

Wettbewerb

Was weisst du über funktionelle Textilien?

In vielen Bereichen brauchen wir heute Stoffe und Textilien, die sich durch spezielle Eigenschaften auszeichnen. Wir tragen zum Beispiel in der Freizeit wasserfeste Jacken, in denen wir nicht mehr schwitzen, oder Socken, welche nach dem Joggen nicht mehr übel nach Schweiß riechen. Auch bei vielen anderen Anwendungen kommen heute neuartige Stoffe zum Einsatz: Vliese etwa, mit denen Erdölkatastrophen abgewendet werden können, oder Verbandsmaterialien, die schwere Wunden schneller heilen lassen. Aber was genau macht eigentlich, dass diese Textilien so speziell sind? Teste dein Wissen! Der Wettbewerb ist bis zum 30. November 2011 offen.

Gewinne einen Rucksack oder einen Geldbeutel!

Mit den richtigen Antworten kannst du einen multifunktionalen Rucksack oder einen von fünf stylischen Geldbeuteln gewinnen. Die Preise werden von Mammut gestiftet.



www.satw.ch/wettbewerb

SATW

Schweizerische Akademie der Technischen Wissenschaften
Académie suisse des sciences techniques
Accademia svizzera delle scienze tecniche
Swiss Academy of Engineering Sciences

a+ Mitglied der
Akademien der Wissenschaften Schweiz

Funktionelle Textilien



Brandheisse Forschung

Interaktive Verbandstoffe

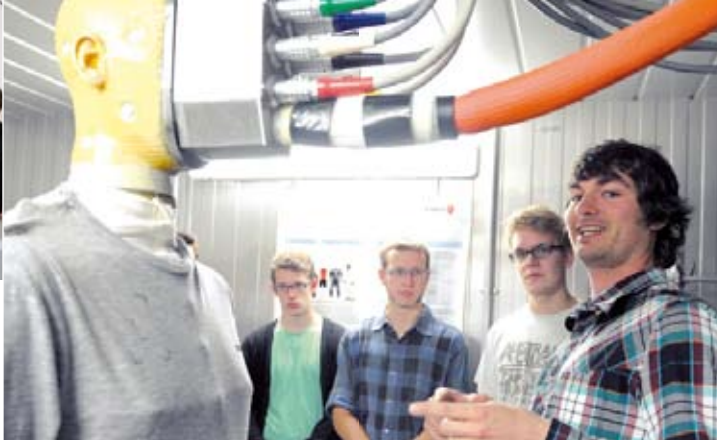
Atmungsaktive Kleider

Rucksack oder Geldbeutel
zu gewinnen



Rund 60 Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern erforschen an der Empa in St. Gallen Textilien.

Empa-Forscher Marcel Halbeisen erklärt den Schülerinnen und Schülern der Kantonsschule Trogen die Plasmatechnologie.



▲ Tino und Lilian beobachten «James», eine Testpuppe, die oft im Dienste der Wissenschaft im Regen steht.

◀ Benjamin, Till und Adrian lassen sich den schwitzenden Roboter SAM (Sweating Agile Mannequin) zeigen.



Patrick betrachtet «Henry», die schwarze Metallpuppe, die den Flammenwerfern trotzt.

«Brandheisse» Forschung für vielseitige Textilien

Die Stoffe der Zukunft nehmen Schweiß auf, ohne nass zu werden und schützen Feuerwehrmänner vor Verbrennungen. An der Empa St. Gallen wird an solchen Textilien geforscht. Eine Klasse der Kanti Trogen hat die Labors besucht.

Wir alle kennen funktionelle Textilien: Ein Regenschutz, der uns bei Hundewetter trocken und warm hält. Oder eine Skihose, die auch bei versteckten Steinen im Schnee nicht zerreist. Um solche Funktionen in die Kleider zu bringen, ist das Know-how von Chemikern, Physikern und Materialwissenschaftlern gefragt – zum Beispiel dasjenige der Forscher an der Empa in St. Gallen.

Marcel Halbeisen, Projektleiter an der Empa, zeigt uns ein Herzstück seiner Forschung: die Schmelz-Spinnanlage. Damit fertigt er neuartige Textilfasern aus unterschiedlichen Kunststoffen; je nach dem, welche Eigenschaften ein Textil später haben soll. An dieser Maschine entwickelten die Forscher auch einen neuen Kunstrasen, dessen Gräser nach dem Fussballspiel noch aufrecht stehen und bei Stürzen nicht zu schweren Verbrennungen führen. Die Gräser enthalten einen starren Polyamid-Kern, der von einer weichen Polyethylen-Hülle umgeben ist. Halbeisen und seine Kollegen haben damit die Vorteile von zwei unterschiedlichen

Kunststoffen in einem Textil kombiniert. In einem anderen Projekt haben die Wissenschaftler mit der Schmelz-Spinnanlage photokatalytisches Titandioxid in eine Textilfaser integriert. Das Titandioxid hat die praktische Eigenschaft, bei Kontakt mit Licht schlechte Gerüche in der Umgebung zu eliminieren. Vorhänge aus einer solchen Kunstfaser könnten einst dazu dienen, die Luft im Wohnzimmer frisch zu halten.

Oberflächenbeschichtung in leuchtender Gaswolke

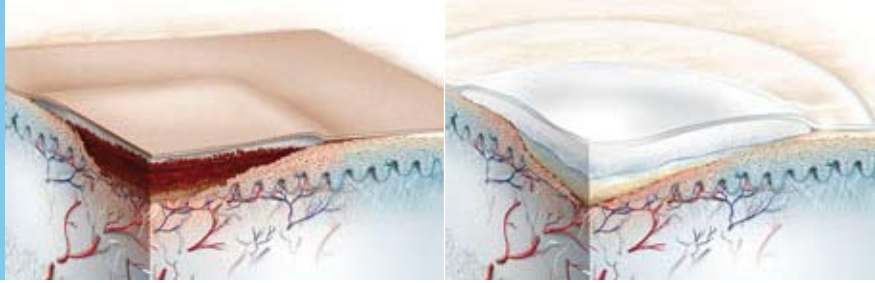
Schweizweit einzigartig ist die Plasma-Beschichtungsanlage. In dieser Kammer werden Gase wie Stickstoff, Wasserstoff oder Methan energetisch aufgeladen, bis sie wie in einer Leuchtstoffröhre leuchten. Die aufgeladenen, reaktiven Gase gehen an der Oberfläche von bestehenden Textilfäden chemische Verbindungen ein. Dadurch kann zum Beispiel ein Polyesterfaden, der normalerweise wasserabstossend ist, so modifiziert werden, dass eine hauchdünne Oberflächenschicht Wasser adsorbieren kann. Damit konnten die Forscher einen Stoff entwi-

ckeln, der zwar an der Oberfläche Schweiß aufnimmt, dabei aber nicht nass wird. Für Sportbekleidung wäre dies ein Vorteil: Einerseits schützt das Textil den Körper vor Feuchtigkeit und Kälte. Andererseits wirkt das an der Oberfläche verdunstende Wasser kühlend, sobald der Sportler aktiv ist.

Um zu prüfen, ob sich zukünftige Träger der Neuentwicklungen wohl fühlen, gibt es an der Empa einen «Schwitzroboter». Die gelbe Puppe mit dutzenden Sensoren am Körper simuliert das Schwitzverhalten des Menschen bei unterschiedlichen Tätigkeiten und je nach Kleidern, die er trägt. Basierend auf diesen Messungen werden die Textilien optimiert. Am Ende werden sie aber immer auch am Menschen getestet. Dafür holen die Wissenschaftler Spitzensportler in ihre Klimakammer. Dort müssen die Athleten zum Beispiel auf einem Laufband bei unterschiedlichen Wetterbedingungen laufen, während die Forscher Transpiration, Körpertemperatur und die chemische Zusammensetzung des Atems messen.

Flammenwerfer für Feuertests

Unweit der Plasma-Beschichtungsanlage steht der Feuer-Testraum, der auch in einem James-Bond-Film vorkommen könnte. Dort treffen wir auf «Henry», wie die schwarze Metallpuppe von den Forschern genannt wird. Regelmässig wird Henry mit zwölf Flammenwerfern beschossen, um dabei Schutzkleidung für Feuerwehrleute zu testen. Das sei ein «brandheisses» Forschungsgebiet versichert Halbeisen, denn oft seien Schutzanzüge zwar brandsicher, doch können sie die enorme Hitze, der sie bei einem Grossbrand ausgesetzt sind, nicht richtig verteilen und ableiten. Mit der Folge, dass Feuerwehrleute Hautverbrennungen davon tragen. Die Forscher messen bei den Puppen deshalb genau, wo im Schutzanzug wie viel Hitze entsteht. Mit unterschiedlichen Textilmaterialien versuchen sie diese so zu steuern, dass sie für den Träger ungefährlich wird. Halbeisens Kollegen forschen derzeit auch an Anzügen mit integrierten Sensoren. Diese könnten Feuerwehrleute warnen, sobald das Textil die Hitze nicht mehr abführen kann und Verbrennungen drohen. Doch das ist selbst für die Wissenschaftler in St. Gallen momentan noch Zukunftsmusik.



Bei der herkömmlichen Pflege deckt man Verletzungen mit einem Pflaster ab und hält sie möglichst trocken. Es bildet sich eine Schorfkruste, unter der die Heilung stattfindet. Bei der modernen Wundheilung wird die Verletzung hingegen feucht gehalten. Es bildet sich keine Kruste und die Wunde heilt schneller.



Die natürliche Wundheilung imitieren

Früher glaubte man, Wunden müssten trocken sein, um gut zu heilen. Heute weiss man: Genau das Gegenteil ist richtig. Moderne Verbandsmaterialien schaffen daher ein optimal feuchtes Klima für die Wundheilung.

Viele Menschen leiden an chronischen Wunden. Dazu gehören etwa ältere Menschen, die bettlägerig sind oder schlecht durchblutete Beine haben, Diabetiker oder Menschen, bei denen Operationswunden nicht richtig verheilen. Die Pflege solcher Wunden hat sich in den letzten Jahren radikal verändert. Heute weiss man, dass solche Wunden nicht trocken gehalten werden müssen, wie man früher irrtümlicherweise dachte, sondern dass feuchte Wunden am besten heilen. Denn nur so können neue Hautzellen und Blutgefässe wachsen und die offenen Stellen wieder verschliessen.

Klare Richtlinien

Chronische Wunden werden daher heute zum Teil über mehrere Tage hinweg möglichst luftdicht abgeschlossen, um den Heilungsprozess gezielt zu unterstützen. Allerdings eignet sich eine solche rigorose Behandlung nicht in jedem Fall. Bei oberflächlichen Geschwüren etwa kann sie sogar kontraproduktiv sein. Aus diesem Grund ist man an den Spitälern dazu übergegangen, ein sogenanntes Wundmanagement einzurichten, erklärt Marlène Sicher, pädagogische Mitarbeiterin und Jahresver-

antwortliche Höhere Fachschule Pflege im Careum in Zürich. «Die Behandlung der Wunden erfolgt nach klaren Richtlinien und in enger Absprache mit den Ärzten und der Wundexpertin, die über eine spezielle Zusatzausbildung verfügt. Dabei wird aufgrund der medizinischen und pflegerischen Diagnose entschieden, wie die Wunden zu behandeln sind. Das Wundmanagement legt auch fest, welche Verbandsmaterialien wann verwendet werden.»

Chronische Wunden werden heute mit sogenannten interaktiven Verbandstoffen gepflegt. Diese schaffen auf der Wunde ein Klima, wie es unter einer geschlossenen Wundblase herrschen würde. Sie imitieren also den natürlichen Heilungsprozess, indem sie die Wunde in einen warmen und feuchten, aber nicht nassen Zustand bringen. Ausgetrocknete Wunden beispielsweise werden mit Textilien abgedeckt, die ein Hydrogel enthalten. Hydrogele weisen einen hohen Anteil an Wasser auf und befeuchten so Wunden gleichmässig. Gerade den gegenteiligen Effekt haben Verbände mit Hydrofasern. Diese können viel Feuchtigkeit aufnehmen und eignen sich daher, wenn über-

schüssiges Wundsekret weggeführt werden muss. Auch Alginat-Verbände werden bei solchen Wunden eingesetzt. Diese Kompressen enthalten Fasern aus Braunalgen, welche sich zu einem Gel umwandeln, wenn sie mit Wundsekret in Kontakt kommen. Das neu gebildete Gel sorgt dafür, dass die Wunde trotz dem Abführen des Wundsekrets feucht bleibt. Gleichzeitig wird die Wunde durch das Aufquellen der Algenfasern vollständig ausgefüllt, so dass auch Klüfte in den Wunden optimal versorgt werden.

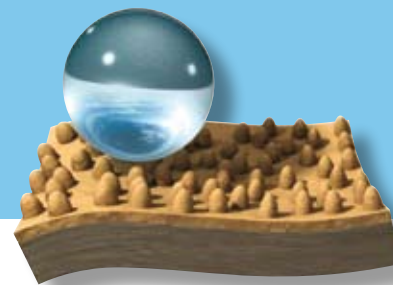
Keime mit Silber bekämpfen

Ein spezielles Problem stellen Wunden dar, die mit Bakterien kontaminiert sind. Solche Wunden sondern häufig üble Gerüche ab. Diese können mit Aktivkohle gemildert werden. In letzter Zeit werden solche Wunden auch immer häufiger mit Textilien abgedeckt, die Silberpartikel enthalten. Da Silberpartikel Bakterien abtöten, kann mit solchen Verbänden verhindert werden, dass sich in den infizierten Wunden resistente Keime einnisten. Solche Keime sind in den Spitälern sehr gefürchtet, da mit Antibiotika nicht mehr behandelt werden können.

Mehr als nur ein Pflasterli

Moderne interaktive Verbandstoffe werden inzwischen nicht nur im Spital, sondern auch im Alltag zuhause eingesetzt – zum Beispiel als spezielle Pflaster für Schürfwunden. Diese «hydrokolloiden Pflaster» bestehen aus einer wasserabstossenden Matrix, die auf der normalen Haut haftet und deshalb wie ein normales Pflaster angebracht werden kann. In dieser Matrix sind saugfähige Partikel eingebettet, die Wundsekret aufnehmen und sich dabei zu einem Gel umwandeln. Da die Partikel beim Aufsaugen quellen, passt sich der Verband optimal an die Wunde an. Auf diese Weise wird die Bildung von Schorf unterbunden. Gleichzeitig verdrängt das Gel auch die haftende Matrix und verhindert so, dass der Verband an der Wunde anklebt. Solche Pflaster können daher ohne Schmerzen und vor allem ohne Störung des neuen Gewebes wieder entfernt werden. Abgedeckt wird das Pflaster mit einer halbdurchlässigen Folie. Diese hält Bakterien und Wasser von der Wunde fern, lässt aber Gase und Wasserdampf aus dem Pflaster entweichen. Dadurch können solche Pflaster ohne Probleme über mehrere Tage auf der Wunde belassen werden.

Ein Forscher kontrolliert unter dem Mikroskop einen behandelten Stoff.



Die Mikropartikel an der Oberfläche schützen das Textil vor Wasser, Öl und Flecken.



Gegen Kleidergestank, Nässe und Ölverschmutzung

Silber tötet Bakterien. Diesen Effekt nutzt ein Zürcher Jungunternehmen, um Kleider vor Schweissgestank zu schützen. Zudem hat es kürzlich einen Vliesstoff entwickelt, der bei Ölkatastrophen für den Küstenschutz eingesetzt wird.

Angefangen hat alles mit einer Bergtour: Carlo Centonze und Murray Height wanderten 2004 mit sechs Freunden fünf Tage lang quer durch die Berge Graubündens. Um Gewicht zu sparen, hatten sie nur wenig Ersatzkleider dabei. «Irgendwann haben wir grauenhaft gestunken», erinnert sich Centonze, der heutige CEO von «HeiQ Materials». Noch während dem Laufen schmiedete er zusammen mit Height, einem Materialwissenschaftler, eine neue Geschäftsidee: Sie könnten Silber nutzen, um Bakterien in den Kleidern abzutöten, die zum unangenehmen Schweissgeruch führen. Schliesslich ist Silber seit Jahrhunderten für seine antibakterielle Wirkung bekannt (siehe Kasten).

Schutz über gesamte Lebensdauer

Nach der Tour stiegen die beiden Freunde ins Labor und entwickelten eine Silberlösung, mit der sie das Garn direkt beim Spinnen oder in verarbeiteter Form nachträglich behandeln. Centonze und Height waren zwar nicht die ersten, die Silber gegen Bakterien in Kleidern einsetzen, doch hatte ihre Methode einen bedeuten-

den Vorteil: Während die herkömmlich eingesetzten Silberpartikel nach 20 Waschgängen meist weg waren, brachte es ihr Schutz mit vergleichsweise wenig Silber auf über 100 Waschgänge. «Das entspricht der gesamten Lebensdauer eines hochqualitativen Kleidungsstücks», sagt Centonze. Für den dauerhaften Schutz hat das Unternehmen ein spezielles Beschichtungsverfahren entwickelt. Dabei wird jedes einzelne Filament eines Garnfadens mit der Silberlösung ummantelt. Ein einziger Faden setzt sich aus bis zu hundert solcher Filamente zusammen.

In den Labors des Unternehmens entwickeln heute sechs Forscher ständig neue Chemikalien zur Veredelung von Textilien. Darunter eine mikrostrukturierte, wasserabweisende Textilbehandlung. Diese hält laut Centonze Wasser dermassen gut fern, dass das Innere einer Jacke auch nach stundenlangem Regen trocken bleibt. Vor wenigen Wochen hat das Team zudem ein neues, «hydrofunktionelles» Polymer präsentiert. Dieses nimmt die Feuchtigkeit des Körperschweisses auf, ohne dass das Textil dabei nass wird. Das

eingelagerte Wasser wirkt bei Kälte isolierend; bei Wärme verdunstet es und kühlt dadurch den Körper des Trägers ab.

Stoff gegen ölverseuchte Küsten

Künstliche Textilbehandlungen werden aber nicht nur gegen Körpergeruch und Nässe eingesetzt, sondern auch für den Küstenschutz. Als Reaktion auf die Ölkatastrophe am Golf von Mexiko, wo ab April 2010 mehrere hunderttausend Tonnen Erdöl ins Meer strömten, entwickelten Centonze und sein Team mit zwei Partnerfirmen ein speziell behandeltes, hydrophobes Vlies. Dieses stösst Wasser ab und lagert Öl in seine Struktur ein. Dies geschieht, indem das Öl bei Kontakt mit dem Vlies geliert. Laut Centonze nimmt das Material das Sechsfache des Eigengewichts an Öl auf. An den Küsten des Golf von Mexiko wurde das Vlies zum Schutz vor dem ölverschmutzten Meerwasser erstmals erfolgreich eingesetzt. Nachdem sich die Stoffbahnen mit Öl vollgesogen hatten, wurden sie in einer nahegelegenen Zementfabrik verbrannt. Damit konnte das absorbierte Öl als Energielieferant für die Industrie genutzt werden. Das Beispiel zeigt: Funktionelle Textilien können weit mehr, als unseren Körper trocken und warm halten. Im besten Fall helfen sie sogar eine Ölkatastrophe einzudämmen.

Silber gegen Bakterien

Die antimikrobielle Wirkung von Silber ist seit rund 3000 Jahren bekannt. Die Römer warfen Silbermünzen in ihr Trinkwasser, um dieses frisch zu halten. Gegen Ende des 19. Jahrhunderts setzten Ärzte Silber zur Behandlung von Brandwunden und zur Desinfektion ein. Auch Neugeborenen wurden Silbernitrat-Lösungen gegen Infektionen in die Augen geträufelt. Doch nicht das Edelmetall an sich ist antimikrobiell, sondern dessen Ionen. Positiv geladene Silberionen zerstören nämlich die Enzyme, welche die Nährstoffe in die Zelle transportieren und stören die Zellteilung und -vermehrung. Heute werden auch medizinische Komponenten mit mikro- und nanostrukturiertem Silber beschichtet, damit Keime bei Operationen in offenen Wunden nicht überleben können.

Steckbrief Silber

Elementsymbol	Ag
Ordnungszahl	47
Dichte	10,5 g/cm ³
Schmelzpunkt	961,8 °C

Das weissglänzende, gut verformbare Edelmetall kommt in der Erdkruste vor, rund 20 mal häufiger als Gold. Die wichtigsten Fördernationen sind Peru, Mexiko und China. Silber besitzt die höchste elektrische Leitfähigkeit aller Elemente und die höchste thermische Leitfähigkeit aller Metalle.



▲ Inspiration und Ideenfindung mit Trend- und Farbbüchern.



▲ Der Designprozess findet heutzutage zum grössten Teil am Computer statt.



▲ Anprobe eines Prototypen. Passformkontrolle und Überprüfung der Designlinien.

◀ Einer der spannendsten Momente für die Designerin: Die Musterkollektion wird ins Haus geliefert. Nun sieht man die Umsetzung der Designs in den richtigen Farben, so wie die Kleider später auch im Laden hängen werden.

Nicht nur das Äussere zählt

Martina Binz hat ein Flair für funktionale und modische Kleider. Dabei interessiert sie sich nicht nur für das Aussehen. Sie will auch wissen, welche Eigenschaften die verwendeten Materialien haben und wie man die Kleider konkret herstellt.

Im Moment bin ich sehr zufrieden mit meiner beruflichen Situation: Ende Juni habe ich mein Bachelorstudium in Fashion Design and Technology an der Schweizerischen Textilfachschule in Zürich erfolgreich abgeschlossen. Und ich habe auch bereits eine feste Stelle, bei der ich auf meinem neuen Beruf arbeiten kann. Bei der Firma Mammuth in Seon entwerfe und entwickle ich als Junior Designerin neue Outdoor-Kleider für Sportler, Wanderer und Bergsteiger.

Ursprünglich hatte ich eigentlich vor, nach der Matur an der ETH Zürich Materialwissenschaften zu studieren. Doch nach einem Semester merkte ich, dass dieses Studium zu theoretisch für mich ist. Ich suchte daher nach einer anderen Ausbildung, die näher an der Praxis ist. Und da mich der Bereich Mode schon seit langem interessiert, entschloss ich mich, eine Ausbildung an der Textilfachschule zu machen.

Von der Faser zur Jacke

Ich entwerfe gerne Kleider. Da ich mich jedoch nicht nur für das Entwerfen und Gestalten interessiere, sondern auch für die technischen Aspekte der Kleiderentwicklung, habe ich mich für eine Ausbildung an der Textilfachschule entschieden. Man lernt dort alle Maschinen kennen und bedienen, die man bei der Fabrikation der Kleider braucht, und man erfährt auch viel über die Eigenschaften der Materialien, wie die verschiedenen Fasern hergestellt werden und wie sie sich verhalten. Nicht jeder Stoff eignet sich für jeden Zweck. Wenn man ein Kleidungsstück für den Outdoor-Bereich entwirft, muss man genau wissen, welche Stoffe und Materialien welche Eigenschaften haben und wie man sie verarbeiten und kombinieren kann, damit am Ende ein funktionales Kleidungsstück entsteht. Natürlich lernt man in der Ausbildung auch, wie die Stoffe geschnitten werden müssen, damit die Kleider optimal an die Form und die Bewegungen des Körpers angepasst sind. Gerade bei Sportkleidern ist es

wichtig zu wissen, wie die Linien platziert werden müssen, damit die gewünschte Bewegungsfreiheit garantiert werden kann. Diese Grundlagen wollte ich im Detail kennen lernen, denn wenn man die Schnitttechnik – das Handwerk der Modedesigner – wirklich beherrscht, macht das Kleiderentwerfen viel mehr Spass.

Frauen haben andere Ansprüche

Für mich stand schon bald einmal fest, dass ich später mit funktionalen Textilien arbeiten will. Mir gefällt es, ein Kleidungsstück herzustellen, das gewisse Funktionen erfüllt, zum Beispiel eine Jacke, die kühlt, wenn man heiss hat, und wärmt, wenn man kühl hat. Die Kleider, die heute verkauft werden, bieten da schon recht viel. Aber man kann sie natürlich immer noch besser machen. Ein wichtiges Ziel von uns ist zum Beispiel, die Kleider leichter zu machen und sie so zu gestalten, dass sie möglichst kompakt verpackt werden können. Und natürlich spielt auch das Aussehen eine wichtige Rolle. Viele Menschen tra-

gen unsere Kleider ja nicht nur in den Bergen, sondern auch im Alltag in der Stadt. Daran müssen wir bei der Gestaltung immer auch denken. Genau dieses Thema wurde übrigens auch bei meiner Bachelorarbeit angesprochen. Dort habe ich geschaut, wie man Outdoor-Kleider für Frauen femininer gestalten könnte. Die Frauen sind eine Zielgruppe, die für uns immer wichtiger wird, und sie haben eben andere Ansprüche an die Kleider als Männer.

Zu meiner jetzigen Stelle bin ich über ein Praktikum gekommen, für das ich mich blind beworben habe.

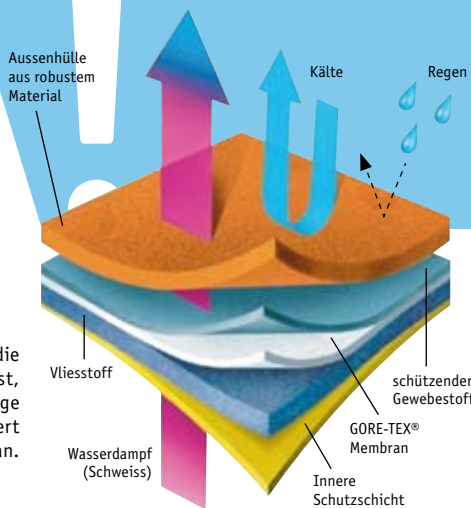
Seit Anfang Jahr arbeite ich nun fest in einem kleinen Team. Wir haben viele Freiheiten, werden aber auch sehr gefordert. Vielleicht werde ich später meine Ausbildung mit einem Masterstudium fortsetzen. Doch vorerst werde ich nun einige Zeit auf meinem Beruf arbeiten. Da kann ich im Moment viel Neues lernen und mich noch tiefer mit

den technischen Grundlagen hinter dem schönen Aussehen der Kleider auseinandersetzen.

«Ich interessiere mich für das Entwerfen und Gestalten, aber auch für die technischen Aspekte.»

AHA!

Aufbau eines atmungsaktiven Stoffs: Kernstück ist die atmungsaktive Membran, welche flüssiges Wasser abstösst, Wasserdampf aber durchlässt. Innen sorgen saugfähige Materialien dafür, dass der Schweiß zur Membran transportiert wird. Aussen schützen strapazierfähige Materialien die Membran.



Was sind atmungsaktive Kleider?

Viele Sportkleider bestehen heute aus atmungsaktiven Textilien. Darunter versteht man Stoffe, welche bei jedem Wetter einen optimalen Komfort bieten. Im Idealfall lassen sie Wasser und Wind von aussen nicht eindringen; gleichzeitig geben sie den Wasserdampf, der vom Körper beim Schwitzen abgegeben wird, nach aussen ab, so dass der Körper und die Wäsche unter der atmungsaktiven Schicht trocken bleiben.

Auf dem Markt werden heute verschiedene atmungsaktive Materialien angeboten. Das wohl Bekannteste wird unter dem Markennamen Gore-Tex verkauft. Es basiert auf einer Entdeckung des amerikanischen Chemikers Robert Gore. Ihm gelang es 1969 mit einem speziellen Verfahren, eine Teflonmembran mit sehr kleinen Poren herzustellen. Die Poren sind so klein, dass sie zwar Wassermoleküle durchlassen, nicht aber Wassertropfen, die 20 000 Mal grösser sind. Bei einem Gore-Tex-Stoff ist diese poröse Membran von verschiedenen Schichten umgeben, welche den Schweiß zur Membran transportieren und sie gegen aussen hin schützen.

Andere Materialien besitzen eine atmungsaktive Membran aus umweltfreundlichem und recycelbarem Kunststoff. Obwohl diese Membranen keine Poren aufweisen, vermögen auch sie den Wasserdampf nach aussen zu leiten. Entscheidend dafür sind bestimmte Molekülbau- steine im Kunststoff. Diese binden Wassermoleküle aus dem Dampf an sich und transportieren diese ähnlich wie auf einem Förderband durch die Membran nach aussen.

Bei beiden Arten von Materialien funktioniert der Dampftransport übrigens umso besser, je grösser die Feuchtigkeits- und Temperaturunterschiede zwischen innen und aussen sind. An einem kühlen, trockenen Tag wird der Schweiß also viel besser nach aussen transportiert als bei heissem und feuchtem Wetter.



Museums-Spinnerei Neuthal: In Bäretswil (ZH) können die Besucherinnen und Besucher das einstige Handwerk der Spinnerei – die industrielle Garnherstellung – an historischen, aber funktionstüchtigen Maschinen erleben. Bilder: Spinnereigebäude der Gujer-Zeller Spinnerei, Baujahr 1826/27 und Ringspinnmaschine, Baujahr ca. 1945.

Lesenswert

Textilland Schweiz

www.swisstextiles.ch/textilland_schweiz

Ausbildung

Textillehre

www.textillehre.ch

Textilfachschule

www.textilfachschule.ch

Textiltechnologe/in EFZ

www.berufsberatung.ch/dyn/1199.aspx?id=7053&searchsubmit=true&search=Textil

Techniker/in HF Textil

www.berufsberatung.ch/dyn/1199.aspx?id=3207&searchsubmit=true&search=Textil

Schulen Textil und Bekleidung

Übersicht über alle Grundausbildungen und Schulen in der Schweiz

www.swisstextiles.ch/dienstleistungen/bildung/grundbildung-berufe

Materialwissenschaft

ETH Zürich

www.ethz.ch/prospectives/programmes/mawi

EPFL

bachelor.epfl.ch/materialwiss

Sehenswert

Textilmuseen und Sammlungen

Einst war die textilverarbeitende Industrie in der Schweiz stark verbreitet. Ein grosser Teil der Betriebe war – wie auch heute noch – in der Ostschweiz und im Mittelland angesiedelt. Verschiedene Ausstellungen dokumentieren die frühere Schweizer Textilkultur, so in St. Gallen, Hauptwil, Liestal, Bäretswil, Liechtensteig, Appenzell, Stein, Basel, Winterthur und Yverdon-les-Bains.

www.swisstextiles.ch/veranstaltungen/ausstellungen/textilmuseen_u_sammlungen/

Impressum

SATW Technoscope 2/11, September 2011
www.satw.ch/technoscope

Konzept und Redaktion: Dr. Béatrice Miller
Redaktionelle Mitarbeit: Dr. Felix Würsten, Samuel Schläfli
Bilder: Franz Meier, HeiQ Materials, Hansaplast, Fotolia
Titelbild: Nicole Gredig, Benjamin Täschler und Flurin Dietz von der Kantonsschule Trogen im Brandschutzlabor der Empa St. Gallen.

Gratisabonnement und Nachbestellungen

SATW, Seidengasse 16, CH-8001 Zürich
E-Mail redaktion.technoscope@satw.ch
Tel +41 (0)44 226 50 11

Technoscope 3/11 erscheint im Dezember 2011.