

# Vision der zweiten Haut



FOTO: ANDREAS GONSETH

**Zur Funktionsjacke fand Wilbert L. Gore durch Zufall und legte so den Grundstein für das Dreischichtenprinzip. Heute wankt dieses. Wegen cleverer Materialkombinationen und abenteuerlicher Hightech-Versuche.**

VON SIMON JOLLER

In Zukunft tragen wir beim Sport eine zweite Haut, hauchdünn, ultraleicht, intelligent. Die Membran hält uns trocken und warm. Sie misst die Umwelt aus, bewertet die Daten, passt sich entsprechend an. Ist es zu kalt, heizt sie uns auf, scheint

die Sonne, wird sie zum Ganzkörper-UV-Schutz. Das Handy ist in der Kapuze eingebaut, auf dem Ärmel zeigt das Multifunktions-Display den Routenverlauf, die Standorte der Kollegen, den Kalorienverbrauch, das Akkustiksystem warnt, wenn wir zu wenig getrunken haben oder zu hohe Ozon-Werte Sport nicht mehr erlauben.

Brave new world. Eine Vision weit weg von der Realität. Noch ringen die Sportkleiderhersteller um eine konstante Temperatur unter der Jacke und kämpfen mit dem Dilemma, dass ein Gewebe nicht hundert Prozent wasserdicht und trotzdem beliebig atmungsaktiv sein kann. Das Dreischichten-Prinzip ist die vorläufige

Problemlösung. Doch neue Konzepte bringen die Schichtentheorie durcheinander – und die Funktionsbekleidung der Vision der zweiten Haut einen Schritt näher.

#### Durch Zufall zu Gore-Tex

Dass es überhaupt eine Funktionsbekleidung gibt, verdanken Sportler einem Zufall. Der Amerikaner Wilbert L. Gore entdeckte, dass mit Teflon (PTFE) ummantelte Kabel besser leiten. Sein Arbeitgeber habe diese Entdeckung allerdings nicht weiterverfolgen wollen, so die Überlieferung. Also gründete Gore 1958 sein eigenes Elektronikunternehmen. Im Jahre, in dem Gores Landsmann Neil Armstrong einen kleinen Schritt für sich, aber einen

grossen für die Menschheit machte, tat Gore einen grossen für die Outdoor-Sportler und sein Business. Weil der Kunststoff PTFE ein teurer Werkstoff war und ist, reckte und streckte der Geschäftsmann Gore die Folie. Als er diese dann im Mikroskop betrachtete, soll ihm die frappante Ähnlichkeit mit der menschlichen Haut aufgefallen sein. Der Hobby-Bergsteiger Gore reimte sich eins und eins zusammen, die textile Funktionsfaser Gore-Tex war geboren. In den 70er-Jahren wurde Gore-Tex erstmals kommerzialisiert, in einer Skibekleidungs-Linie von Schöffel. Heute wird Gore-Tex von unzähligen Bekleidungsherstellern verarbeitet, die Firma wies 2002 einen Umsatz von 2,1 Milliarden Franken aus. Zum Ver-

**NORDIC WALKING**

*it moves you*  
Eyes and feet under: you move yourself

**NORDIC WALKER  
CARBON TRAIL**

Carbon  
EAP-Faserstoff  
Doppel-Schicht  
Wasserdicht/Atmungsaktiv  
Runde Light-Asylschuhe

KOMPERDELL  
www.komperdell.com

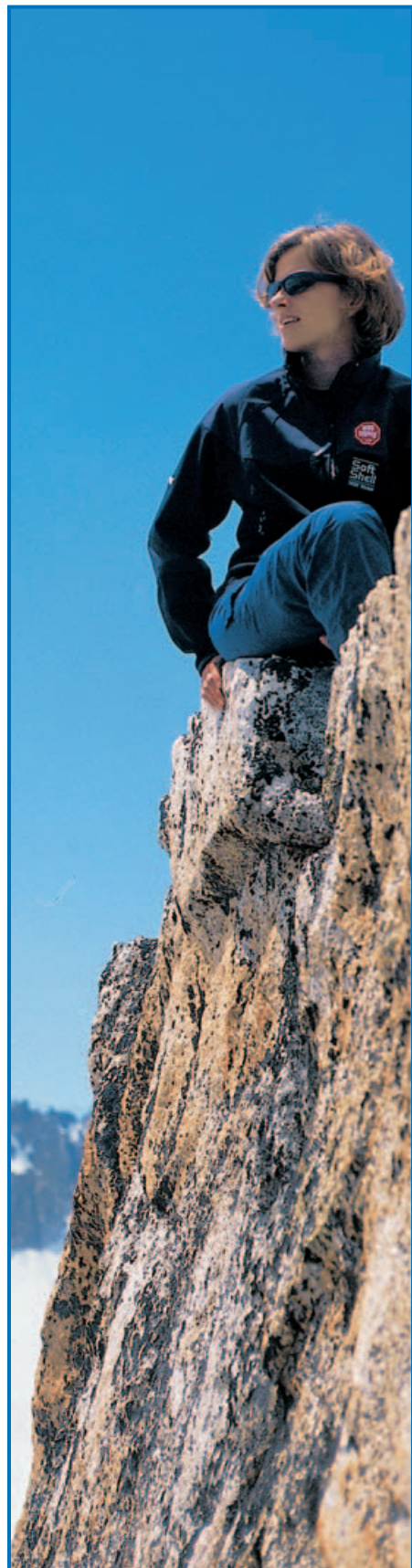


FOTO: SIMON JOLLER

gleich: Der weltgrösste Sportartikel-Hersteller Nike erwirtschaftete im selben Jahr einen Umsatz von fast 15 Milliarden.

Gore-Tex ist Synonym für funktionelle Regenbekleidung, obwohl dutzende anderer Hersteller wie 3M, DuPont, Schöller oder Sympatex mit ähnlichen Konzepten ähnliche Funktion erreichen. Bei der Firma Gore selbst sind die Sporttextilien mittlerweile nur noch eine Sparte. Dasselbe Gore-Tex wird zum Beispiel als Bakteriensperre in Infusionen eingesetzt, dient als Filter für Kehrrichtverbrennungsanlagen oder als künstliche Herzkammertrennung. Wer schon eine Bypass-Operation oder einen Leistenbruch erlitt, trägt mit grosser Wahrscheinlichkeit ein Stück Gore-Tex in seinem Körper. Gore-Tex wird vom Körper nicht abgestossen, ist 100 Prozent biokompatibel.

**Die Grenzen des Zwiebel-systems**

Trotzdem: der Funktionsstoff ist immer noch öfter auf dem als im Körper. Weil man von aussen nicht nass werden will, zieht man eine Jacke über Shirt und Pull-over. Das Dreischichten-Prinzip ist die Zauberformel der Outdoor-Sportler. Auf der Haut die Unterwäsche, welche den Schweiß aufsaugt, verteilt, weiterleitet, dann der Faserpelz-Pullover, der die Körperwärme isoliert, darüber die Jacke, die atmet und wasserdicht ist. Das Ganze variiert man je nach Temperatur und Witterung. So weit so bekannt. Doch die Praxis sieht manchmal ganz anders aus. Das Schichtenprinzip kennt seine Grenzen:

- Bei hoher Temperatur und/oder intensiver Aktivität (z. B. Laufsport) schwitzt man in der Regenjacke so stark, dass man innen kaum trockener bleibt, als wenn man ohne Jacke durch den Regen laufen würde. Eine wasserdichte Funktionsfaser hat so kleine Poren, dass Wassertropfen nicht eindringen, der dampfförmige Schweiß aber austreten kann. «Irgendwo haben wir beim wasserdichten Gewebe eine Grenze. Wenn man sehr stark schwitzt, geht einfach nicht mehr genügend Dampf durch», sagt Gerhard Röckl, Kommunikationsbeauftragter bei Gore.

- Dass der Schweißdampf überhaupt gegen Aussen abzieht, dazu braucht es ein Druckgefälle vom Körper zur Umgebungsluft. Je kleiner die Distanz zwischen Haut und Fasern ist, um so höher ist dieses Gefälle, umso besser atmet eine Jacke. Also müsste man statt mehreren Schichten mit entsprechend luftigen Zwischenräumen einen möglichst

engen Anzug tragen – optimal aus einer Schicht, die alles kann, was die drei Schichten auch können. Wo allerdings kein Luftzwischenraum ist, kann ein Gewebe nicht isolieren.

- Die meisten Sportler tragen eine wasserdichte Jacke, weil diese gegen den Windchill schützt – die Auskühlung durch Zugluft. Nicht weil es regnet. Bergsteiger sind das beste respektive schlechteste Beispiel dafür, doch auch der Hauptgrund, warum Bewegung in die Schichtentheorie kommt.

Auf mindestens 90 Prozent aller Bergtouren regnet es nie, trotzdem müssen sich Alpinisten gegen den auskühlenden Wind schützen. Im Aufstieg schwitzen sie stark, in schwierigen Passagen müssen Hose und Jacke grösstmögliche Bewegungsfreiheit gewährleisten. Extreme Anforderungen an die Bekleidung. Mehrere Hersteller lancierten in den vergangenen Monaten so genannte 90-Percent-Garments, Bekleidung für 90-Prozent aller Wettersituationen – ausgenommen dem heftigen Regen. 90 Percent-Garments werden auch als Soft Shells bezeichnet, als weiche Hülle. Denn Soft Shells sind flauschige, dehnbare und darum recht eng anliegende Stoffe, die zwar nicht wasserdicht, aber stark wasserabweisend und vollständig winddicht sind. Weil sie so eng anliegen, nur wind- und nicht wasserdicht sind, sind Soft Shells sehr atmungsaktiv. In 90 Prozent aller Wettersituationen ist man mit den zwei Schichten bestens bedient. Ganz ohne dritte Schicht geht es allerdings auch mit den Soft Shells nicht immer. Wer mit Regen rechnen muss, packt eine leichte Regenjacke ein. Soft Shells werden bislang vorwiegend für den alpinen Bereich geschneidert. Die hervorragende Funktion dürfte sie allerdings bald auch Inline-Skatern, Läufern, Radfahren usw. anbieten. Der Schweizer Textil-Hersteller Schöller jedenfalls bezeichnet nicht nur die Alpinisten, sondern genauso die Radfahrer und Langläufer als optimale Zielgruppe. Nur bietet Schöller keine eigene Bekleidungslinie an, sondern liefert den Bekleidungsherstellern den Stoff.

**Unterhemd und Shirt in einem**

Neben den Alpinisten profitieren von der zweiten Schichten-Revolution, dem Material Next to Skin (N2S), bereits jetzt Läufer und Radfahrer. N2S fasst Unterwäsche und winddichtes Shirt in einem Kleidungsstück zusammen, ist im Gegensatz zu den Soft Shells nicht isolierend, darum

Soft Shells aus dem Alpinbereich werden auch andere Sportler glücklich machen.

**LAUSANNE MARATHON**

MEMORIAL FRANZISKA ROCHAT-MOSER **DIMANCHE 26 OCTOBRE 2003**

Tél. +41 21- 806 30 16 Fax +41 21- 806 25 48 CHAMPIONNAT SUISSE DE SEMI-MARATHON

bruchez.robert@organisations.org [www.lausanne-marathon.com](http://www.lausanne-marathon.com)

Logos: Lausanne, AMS, SEMP, NEGROS

**EARTHlite** by **keeler**

**Lebenslange Garantie!**

**Jetzt bekommen Sie lebenslanglich und erst noch in der Extraklasse!**

**Bereits ab Fr. 680.-**

**Gratis-Katalog anfordern!**

**Perfekt für jegliche Art der Körpertherapie**  
Earthlite bietet eine Riesenauswahl an Kofferliegen und stationären Massageliegen aus Holz. Diverse Modelle in unterschiedlichen Breiten und Farben. Erstklassige Verarbeitung, Tragfähigkeit 1500 kg! Mit lebenslanger Garantie.

**Unserer Umwelt zuliebe**  
Die zusammenklappbaren, transportablen Massageliegen von Earthlite werden aus kanadischem Ahornholz, erneuerbaren Ressourcen und umweltfreundlichen Schaumstoffen hergestellt. Aus Respekt für die Natur basieren Lacke und Vinyl auf Wasser.

**Alles für Gesundheit, Massage, Physiotherapie und Wellness**  
In unserem 500 m<sup>2</sup> Show-Room in Burgdorf sind die meisten der rund 3500 Artikel ausgestellt und sofort ab Lager lieferbar. Fordern Sie eine kostenlose Dokumentation an, verlangen Sie den Besuch unseres Ausendienst-Mitarbeiters oder besuchen Sie uns in Burgdorf.

**Simon Keller AG**, Lyssachstrasse 83, 3400 Burgdorf  
Telefon 034 422 74 74 - Fax 034 423 19 93 - [www.earthlite.ch](http://www.earthlite.ch) - [info@simonkeller.ch](mailto:info@simonkeller.ch)

nicht für kalte, sondern kühle bis lauwarme Temperaturen geeignet. N2S wird entsprechend in T-Shirts oder leichten Jacken eingesetzt. Wie bei den Soft Shells erleichtern die zusammengefassten Schichten den Schweißtransport. Trotz dem winddichten Gewebe schwitzt man in einem N2S-Shirt kaum stärker als in der nicht winddichten Kombination aus Unterhemd und Shirt. N2S hat jedoch noch nicht dieselben Reaktionen bei Fachhandel und Endverbraucher ausgelöst wie die Soft Shells. Kaum ein Hersteller, der sich nicht des Themas Soft Shells annimmt. Dagegen wird N2S noch wenig verbreitet. Das Material fühlt sich etwas steif an, wenn man es direkt auf der Haut trägt. Es eignet sich vorwiegend für die Übergangs-Jahreszeiten, im Winter fehlt die Isolation, im Sommer trocknet das Shirt nicht sehr schnell. Wenn das Material geschmeidiger und schneller trocknend wird, dürfte es allerdings eine interessante Alternative werden. Zumindest ist N2S genauso wie Soft Shell eine einfache Problemlösung und hat damit Potential für eine günstige Herstellung und damit grosse Verbreitung.

Abenteuerlicher sind da Ansätze wie das Gewebe, das mit Wachskügelchen Temperaturschwankungen ausgleicht, die Jacke mit Heizung oder die aufblasbare Veste. Alle drei Systeme gehen dahin, dass die Kleidung den Körper aktiv wärmt oder kühlt.

#### Kühlen mit Wachs

Das sogenannte Phase Change Material von Schöller trägt in seinem Innern mikroskopische Wachskügelchen. Erhitzt sich der Körper, nimmt das Wachs Wärme auf, indem es sich verflüssigt. Beim Erstarren gibt das Wachs die Wärme wieder ab. Die US-Firma Outlast bietet ein ähnliches System an. Textilien mit dem Phase Change Material sollen Temperaturschwankungen ausgleichen können. Eine Untersuchung der Eidgenössischen Materialprüfungs- und Forschungsanstalt EMPA konnte einen Effekt nachweisen. Die Hauttemperatur der Probanden mit dem Phase Change Material war nach einer Stunde laufen und ruhen im Wechsel durchwegs tiefer als bei denen mit einer Placebo-Jacke. In der Unterwäsche der Probanden sammelte sich zwischen zwei und zehn Prozent weniger Schweiß als mit einer identischen Jacke ohne Wachs. Eine Feuchtigkeitsveränderung ab fünf Prozent ist für den Menschen wahrnehmbar. Der Effekt

rühre allerdings nicht alleine von der Wärmespeicherung des Wachses, sondern hänge auch von der veränderten Wärmeisolation ab. Flüssiges Wachs leite die Wärme besser. Die Wissenschaftler warnen, dass die Verwendung von Wärmepuffern nicht a priori Vorteile bringe. Wenn der Schmelzpunkt des Wachses zu hoch oder zu tief sei, könne das negative Auswirkungen auf das Komfortempfinden haben. Scheinbar hat Schöller die Problematik aber im Griff. Die Firma statete bereits die Astronauten-Anzüge der NASA mit ihrem Stoff aus.

#### Heizen mit Strom

Ebenfalls aus einem Science fiction-Streifen könnte die Jacke MET5 von The North Face stammen. In der Fleece-Jacke verstecken sich Heizdrähte, die von zwei Akkus gespeist werden. Besonders für Sportarten, bei denen man einmal aktiv ist, dann wieder warten muss, soll diese Jacke optimal sein. Die Heizdrähte werden bis 45 Grad warm und sollen bis 5 Stunden wärmen. Der horrende Preis von 999 Franken reduziert die Klientel allerdings.

#### Isolieren mit Luft

Luft ist verantwortlich, dass eine Fleece-Jacke warm gibt. In ihren Fasern ist viel Luft eingeschlossen. Diese isoliert, indem sie die Körperwärme nicht nach aussen weg lässt. Das Airvantage-Gewebe von Gore schliesst Luft nicht zwischen Fasern ein, sondern in Luftkammern. Der Clou: Über ein Blasventil kann man das Luftvolumen verändern. Mehr Luft heisst bessere Isolation und umgekehrt.

Nach den Zukunftsvisionen gefragt, sprechen die Hersteller nicht von der eierlegenden Wollmilchsau. Im Gegenteil: Die Bekleidungsstücke sollen immer spezifischer werden, passen sich der Sportart, dem zu erwartenden Wetter, dem Geschlecht an. Bis zu 40 Prozent beträgt bei einigen Anbietern bereits der Anteil der Frauenbekleidung. Der technologische Fortschritt geschieht im Detail. Die Naht steht vor einem neuen Zeitalter. Statt genäht sollen die Stoffbahnen verschweisst werden. Mit Hochfrequenz-Technologie kann aus zwei Stück wieder eines gemacht werden. So sieht ein Kleidungsstück aus, als wäre es nahtfrei – und fühlt sich auch so an. Weil das Material nicht von Nadeln durchstochen wird, ist es garantiert wasser- und winddicht. Sogenannte Seam Bonded-Kleidung ist leichter und geschmeidiger. Das wird gerade

den Soft Shells eine neue Komfortdimension eröffnen. Erste Seam Bonded-Produkte darf man für den kommenden Sommer erwarten.

Seit ein paar Jahren bereits versucht der wasserdichte Reissverschluss Fuss zu fassen. Bislang waren solche Modelle schwergängig, das Vertrauen der Konsumenten fehlte. Gut Ding will Weile haben. Die Entwicklung läuft auf Hochtouren.

Auch von der Nanotechnologie versprechen sich die Stoffhersteller viel. Die Möglichkeit, Material auf atomarer Ebene zu bearbeiten, könnte für die Wasserdichtigkeit und die antibakterielle Wirkung, aber auch für neue Funktionen wie die Schmutzabweisung Perspektiven öffnen. Für die universelle zweite Haut, eben die Eier legende Wollmilchsau, müssen Sportler wohl trotzdem auf eine nächste Hilfe des Zufalls zählen. ■

## UV- und Bakterien-Schutz

Das optimale Klima in der Bekleidung ist für den Sportler das oberste Bedürfnis. Doch ist das nicht die einzige Richtung, in die die Entwicklung steuert. Immer mehr Hersteller statten ihre Bekleidung mit UV-Schutz aus oder behandeln sie antibakteriell.

- Durch ein helles Baumwoll-T-Shirt gelangen ca. 10–20 Prozent der UV-Strahlung direkt auf die Haut. Solche Bekleidung schützt schlechter als eine normale Sonnencreme! Die Durchlässigkeit erhöht sich im feuchten oder nassen Zustand sogar um 50 Prozent oder mehr. UV-schützende Stoffe werden aus dünnem Garn und sehr dicht gewoben. Oder im Stoff werden UV-absorbierende Zusätze eingewoben, zum Beispiel Titandioxid. Ein weiterer Ansatz sind Waschmittel, die einen UV-Schutz in die Kleider waschen sollen. Die Wirkung ist umstritten und soll erst nach 10-mal waschen optimal sein.
- Baumwolle hat den angenehmen Effekt, dass sie kaum stinkt. Denn sie kann sich bis zu einem gewissen Grad selbst reinigen. Kunstfasern hingegen speichern den Schweiß. Ein gefundenes Fressen für Bakterien. Erst was bei ihrem Mahl abfällt, stinkt. Wenn dem Stoff Chemikalien oder Silber beigemischt werden, können die Bakterien nicht überleben und keinen übel riechenden Schweißgeruch produzieren. Das antibakteriell wirkende Silber verträgt unser Körper ganz gut. Outdoor-Freaks desinfizieren ihr Wasser mit Silberionen-Tabletten. Kleider mit beigemischt Silber oder noch besser eingewobenen Silberfasern sind der beste Garant für langfristig wohlriechende Kleider. Denn eine Faser kann im Gegensatz zu chemischer Behandlung nicht ausgewaschen werden.