

# Function in functional clothing

Atmungsaktivität und Tragekomfort

**Silke Off & Martin Harnisch | Hohenstein Institute**  
Sports Performance Days | Annecy & München 2011



## Die Hohenstein Institute

- Privates Institut für Forschung, Prüfung, Beratung und Inspektionen
- Gemeinnützige Forschungseinrichtung
- Hohenstein Academy - Aus- und Weiterbildung
- 320 Mitarbeiter in Deutschland, weitere 150 Mitarbeiter in 28 Auslandsniederlassungen in 23 Ländern
- Familiengeführt in der dritten Generation

## Die Hohenstein Institute im Überblick



## Textile Dienstleistungen weltweit

### Europa

- Bulgarien
- Ungarn
- Rumänien
- Russland

### Amerika

- USA
- Mexiko
- Peru
- Brasilien
- Dominikanische Republik
- Kolumbien (2x)
- El Salvador
- Guatemala

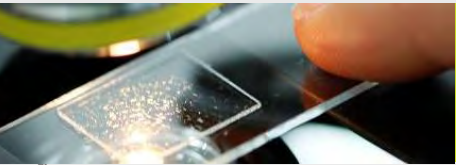
### Asien

- Türkei
- Syrien
- Pakistan
- Indien (4x)
- Sri Lanka
- Bangladesh
- Thailand
- Kambodscha
- Vietnam
- China (2x)

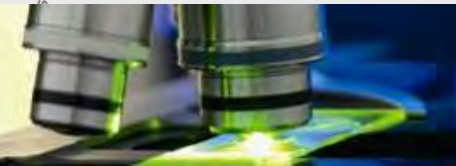
# Arbeitsbereiche und Kompetenzfelder



Bekleidungstechnik: Passform- und Verarbeitungsprüfungen



Consumer Tests: Vergleichende Warentests



Hygiene & Biotechnologie: Wirksamkeitsnachweise und Sicherheitsüberprüfungen



Textile Testing: Materialprüfung, Qualitätskontrollen und Inspektionsservice



Function and Care:

- Beurteilung und Optimierung des Tragekomforts
- Entwicklung und Überprüfung funktionalisierter Textilien und Pflegeverfahren
- Prüfstelle Persönliche Schutzausrüstung

# Function and Care – Kompetenzfelder

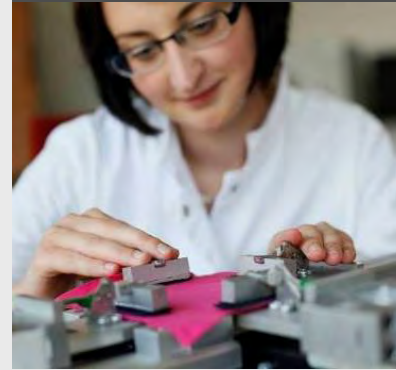
**Bekleidungs-  
physiologie**



**PSA - Prüfstelle /  
Zertifizierungsstelle**



**Textiler UV-Schutz/  
Farb- & Weißmetrik**



**Funktionalisierte  
Textilien**



**Optimierte  
Pflegeverfahren**



**Auftrags-  
forschung**



**Aus- und  
Weiterbildung**



# Funktion funktioneller Bekleidung – physiologischer Komfort

- Ist Tragekomfort für Sportbekleidung überhaupt wichtig?
- Anforderungen an Laufschuhe:
  - Leistung
  - Verletzungsprävention
  - Komfort

Bildquelle: Löffler



## Warum ist Tragekomfort wichtig?

- Unterstützung der physiologischen und mentalen Leistungsfähigkeit durch gutes Wärme- und Feuchtemanagement
- Schutz gegen äußere klimatische Einflüsse

➔ **Tragekomfort ist kein Luxus!**





# Was fühlen wir, wenn wir Kleidung tragen?

## Thermophysiological Discomfort



Frieren



Schwitzen

## Haptical Discomfort



Kratzen und Kleben etc.



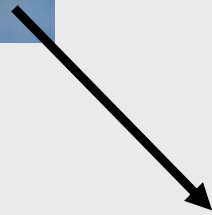
**Kein Komfort!**

# Aspekte des Tragekomforts

Thermophysiological Comfort



Haptic Comfort



**Tragekomfort**



# Prozesse des Wärmeproduktion und -abgabe

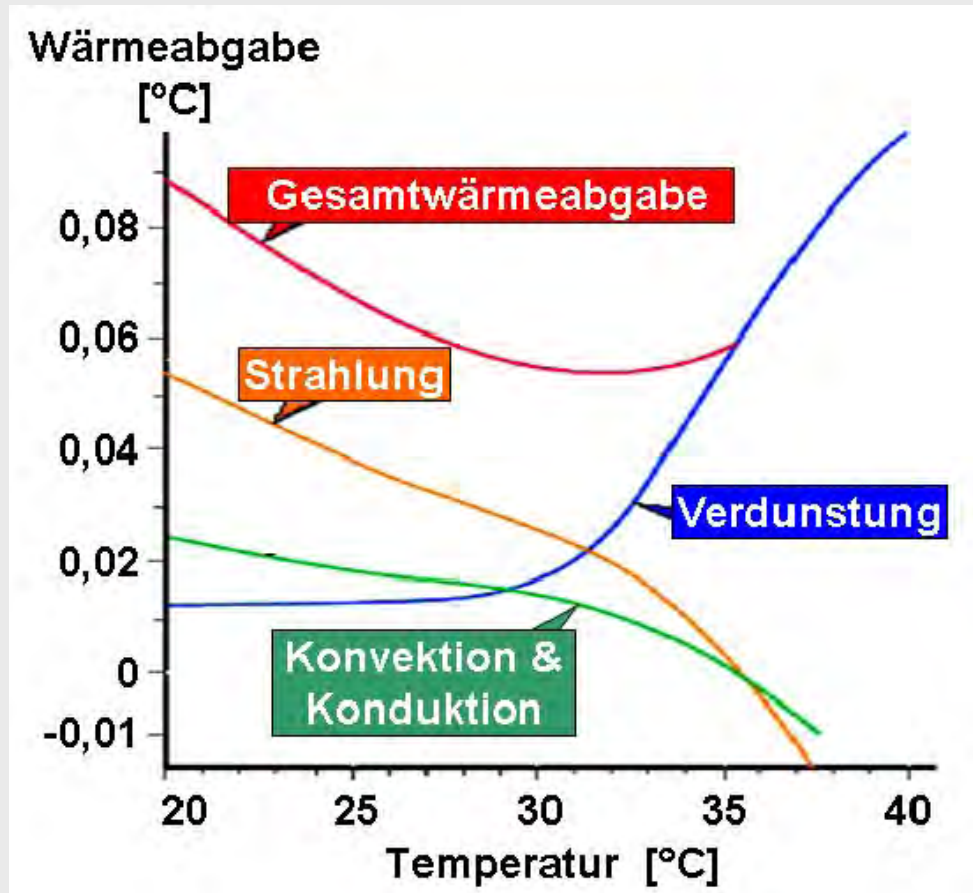
**Ziel: Gleichgewicht zwischen Wärmeproduktion und Wärmeabgabe**

metabolische  
Wärme-  
produktion  
+  
Wärme aus der  
Umgebung

**Wärme-  
produktion**

Konduktion  
+  
Konvektion  
+  
Verdampfung  
+  
Strahlung

**Wärme-  
abgabe**



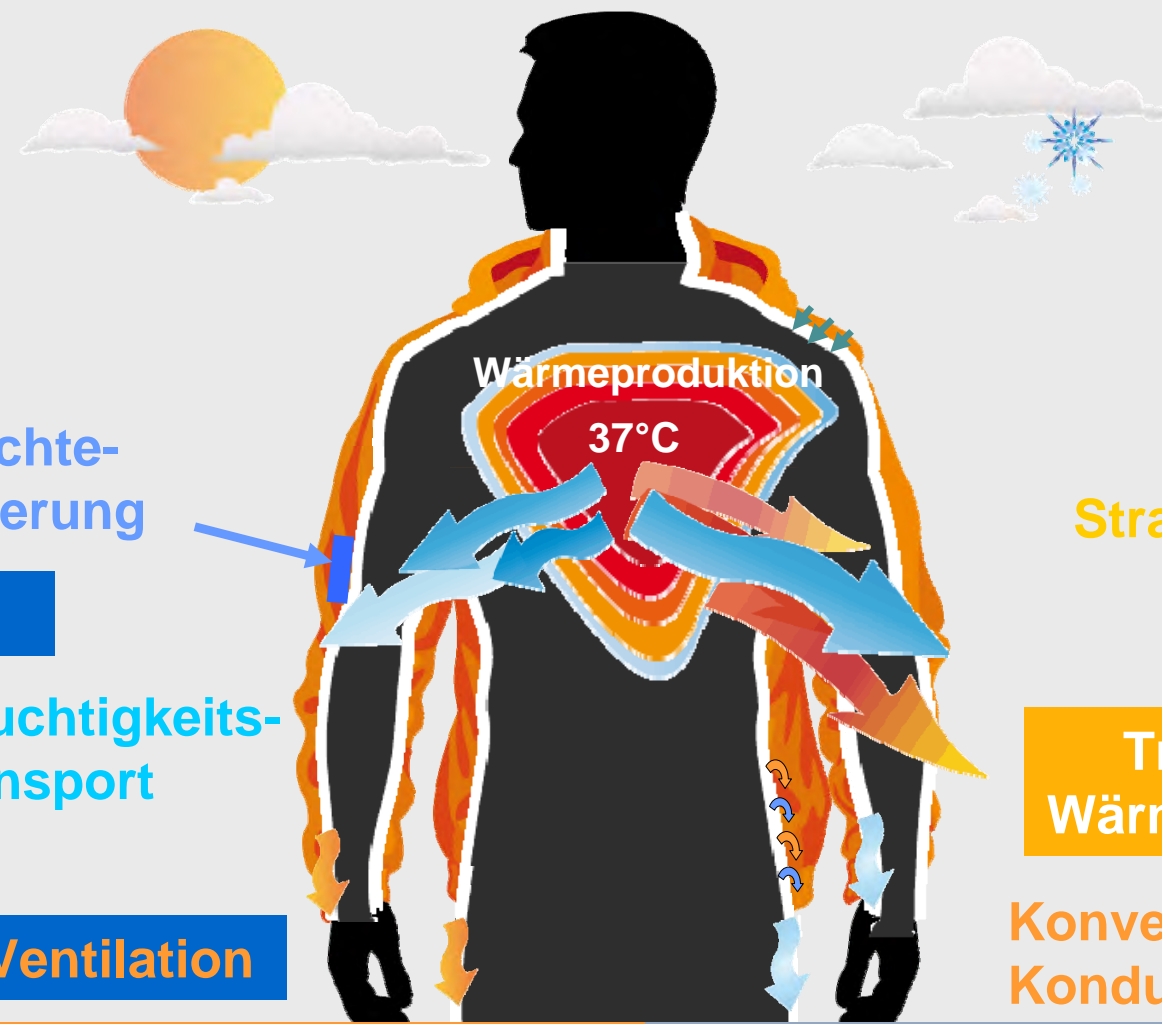
# Interaktion Körper – Klima – Kleidung



# Interaktion Körper – Klima – Kleidung

Hautsensorik & Ergonomie

Metabolische Wärme:  
 $M = 80 \text{ W bis } 500 \text{ W}$



Feuchtepufferung

Schwitzen

Feuchtigkeitstransport

Ventilation

Strahlung

Trockener Wärmetransport

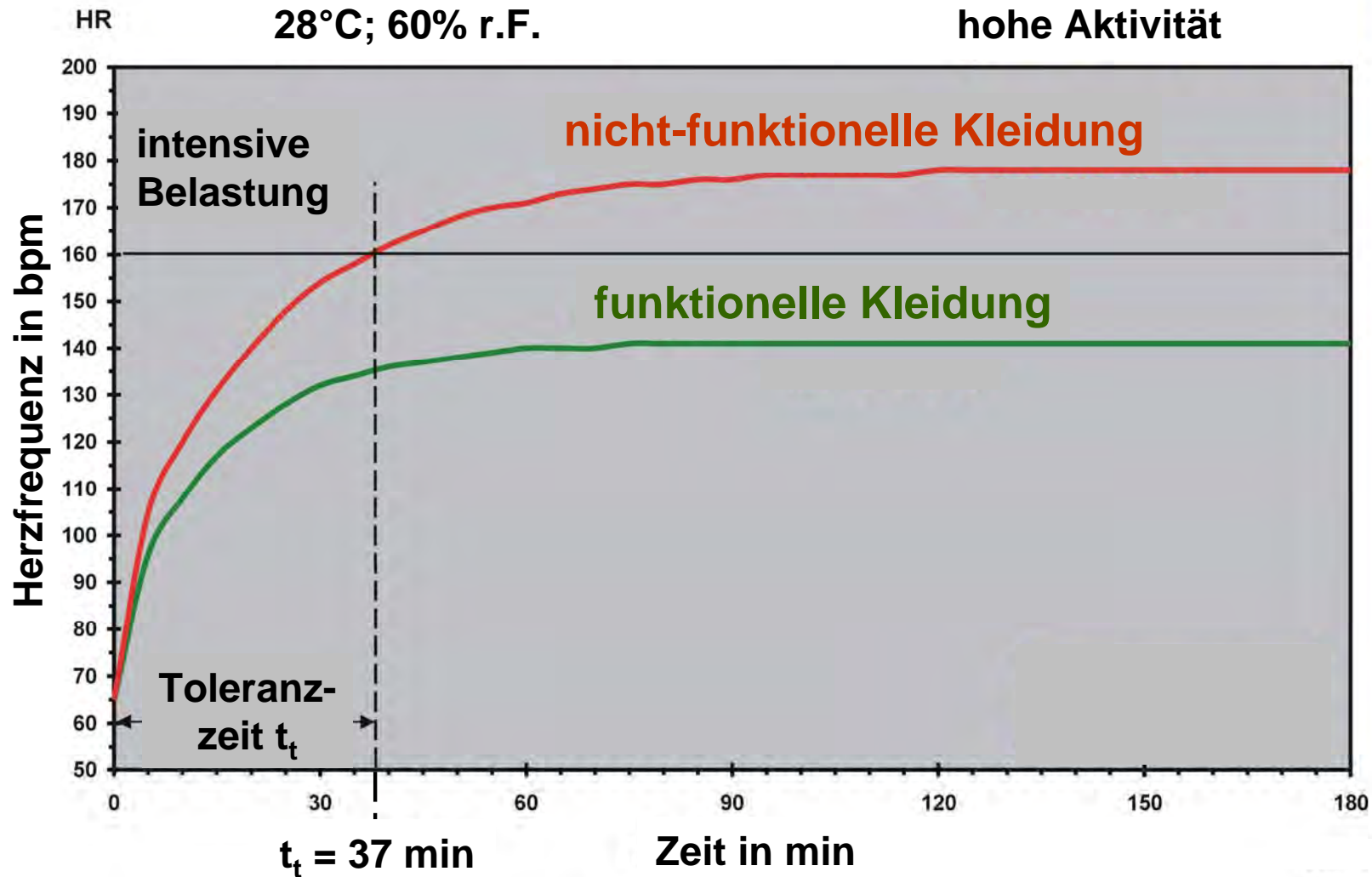
Konvektion & Konduktion

Hitzebelastung / Kältebelastung  
= Einschränkung von Aufmerksamkeit & Leistungsfähigkeit

Thermophysiologicaler Komfort  
= ausgeglichene Energiebilanz

# Physiologischer Effekt der Bekleidung – Funktion

hohe Aktivität



# Tragesituationen und zugehörige Messgrößen



## Insensibles Schwitzen

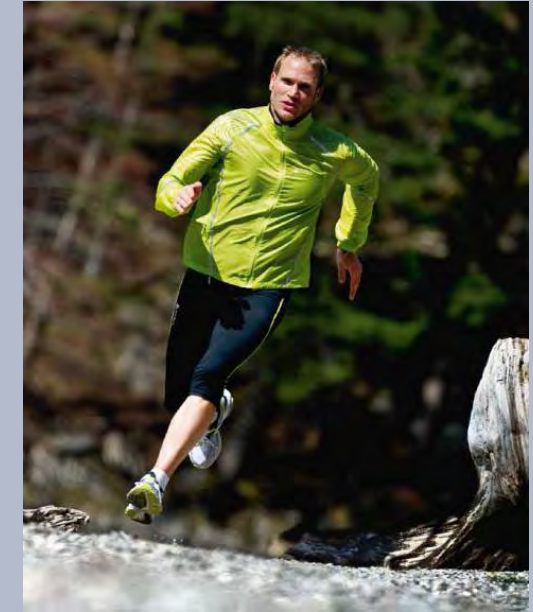
Wasserdampfdurchgangswiderstand („Atmungsaktivität“)

Wärmeisolation



## Stärkeres Schwitzen

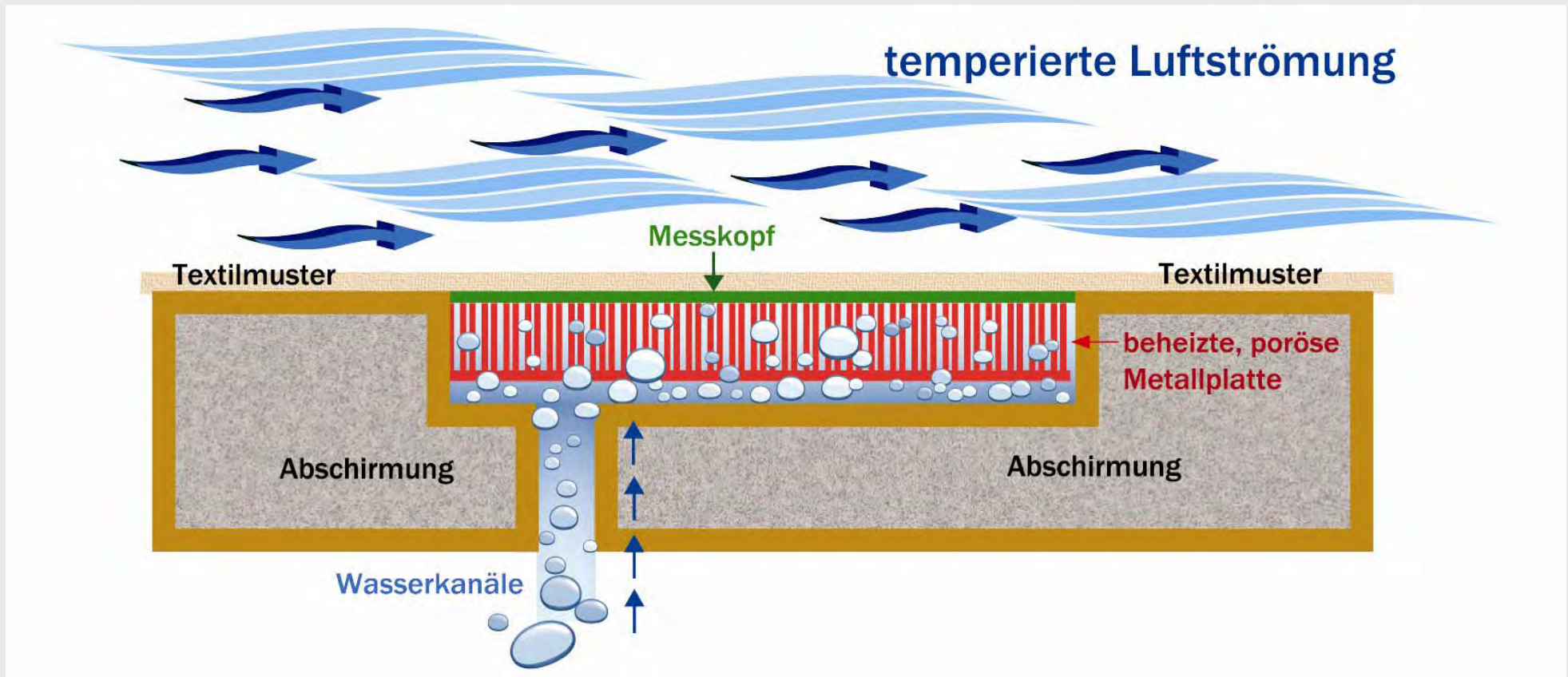
Schweißpufferung



## Starkes Schwitzen

Schweißtransport  
Schweißaufnahme  
Trocknungszeit

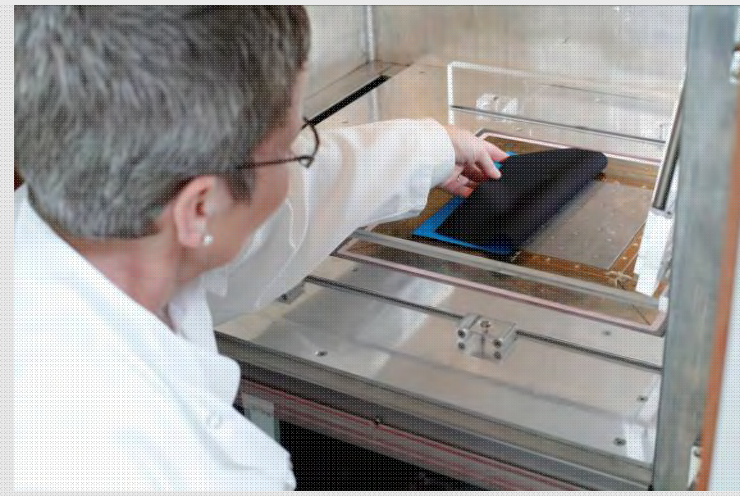
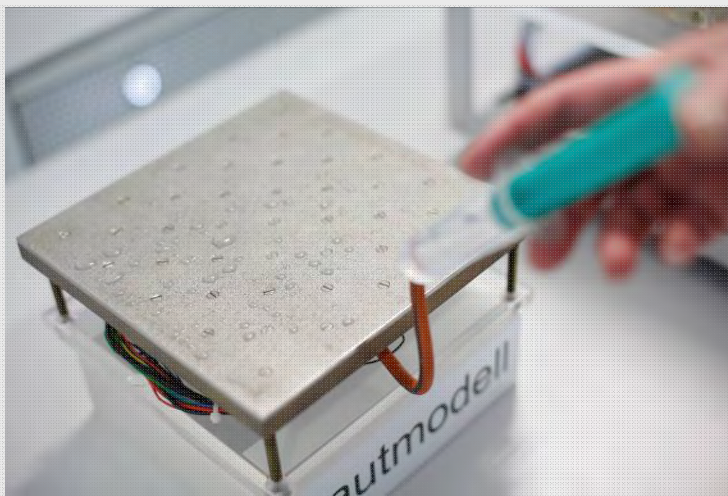
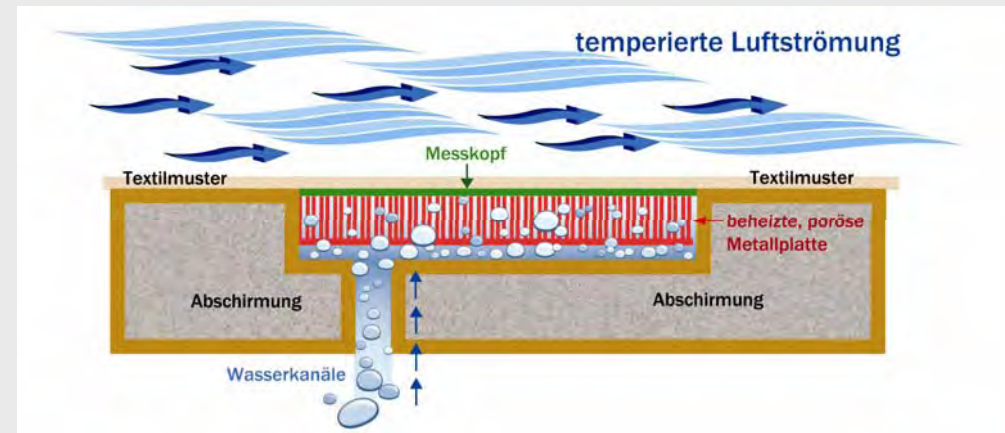
# Tragekomfort – Hautmodell





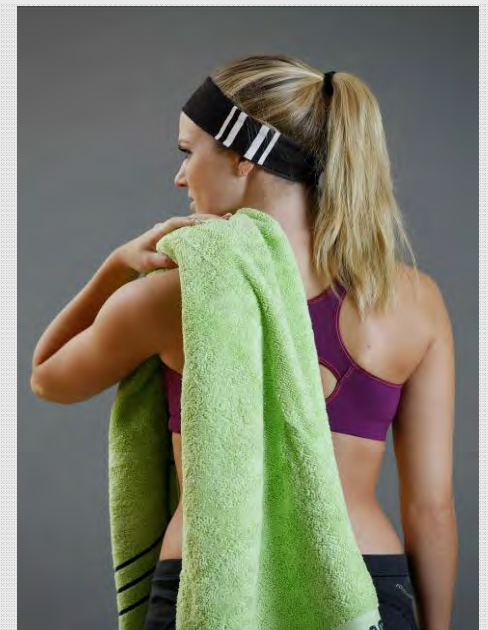
# Tragekomfort – Hautmodell

- Charakterisierung des Wärme- und Feuchte-managements von Textilien anhand von Messgrößen
- genormt nach EN 31092/ISO 11092 und ASTM F 1868-02



## Tragekomfort – Hautsensorischer Komfort

- Charakterisierung der Berührempfindungen auf der Haut
- Differenzierung verschiedener Empfindungen
- Objektive Messung mit entsprechenden Prüfgeräten
- Messwerte mit umfangreichen Trageversuchen validiert



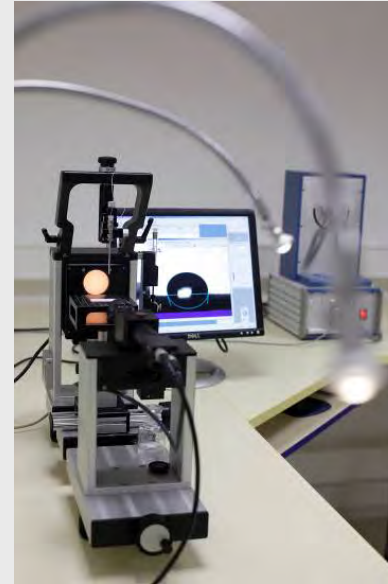
# Tragekomfort – Hautsensorischer Komfort



**Klebe-  
index**



**Kontaktpunkt-  
zahl**



**Benetzungs-  
index**

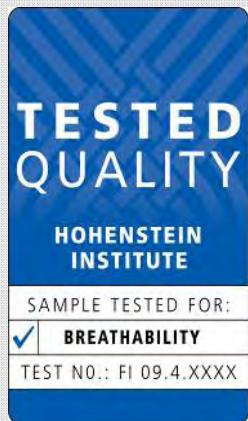
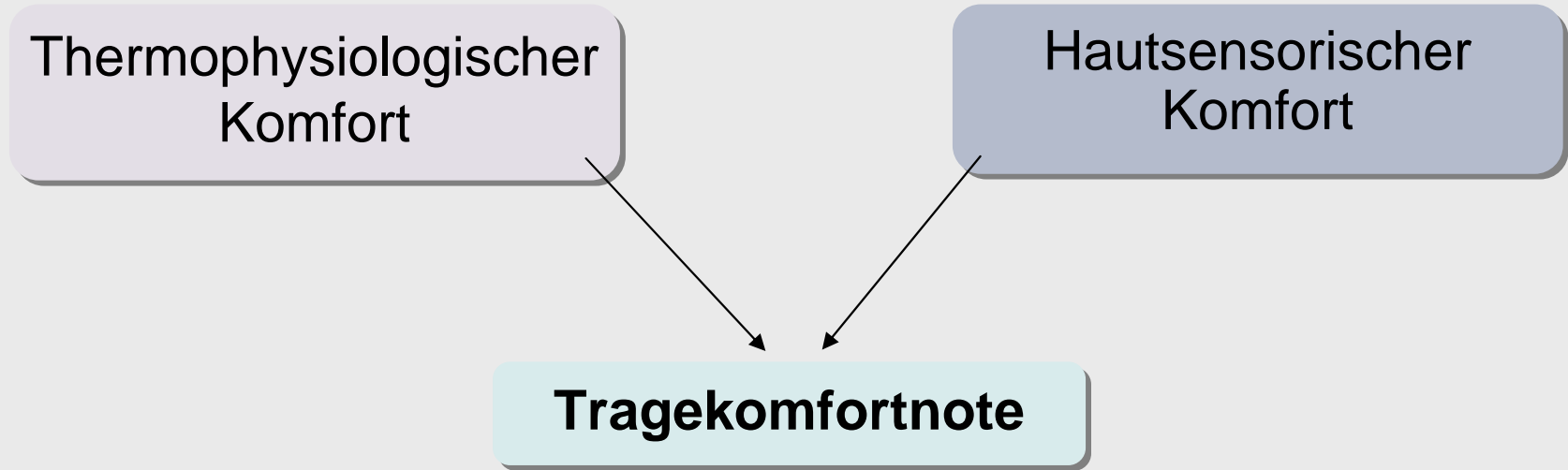


**Oberflächenindex**

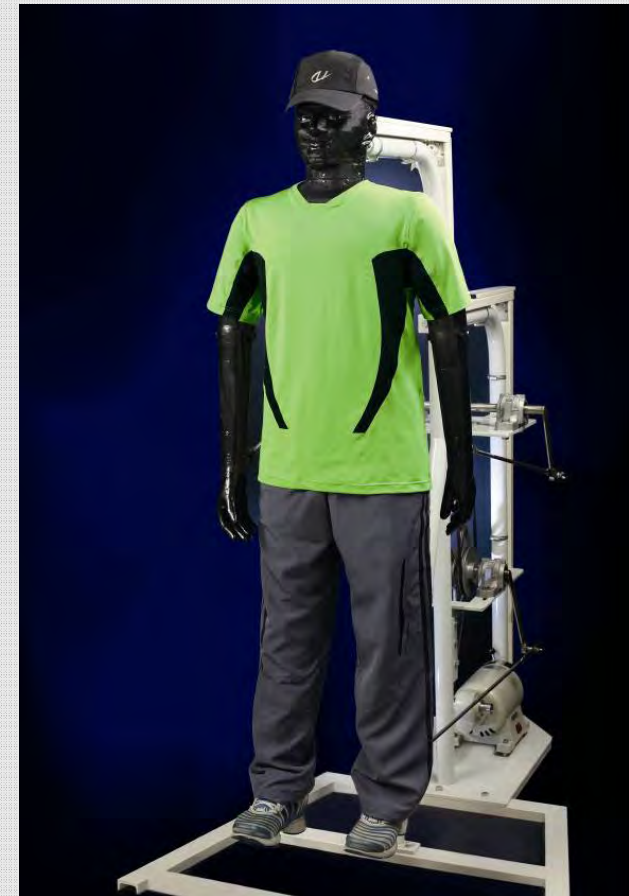


**Steifigkeit**

# Tragekomfort – Eine Note für den Tragekomfort

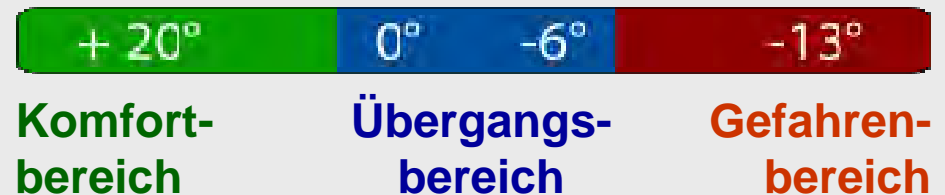


# Messungen zum Tragekomfort – Thermische Gliederpuppe Charlie 4



# Messungen zum Schlafkomfort – Thermische Gliederpuppe Charlie 3

- Messung der Wärmeisolation nach EN 13537
- anhand der Ergebnisse kann ein Verwendungsbereich definiert werden
- Schlafsäcke für den europäischen Markt müssen gemäß der EN 13537 gekennzeichnet werden



# Messungen zum Tragekomfort von Fußbekleidung – Schwitzendes Fußmodell

- Messung der Wärmeisolation und der Atmungsaktivität von Fußbekleidung = Socke + Schuh
- 13 Segmente
- 32 Schweißdrüsen
- Simulation einer realen Gehbewegung



# Messungen zum Tragekomfort – Probandenversuche



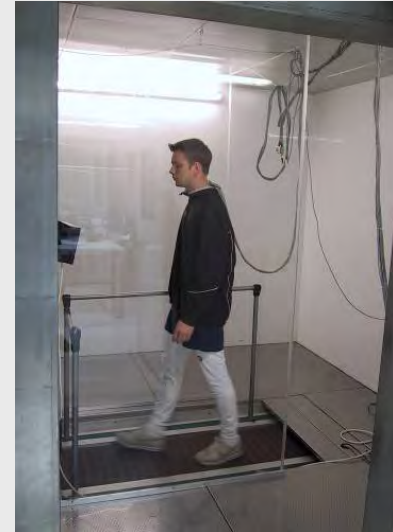
- Simulation verschiedener Wetterbedingungen und Aktivitäten in einer Klimakammer
- Messung der Temperatur und Feuchtigkeit mittels Sensortechnik
- Subjektive Bewertung durch die Probanden





# Ihre Vorteile als Hersteller / Zwischen- und Einzelhändler / Endkunde

- Hilfe während der Produktentwicklung
- Verbesserung der physiologischen Eigenschaften
- Sicherheitsgewinn für den Endkunden
- Verringerung von Reklamationen
- Öffentlich geförderte Forschungsprojekte
- Versuchsanpassungen nach Kundenwunsch



**Besuchen Sie uns und lernen Sie mehr!**



**Vielen Dank!**

**Silke Off & Martin Harnisch**

**Hohenstein Institute**

**Schloss Hohenstein**

**74357 Bönningheim**

**Deutschland**

**Telefon +49-7143-271-632**

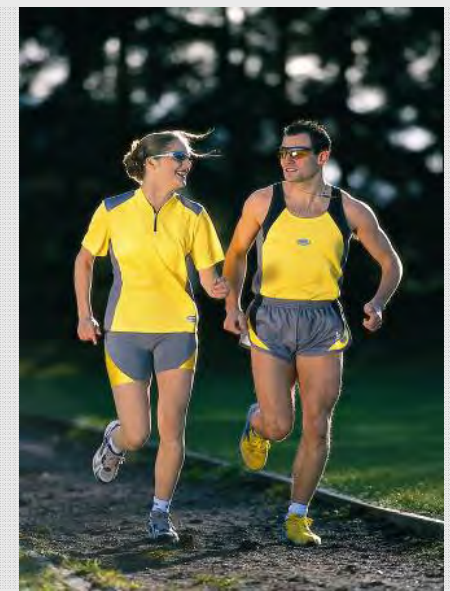
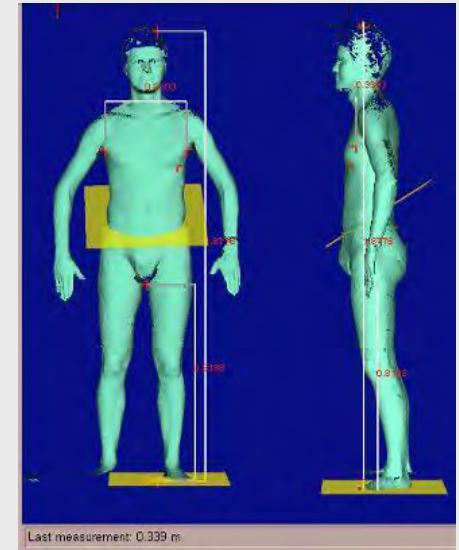
**Fax +49-7143-271-94632**

**E-Mail [fc@hohenstein.de](mailto:fc@hohenstein.de)**

**Internet [www.hohenstein.de](http://www.hohenstein.de)**

# Weitere funktionelle Eigenschaften

- Passform
- Wasserdichtigkeit
- Luftdurchlässigkeit
- UV-Schutz



# UV-Schutz von Bekleidung nach UV-Standard 801

Neuzustand

Tragesituation

- gedehnt
- feucht

Messung nach Gebrauch

- Simulation von Scheuern und Abrieb
- erneute Messungen

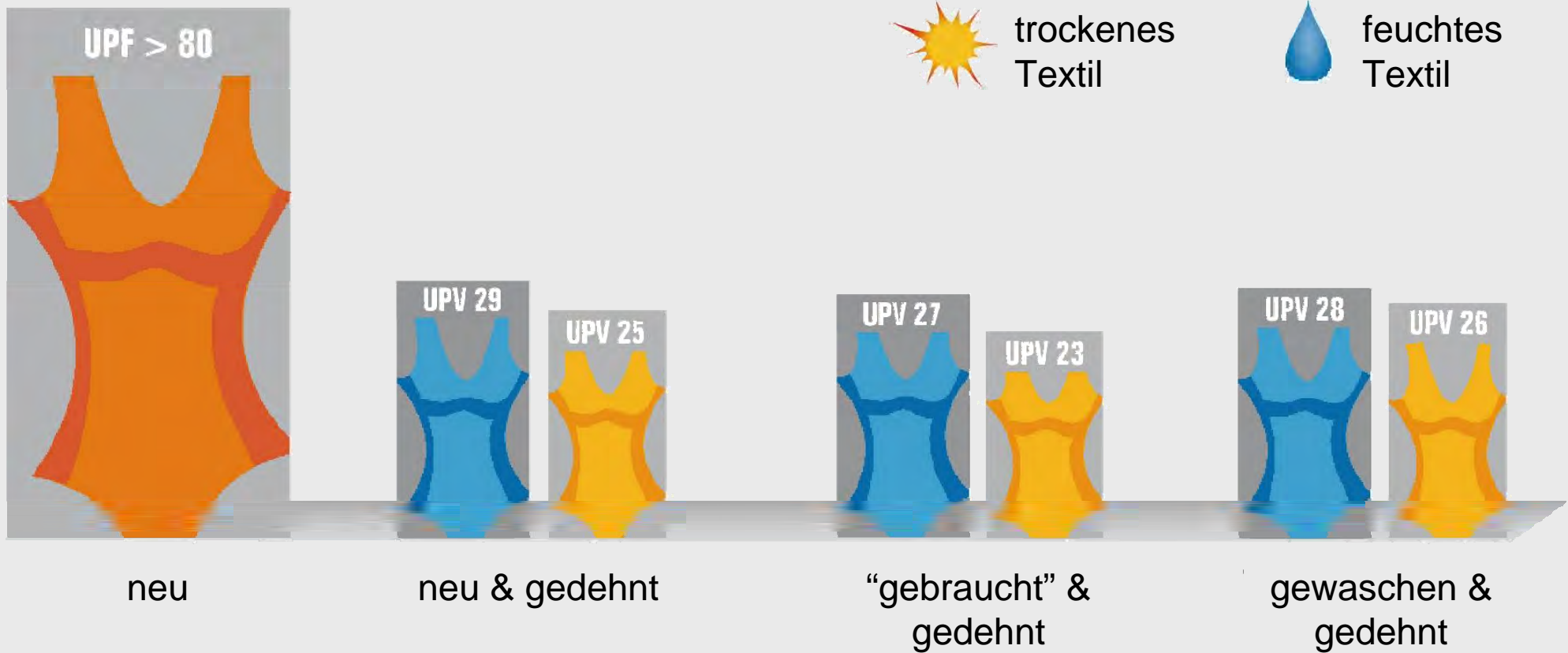
Messungen nach Waschen

- Waschen und/oder Reinigen
- erneute Messungen



**Der niedrigste UV-Schutzfaktor wird angegeben!**

# UV-Schutz von Bekleidung nach UV-Standard 801



UV-Schutzfaktor am Beispiel eines Badeanzuges in Abhängigkeit von den Testbedingungen