

Dübendorf, im September 2002

*Fachleute referierten am 7. Wissenschaftsapéro der Empa-Akademie*

## Wenn sich die Kleidung dem Menschen anpasst

***Der Mensch strahlt Wärme ab, schwitzt und friert. Die Kleidungstechnologie vermag thermische Unterschiede immer besser auszugleichen und das Wohlbefinden des Menschen zu steigern. Was die jüngsten Textilentwicklungen sind, war am letzten Wissenschaftsapéro der Empa-Akademie in Dübendorf zu erfahren. Das Thema: «ohne Schweiss kein Preis».***

### Der Warmblüter Mensch

Um möglichst optimale Funktionskleidung herzustellen muss zuerst die Funktionsweise des Menschen verstanden sein. Diesem Thema widmete sich der erste Referent, Dr. Christoph Schierz, vom Institut für Hygiene und Arbeitsphysiologie der ETHZ. Der Mensch ist ein Warmblüter und hat somit in seinem Körperinnern ständig für eine Temperatur von 37 Grad Celsius zu sorgen. Ohne Isolation bzw. Kleidung ist der Körper bei einer Lufttemperatur unter 27 Grad Celsius nicht überlebensfähig und stirbt an Unterkühlung. Um dem entgegenzuwirken erzeugt das bekannte Muskelzittern Wärme. Zu Urzeiten hatte der Mensch wohl noch ein Fell. Das Phänomen, dass sich bei Kälte die Haare aufstellen um eine isolierende Luftschicht zu bilden, ist noch ein Überbleibsel aus dieser Zeit. Hat der Körper aber zu warm, kühlt er sich durch die Verdunstungskälte des Schweißes ab. Schierz illustrierte, wie viel Wärme ein Durchschnittskörper bei welcher Tätigkeit abstrahlt. Wie bei einer starken Glühbirne sind dies sitzend total 100 Watt. Beim Fussball sind es 750 Watt pro Mensch und beim Schwimmen gar 910 Watt. Die zwei Millionen Schweißdrüsen eines Menschen sorgen für Abkühlung. Partiiell betrachtet schwitzt man am stärksten an der Stirn (1,86 Milligramm pro Quadratzentimeter in der Minute) und an den Händen (1,39mg/cm<sup>2</sup>min). Ohne Fell oder Kleidung arbeitet der Kühlprozess jedoch nicht optimal. Gekühlt wird der Körper durch das Verdunsten des Schweißes. Fast die Hälfte des Schweißes tropft jedoch am Körper ab und trägt somit nichts zur Kühlung bei. Durch die richtige Bekleidung kann der Verdunstungsanteil auf der Haut und damit die Kühlleistung erheblich erhöht werden.

### Das richtige Material

Bis anhin vertrat man bei der Funktionskleidung die Meinung, der Schweiß müsse möglichst schnell weg vom Körper und die Kleidung soll sich immer trocken anfühlen. Das hatte aber zur Folge, dass der Körper unzureichend gekühlt wurde und überhitzte. Durch das richtige Kleidungsmaterial soll nun der Schweiß zu nahezu 100% an der Körperoberfläche verdunsten. Der Körper würde sich effizienter abkühlen und weniger Schwitzen, was einen geringeren Flüssigkeitsverlust zur Folge hätte.

Markus Weder von der Empa in St. Gallen sieht diese leistungssteigernden Eigenschaften in Kunstfasermaterialien wie z.B. Polyester. Weder geht noch einen Schritt weiter und kündigt Bekleidungsstücke an, die bekannte Funktionen wie Wasser- und Winddichtheit, Atmungsaktivität und Temperaturregulation in einem erfüllen. Diese so genannten «Soft-Shells» kommen mit nur einer Schicht – einem Kleidungsstück – aus und zielen auf Kunden, die mehr Bewegungsfreiheit und Atmungsaktivität wünschen.

### Jacken, die sich aufplustern

Mit der regulierbaren Isolation und dem damit verbundenen Wohlbefinden beschäftigt sich auch Sarah Glimm von der deutschen Firma Sympatex GmbH – die dritte Referentin. Die Empa und Sympatex nahmen sich das Aufplustern des Vogels als Vorbild. Gemäss diesem Prinzip soll sich auch die «vAIRis»-Jacke je nach Bedürfnis per Knopfdruck aufplustern und so das Isolationsvermögen steigern können. Dazu braucht es im Innern der Jacke ein mit Daunen gefülltes aufblasbares Kissen, eine Mikropumpe und eine Stromversorgung. Macht zusammen 125 Gramm oder 10% des Jackengewichts. Auf einer «Wohlfühltemperatur-Grafik» wurden die Vorteile dieser Jacke deutlich; angenehm bei Anstrengung wie bei der Pause. Bis zur Marktreife dieser Jacke forschen Sympatex und Empa noch an weiteren Entwicklungs- und Verbesserungsmöglichkeiten.

Das Empa-Team gewann zusammen mit der Firma Exped den Outdoor-Award für eine Luftmatratze mit Daunenfüllung. Markus Weder sagte, dass der am besten isolierte Schlafsack nichts nützt, wenn die Unterlage eine zu geringe Wärmeisolation aufweist. Es werde vielfach nicht beachtet, dass der Schlafsack unten zusammengedrückt und dadurch die Isolationsleistung um ein Vielfaches (um ca. Faktor 7) verringert wird.

*Willy Federer*

-----  
*Was ist der Wissenschaftsapéro?*

*An den regelmässig stattfindenden Wissenschaftsapéros greift die Empa-Akademie fachlich und gesellschaftlich relevante Themen auf. In drei bis vier halbstündigen Vorträgen präsentieren ReferentInnen aus Forschung, Politik und Wirtschaft Ergebnisse und Ansichten zu einem vorgegebenen, aktuellen Inhalt. Anschliessend stehen sie auch den nicht aus dem Fach stammenden Gästen entweder in der Diskussionsrunde oder beim Apéro Rede und Antwort*

-----

Weitere Auskünfte:

Bekleidungsphysiologie

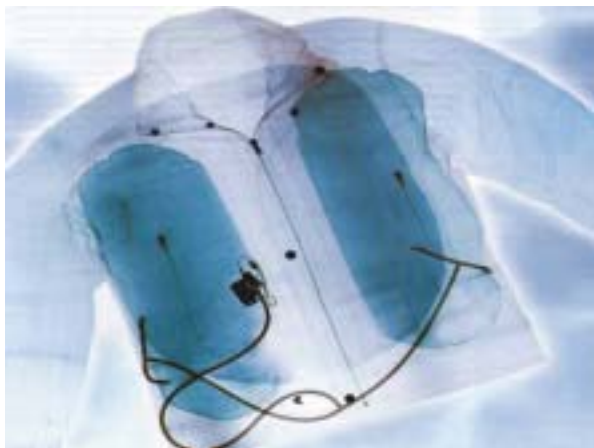
Markus Weder, 071/274 77 74  
E-Mail: markus.weder@empa.ch

Empa-Akademie

Dr. Anne Satir, Tel. 01/823 45 62  
E-Mail: anne.satir@empa.ch

Redaktion

Willy Federer, Tel. 01/823 45 98  
E-Mail: willy.federer@empa.ch



«vAIRis»: Auf Fingerdruck mehr Tragkomfort  
(Bild: Sympatex).



Prototyp eines mit variabler Wärmeisolation  
ausgerüsteten Duvets. Mit Luft gefüllt (links)  
und luftleer (rechts).

Die Fotos sind elektronisch erhältlich bei  
[remigius.nideroest@empa.ch](mailto:remigius.nideroest@empa.ch)