (WATson)

Prüfgerät:	Wärmeabgabeteater WATson	
Prüfbedingungen:	DIN SPEC 60015	
Temperatur des WATson-Messkopfes:	$T_s = 32\text{ °C}$	89,6 °F
Fläche des WATson-Messkopfes:	$A_w = 400\text{ cm}^2$ (20 x 20 cm)	60,84 in ² (7.8 x 7.8 in)
Umgebungs-klima in der Klimakammer:	30 °C, 70% r.F.	86 °F, 70% r.F.
Umgebungsbedingung 1:	Wind (leichte Brise mit 1 m/s	2,2 mph)
Umgebungsbedingung 2:	IR-Strahlung (simuliertes Sonnenlicht mit 14,2 W)	
Schweißmenge:	0 g/h (kein Schwitzen)	
Prüfziel:	Mittelwert aus 3 Einzelmessungen mit 3 verschiedenen Proben pro Muster.	

MEASUREMENTS WITH THE HEATLOSS TESTER (WATson)

Test apparatus:	Heat Release Tester WATson	
Test conditions:	DIN SPEC 60015	
Temperature of the WATson measuring head:	$T_s = 32\text{ °C}$	89.6 °F
Area of the WATson measuring head:	$A_w = 400\text{ cm}^2$ (20 x 20 cm)	60.84 in ² (7.8 x 7.8 in)
Ambient climate in the climate chamber:	30 °C, 70% r.h.	86 °F, 70% r.h.
Environmental condition 1:	wind (light breeze with 1 m/s	2.2 mph)
Environmental condition 2:	IR radiation (simulating sunlight with 14.2 W)	
Sweat rate:	0 g/h (no sweating)	
Aim of test:	Mean value of 3 single measurements with 3 different specimens per sample.	



MESSPROTOKOLL TOWEL

Die Temperatur des WATson-Messkopfes wird durch eine kontrollierte elektrische Heizung konstant auf der eingestellten Temperatur gehalten. Diese elektrische Heizleistung wird als " P_{heiz} " in Watt angegeben. Je höher diese Heizleistung ist, desto höher ist der Kühleffekt, d.h. desto kühler wird das Material auf der Haut empfunden. Alle Proben wurden 12 Stunden lang in der Klimakammer unter den oben genannten Testbedingungen vorkonditioniert.

Um eine standardisierte Vorbefeuchtung zu gewährleisten, wurde ein hausinterner Standard ("Tropfmethode") entwickelt und angewendet:

Zunächst wurde die Probe in ein mit Wasser gefülltes Becken gelegt und dort für 2 Minuten belassen. Noch im Becken wurde die Probe zu einem Rechteck gefaltet, an der Ecke der nicht gefalteten Seite aufgenommen und das Wasser eine Minute lang abtropfen gelassen. Um Restwasser austreten zu lassen, das möglicherweise eingeschlossen war, wurde die Probe nach 20 Sekunden Abtropfen um 45° in der Vertikalen gedreht und nach weiteren 20 Sekunden Abtropfen ein zweites Mal um -45° gedreht.

Unmittelbar nach einer Minute des Abtropfens wurde die Probe auf das WATson-Gerät gelegt.

Um realistische Einsatzbedingungen zu schaffen, wurde die Umgebungstemperatur auf $30^\circ\text{C} / 86^\circ\text{F}$ und die relative Luftfeuchtigkeit auf 70% rh eingestellt. Außerdem wurde eine IR-Lampe (@14,2 W) verwendet, um Sonnenlicht zu simulieren, und ein Ventilator für eine leichte Brise von 1 m/s. Als Verbindung zur Realität wurde die Haut-/Oberflächentemperatur auf $32^\circ\text{C} / 89.6^\circ\text{F}$ eingestellt. Schwitzen wurde nicht angewendet (Schwitzmodus aus).

Die elektrische Heizleistung zur Aufrechterhaltung der eingestellten Temperatur von $32^\circ\text{C} / 89.6^\circ\text{F}$ des Messkopfes wurde aufgezeichnet. Als Bindeglied zur Realität entspricht diese Heizleistung dem Wärmeverlust durch die Verdunstung des aufgenommenen Wassers und kann als "Kühlleistung" bezeichnet werden. Da kein zusätzlicher Schweiß/Flüssigkeit zugeführt wurde, wurden die Proben bis zur Trocknung gemessen (Trocknungszeit, Kühlleistung im trockenen Zustand).

Außerdem wurden die Proben vor und nach dem Vornässen gewogen, um die Wasseraufnahme zu bestimmen. Es kann davon ausgegangen werden, dass eine höhere Wasserretention zu einer längeren Kühlzeit führt.

MEASUREMENT PROTOCOL TOWEL

The temperature of the WATson measuring head is held constant at the set temperature by controlled electrical heating. This electrical heating power is stated as " P_{heating} " in Watts. So the higher this heating power the higher is the cooling effect i.e. the cooler the fabric is perceived on the skin.

All samples were pre-conditioned in the climatic chamber for 12 h under the above-mentioned test conditions.

To ensure standardized pre-wetting an in-house standard ("dripping method") was developed and used:

First the sample was placed in a water filled basin and was left there for 2 minutes. Still in the basin it was folded to get an oblong, taken up at the corner of the non-fold side and let the water drip of for one minute. To let residual water come out, what was possibly entrapped, the sample was twisted in the vertical plane by 45° after 20 seconds of dripping and a second time twisted by -45° after another 20 seconds after dripping.

Immediately after one minute of dripping the specimen was put onto the WATson device.

To have realistic use conditions ambient temperature was set to $30^\circ\text{C} / 86^\circ\text{F}$ and relative humidity to 70% rh.

Furthermore, an IR-lamp/bulb (@14.2 W) was used to simulate sun light and a fan for a light breeze of 1 m/s. As a link to reality skin/surface temperature was set to $32^\circ\text{C} / 89.6^\circ\text{F}$. Sweating was not applied (sweating mode off).

The electrical heating power to maintain the set temperature of $32^\circ\text{C} / 89.6^\circ\text{F}$ of the measuring head was recorded. As a link to reality this heating power equates the heat loss due to evaporation of the absorbed water and can be described as "cooling power". As no additional sweat/liquid was added, the samples were measured until dry (drying time, cooling power in dry state).

Furthermore, the samples were weighed before and after pre-wetting to determine water retention. It can be assumed that higher water retention leads to a longer cooling time.



ERGEBNIS / RESULT

Die Leistungserwartungen für kühlende Stoffe während des WATson-Towel-Protokolls:

- 1 PLATTEAU sollte so lange wie möglich auf einer hohen Heizleistung bleiben

The performance expectations for cooling fabrics during WATson towel protocol:

- 1 MAIN should stay on a high heating power as long as possible

In der nachstehenden Tabelle wird die Leistung der Probe während des Messprotokoll Towel beschrieben:/ *The table below describes the sample performance during the measurement protocol towel:*

Probennr. / Sample No	Platteau / Main
25.1.11.0018-1	Kühlung auf einem hohen Niveau über einen Zeitraum bis ca. 25min / <i>Cooling at a high level over a period of up to approx. 25 minutes</i>

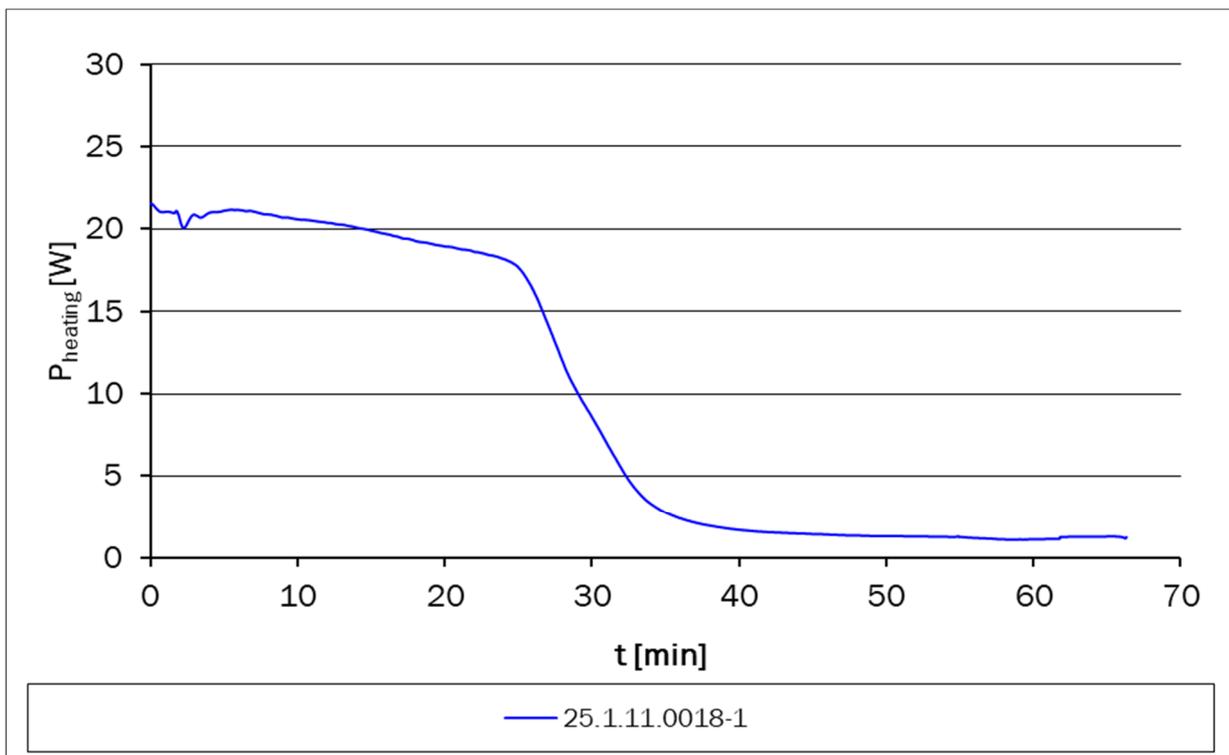


Abbildung 1/ Figure 1: Wärmeverlust über die Zeit (Mittelwert aus 3 Messungen) für das Towel-Protokoll / Heat loss over time (average values of 3 measurements) for towel protocol



Probenr. / Sample No	Gewicht im trockenen Zustand / weight in dry state m_{dry} g	Gewicht im befeuchteten Zustand / weight in wet state m_{wet} g	Wasseraufnahme / water absorption - $m_{absorbed}$	
			g	%
25.1.11.0018-1	10,60	34,96	24,35	230

Tabelle 1/ Table 2 : Mittelwert aus 3 Einzelmessungen mit 3 verschiedenen Proben pro Muster.
 Mean value of 3 single measurements with 3 different specimens per sample.

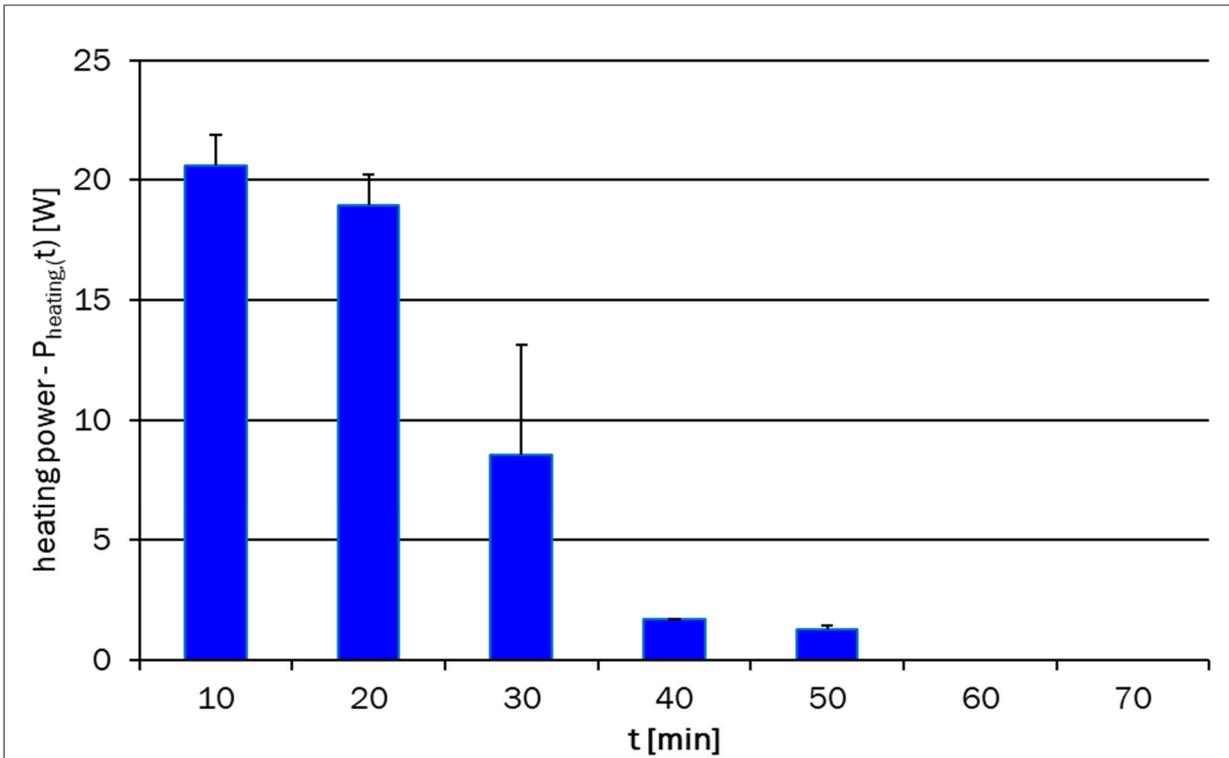


Abbildung 2/ Figure 3: Heizleistung $P_{heating}(t)$ in verschiedenen Phasen t (Mittelwert aus 3 Messungen) des Towel-Protokolls / Heating power $P_{heating}(t)$ at different stages t (average of 3 measurements) of the towel protocol



ZUSAMMENFASSUNG / CONCLUSION

Auf der Grundlage des durchgeführten „Towel-Protokolls“ sollten kühlende Textilien eine lange Periode hoher WATson-Heizleistung (Verdunstungswärmeverlust/Kühlung der Textilien) aufweisen.

Bei der Probe 25.1.11.0018 wird schnell eine WATson-Heizleistung auf sehr hohem Niveau erreicht, die über einen Zeitraum von ca. 25min leicht nachlässt. Danach zeigt sich eine deutliche Verringerung der Kühlleistung bis das Muster nach ca. 40min Testzeit trocken ist und keinen Verdunstungswärmeverlust /Kühlung des Textils mehr aufweist.

Based on the "Towel Protocol" performed, cooling fabrics should show a long period of high WATson heating power (fabric evaporative heat loss /cooling).

Sample 25.1.11.0018 quickly reaches a very high level of WATson heat output, which decreases slightly over a period of approx. 25 minutes. After this, there is a clear reduction in the cooling power until the sample is dry after approx. 40 minutes of testing and no longer shows any evaporation heat loss/cooling of the textile.

Schloss Hohenstein, 26. Februar 2025

Division Manager
Material Performance

Dr. Bianca-Michaela Wölfling



Product Manager
Material Performance

Laura Huhn

Die Ergebnisse beziehen sich nur auf die untersuchten Proben. Sofern nicht gesetzlich oder normativ vorgeschrieben oder vertraglich vereinbart gilt folgende Entscheidungsregel zu Konformitätsaussagen: ILAC G8:09/2019 4.2.1, w = 0 (einfache Akzeptanz). Eine Benutzung des Berichts zu Werbezwecken oder die Veröffentlichung freier Interpretationen der Ergebnisse ist nur mit ausdrücklicher Genehmigung Hohensteins zulässig. Rechtsverbindlich ist nur der autorisierte Bericht. Im Akkreditierungsumfang enthaltene Verfahren sind im Bericht mit ^A gekennzeichnet. Es gelten unsere Allgemeinen Geschäftsbedingungen: www.hohenstein.de/pdf/agb.pdf

The results relate only to the samples examined. The following decision rule applies to declarations of conformity, unless required by law, standard or contractual agreement with the customer: ILAC G8:09/2019 4.2.1, w = 0 (simple acceptance rule). This report must only be reproduced in full and not in extract form. Use of the report in advertising or the publication of free interpretations of the results is only allowed with the express permission of Hohenstein. Only the authorized report is legally binding. Procedures included in the scope of accreditation are marked ^A in the report. Our terms of business shall apply: www.hohenstein.com/en/gtcb