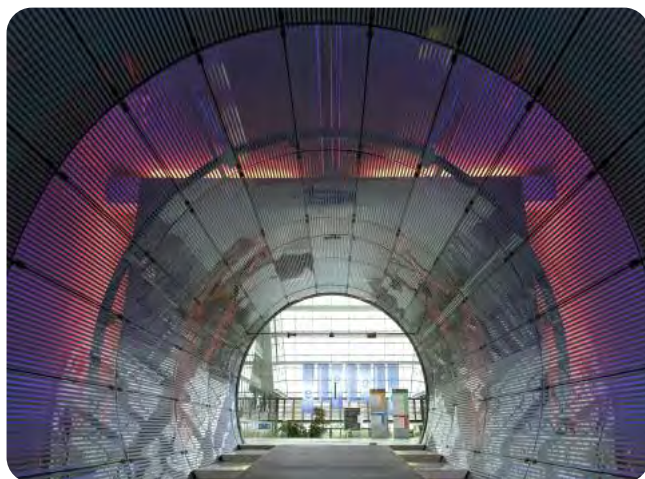
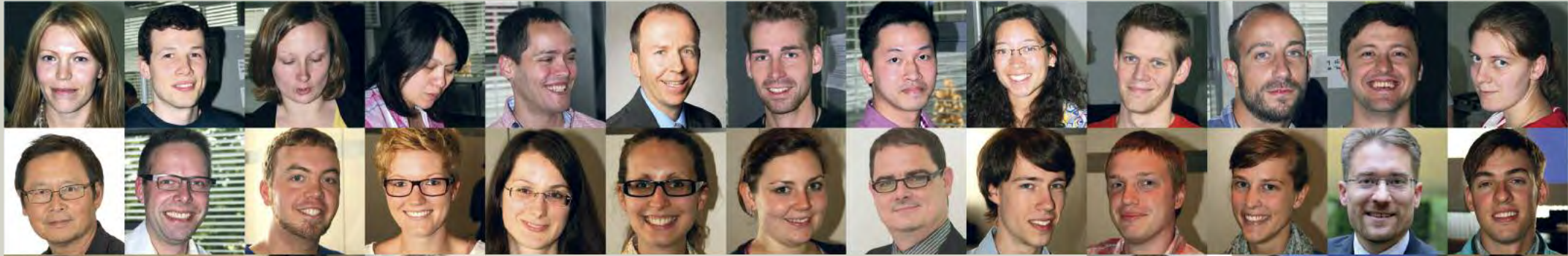


PERSPEKTIVEN 2025

Handlungsfelder für die
Textilforschung der Zukunft





PERSPEKTIVEN 2025

In enger Zusammenarbeit mit einem „Zukunftslotsen“ haben rund 80 Unternehmensmitarbeiter, Wissenschaftler und Studenten mit Blick auf das Jahr 2025 die neuen Leitthemen für die Textilforschung entwickelt. Die Themenfelder mit Seitenangabe auf einen Blick:

ARCHITEKTUR S. 34/35	BEKLEIDUNG S. 6-9	ENERGIE S. 18/19
ERNÄHRUNG S. 30-32	GESUNDHEIT S. 20-23	MOBILITÄT S. 38/39
PRODUKTION LOGISTIK S. 16/17	WOHNEN S. 12-15	ZUKUNFTS- STADT S. 36/37

Informationen zu den Basisthemen auf den Seiten 24/25.



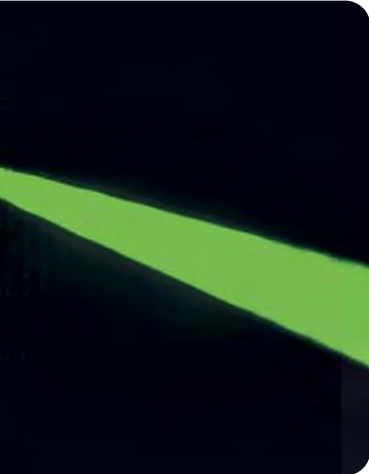
Bilder Umschlagseiten vorn: Ohne Tunnelblick in die Zukunft – Eingang zum Energieforum Berlin | Aachen: Prüfung neuer Fasern zum Einsatz in Lichtbeton | Eiskunstlauf-Weltmeister Aljona Sawtschenko und Robin Szolkowy mit LED-Kostümen

Mitglieder des Kernteams „Perspektiven 2025“ sowie Teilnehmer der Zukunftswshops und -seminare des FKT in Sachsen, Baden-Württemberg und Nordrhein-Westfalen | Hunderte Ideenzettel als Ergebnis

EDITORIAL

Wer verantwortungsvoll gestalten will, muss vorausschauend denken und handeln. Jedoch stellt uns der Ausblick auf die nächsten 10, 15 Jahre naturgemäß vor große Fragezeichen. Was bleibt beim Alten, was entwickelt sich kontinuierlich und was sprunghaft weiter, welche neuen Rahmenbedingungen werden gelten? Eine Rückschau auf die letzten Jahre des 20. und die ersten des 21. Jahrhunderts zeigt, dass externe Faktoren – hier vor allem in der globalen Dimension – vieles durcheinanderbringen können: Internetblase, 9/11, Klimawandel, iPhone, Google samt Google Earth, Finanzmarktkrise, Rohstoffverknappung, Tsunami, Erdbeben in Japan, Atomausstieg, Euro-Unsicherheit usw.

Wie also zielgerichtet und ergebnisorientiert in die Zukunft schauen? Diese Frage hat die Textilforschung an einen industrieverbundenen Zukunftsforscher delegiert, der sich in seiner Projekttrolle als „Zukunftslotse“ versteht.



Die zum freien Denken anregende Teammethodik finden Sie auf den Seiten 4 bis 5; das Interview mit dem Zukunftsexperten Thomas Strobel auf den Seiten 10 und 11. Über das ganze Heft verteilt sind Denkanstöße zu neun für die Textilforschung in naher Zukunft besonders wichtigen Themenlandschaften: von A wie Architektur bis Z wie Zukunftsstadt. Integriert in diese Beiträge, die künftig auf der FKT-Website inhaltlich sehr konkret und detailliert fortgeführt werden sollen, sind textile Ideen und Sichtweisen von Experten aus der Praxis. Auf den Seiten 26 und 27 werden 120 textile Lösungsmöglichkeiten vorgestellt; auf den inneren Umschlagseiten am Ende der Broschüre der in mehreren Zukunftsworkshops herausdestillierte Forschungsbedarf entsprechend den Leitthemen. Mit Veröffentlichung dieser Broschüre ist die intensive, vielschichtige Teamarbeit an den „Perspektiven 2025“ längst nicht abgeschlossen. Wann und wo weiterführende Diskussionen dazu stattfinden, erfahren Sie per QR-Code auf der vorletzten Umschlagseite oder auf der Homepage des Textilforschungskuratoriums.

TEXTILER STELLEN DIE WEICHEN

Bei Innovationen „made/created in Germany“ ist die Textilforschung mit neuen faserbasierten Materialien ein gefragter Problemlöser. Nicht nur die klassischen „Treiber“ wie Automotive und Luftfahrt greifen verstärkt auf neuartige Hightech-Werkstoffe aus Textil zurück: Auch Biomaterialien für die Medizin, leitfähige Polymere zur Herstellung sensorischer oder lichtleitender Textilien und nanomodifizierte Hybridgarne für die Bauteilfertigung sind gefragter denn je.

Der Input dafür kommt zumeist aus den 16 interdisziplinär aufgestellten deutschen Textilforschungsinstituten – mit 1.200 Textilern ein zumindest in Europa einmaliger Kreativ-Cluster. Um nur zwei von vielen vergleichsweise neuen Forschungsfeldern zu nennen: Gesundheitswirtschaft und Medizintechnik. Noch vor wenigen Jahren waren textilmedizinale Forschungen im Wesentlichen nur auf die Forscherteams in Denkendorf und Hohenstein beschränkt; längst sind entsprechende Strukturen in Aachen und Dresden hinzugekommen.

Weil Technische Textilien mitbestimmend sind für Tempo und Innovationsgrad auch in solchen Wachstumsfeldern wie Windenergie, Leichtbau oder Umweltschutz, sind sie ein wichtiger Baustein der Hightech-Strategie des Bundes – und werden von Bund, Ländern sowie auf europäischer Ebene entsprechend gefördert. Wo also führt die Reise hin? Welche Weichen müssen heute für morgen gestellt werden?

Vor diesem Hintergrund reifte vor nicht ganz zehn Jahren im Textilforschungskuratorium der Plan, die „strategische und inhaltliche Ausrichtung der Textilforschung (zu) schärfen und für das nächste Jahrzehnt fortzuentwickeln“. 2006 veröffentlichte das FKT seine damals viel beachtete Broschüre „Perspektiven 2015“. Die darin festgeschriebenen fünf Leitthemen Gesundheit, Mobilität, Sicherheit, Kommunikation und Emotionalität haben die Zukunftserwartungen in unserer Branche greifbarer gemacht und sich wie ein Handlauf bewährt.

2012 war es deshalb höchste Zeit, den Blick auf den Forschungsbedarf bis 2025 zu richten. Fast von Anfang an galt: Das Vorhaben sollte im Interesse größtmög-



cher Akzeptanz professionell durch einen Zukunftsforscher mit Industrieerfahrung begleitet werden – in Zusammenarbeit mit einem ausgewählten Kernteam von rund zehn Personen und der Mitarbeit von Wissenschaftlern, Unternehmern, Verbandsvertretern und vor allem von Studenten – also den Menschen, die diese Zukunft dann erleben und mitgestalten werden. Die für uns alle überraschende Methodik des Zukunftsexperten der FENWIS GmbH, Thomas Strobel, hat dazu beigetragen, unser aller Denken zu beflügeln.

Im Namen der rund 80 an dieser Arbeit beteiligten Vordenker möchte ich Ihnen die in der vorliegenden Broschüre als kompakte Übersicht verdichteten Erkenntnisse empfehlen.

Dr. Klaus Jansen,
Geschäftsführer Forschungskuratorium Textil e.V. (FKT)

ERDBEERDÄCHER & SCHNEIDER 3.0

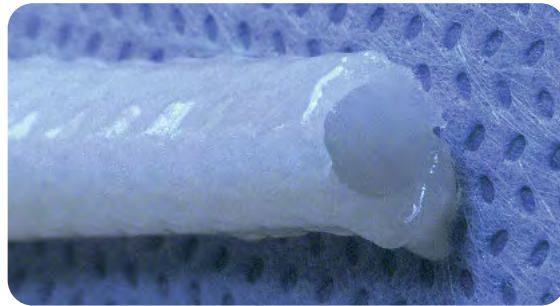
» Sonnabend, 22. November 2025. Ben und Franz besuchen die „T-TexFuture“, eine neue Leitmesse für Textilneuheiten. Die 30-jährigen Männer arbeiten seit ihrer Studienzeit zusammen. Der eine ist Philosoph, der andere hat sich auf Technikfolgenabschätzung spezialisiert. Die beiden eint das Interesse an Technikgeschichte und Innovationsauswirkungen im Besonderen.

Ihren gemeinsamen Forschungsgegenstand beschreiben sie auf den elektronischen Visitenkarten, die als transparente und selbsthaftende Thumbnail-Chips gerade in Mode gekommen sind und sich beim Händeschütteln gegenseitig auslesen.

Die beiden Freunde stellen immer wieder fest, dass sich das Leben der Menschen gerade in den vergangenen drei Jahrzehnten durch technologische Sprünge binnen kurzer Zeit verändert hat. Als Franz und Ben zur Welt kamen, steckte das Internet noch in den Kinderschuhen. Smartphones, Preisscanner und Navigationsgeräte für jedermann waren noch nicht erfunden. Google, Facebook oder Twitter existierten noch nicht. Fernseher erinnerten an schwere Kisten; auf den Computerbildschirmen war noch jedes einzelne Pixel zu erkennen.

MITWACHSENDE HERZKLAPPE

Auf der Spezialmesse wollen die beiden die Technologien für morgen aufspüren. Textilmaterial, so wissen sie, „mischt“ inzwischen als Hightech-Werkstoff in jeder Branche mit und ermöglicht dringend notwendige Innovationen. Bens kleiner Sohn zum Beispiel trägt eine mitwachsende Herzklappe, die vor zwei, drei Jahren nur deshalb auf den Markt kam, weil Mediziner und Textilforscher fast ein Jahrzehnt lang dafür Hand in Hand gearbeitet hatten. Technische Textilien, so hatten es die beiden Freunde schon vor einigen Jahren in ihrer gemeinsamen Doktorarbeit herausgearbeitet, „haben in ihrer Bedeutung für die Menschheit vergleichsweise mindestens die Hälfte des Potenzials der Dampfmaschine von James Watt“.



MITTEILUNGSBEDÜRFTIGES AUTO

Am Messestand von DeChinCars, dem gerade gegründeten Mobilitätskonzern mit Sitz in Stuttgart, finden sie an einem dreirädrigen E-ShareCar für den Stadtverkehr eine neue Spur in die Zukunft. Die Außenhülle des flachen Vehikels besteht hauptsächlich aus superleichten textilen Verbundteilen mit zwei hier erstmals präsentierten Lichteffekten. Die Seitenteile leuchten in den Farben der jeweilig vorgeschriebenen Geschwindigkeitszone. Wer etwa über das innerstädtische Limit von 30 km/h hinaus unterwegs ist, fällt als tiefrotes Auto sofort ins Auge. Und: Momentan-Schriftzüge an der Fahrer- bzw. Beifahrertür signalisieren Mitfahrwilligen jeweils Endpunkt und Fahrtroute der Tour. Erwähnenswert auch die Sitzbezüge: Sie bestehen aus selbstreinigendem Material, das zusätzlich mit Sensoren bestückt wichtige Parameter des Fahrers für ein Mehr an Sicherheit aufzeichnet. Obendrein ist das Autodach mit dünnen Photovoltaikzellen auf einer Textilschicht überzogen: Zusatzstrom für die Bordelektronik.

Ihre nächste Station ist ein Erdbeerfeld. Franz spottet: „Läuft hier parallel gerade auch die ‚Grüne Woche‘?“ Doch bei genauerem Hinsehen fällt den beiden auf, dass die Erdbeerpflanzen statt in der Erde auf einer Art Matte wachsen. Die Pflanzenträger bestehen aus Textilmaterial, das Wasser und Nährstoffe transportiert, speichert und dosiert wieder abgibt. „Besser als Muttererde, leichter und sogar in den Tropen zu verwenden“, kommentiert der Hersteller. Die Matte lasse sich selbst auf Vertikalfächen anbringen und eigne sich besonders für niedrig und tief wachsende Obst- und Gemüsepflanzen. Ben notiert:

Textilbewehrte Gefäßprothese aus patienteneigenen Zellen



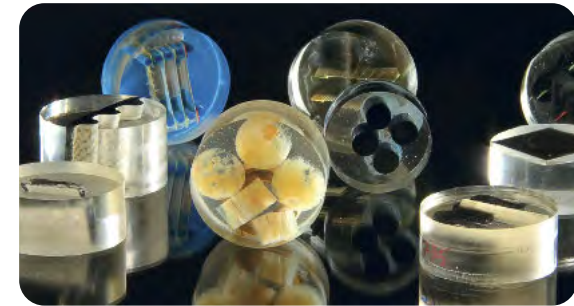
„Geeignet für Regionen mit ausgereizten Flächen für die Nahrungsmittelproduktion“. Franz skizziert den Folgenutzen: „Erdbeerdächer, Kartoffeln von Lärmschutzwänden, Bürotürme mit eigener Salatproduktion“.

MITDENKENDE JACKE

Auch die Messehalle für Bekleidung bietet für die Vorausschau der beiden zahlreiche Anknüpfungspunkte. „Das da drüben sollen also die Jacken der Zukunft sein; mein Vater trug solche Nullachtfünfzehn-Jackets doch schon zur Jahrtausendwende“, stichelt Ben. Das Werbemotto macht neugierig: „Noch müssen Sie auf den Straßenverkehr selbst achten, inzwischen lassen Sie Ihr Jackett doch den nächsten Urlaub planen.“ Dass dieser Spruch im Jahr 2025 noch ziemliche Vision ist, erfahren die beiden beim Nachhaken: „Von der Tendenz her ist das Ganze nicht falsch“, schmunzelt die PR-Chefin des Unternehmens. „Vorerst kommuniziert unsere Kleidung nur mit dem eigenen Auto, um die automatisierte Klimatisierung im Innenraum zu steuern.“

Entwickelt werde derzeit eine Variante, die schon in Südeuropa von besonderem Interesse sein dürfte, informiert die Gesprächspartnerin weiter: In vielen Teilen der Erde seien durch den Klimawandel die Temperaturunterschiede gewaltig angewachsen. Mit normaler Bekleidung könne man diese nicht mehr ausgleichen, ohne dass die Menschen ständig schwitzen oder frieren. Die Neuentwicklung passe sich jedoch den verschiedenen Witterungslagen automatisch an. Steige die Temperatur schnell an, reagiere die Jacke und senke den Wärmegrad. So könne man sich in dieser textilen

Bilder von links: HighTex-Materialien für das Interieur von morgen – diffus leuchtend und mit sensorischen Fähigkeiten | Chemiefaser-Schnittproben zur Untersuchung im Raman-Mikroskop



Hülle – egal ob plus oder minus 30 Grad – immer wohlfühlen. Der Zusatzclou: Jackenfutter und Stoffoberfläche seien aus einem selbstreinigenden Material – ähnlich wie die Sensorteppiche und Stimmungstapeten am Nachbarstand.

Und tatsächlich: Der immer nagelneu wirkende textile Wandbelag nebenan unterstreicht durch diffuses Eigenlicht die momentane Stimmungslage mit entsprechenden Farben. Das Wandtextil ist zugleich auch eine hängende Klimaanlage, die von winzigen Wasseradern durchströmt wird. Auf Sichtweite die nächste Textilinnovation, die mit Blick auf die besonders trockenen Wüstengebiete dieser Welt aufhorchen lässt: 3D-Textilien mit Ablauffrille. So kann aus dem nächtlichen Nebel küstennaher Trockenzone Trinkwasser gewonnen werden.

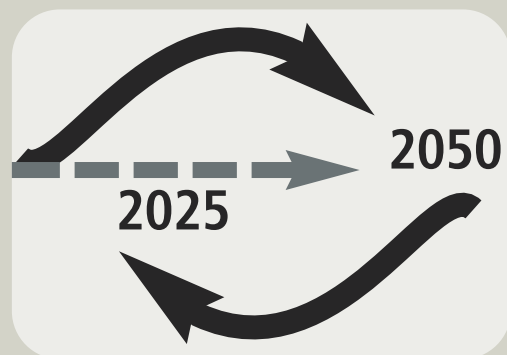
MITNAHME FAST IN ECHTZEIT

Am Messeausgang hält Ben seinen Freund an einer Digitalbox „Schneider 3.0“ zurück: „Ich muss noch schnell eine Business-Ausstattung für mich in Auftrag geben; in drei Tagen habe ich Buchpremiere.“ Ben betritt die Vermessungskabine und diktiert dem Automaten: „Heller, selbstreinigender Sommeranzug mit Kommunikationstool, Fliege und zwei Hemden mit Solarakku in korrespondierender Farbe.“ Nachdem er Muster und Design ausgesucht, die Verwendung regionaler Naturfasern als Option angegeben und den aktuellen Modevorschlag bestätigt hat, müssen jetzt nur noch Versandadresse und Lieferzeit eingegeben werden. „Morgen 19.30 Uhr“. Nur 24 Stunden von der Idee bis zur Auslieferung, fast rekordverdächtig.

40 JAHRE VOR, 25 ZURÜCK

» Wie nähert man sich dem Blick in die Zukunft, wenn man zunächst bis ins Jahr 2025 schauen will? Mit Erfahrungswissen und einem Schuss Fantasie sagen die einen, mit Loslassfaktor und machbarem Wunschdenken die anderen. Die Textilforschung wollte bewusst einen anderen Weg gehen und versicherte sich bei ihrer Expedition in die Zukunft professioneller Begleitung mit ungewöhnlicher Denksystematik.

Die Methodik „Weit nach vorne springen und dann zurückblicken“ stammt ursprünglich aus den USA; Fachleute sprechen dabei von Retropolation. Der heutige „Zukunftslotse“ Thomas Strobel verhilft mit seiner Firma FENWIS GmbH vor allem Unternehmen mit Trendlandkarten und Zukunftsbildern bei der Planung.



BAUCHGEFÜHL FÜR MORGEN

Mit der Textilforschung wagte jetzt erstmals ein gesamter Branchenverband diesen Blick voraus. Methodisch gestützte Zukunftsforschung, davon ist Experte und Moderator Strobel überzeugt, entwickelt schon heute das „Bauchgefühl für morgen“.

Aus seiner Sicht ist die Zukunft „weniger ungewiss und bedrohlich, wenn wir uns vorausschauend auf denkbare Handlungsoptionen einstellen, schwerwiegende Veränderungen und Entwicklungssprünge mit einbegriffen“. Wer die Zukunft nicht vordenke, betont er, könne sie weder zu seinem Vorteil beeinflussen noch sich vorausschauend darauf einstellen. Mit anderen Worten: Sind

die großen Entwicklungslinien bzw. langfristigen Megatrends bis in die Mitte dieses Jahrhunderts erkennbar, muss es in den nächsten Jahren auf dem Weg dahin bereits Fortschritte geben. Da zahlreiche Projekte der Textilforschung (faserbasierte Materialien für die Transplantationsmedizin ebenso wie textilbewehrter Beton) fünf, zehn und mehr Jahre bis zur Praxisreife und -anwendung benötigen, bleibt nicht mehr viel Zeit für entsprechende Weichenstellungen.

FREIHEIT FÜR 100 MRD. GEHIRNZELLEN

Für die Retropolation werden zunächst aus vorstellbaren Zukunftsbildern Prämissen für das Jahr 2050 ermittelt, um dann mit diesem Zukunftswissen ins Jahr 2025 zurückzuspringen. Der Blick aus der Retropolation trifft dann auf die Erwartungen aus der Extrapolation (Hochrechnung und damit die dynamische Fortschreibung des bis dato Gewesenen). Das Verblüffende: Diese Vorgehensweise befreit Menschen von ihren rationalen Filtern, was wann warum nicht machbar sein wird – aus heutiger Sicht. Strobel nennt das „Gedankenfreiheit für 100 Milliarden Gehirnzellen“. Schritt zwei ist dann die „Rückschau“ vom Jahr 2025 auf den Zeitraum bis heute – der Blick aus der Zukunft zurück in die Gegenwart. Was alles muss in der Textilforschung passieren, damit in 10 bis 15 Jahren neue Zukunftsmärkte für 2050 vorbereitet werden?

Im ersten Schritt galt es, unter Einbeziehung von Strategieüberlegungen aus den einzelnen Branchen heraus entsprechende Szenarien für das Jahr 2050 zu sammeln, auszuwerten und daraus „Prämissen für 2050“ zu dokumentieren. Zugleich wurden auch neun textilrelevante Themenlandschaften festgelegt. Damit war für die Arbeit im zweiten Schritt mit Teilnehmern an fünf Zukunftswerkshops in Dresden, Aachen und Denkendorf, davon zwei mit Studenten aus gemischten Fachrichtungen, der Rahmen vorgegeben.

BEWERTUNG NACH MARKTPOTENZIAL

Der Blick auf das Jahr 2025 und dann zurück wieder auf die Gegenwart lieferte in wechselnden Arbeitsgruppen

über 500 Zukunftsideen, in der Fasern, Textiltechnologien und neue Verbundmaterialien die Hauptrolle spielen. Zusammengefasst und verdichtet, liegen dank der Arbeitsgruppen 133 textilnahe Anwendungsideen und deren Marktpotenziale sowie 120 neue Anwendungsmöglichkeiten für Textilmaterialien vor. Die Textildesigns wurden in einer Umfrage nach ihrem vermutlichen Marktpotenzial (Massen-, Nischen- oder vernachlässigbarer Markt) und nach Zeithorizonten der Marktreife bewertet.

	< 5 Jahre	5–10 Jahre	> 10 Jahre
Massenmarkt			
Nischenmarkt			
Geringes Marktvolumen			

FENWIS | Copyright 2012

BESTE CHANCEN IN 5–10 JAHREN

Dieser Zukunftsanalyse zufolge fänden textile Verbundmaterialien für Wasserleitungen oder Unfallschutzlösungen im Pkw-Innenraum bereits in weniger als fünf Jahren große Absatzmärkte, während die Zeit beispielsweise für funktionale Landschaftstextilien oder altersangepasste Kleidung mit trägerspezifischer Funktionalität erst am Ende dieses Jahrzehnts anbrähe. Beispiele für Nischenmärkte am Ende dieses Jahrzehnts sind textile Schalter in Gebäuden, textilgebundene Düngemittel oder auch Fäden mit Photovoltaik-Funktionen. Ein eher geringes Marktvolumen für die nahe Zukunft wird demnach zum Beispiel für mitwachsende Bekleidung oder auch textile Fahrbahnen erwartet.

Eine weitere Aufgabenstellung nach den Workshops war es, die in der Zukunft „gefundenen“ neuen textilen Problemlöser (von schwimmender Architektur für küstennahe Wohngebiete bis hin zur Stammzellenzüchtung zur Entwicklung eines leicht transplantierbaren Hautersatzes) nach Relevanz zu gewichten.

MEGATRENDS & WECHSELWIRKUNGEN

Bei allen Zukunftsszenarien – ob Mobilität, Gesundheit, Energie oder Architektur – stießen die Diskussionsteilnehmer auf übergreifend rahmensetzende Entwicklungen. Denn es wurde schnell klar, dass sämtliche Zukunftsüberlegungen von unumstößlichen Basisthemen im Sinne von Megatrends flankiert werden, die längst globale Handlungsfelder darstellen: Demografie und Anstieg der Weltbevölkerung, sich verknappende Rohstoffe, die effiziente Ressourcennutzung, Recycling, Wiederverwertung und geschlossene Stoffkreisläufe sowie der Klimawandel und die statistisch belegte Zunahme von Naturkatastrophen. Daran wird sich die Textilforschung mit ihren Lösungsvorschlägen noch stärker orientieren müssen.

Analog gilt das auch für die sich europaweit andeutende Rückbesinnung auf regionale und lokale Wertschöpfungskreisläufe. Da die Globalisierung inzwischen mit Blick auf Kosten, Ressourcen und Umwelt an mehrfache Grenzen gestoßen ist, wird es mittelfristig eine stärkere Orientierung auf standortbezogene Produktion, Verwertung und Wiederaufbereitung zum Beispiel im Umfeld von Ballungszentren geben. Das hat nicht nur für Arbeitsmarkt, Verkehr, Lagerung, Warenströme, Entsorgung usw. Folgen, sondern auch für den vermehrten Einsatz zum Teil völlig neuer textiler Materialien und Produkte für Produktion und Logistik.

BREITENWIRKUNG INKLUSIVE

Weil sich neun für die Textilforschung relevante Zukunftslandschaften – Architektur, Bekleidung, Energie, Ernährung, Gesundheit, Mobilität, Produktion/Logistik, Wohnen, Zukunftsstadt – gegenseitig beeinflussen, ist davon auszugehen, dass bestimmte Textilinnovationen auch in andere Bereiche ausstrahlen. Dieser Dominoeffekt deutet sich derzeit für Sensorteppiche an. So hat die eigentlich für die Gesundheitswirtschaft zur Anwendung in Krankenhäusern und Pflegeheimen entwickelte Innovation mittlerweile auch das Potenzial zur Anwendung im Gebäudemanagement (Sicherheit), Wellbeing und Wohnbereich.

Eine Revolution für Modedesigner und Bekleidungshersteller steht bevor: In den nächsten Jahrzehnten werden intelligente neue Stoffe Furore machen, die auf konsequent ökologischer Basis erzeugt werden können und mit definierter Absicht kommunizieren, vor Ozon- oder UV-Belastung warnen oder sich selbst an klimatische Schwankungen anpassen. Die Rede ist von Textilien aus Naturfasern und biochemisch hergestellten Fäden, die wie andere Bekleidungsstoffe auch mit interaktiven Oberflächen oder funktionselektrischen Elementen aufgerüstet werden und so der bisherigen textilen Bekleidung neue zusätzliche Nutzwerte geben. Mit der massenhaften Verfügbarkeit von „Smart Textiles“ wird Kleidung über die Modeschiene hinaus bedürfnisnah für den Träger individualisiert. Zudem sollen heute noch nicht verfügbare Technologien die Herstellung, Nutzung, Reinigung und das Recycling der Alltags- und Berufsbekleidung revolutionieren.

THEMENFELD BEKLEIDUNG

PRÄMISSEN 2050

- » Intelligente Bekleidung gewährleistet Funktionen wie Monitoring und Kommunikation und interagiert mit telemedizinischen Anwendungen und Sicherheitssystemen
- » Oberbekleidung kann elektrische Energie erzeugen; wesentliche Beiträge zum Energy Harvesting kommen aus integrierten Solarzellenfasern und der Umwandlung von Bewegung in Strom
- » Textilfunktionen wie Luftdurchlässigkeit, Isolationsfähigkeit und Wärmeerzeugung können vom Träger gesteuert werden; Bekleidung unterstützt aktiv die Leistungsfähigkeit und Körperfunktionen

- » Bekleidung muss in Produktion und Nutzung hohe ganzheitliche Nachhaltigkeitskriterien erfüllen; modische Akzente werden zukünftig vermehrt durch Applikationen und Individualisierung realisiert
- » Effiziente Einzelfertigung von Bekleidung on Demand und/oder nah am Point of Sale (3D-Technologien für Design und Herstellung sowie integrierte Technologien zur Funktionalisierung) ermöglicht die Realisierung individueller Kundenwünsche fast in Echtzeit

TEXTILNAHE IDEEN 2025

(Nach Relevanz der Themen geordnet: zunehmender Abstand zur Gegenwart, Marktgröße fallend)

FUNKTIONALISIERUNG

- » Sensorintegrierte Bekleidung für Kommunikation zwischen Automobilen und Fußgängern (Warnung vor Fahrzeugen bzw. Passanten), Bekleidung ermöglicht Kommunikation mit allen Verkehrsteilnehmern für gesteuerten Straßenverkehr
- » Energieerzeugung und Stromspeicherung im Textil
- » Intelligente Unterstützungsfunktionen (Adaptionen) zur automatischen Anpassung an Umgebung und Personenprofil (Luftdurchlässigkeit, Temperatur, Feuchtigkeit, Wohlbefinden) bzw. als motorischer Hilfsanzug (Exo-Skelett) zur Assistenz für Menschen im Alter oder mit Behinderungen

BERUFS-/ARBEITSSCHUTZ

- » Arbeitsunterstützende Bekleidung mit zusätzlich verfügbarer Kraft aus künstlichen Muskeln; Integration von Kommunikations-, Assistenz- und Warnfunktionen

INDIVIDUALISIERUNG

- » Vom Träger nicht wahrnehmbare Bekleidung mit komfortgerechten Materialien und Strukturen (Gewicht, Geräusch, Durchlässigkeit, Steifheit, Physiologie)



**MONITORING/
KOMMUNIKATION**
Integrierte Elektronik in der Bekleidung zur Überwachung von Vitalitätsparametern sowie zu Kommunikation und Datenaustausch u. a. im Auto



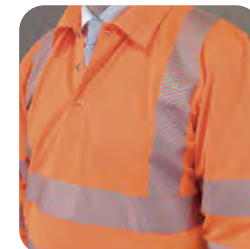
EINZELFERTIGUNG
Alternative Konfektionierungsmethoden wie Kleben und Laserschweißen als eine Voraussetzung für die individuell nach Nutzerwünschen digital unterstützte Einzelanfertigung in Deutschland/Europa



NACHHALTIGKEIT
Intelligente Nachnutzung von Altkleidung und Produktionsabfällen als Rohstoffquelle zur Herstellung neuer textiler Produkte (z. B. Filter, Dämmstoffe, Füllstoffe)



ENERGIEERZEUGUNG
Gewinnung von elektrischem Strom aus Sonnenlicht und Bewegung zur Funktionsunterstützung von Smart Textiles



BEKLEIDUNGSEIGENSCHAFTEN
Mitdenkende Textilien sowohl für Freizeit-Funktionsbekleidung und Arbeits(schutz)-bekleidung als auch für den medizinischen Einsatz

BEKLEIDUNGSEIDEN

Bereicherung für Nischenmärkte

» Textilien sind die zweite Haut des Menschen. Diese gelungene und über die Jahrhunderte evolutionär weiterentwickelte Symbiose erlaubt an der Schwelle zur Funktionsintegration in die Bekleidung anscheinend in nächster Zeit (noch) keine großartigen Umsatzsprünge.

Entsprechend unspektakulär fiel die Marktbewertung von insgesamt 24 textilen Ideen aus. Exakt die Hälfte der Vorschläge, so die Teilnehmer an den Zukunftswerkshops, sei in den nächsten fünf bis zehn Jahren eher eine Bereicherung für den Nischen- als für den Massenmarkt. Was also deutet sich bis zum Ende dieses Jahrzehnts auf dem Bekleidungssektor an?

Im Nischenmarkt könnten sich Textilien mit Nutzwertplus durchsetzen: selbstreinigende Berufsbekleidung, Textilien mit Zusatzfunktionen für Klimatisierungswirkungen, Sicherheit und Komfort, Kommunikation und Energiegewinnung. Auch die Individualisierung und konsumentennahe Produktion hinsichtlich Schnitt, Design und Material scheint ebenso greifbar wie die Bereitstellung von Fasermaterialien mit vom Träger einstellbarer Isolationswirkung (Luftvolumen). Auch werden den thermisch quellenden Materialien für den reversiblen Hitzeschutz gewisse Marktchancen eingeräumt; ebenso adaptiven Systemen für Schutztextilien.

Vor allem die großen Themen Material, Produktion und Recycling beeinflussen den Massenmarkt – von Opti-



mierung des Produktlebenszyklus und digital gestützter Herstellung bis hin zur weiteren Reduzierung des Flächengewichts (Materialeinsparung) sowie zu adaptiver, altersangepasster Kleidung u. a. mit Monitoringfunktion. Um den mannigfaltigen Ansprüchen an die Kleidung der nächsten Jahre gerecht zu werden, müssen die meisten Textilforschungsinstitute tief in ihre jeweiligen Technologie-Baukästen greifen. Schwerpunkte dabei sind Faserentwicklung (nachwachsende Rohstoffe und Polymere), Maschinenteknik, Produktion (Konfektion) und Smart Textiles. Allein für den komplexen Bereich Reinigung/Wiederaufbereitung vorrangig von Berufsbekleidung kommen 18 (!) mögliche Aktionsfelder in Betracht. Technologiemodule dafür sind u. a. Reinigungsmethoden mit Mikroorganismen, Tieftemperaturen, Enzymen, neuen Lösungsmitteln, thermisch spaltbaren Tensiden und Stoßwellen, die spezifische Fleckenbehandlung innerhalb von Standardwäschen oder mit Blick auf die Detektion von Keimen entsprechende Schnelltests.

Meinungen zur Marktentwicklung



sundheit des Trägers haben. Für die Textilindustrie bleibt die Entwicklung nachhaltiger Produkte und Lösungen weiterhin bedeutsam; Innovationen sind für die Zukunftssicherung der Branche wichtige Wachstumsträger.

Anke Domaske, Geschäftsführerin Qmilk GmbH,
www.qmilk.eu



» Den Konsumenten interessiert in den nächsten Jahren neben dem Preis nicht mehr nur die Ökologie, sondern auch die ökonomische und soziale Verantwortung „hinter“ den modischen Kollektionen. Natürliche Materialien und ein zunehmender Sinn für Nachhaltigkeit sind Trend; Modekollektionen legen auf „grüne“ Textilien mit sozialverträglichem Hintergrund immer mehr Wert. Das Volumen der dafür eingesetzten Textilfasern wird weiter anwachsen. Das sich schon heute andeutende Faserdefizit ist ein Problem, mit dem sich die Branche zunehmend auseinandersetzen muss. Die Marktsituation bietet daher für alternative Fasern eine gute Ausgangsposition. Im Fokus von Forschung und Industrie stehen ebenfalls verstärkte Anstrengungen beim Textilrecycling sowie der Verwertung von bisher nicht nutzbaren Faserrohstoffen.

Spätestens in zehn Jahren muss ein finanziell kostspieliger Entwicklungsaufwand betrieben werden, um Faserinnovationen auf den Markt zu bringen. Die neuen Fasern vereinen die Vorteile von natürlichen und industriellen Fasern, sind unter Umständen bakterienhemmend, passen sich dem Klima an und sind für Allergiker besonders verträglich. Es ist davon auszugehen, dass alternative Fasern einen deutlichen Marktaufschwung erleben werden. Im Unterschied zu heute müssen Textilien in Zukunft zudem weitaus mehr leisten. Smart-Textiles-Materialien als Bestandteil der Kleidung werden zunehmend positive Effekte auf den Körper und die Ge-

» In unserem Segment Arbeitsschutzbekleidung sehe ich auf jeden Fall zwei große Themen, die uns in Zukunft weiter beschäftigen werden – Material und Umweltschutz. Die Bereitstellung und Verwendung möglichst schadstofffreier Gewebe, die dem Kunden Sicherheit und Qualität garantieren, haben im Unternehmen oberste Priorität. Wir erwarten dazu in nächster Zeit weitere, strengere Vorschriften und Regularien. Auch aus diesem Grund werden wir spezielle Schutzbekleidung weiterhin in Deutschland produzieren. Natürlich spielt auch bei uns die Entwicklung multifunktionaler Stoffe eine Rolle. Hier forschen wir in Zusammenarbeit mit Textilinstituten und bringen neue Erzeugnisse auf den Markt, die die Bedürfnisse und Anforderungsprofile unserer Abnehmer optimal erfüllen. Umweltschutz und soziale Verantwortung sind weitere Herausforderungen. Sauber und mit Blick auf die nahe Zukunft nach höchsten Umweltstandards zu produzieren, wird über kurz oder lang zum Muss für Hersteller.

Silke Kamps, Präsidiumsmitglied von GermanFashion, Geschäftsführerin Rofa-Bekleidungswerk GmbH & Co. KG
www.rofa.de

INTERVIEW

Forschungsbedarf mit Marktrelevanz

» Eine Forschungsbranche hat sich der Zukunft gestellt – und beim Nachdenken über Trends und Märkte von morgen und übermorgen bewusst losgelassen von gängigen Denkweisen. Wissenschaftlich und methodisch geleitet wurde die Zeitreise von einem der renommiertesten geschäftsnahen Zukunftsforscher, dem Miterfinder der sogenannten Zukunftslandkarten. Fragen an den zeitweiligen FKT-Coach Thomas Strobel, Geschäftsführer der FENWIS GmbH:



Die Textilforschung schaut gespannt in die Zukunft – Ausnahme oder Regel?

Aus meiner Erfahrung mit Zukunftslandkarten ist diese Denkweise eher in Konzernen und fortschrittlichen Mittelstands-Unternehmen verbreitet. Gerade auch in Zeiten spürbarer Zukunftsunsicherheit sind mehr Menschen offen, mit Zukunftslandschaften als Navigationshilfe „vorausschauend zu fahren“. Aus meiner Sicht ist das Forschungskuratorium Textil, das für seine angeschlossenen Institute, Fach- und Regionalverbände sowie die Unternehmen jetzt längerfristige Zukunftsperspektiven erarbeitet hat, ein innovativer Vorreiter unter den Verbänden.

Wie sehen Zukunftslandkarten aus?

Wer Trends in Zukunftsbildern mit Zukunftsmärkten und Geschäftsoptionen verarbeitet, kann frühzeitig sich anbahnende Veränderungen, aber auch mögliche Paradigmenwechsel, mit ihren vielen Chancen und Risiken erkennen. Trendsammlungen, die wir mit verschiedenen Teams aus Textilforschern, Unternehmern und Studenten in Workshops an insgesamt fünf Orten diskutiert, erstellt und klassifiziert haben, flossen in eine gemeinsame Zukunftslandkarte ein. Noch im Diskussionsprozess ist bei allen Teilnehmern Erstaunliches passiert, das auch durch die Hirnforschung bestätigt wird. Erst die Kombination verschiedener Sichtweisen und Zeitschienen öffnet unsere subjektiven Filter, die sonst immer kenntnis- und erfahrungsbasiert einschränkend wirken: „Das geht, das kann nicht gehen ...“. Für Zukunftsbilder bedeutet das, dass damit Barrieren fallen, die gewohnten Erwartungen und Ergebnisse infrage gestellt werden

können und es im Denken plötzlich Freiraum für Zukunftsbilder gibt.

Was sind die wichtigsten Ergebnisse Ihrer Zusammenarbeit mit dem FKT?

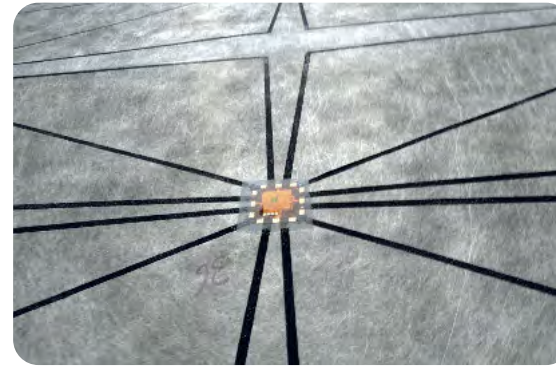
Besonders beeindruckt hat mich die Offenheit der Beteiligten, sich der Aufgabenstellung „Zukunftsperspektiven 2025“ mit einer neuartigen Vorgehensweise gemeinsam zu stellen. Deshalb haben die Gruppenarbeiten an den Themenlandschaften neben fruchtbaren Diskussionen als Ergebnis auch eine wirklich große Zahl dokumentierter Ideen geliefert ...

Neun Themenlandschaften, 133 textilnahe Ideen, 120 Lösungsvorschläge in Textil – und gut ein Jahr Teamarbeit. Wie wurde das Material schließlich aufbereitet?

Aus Zukunftsbildern für 2050 wurden von den Mitgliedern des Kernteams dokumentierte Prämissen erarbeitet, die in die Bearbeitung der Themenlandschaften eingeflossen sind. Alle gesammelten Ideenkarten aus den Workshops wurden erfasst und verdichtet, um sie anschließend nach einer breiten Expertenbewertung priorisieren zu können. So liegen uns heute für neue attraktive Anwendungsfelder insgesamt über 250 Vorschläge vor.

Ihre Methodik hat verblüfft: Erst machen Sie einen großen Zeithorizont für 2050 auf, dann gehen Sie wieder auf 2025 zurück.

Dieser auf den ersten Blick ungewohnte Zeitsprung hat das Ziel, alle Beteiligten zusammen zum Perspektivenwechsel anzuregen. Solange wir auf unsere Erfahrungen



und unser Bauchgefühl vertrauen, laufen wir Gefahr, die Vergangenheit in die Zukunft fortzuschreiben.

Diese Denke – Extrapolation genannt – bewährt sich bei relativ kontinuierlichen Entwicklungen, etwa dem Bevölkerungswachstum. Schon beim Telefon funktioniert das Ganze nicht mehr. Warum? Weil 80 Jahre zwischen dem hölzernen Wandtelefon bis zum schwarzen Bakelittelefon aus Wirtschaftswunderzeiten liegen und nur 40 Jahre von dort bis zum iPhone, das keinen klassischen Hörer mehr benötigt und ansonsten fast alles kann – auch telefonieren. Mit bloßer Extrapolation, also erfahrungsbasiertem Wissen, ist so ein technischer Quantensprung nicht voraussagbar.

Deshalb ist es bei kurzen Produktlebenszyklen, sich wandelnden Märkten und neuen Randbedingungen rund um Klimawandel, Ressourcenknappheit, Nachhaltigkeit usw. vorteilhafter, sich in eine komplett andere Zukunft zu versetzen. Das wird durch Retropolation erreicht. Damit können wir die Restriktionen der Gegenwart ausblenden und zugleich analysieren, wie die Bedürfnisse dieser neuen Zukunft mit unserer Gegenwart verknüpft sein könnten.

Wer hat diese Methode erfunden?

Diese Methodik war Bestandteil meiner früheren Tätigkeit im Innovationsmanagement der Siemens AG und stammt aus den USA. Retropolation als Systematik habe ich für die aktuellen Fragestellungen meiner Auftraggeber aus Wirtschaft, Forschung und Verwaltung weiterentwickelt und später stärker auf begleitende Moderation und Gruppenarbeit angepasst.

Wie verwerten z. B. Hersteller von technischen Textilien diese jetzt vorliegenden Informationen?

Unternehmen haben natürlich die Möglichkeit, aus unseren Arbeiten mit dem FKT Teile ihrer Strategieplanung abzuleiten. Die bis jetzt vorliegenden Ergebnisse beschreiben zunächst vor allem Einflüsse und Möglichkeiten. Im wichtigen Folgeschritt käme es darauf an, daraus für Unternehmen konkrete Handlungsoptionen abzuleiten und entsprechende Maßnahmenpläne in Geschäftserfolge umzusetzen. Die Voraussetzungen für Unternehmen, weiteren Nutzen aus den Vorarbeiten des FKT zu ziehen, sind außergewöhnlich günstig.

Eine letzte Frage: Warum eigentlich irren sogenannte Experten so oft, wenn es um die Vorausschau geht?

Diese Irrtümer sind ehrlicherweise weniger den Fachleuten als der Arbeitsweise unseres Gehirns im Allgemeinen zuzuschreiben. Überall da, wo wir Experten sind, neigen wir dazu, Informationen, die unsere Denkweise bestätigen, erfreut aufzunehmen und widersprüchliche Informationen dagegen auszublenden oder sie zumindest als störend zu empfinden. Das hat sich im Erfahrungslernen der Menschheit lange Zeit bewährt, passt aber leider nicht mehr besonders gut zur heutigen Veränderungsgeschwindigkeit unserer Umgebung. Die Folge davon ist, dass von Einzelpersonen schwache Signale für Veränderungen nur schwer wahrgenommen werden und Paradigmenwechsel selten frühzeitig erkannt werden.

www.fenwis.de

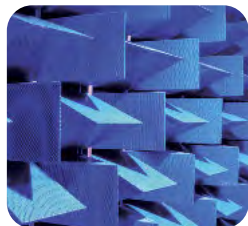


THEMENFELD WOHNEN

PRÄMISSEN 2050

- » Displays mit spezifischen Steuerungsfunktionen sind überall integriert: im Fenster- und Spiegelglas, in Tischplatten, Heimtextilien, Bekleidungsflächen sowie in textilen Wand- und Bodenbelägen
- » Wichtige Funktionen der sich immer stärker überlappenden Wohn- und Arbeitsbereiche lassen sich standardmäßig optimal steuern und regeln (z. B. energiesparende und über den Wetterbericht vorausschauende Klimatisierung)

- » Aspekte von Licht und Farbgestaltung sind in die Raumausstattung integriert; Lichtstimmungen in Räumen können vom Benutzer gesteuert werden
- » Wärme wird vielfach dort bereitgestellt, wo sie – wie auf Sitz- und Liegeflächen – gerade gebraucht wird; der Wärmegrad richtet sich nach dem subjektiven Wärmeempfinden der Bezugsperson, das als individuelles Komfortparameter-Profil beispielsweise in einem Smartphone gespeichert ist
- » Regenerative Energie sichert die Grundversorgung ohne fossile Brennstoffe



GEBÄUDE

Schallschutz und Akustikoptimierung, Schnellwechselsysteme für Wand- und Bodenbeläge, variable Raumaufteilung inkl. Küchen und Nasszellen



WAND/BODEN

Multifunktionale Wandoberflächen als Displays für Bilder; Wände mit wechselnden Motiven und Farbstimmungen, Integration von Bedienelementen

TEXTILNAHE IDEEN 2025

(Nach Relevanz der Themen geordnet: zunehmender Abstand zur Gegenwart, Marktgröße fallend)

EINRICHTUNG

- » Selbstreinigende und pflegearme Möbel- und Polsterbezüge sowie entsprechend ausgerüstete Heimtextilien (Tapeten, Teppiche, Vorhänge): elektrochrome Textilflächen zur stimmungs- und nutzungsabhängigen Einstellung von Farben und Raumszenarien

ASSISTENZ

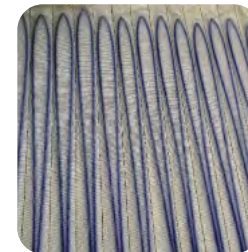
- » Monitoring von Wohlbefinden und Gesundheit in der häuslichen Umgebung durch Smart Textiles; einfache textile Schalter; textile Hilfsmittel bzw. textilmedizinische Therapiemöglichkeiten

LICHT

- » Intelligente Lichtleitsysteme zur Verteilung und Nutzung des Tageslichts in der Wohnung; automatischer Sonnenschutz u. a. durch Vorhänge, die auf Lichteinfall ansprechen; Textilien zur Simulation von Sonnenauf- oder -untergang

LUFT/KLIMA

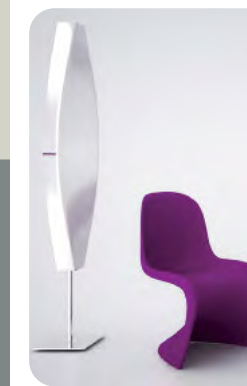
- » Pflanzliche Klimaregulatoren auf textilen Trägern; grüne Raumteiler oder Wände; geruchsentfernende und aromatisierende Textilbeläge



LUFT/KLIMA

Energieeinsparung durch Raumtemperatur von 16°C; Personenabhängige Wohlfühltemperatur über beheizte Kleidung, Sitzflächen und Heizzapeten mit Infrarotstrahlung

In der Mitte des Jahrhunderts hat jeder Haushalt einen unsichtbaren Mitbewohner: ein intelligentes Technikersystem, das den Menschen in vielfältiger Weise assistiert. Es übernimmt die Nachbestellungen für den Kühlschrankinhalt ebenso wie angenehme Beleuchtung und sparsames Energiemanagement und überwacht getimte Aufträge: Selbstreinigung des Inventars samt Bodenbelägen und Fenstern etwa oder die Umstellung des Beleuchtungsambientes von privat auf repräsentativ. In den Haushalten haben Wände, Tische und Heimtextilien die Funktionen von TV und Computer übernommen. Menschen mit Behinderungen und ältere Bewohner greifen auf Roboterhilfe zurück. Leuchtteppiche mit Sensoren sind multifunktional: Sie leiten bei Sturz ein Alarmsignal weiter, können nach definierter Berührung wie ein Klavier Musik erklingen lassen oder in wechselnden Wohlfühlfarben einen Raum stimmungsvoll illuminieren.



EINRICHTUNG

Langlebige, umzugsresistente, standardisierte Leichtbaumöbel für häufigeren Wohnungs-/Standortwechsel – Individualität des Wohnens findet in der Möbeloberfläche mit wechselnder Farbe, Helligkeit und Haptik statt; intelligente Speicherung von Körperprofilen für individuellen Sitz- und Liegekomfort



ASSISTENZ

Ambient Assisted Living (selbstbestimmtes Leben durch innovative Technik)



LICHT

Neue, aktive Beleuchtungskonzepte für blendfreies Flächenlicht an Fußböden, Wänden und Decken; Beschattungs- und Vorhangssysteme zur Energieerzeugung und -speicherung

MARKTBEWERTUNG

Gutes Potenzial für Wohntextilien

» Für alle zehn Textilideen zur Wohnwerterhöhung gibt es gute bis sehr gute Verwertungschancen im Nischen- bzw. Massenmarkt.

Das interne Ranking in den Zukunftsveranstaltungen des FKT attestierte folgenden Vorschlägen besonders gute Marktpotenziale: selbstreinigende bzw. besonders pflegearme Bezugstoffe sowie entsprechend ausgerüstete Heimtextilien für Wand und Boden (Tapeten, Teppiche); gute Nischenchancen haben Textilinnovationen zur Situationserfassung in der Lebensumgebung – beispielsweise intelligente Hilfsmittel für ältere Menschen auf Basis von Smart Textiles.

zumeist im Vordergrund steht, sind dann vor allem die technischen Eigenschaften zukünftiger Wohn- und Architekturtextilien gefragt. Für Außenanwendungen sind das textile Kombinationen aus gezieltem Luft-, Feuchte- und Wärmetransport sowie eine intelligente Lichtlenkung und UV-Abschirmung. Textiloberflächen werden zugleich auch Schutz gegenüber Pollen und Insekten bieten oder in Verbindung mit textiler Sensorik gar als Alarmanlagen fungieren.

In Wohn- und Arbeitsbereichen werden Komfort und Ambiente eine zunehmende Rolle spielen. Schalldämpfung, Lichtsteuerung und -verteilung sind Aufgaben, die in der modernen Architektur neue Lösungsansätze be-



Das Gros der Ideen hat demnach ein etwas niedrigeres Marktvolumen, auch wenn die sich dahinter verbergenden Innovationen zum Teil spektakulär daherkommen. Besonders zu nennen in diesem Zusammenhang: elektrochrome Textilien für stimmungsabhängig einstellbare Farben und Raumszenarien im Wohnbereich, textile Schalter und intelligente Lichtleitsysteme zur Verteilung von Tageslicht sowie geruchsentfernende Textilmaterialien und pflanzliche Klimaregulatoren für die „eigenen vier Wände“ auf textilen Trägern.

» Textile Materialien werden in Zukunft unser Lebens- und Wohnumfeld sowohl im Innen- wie im Außenbereich mehr und auf andere Weise als heute mitgestalten. Neben dem rein dekorativen Aspekt, der heute

notigen. Auch hier empfehlen sich wiederum neuartige Textilmaterialien.

Die ETTLIN AG hat in einem neuen Geschäftsfeld textile Lösungen für die genannten Themen entwickelt und bietet völlig neue Konzepte mit einer Symbiose aus Funktion und Ästhetik an. So ermöglicht ETTLIN lux/Smart Glas eine neuartige Form der Wandgestaltung mit Licht, während Lichtdecken ambiente Stimmung in Waschräumen, Spa- und Wellnessbereichen erzeugen. Mit einer weiteren Innovation – der Integration von Schalldämpfung und flächiger Lichtgestaltung in extrem flacher Bauweise – stoßen wir branchenübergreifend Türen für Zukunftsmärkte auf.

Dr.-Ing. Oliver Maetschke, Vorstand ETTLIN AG,
www.ettlin.de

Meinungen zur Marktentwicklung



» Nach den intensiven Marktrecherchen, die ich weltweit für meine Auftraggeber und nun auch für meine eigenen Stoff-Kollektionen durchführe, steht für mich außer Frage: In Zukunft rücken der Mensch und seine Umwelt und nicht mehr der bloße Konsument und damit der höchstmögliche Profit in den Mittelpunkt. Umdenken ist angesagt.

Der Käufer zum Beispiel von Dekostoffen will sich zunehmend mit dem Produkt identifizieren, um damit seinen eigenen Ruhepol in den heimischen Wänden zu finden. Beim Material wird er vermehrt auf den „besonderen Griff“ und beste Pflegeeigenschaften achten, verstärkt auch ökologische Gesichtspunkte und sozialverantwortliche Herstellung hinterfragen. Wer in einigen Jahren Heimtextilien erwirbt, wird zudem neue innovative Eigenschaften schätzen lernen. Dann sind Textilien mehr als nur Dekomaterial, sie bieten als sinnvollen Nebeneffekt ggf. auch Beleuchtung, Klimatisierungen oder Schallschutz. Modische Trendfarben sind in Zukunft sekundär zu bewerten, da wir in einer Zeit leben, in der schon heute farblich alles Trend ist und individuell kombiniert wird. Wichtig ist, dass Material, Funktionalität und Farbe ein perfektes Ganzes ergeben sowie Geschmack und den gewünschten Nutzwert des Kunden treffen.

Claudia Hagn,
Claudia Hagn Textile Designer,
www.hagn-design.de

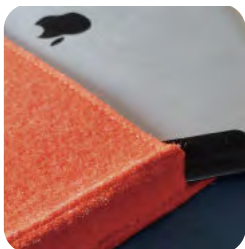
» Ein großer Vorteil bei der Verwendung von textilen Bewehrungen liegt in der Korrosionsbeständigkeit und der gleichzeitig hohen Festigkeit der Fasermaterialien. Durch die oberflächennahe Positionierung können deutlich leichtere und schlankere Bauteile produziert oder Verstärkungen mit sehr geringen Abmessungen ausgeführt werden. Auch in ökologischer Hinsicht birgt textilbewehrter Beton große Vorteile: Es werden nicht nur Rohstoffe geschont, sondern auch bei Herstellung, Transport und Rückbau Energie gespart und weniger CO₂ freigesetzt. Es gibt jetzt nach dieser neuen Technologie erste größere Sanierungen und Verstärkungsmaßnahmen an Bauwerken.

Um hohe Qualitätsstandards im gesamten Prozess rund um das Thema textilbewehrter Beton und den Transfer der Forschungs- und Anwenderergebnisse zu gewährleisten, wurde 2009 von der TU Dresden und namhaften Unternehmen aus dem Bereich Textilbeton der Verband TUDALIT e.V. gegründet. Er sieht ein großes Zukunftspotenzial für den Einsatz textiler Betonbewehrungen, besonders im Bereich Instandsetzung und bei der Verstärkung bestehender Bauwerke. Ein weiterer Schwerpunkt in der Zukunft dürfte der Neubau mit textilen Bauelementen aus Betonfertigteilwerken sein. Aktuell arbeitet unser Verband an einem Strategiepapier „Textilbeton im Bauwesen 2030“.

Roy Thyroff, Geschäftsführer TUDALIT e.V.,
www.tudalit.de



THEMENFELD PRODUKTION/LOGISTIK



VERPACKUNGEN

aus textilen Materialien sind leicht, wiederverwendbar oder ökologisch abbaubar; erdölbasierte Werkstoffe werden durch nachwachsende Rohstoffe und Biopolymere ersetzt



MASCHINEN

und Anlagen sind variabel nutzbar und auf Energie- und Materialeffizienz getrimmt; Leichtbauwerkstoffe aus Textil ersetzen in Verarbeitungstechnologien klassische Werkstoffe

TEXTILNAHE IDEEN 2025

(Nach Relevanz der Themen geordnet: zunehmender Abstand zur Gegenwart, Marktgröße fallend)

DOKUMENTATION

» Erfassung des ökologischen Fußabdrucks entlang der gesamten textilen Wertschöpfungskette; nachvollziehbare Fortschrittsberichte für nachhaltige Ablaufverbesserungen

ENTWICKLUNG

» Recyclinggerechtes Design für Textilien (mit halt-, trenn- und zugleich wiederverwendbaren Materialbestandteilen) inklusive Technologien zum Entfärben; Ressourceneffizienz durch Computersimulation und Zeitgewinn durch Modellierung textiler Herstellungsprozesse

MASCHINEN

» Einheitliche Schnittstellen und Formate in den Produktionsabläufen; hohe Variabilität und Nutzung der Anlagen; neuartige Leichtbauroboter „Soft Robotics“ mit Bauteilen aus faserbasierten Werkstoffen; selbstlernende Maschinen und Anlagen

PRODUKTIONSVERFAHREN

» Werkstoffaufbau mit textiler Grundstruktur (3D-Verfahren für Bauteileherstellung), die nichtspanend zum Beispiel durch Laser-Härtung bearbeitet werden; Übergang von dezentraler zu zentraler Produktion mit digitalem Workflow; automatische Vorortproduktion: Das bestellte Kleidungsstück kommt fertig aus der Maschine; selbstoptimierende textile Prozesse

VERPACKUNG

» Textile Nahrungsmittelverpackungen schützen Lebensmittel vor dem Verderben: luft- und flüssigkeitsdicht, kühlend, antibakteriell, Großbehälter für Regenwassersammlung und -aufbereitung bzw. für Trinkwassertransporte

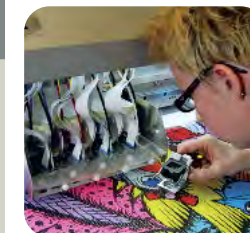
Umweltkonform, ressourcenschonend, recyclinggerecht. Diese drei Stichworte bestimmen im Jahr 2050 weitestgehend auch die Herstellung von HighTex-Materialien und Bekleidung. Lange Transportwege innerhalb von Herstellungsprozessen „rechnen“ sich immer weniger; deshalb sitzen die Akteure der Wertschöpfungsketten in räumlicher Nähe zueinander. Direkt am Point of Sale werden Produkte nach Maß und in eher kleineren Losgrößen, wenn nicht sogar als Einzelstücke, erzeugt. Für bestimmte Fertigungsprozesse (Ersatzteile und kleinere Losgrößen) kommen 3D-Drucker (Fabber) zur Anwendung. Recyclinggerechtes Design von Faserverbundwerkstoffen und anderen Textilerzeugnissen ermöglicht die sortenreine Wiederverwendung von Rohstoffen am Ende eines Produktlebens. Es entstehen weitestgehend geschlossene Wertstoffkreisläufe, in denen Ressourcen nicht verbraucht sondern genutzt werden. Die Textilindustrie dokumentiert lückenlos, wie energie- und materialeffiziente Produktionsverfahren die Umwelt schonen und die Unternehmen ihrer sozialen Verantwortung gerecht werden.



PRODUKTION

in geschlossenen Wertschöpfungsketten nahe dem Endkunden macht Transporte über weite Strecken fast überflüssig; logistische Abläufe sind auf lokale Produktion und kürzere Lagerzeiten

optimiert; 3D-Produktionsverfahren ermöglichen die individualisierte Herstellung am Point of Sale



PRODUKTDESIGN

ist recyclinggerecht und ermöglicht eine vollständige Wiederverwendung der Werkstoffe; Fertigung von hybriden Bauteilen; computerunterstützte, skalenergreifende Simulation in der

Konstruktion, automatisierte Steuerung von Produktionsanlagen und direkte Kommunikation mit den Kunden optimieren Materialeinsatz und Prozessabläufe

Der Atomausstieg mit Abschaltung der letzten Atomkraftwerke in Deutschland liegt fast 30 Jahre zurück. In der Mitte des Jahrhunderts geht der vollständige Ersatz fossiler Kraftwerke durch Großanlagen zur regenerativen Energieerzeugung aus Wind, Sonne, Gezeiten, Erdwärme und Biomasse in die Endphase. Klimafolgen wie der Anstieg des Meeresspiegels und ungezählte Unwetterkatastrophen in dichter Folge zwingen zu drastischer Verringerung der CO₂-Emission über die Energieerzeugung hinaus auch in Industrie, Verkehr, Landwirtschaft und in Gebäuden. Neue Möglichkeiten der Energiespeicherung gehen einher mit Techniken zur verlustarmen Übertragung über weite Distanzen. Die stabile Energieversorgung auch im Ergebnis eines intelligenten, länderübergreifenden Stromnetzes gleicht Verbrauchsspitzen aus und integriert dezentrale häusliche Kleinkraftwerke.

THEMENFELD ENERGIE



ENERGIESPEICHER

Textilien speichern in ihrer großen Oberfläche elektrische Energie oder als künstlicher Muskel mechanische Energie



VERKEHRSWEGE

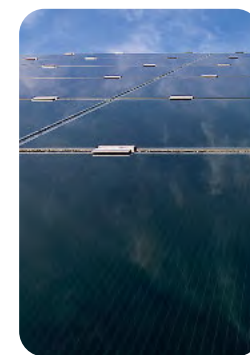
werden zum Kraftwerk und wandeln mechanische, durch Fußgänger und Fahrzeuge verursachte Kräfte in elektrische Energie um

TEXTILNAHE IDEEN 2025

(Nach Relevanz der Themen geordnet: zunehmender Abstand zur Gegenwart, Marktgröße fallend)

SÄMTLICHE VORSCHLÄGE BETREFFEN DIE ENERGIEERZEUGUNG:

- » Einsatz textiler Solarzellen an Fassaden und Autodächern, deren Fäden Photovoltaikeigenschaften besitzen
- » Textiles Trägermaterial zur Erzeugung von Biomasse und Biobrennstoffen
- » Strömungssegel für Gezeitenkraftwerke aus faserbasiertem Material
- » Flexibles, evtl. lichtdurchlässiges textiles Grundgewebe für aufgedruckte Solarzellen
- » Flugdrachen bzw. Segel in der oberen Luftschicht zur Energiegewinnung
- » Textile, photovoltaisch aktive Fahrbahnen mit Energieausbeute (Umwandlung der Abrollbewegung von Reifen in elektrischen Strom)
- » Textiler „Muskel“ aus Textilwerkstoffen als Energiespeicher



ENERGIEERZEUGUNG

Gebäude nutzen regenerative Quellen (Sonne, Wind, Biomasse, Erdwärme) zur Erzeugung von elektrischem Strom und Wärme. Textile Flächen an Fassaden und Dächern sind zugleich Solarzellen, Sonnenkollektoren und intelligent steuerbare Beschattung



GROSSKRAFTWERKE

wandeln Wind, Wasser oder Biomasse auf textilen Trägern in Energie um. Leichtbau-Elemente in Wind- oder Wasserkraftanlagen passen ihre Oberflächen optimal den Strömungsverhältnissen an



THEMENFELD GESUNDHEIT

PRÄMISSEN 2050

- » Neue Möglichkeiten der Gesundheitsüberwachung durch Kleidung mit Sensorik sind weit verbreitet und verbunden mit telemedizinischen Applikationen
- » Individuelle, personalisierte Medikamente steigern die Wirkung von Therapien und verringern gleichzeitig die Nebenwirkungen
- » Nachgezüchtete und künstliche Ersatzteile und Organe sind jetzt Standard in der Gesundheitsversorgung

- » Alterskrankheiten sind entsprechend der höheren Lebenserwartung der Bevölkerung gestiegen, womit der Bedarf an Therapie, Pflege, Betreuung und geeigneten Wohnmöglichkeiten rasant zunimmt
- » Altersbedingte Kernthemen im Gesundheitsbereich sind: gesund altern, Mobilität erhalten, chronische Krankheiten heilen, Gewebe und Organe regenerieren



IMPLANTATE

Entwicklung von Knochen-, Bänder-, und Sehnersatz sowie von Nervenfasern auf Basis textiler Strukturen; Stammzellenzüchtung auf textilen Trägermaterialien für

leicht transplantierbaren Hautersatz sowie für endoskoptaugliche Implantate



THERAPIE

Therapeutische Textilien geben kontrolliert pharmazeutische Wirkstoffe ab. Sensorisch unterstützt, wird die gezielte Dosierung innerhalb des Körpers (Implantate), über die Haut und auch in der Wundversorgung möglich



GESUNDHEITSSCHUTZ

Smart Textiles in Bekleidung und Fußböden zur interaktiven Vitalüberwachung bzw. Signalgebung (automatisierter

Notruf); antimikrobielle Textilien zur Verhinderung nosokomialer Infektionen (Krankenhauskeime)

TEXTILNAHE IDEEN 2025

(Nach Relevanz der Themen geordnet: zunehmender Abstand zur Gegenwart, Marktgröße fallend)

MEDIZIN

» Allergien und mikrobiologische Gefährdungen als Herausforderung zur Entwicklung neuer Fasern und textiler Produkte wie Pollen- und Schadstofffilter sowie Mund- und Atemschutz; textile Strukturen für Regenerationsmedizin; Garne mit bioaktiven Überzügen

MONITORING

» Elektrisch (hoch)leitfähige Garne; sensorische Funktionstextilien zur Steuerung/Stabilisierung des Wohlbefindens (Autofahrer, ältere Menschen, Risikogruppen)

SCHUTZ

» Textile Filter für Flüssigkeiten und Gase zur Abtrennung bioaktiver Substanzen (Blutverunreinigungen, Legionellen in Wasser, Bakterien in Klimaanlage, typische Erreger in Krankenhäusern); keimtötende Oberflächen

ASSISTENZ

» Angepasste Bekleidung für die Bedürfnisse älterer und kranker Menschen (Fallschutz, Mobilitätsunterstützung, Medikamentenversorgung)

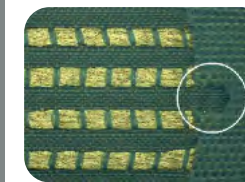
MEDIKATION/THERAPIE

» Bekleidung, Manschetten und Bandagen mit einstellbarem Bewegungswiderstand oder vordefinierten Winkeln für angepasstes Fitness-Training, Muskelaufbau oder zu Heilzwecken

IMPLANTATE

» Gewebestrukturen für das Tissue Engineering (Polymerentwicklung) als Grundlage zur Züchtung von künstlichen Organen und menschlichen „Ersatzteilen“

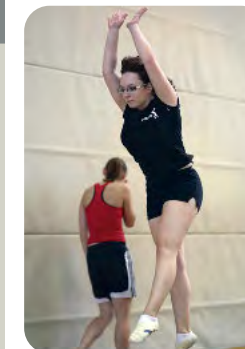
Fast jeder kennt inzwischen einen Hundertjährigen in seiner unmittelbaren Umgebung. Und: Subjektiv empfunden ist für viele mit 75 das Rentenalter noch längst nicht erreicht. In 40 Jahren steht jeder, der Krankenkassenbeiträge sparen will, freiwillig unter „Beobachtung“. Sensorbasierte Textilien mit der Fähigkeit zur Datenübermittlung an Ärzte oder Krankenkassen erfassen den momentanen Gesundheitsstatus. Wer Sport treibt, sich gesund ernährt und nicht raucht, dem werden Boni bei den Beiträgen eingeräumt. Die Medizin hat sich rasant entwickelt. Die Wundversorgung beispielsweise wird durch Drug-Delivery-Verbände mit gezielter Wirkstoffabgabe revolutioniert; Implantate mit Medikamentendepots oder für Ersatz von Muskeln, Sehnen, Bändern sowie künstliche Gelenke bestehen aus faserbasierten Strukturen. Menschliche Organe und andere „Körperbauteile“ werden inzwischen massenhaft auf geeigneten Trägern aus patienteneigenen Zellen gezüchtet. Mit der höheren Lebensdauer der Bevölkerung kommen vielfältige Lebenshilfen auf den Markt, die die Mobilität im Alter und die Folgen des Alterns in den eigenen vier Wänden erleichtern.



MONITORING

Sensorische Bettwäsche für Überwachung und Diagnose der schlafspezifischen Körperfunktionen wie Regelmäßigkeit der Atmung,

des Herzschlages und Optimierung der Schlafzyklen bei Unregelmäßigkeiten oder Schnarchen



BEWEGUNGSTHERAPIE

Außenaktivierung zur Anregung von Bewegung bei Reha-Maßnahmen, Gymnastik, Kraft- und Fitness-Training. Gezielte Beweglichkeitsbegrenzung und Stützung von Gelenken gewährleistet die korrekte Haltung und beschleunigt den Heilungsprozess

ERHEBLICHES POTENZIAL FÜR MEDIZINTEXTILIEN

» Für nur wenige textile Hauptforschungsrichtungen ist der Zukunftsbedarf mit seinen mannigfaltigen Einsatzfeldern bereits so klar umrissen wie für die Leichtbauthematik mit Faserverbundwerkstoffen (Flugzeugindustrie, Automobilbau) und die Gesundheitsforschung der Textilinstitute.

Vier der größten Institute – in Denkendorf, Hohenstein, Aachen und Dresden – haben bereits vor Jahren auf die

Um diese Bedarfsansprüche erfüllen zu können, muss die Textilforschung im interdisziplinären Austausch auf ein ganzes Arsenal hochspezifischer Technologien zurückgreifen. Ein Technologiescouting hat für die medizinische Anwendungsforschung der Textilinstitute als Basis bisher 19 Verfahren gesammelt. Allein für die Wundversorgung und die Implantatentwicklung sind das jeweils bis zu sieben, die ohne Ausnahme Expertenwissen, Erfahrung sowie hochleistungsfähige Labor- und Spezialtechnik voraussetzen.



sich abzeichnenden Anwendungsfelder mit eigenen interdisziplinären Forschungsbereichen reagiert; dass dort Biotechnologen und Mediziner in Projekten direkt mit Textilern zusammenarbeiten, ist selbstverständlich. Weitere Einrichtungen wie Institute in Greiz oder Chemnitz bereichern mit ihren spezifischen Erfahrungen medizinische Forschungsprojekte.

Die 14 in der Zukunft „gesammelten“ textilnahen Ideen zu diesem Themenfeld bedienen Massen- und Nischenmärkte im Verhältnis 4:10. Der Bedarf dafür zeichnet sich jeweils erst im Zeithorizont zwischen 5 und 15 Jahren ab. Als massenmarktauglich wurden in den Zukunftswerkshops des FKT u. a. folgende Vorschläge eingestuft: Die Faserentwicklung für textile Filter gegen Allergene und mikrobielle Gefährdungen sowie Forschung und Bereitstellung feinsten hochleitfähiger Garne zur automatischen Verarbeitung. Geringere Marktvolumina haben demnach zunächst solche gesundheitsunterstützenden Innovationen wie textile Drug-Delivery-Systeme für die Arzneimittelabgabe innerhalb des Körpers, Sensorbekleidung zur Erfassung der Vitalparameter von älteren Menschen und Risikogruppen oder auch (re)aktive Funktionstextilien zur Unterstützung des Wohlbefindens für Autofahrer (u. a. Massage bei Müdigkeit).

» Was haben Teppiche oder Bodenbeläge mit Krankenhaus, Altenpflege und Gesundheitswirtschaft zu tun? Sie sind durch die Integration textiler Elektronik über den eigentlichen Nutzungszweck hinaus längst multifunktional geworden. Bis zu 32 kapazitive Näherungssensoren pro Quadratmeter in einem nur zwei Millimeter dünnen textilen Underlay machen nahezu jeden handelsüblichen Bodenbelag zu einem universell einsetzbaren Bodensensor. Mit ausgeklügelten Analyseverfahren der Sensordaten kann erkannt werden, ob Personen auf dem Boden stehen, liegen oder wie schnell sie sich in welche Richtung bewegen. Ein solcher Sensorteppich schaltet Licht, öffnet automatische Türen oder signalisiert unbefugtes Betreten.

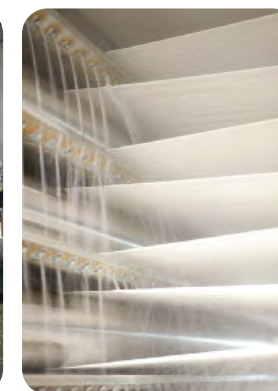
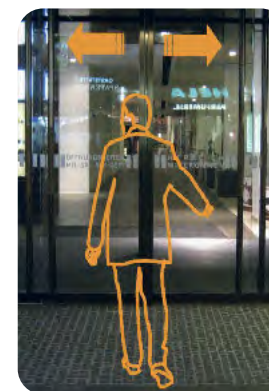
Im Pflegebereich gibt dieser intelligente Boden Sturzalarm, übernimmt Aktivitätsmonitoring und informiert das Personal über Rufanlagen und Funksysteme, wenn sturzgefährdete oder demente Bewohner ihr Bett oder das Zimmer verlassen. Durch den demografischen Wandel und eine höhere Lebenserwartung werden mehr Menschen als je zuvor ein sehr hohes Alter erreichen. Damit nehmen zwangsläufig Demenz und andere chronische Erkrankungen zu. Schon heute müssen in Deutschland mehr als 750.000 Personen stationär ge-

Meinungen zur Marktentwicklung

pflegt werden. Die Sozialsysteme in Europa stehen vor der großen Herausforderung, immer mehr pflegebedürftige Menschen versorgen zu müssen. Regierungsinitiativen zielen auf neue Systeme zur Pflegeunterstützung ab. Ich schätze das europäische Marktvolumen für solche Sensorfußböden, wie wir sie produzieren, allein für den Pflegebereich schon auf ca. 100.000 m² im Jahr.

Christl Lauterbach,
Managing Director Future-Shape GmbH,
www.future-shape.com

So mancher Raucher hat sich sein Laster dank des Nikotinpflasters abgewöhnen können. Aber auch für die Therapie von Sportverletzungen kamen spezielle thermoplastische Bandagen – eine besondere Version der sogenannten Castverbände – zur effektiven Immobilisierung von Körperteilen auf den Markt. Motto: Gips war gestern. Von solchen Textilinnovationen profitieren Patienten durch verbesserte Trageeigenschaften und das medizinische Personal durch leichtere und schnellere Handhabung.



» Als weltgrößter Hersteller elastischer Spezialtextilien für die Medizin arbeiten wir heute mit Textilinstituten und Industriepartnern intensiv an neuen Produkten und damit den Marktchancen von morgen. Wo die Reise hingeht, zeigen die jüngsten Entwicklungen, die für künftige Innovationen wiederum die Grundlage sind. Unser eher evolutionäres Segment, das kaum Innovations sprünge wie andere Branchen kennt, hat in den letzten Jahren mit einigen Neuheiten aufwarten können. Von uns wurden neue elastische Bindentypen mit ebenfalls neuen textilen Strukturen zum Beispiel für die Kompressionstherapie bei Beinleiden entwickelt. Der Markt hat diese Neuerungen trotz der ebenfalls boomenden elastischen Stützstrümpfe, um bei den Beinen zu bleiben, angenommen; Tendenz steigend. Inzwischen vielfältig angewandt werden transdermale therapeutische Systeme (TTS) – Pflaster mit Wirkstoff.

Zusammen mit Textilforschern u. a. aus Denkendorf, Greiz und Bönningheim richten wir den Blick nach vorn. Bei weiterhin großer Nachfrage nach klassischen Wundauflagen, Salbenkompressen, TTS-Pflastern sowie Pflasterbinden, -rollen und -strips zeichnen sich neue Entwicklungsschwerpunkte ab, darunter wirkstoffdotierte Fasern, Verbandmaterialien mit textilen Elektronikkomponenten oder auch Textil-/Kunststoffverbunde. Auch im nächsten Jahrzehnt, da bin ich mir sicher, wird unser 1903 in Wolfstein/Reinland-Pfalz gegründetes Unternehmen mit Produktionsstätten inzwischen in Qingdao (China) und Coimbatore (Indien) als Qualitätshersteller und Innovationsmotor weiterhin entscheidende Fortschritte mitbestimmen.

Dr. Gerhard F. Braun,
Geschäftsführer KARL OTTO BRAUN GmbH & Co. KG,
www.kob.de

Die Menschheit nähert sich 2050 mit schnellen Schritten der Zehn-Milliarden-Marke; auf der Erde lebt dann ein Drittel mehr Menschen als 2012. Zwei-Kind-Familien sind Standard, ebenso die Dominanz der über 60-Jährigen auf dem Planeten. Deswegen steht das Gesundheits- und Sozialwesen nicht nur im Vereinigten Europa unter dem Stichwort Altersgesellschaft vor enormen Herausforderungen. Alle Menschen können ausreichend mit Lebensmitteln, Wasser, Energie, Bekleidung usw. versorgt werden. Ökologischer Fußabdruck, CO₂-Ausstoß und virtueller Wasserverbrauch sind u.a. Messlatten, an denen keine Regierung und kein Hersteller vorbeikommen. „One-Planet-Rules“, international anerkannte Regeln der UN, sorgen in Gebieten mit knappen Lebensgrundlagen für einen fairen Ausgleich und beugen so bewaffneten Auseinandersetzungen vor.

Die Wegwerfgesellschaft ist passé. Alternativrohstoffe ersetzen Erdölprodukte. Recycling, Wiederverwertung und Transportvermeidung haben einen enormen Stellenwert bekommen. Nachhaltige Ressourcennutzung geht inzwischen vor -verbrauch. Letzterer gefährdet folglich auch nicht mehr die Regenerationsfähigkeit der Erde. Weil spätestens in den 20er und 30er Jahren dieses Jahrhunderts global die richtigen Weichen gestellt wurden, fällt die Steigerung des Material- und Energieverbrauchs wesentlich flacher aus als heute noch prognostiziert. Konsequentes Produktdesign als Voraussetzung für eine durchgängige und automatische Wertstofftrennung hat sich ebenso durchgesetzt wie die Mehrfachnutzung von Bauteilen über einen Lebenszyklus hinaus.

BASISTHEMEN



UMWELT

Neue, wiederverwertbare Fasermaterialien schonen die Umwelt: geringerer Verbrauch von Wasser und Energie bei der Produktion; reduzierter Transport- und Logistikbedarf aufgrund regionaler und lokaler Kreisläufe



KLIMAWANDEL

Textile Solarzellen und andere faserbasierte Innovationen zur CO₂-vermeidenden Energieerzeugung; textile Böschungsmatten als Pflanzenträger für Dämme (Pegelanstieg der Meere) und erosionsgefährdete Hänge



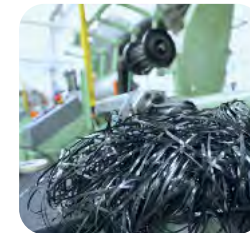
PRODUKTION

Energieeffiziente Produktion mit Reduktion von Schadgasemissionen. Biologisierung industrieller Herstellungsprozesse



SICHERHEIT

In der Freizeit und während der Arbeit schützen Spezialtextilien den Menschen vor gefährlichen Einflüssen und Gewalt



RECYCLING

Die weitestgehend automatisierte Recyclingwirtschaft wird mit Technologien und Konzepten zur einer der Hauptrohstoffquellen. Textile Verbundwerkstoffe und andere Materialmischungen

werden unter Einsatz mechanischer, chemischer und biologischer Verfahren getrennt und recycelt. Spurenelemente, seltene Erden und Edelmetalle werden ebenso wiedergewonnen wie Faserbestandteile aus Textilbeton



DEMOGRAFIE

Durch die demografische Entwicklung nimmt der Pflegebedarf stark zu. Es kommen vollkommen neue Pflegehilfsmittel, etwa in Form von Assistenzrobotern

gerade für Privathaushalte, auf den Markt. Die Altersgesellschaft benötigt zudem neue Technologien zur Unterstützung älterer und pflegebedürftiger Menschen in den eigenen vier Wänden: künstliche Muskeln, Exo-Skelette, Handhabungs- und Mobilitätshilfen

TEXTILNAHE IDEEN 2025

(Nach Relevanz der Themen geordnet: zunehmender Abstand zur Gegenwart, Marktgröße fallend)

RECYCLING

» Ressourceneffizienz durch mehrfache Nutzbarkeit textiler Materialien; recycelte Textilien werden durch modernste Verfahren in neue Produkte überführt

ROHSTOFFE

» Technologien zur Verwendung nachwachsender Rohstoffe zur Fasergewinnung; Ersatz von erdölbasierten Hightech-Fasern durch wassersparenden Anbau heimischer Faserpflanzen und ggf. auch durch Tierhaare und biotechnologisch gewonnene Fasern

UMWELT

» Schaffung sauberer Fischgründe durch textile Müllfänger im Meer, Management für Schadstoffe in und Schadstoffemissionen aus Textilien

SICHERHEIT

» Schutztextilien für Menschen (Beruf, Freizeit), Fahrzeuge, Gebäude gegen Umweltkatastrophen und Gewalt

TEXTILE LÖSUNGSMÖGLICHKEITEN

» Zu Beginn des Jahrzehnts zeichnet sich in der Vorausschau in allen für die Textilforschung relevanten Themenfeldern Problemlösungsbedarf ab. In der Energiewirtschaft wird beispielsweise nach leistungsfähigen Speichermedien gesucht. Werden diese „Super-Caps“ eines Tages vielleicht aus faserbasierten Materialien gefertigt? Die Workshopteilnehmer listeten exakt 120 solcher potenziellen Anwendungsmöglichkeiten „in Textil“ auf.



ARCHITEKTUR

20 Vorschläge zu den Schwerpunkten Dach/Fassade, Gebäudedesign/ Material, Sicherheit, Monitoring, Instandsetzung und Ver-/Entsorgung, darunter: adaptive Gebäudehüllen für neue Bauweisen und Eigenschaften von Häusern; Bioklimatisierung an Außenwänden mit selbstständiger Regelung für grüne Architektur; Wohnzelle und mobile Wohncontainer; Modulbauweise mit Leichtbauelementen; mobile Raumstrukturen für veränderliche Standorte



BEKLEIDUNG

13 Hinweise zu Funktionalisierung, Energieerzeugung, Produktion, Individualisierung und Recycling, so: adaptive, „mitdenkende“ Bekleidung für hohe Funktionalität und Tragekomfort; Integration von Komponenten für Kommunikation, Informationszugang und Datenaustausch; alternative Konfektionierungsmethoden wie Kleben, Laserschweißen; intelligente Nachnutzung von Altkleidung zur Herstellung von Filtern



ENERGIE

Elf Anregungen für Energieerzeugung und -speicherung, u. a.: Solarzellen oder Solarthermie-Kollektoren für Dächer und Fassaden auf textiler Grundlage; Gewebestruktur als Basis für künstliche Photosynthese – CO₂ plus Sonnenlicht liefert O₂ plus Biomasse; Energiespei-

cher „Super-Caps“ – große Oberfläche für hohe Speicherkapazität mithilfe faserbasierter Werkstoffe



ERNÄHRUNG

Elf Empfehlungen zur Nahrungsmittelproduktion und Trinkwassergewinnung, darunter: Fasergewinnung aus dem Meer zum Ersatz von Anbauflächen; Dachbegrünung zur dezentralen Lebensmittelgewinnung nahe am Verbraucher; Trinkwasserverbesserung am Point of Use statt in Flaschen abgefülltes Wasser, z. B. durch textile Wasserfilter



GESUNDHEIT

Elf Hinweise rund um Implantate, Therapie, Monitoring und Schutz, zum Beispiel: Stammzellenzüchtung auf textilen Trägermaterialien; Knochen-, Bänder- und Sehnersatz auf Basis textiler Strukturen; Medikamentendosierung in implantierten Depots über Smartphones; sensorische Bettwäsche für die Überwachung und Diagnose der schlafspezifischen Körperfunktionen



MOBILITÄT

Elf Szenarien für Assistenz und Fahrzeugbau, darunter: Ortungssysteme für orientierungslose oder orientierungsschwache Menschen mithilfe von Smart Textiles; Überwindung von Treppenstufen und Höhenunterschieden wie bei Buseinstieg durch Hubfunktion mit Pneumatiktextilien wie Hubkissen; pflegeleichte und selbstreinigende Sitzbezüge für Car-Sharing; selbstreparierende Werkstoffe für Kratzer und Beulen



PRODUKTION/LOGISTIK

Vier Ideen für Verfahren und Verpackungen, so: vollautomatische Textilproduktion am Point of Sale, darunter 3D-Druck, -Weben, -Stricken, -Wirken und -Flechten; kompostierbare (Mehrweg-)Verpackungen aus nachwachsenden Rohstoffen



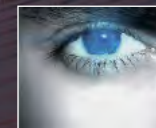
WOHNEN

18 Vorschläge für Assistenz, Einrichtung, Energiegewinnung, Gebäude, Licht, Klima, Wand/Boden u. a.: Möbel helfen beim Aufstehen durch Aufrichten oder Anheben des Körpers; langlebige, umzugsresistente, standardisierte Leichtbau-Möbel für häufigeren Wohnungs-/Standortwechsel; Schnellwechselsysteme für Boden- und Wandbeläge durch Textilverbindungen, Klettverschlüsse; nach Nutzungsszenarien umschaltbare Böden von glatt bis flauschig



ZUKUNFTSSTADT

14 Vorschläge zu Agrar, Gebäude, Ver- und Entsorgung, Emission, Energiegewinnung, Verkehrssteuerung, Wasser, Assistenz, darunter: feuerresistente, hitzebeständige und/oder selbstlöschende Textilien für neue Anforderungen im Brand- und Flammenschutz; Lichtleitsysteme für Räume und unterirdische Gebäudeteile; textile Fahrbahnbeläge mit Displayfunktion zur Realisierung tageszeit- und verkehrsmengenabhängiger, flexibler Fahrbahnmarkierungen; Smart Textiles zur Überwachung und Unterstützung, ggf. Teilautomatisierung des Individualverkehrs



BASISTHEMEN

Sieben Ideen zu Demografie, Recycling u. a.: wachsender Bedarf an Technologien zur Unterstützung alter Menschen im Alltag (künstliche Muskeln, Exo-Skelette, Gehhilfen, Handhabungsgeräte); gentechnische Lösungen für Organismen, die Verbundwerkstoffe recyceln können; Nachteile bei der Trennung und Rückgewinnung von Materialmischungen, Compounds und Verbundwerkstoffen durch neuartige Verfahren minimieren

HIGHTEX ALS PROBLEMLÖSER



» Die Textil- und Modeindustrie gehört zu den innovativsten und kreativsten Wirtschaftsbereichen. Ihre Zukunftsfähigkeit beruht auf Überlegenheit bezüglich Effizienz und Innovation. Dazu tragen die enge Zusammenarbeit mit der Textilforschung und die Vernetzung der Branche mit anderen Wirtschaftszweigen und Technologiegebieten bei.

Mehr als andere Werkstoffe ist Textil in der Lage, Beiträge für die nachhaltige Gestalt der Welt von morgen zu liefern. Gesellschaftliche Megatrends, wie der demografische Wandel einhergehend mit wachsenden Ausgaben des Gesundheitswesens, global wachsende Mobilitätsbedürfnisse, die Reduzierung von Treibhausgasen, der forcierte Einsatz erneuerbarer Energien, eine saubere Umwelt und ressourcenschonende Produktion und Produkte werden zu textilen Treibern. Die Textilforschung ist Impulsgeber, um neueste Forschungserkenntnisse erfolgreich in innovative Produkte umzusetzen. Denn die Hightech-Felder von heute sind die Volumensmärkte von morgen.

Besondere Potenziale zur Eindämmung globaler Umweltprobleme bieten Faserverbundwerkstoffe für den Leichtbau, denn Gewichtsverminderung senkt den Energieverbrauch. Aus gutem Grund spricht man davon, dass Carbon der Stahl des 21. Jahrhunderts werden kann. Der Weg zur Massenanwendung ist vorgezeichnet. Die Herausforderungen liegen in der Preissenkung, der Verfügbarkeit der notwendigen Fasern und der Automatisierung des Herstellungsprozesses, insbesondere in neuen Verfahren zum Recycling dieser Compounds. Forschung und Entwicklung tragen dazu bei, kostengünstigere alternative Fasertypen zu entwickeln und entscheidende Prozessautomatisierungen zu erreichen.

Dr. Wolf-Rüdiger Baumann,
Hauptgeschäftsführer Gesamtverband der deutschen
Textil- und Modeindustrie (t+m)
www.textil-mode.de

» Die Zeit ist reif für Leichtbaustrukturen aus stark belastbaren Verstärkungstextilien. Das war vor genau 30 Jahren ein zentraler Gründungsgedanke unseres in Saerbeck (Westfalen) ansässigen Unternehmens, dessen sechs Mitarbeiter damals das Erfahrungswissen der textilen Flächenproduktion mit einbrachten. Unsere erste Innovation: Armierungsflächen aus vernähten Gelegen.

Heute sind die vergleichsweise leichten carbon- bzw. glasfaserverstärkten Kunststoffe (CFK bzw. GFK) aus dem Alltag nicht mehr wegzudenken und beflügeln so manche technische Zukunftsträume. Das Interieur in öffentlichen Verkehrsmitteln besteht aus diesen Materialien ebenso wie die bis 60 Meter langen Windrad-Rotoren, erste Pkw-Komplettkarossen oder Flügel und Rumpfschalen von Flugzeugen. Letztere sind gegenüber Konstruktionen aus Aluminium 50 Prozent leichter und ermöglichen enorme Treibstoffeinsparungen.

Bedarf und Anwendungsmöglichkeiten für kunststofffaserverstärkte Bauteile wachsen auch aufgrund steigender Energiepreise seit Jahren rasant. Auch deshalb und weil wir mit der Textilforschung über Deutschland hinaus auf enger Tuchfühlung sind, ist die SAERTEX-Gruppe mit über 1.000 Mitarbeitern an zehn Standorten und acht Ländern auf diesem Gebiet weltweit führend.

Gemeinsam mit Industriepartnern und Forschern entwickeln wir für unterschiedliche Einsatzfelder gerade die nächste Generation von Gelegen – von hochfest bis ultrasteif: Für den Fahrzeug- und Schiffbau sind das beispielsweise feuerfeste Materialien aus Glasfasern, die sogar später schmelzen als Stahl. Die Raumfahrt erwartet von uns ein hyperleichtes Bauteilmaterial, das auch für den Flugzeugbau interessant ist.

Bruno Lammers,
Geschäftsführer SAERTEX GmbH & Co. KG,
www.saertex.de



ZUKUNFT & GEGENWART

Kurz und bündig zitiert



„Lieber in die Zukunft mit Aufwand als Aufwand ohne Zukunft.“
Dr. Klaus Jansen

„Unsere Hauptaufgabe ist nicht, zu erkennen, was unklar in weiter Entfernung liegt, sondern zu tun, was klar vor uns liegt.“ Thomas Carlyle

„Die Antworten zu unseren Problemen kommen aus der Zukunft und nicht von gestern.“
Frederic Vester

„Ich beschäftige mich nicht mit dem, was getan worden ist. Mich interessiert, was getan werden muss.“ Marie Curie

„Ich denke viel an die Zukunft, weil das der Ort ist, wo ich den Rest meines Lebens zubringen werde.“ Woody Allen

„Jetzt sind die guten alten Zeiten, nach denen wir uns in zehn Jahren zurücksehnen.“ Peter Ustinov

„Die Lebenskraft eines Zeitalters liegt nicht in seiner Ernte, sondern in seiner Aussaat.“
Ludwig Börne

Bild im Hintergrund: Nicht nur für Schutzhandschuhe – die thermoplastische Punktbeschichtung von Textilfasern wird überall dort eingesetzt, wo es um Abrieb- und Griffestigkeit, das Absorbieren von Flüssigkeiten oder Reflexionen geht

Nur 50 Jahre nach der Jahrtausendwende ist die Erdbevölkerung um drei weitere Milliarden angewachsen. Können die dann 9,2 Mrd. Erdbewohner noch ausreichend versorgt werden? „Alle werden satt“, prognostizieren Landwirtschaftsexperten. „Ja, aber...“, warnen Klimafolgenforscher angesichts der Tatsache, dass die landwirtschaftliche Nutzfläche nicht nur durch ausufernde Mega-Städte zusehends kleiner wird. Vielmehr lässt vor allem der anhaltende Klimawandel die Ackerflächen schrumpfen. Stichworte dazu sind regionaler Wassermangel, voranschreitende Verwüstung heutiger Anbauflächen, Missernten, Flächenbrände, Überflutungen, der unaufhaltsame Anstieg des Meeresspiegels und starke Erosion. Auf diese Widrigkeiten reagiert die Weltgemeinschaft nach Masterplan und geschlossen. Innovationen im Anbau und der Verarbeitung von Lebensmitteln spielen im Kampf um die Erhaltung der Lebensgrundlagen eine wesentliche Rolle.

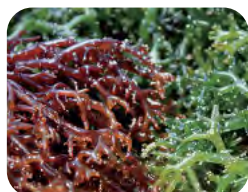


THEMENFELD ERNÄHRUNG

PRÄMISSEN 2050

- » Erschließung neuer landwirtschaftlicher Produktionsflächen in bisher unfruchtbaren Gebieten, im Meer (Aquafarming) oder in Städten (Vertical Farming); neue Sorten steigern die Nahrungsmittelproduktion um 60 Prozent
- » Durch einen effizienteren Umgang mit Lebensmitteln lassen sich die verfügbaren Kalorien pro Person um fast 50 Prozent steigern; 2010 dagegen verdarb noch ein Drittel aller Lebensmittel oder landete ungenutzt auf dem Müll

- » Vegetarische Lebensmittel sichern die Grundversorgung der Bevölkerung. Fleisch wird mit gezüchtetem Zellgewebe künstlich produziert; Functional Food ergänzt die Nahrung um gesundheitsfördernde Aspekte
- » Größere Anstrengungen zur Gewinnung von Trinkwasser aus nachhaltigen Quellen sind erfolgt (Regenwasser, Brauchwasser, Meerwasser); die effiziente Trinkwasserverfügbarkeit durch Beseitigung von Rohrleitungsverlusten und wirtschaftlichen Transport und Logistik ist umgesetzt



ERNÄHRUNGSKONZEPTE
Lebensmittel aus dem Algenreichtum der Meere und über Zellwachstum gezüchtetes Fleisch bereichern immer häufiger den Speiseplan



ANBAUFLÄCHEN
Nachhaltige Sicherung und Erweiterung landwirtschaftlicher Produktionsflächen auf dem Land, in Städten und auf dem Meeresboden



TEXTILNAHE IDEEN 2025

(Nach Relevanz der Themen geordnet: zunehmender Abstand zur Gegenwart, Marktgröße fallend)

NAHRUNGSMITTELPRODUKTION

» Dachbegrünung zur dezentralen Lebensmittelgewinnung (Gemüse) nahe am Verbraucher, Gewächshäuser mit autarker Energieversorgung und geschlossenem Wasserkreislauf für Wüstengebiete; verstärkte Algen- und Chitinnutzung für Lebensmittel; Fasergewinnung als Ersatz von Anbauflächen für Baumwolle oder Biosprit aus dem Meer; Nutzung der Spektralschiebung von Solarstrahlen für verstärktes Pflanzenwachstum in Gewächshäusern und bei Vertical-Farming-Lösungen

TRINKWASSER

» Wasserrückgewinnung mit effektiven, einfachen Aufbereitungssystemen für Haushalte und Siedlungen; Ernte von Tau und Nebel als massenhafte Methoden der Wassergewinnung in wasserarmen Regionen; Trinkwasserbereitstellung am Point of Use (statt in Flaschen abgefülltes Wasser das örtlich vorhandene Wasser durch textile Filter aufbereiten); Module zur energiearmen Meerwasserentsalzung auf der Grundlage von Textilstrukturen; Entwicklung von Sensoren u. a. für Hormone, Desinfektionsmittel, Medikamente zur gezielten Beseitigung dieser Eintragsstoffe beim Klärprozess mithilfe textiler Filter



LEBENSMITTEL-PRODUKTION

Innovationen und ressourcensparende Technologien für Effizienzsprünge bei Produktion, Logistik und Nahrungsmittelverwertung



WASSER

Trinkwassergewinnung (Regen, Brauchwasser, Meer, Nebel, Kondensat), Nutzung und Wiederaufbereitung haben in allen Weltregionen einen gleich hohen Stellenwert

Überschaubare Marktvolumina



» Auch die textilen Lösungsansätze für dieses Segment wurden in den FKT-Workshops bewertet. Obwohl Herausforderungen und der Innovationsbedarf rund um das Thema Ernährung groß sind, zeichnen sich für die insgesamt acht skizzierten Ideenvorschläge kaum kurzfristige Marktchancen ab.

Industriexperten sehen allerdings in jeweils fünf bis zehn Jahren durchaus Bedarfs- und damit Umsatzpotenzial. Zwei Vorschläge sind demnach für den Massenmarkt interessant: textile Irrigationssysteme auf Vliesbasis für den Kapillartransport von Wasser, Nährstoffen und Dünger an die Pflanzenwurzeln sowie Agrarteppiche für den bodenunabhängigen Pflanzenanbau. Eher Nischenmarktcharakter wird solchen Projektideen wie textilen Gewebestrukturen für das Tissue Engineering (Grundlage für künstliches Fleisch), textil gebundenen Düngemitteln zur kontinuierlichen Pflanzenversorgung und textilen Wassertanks zum Trinkwassertransport attestiert.

MEINE MARKTSICHT

» Textile Herausforderungen im Hightech-Themenfeld Ernährung ergeben sich insbesondere für den Primärbereich, d. h. für die landwirtschaftliche Erzeugung von Lebensmitteln, z. B. textile Strukturen für den bodenunabhängigen Pflanzenbau oder zur Meerwasserentsalzung. Im Bereich der industriellen Lebensmit-

telbe- und -verarbeitung, in dem der von mir geleitete Forschungskreis der Ernährungsindustrie tätig ist, fällt die Zuständigkeit für die Entwicklung und den Einsatz neuer technischer Textilien vor allem auf die Zulieferindustrie, d. h. auf den Nahrungsmittel- und Verpackungsmaschinenbau. Die Lebensmittelindustrie benötigt beispielsweise unter dem Stichwort „Hygienic Design“ ständig neue textile Materialien mit besseren und vor allem funktionaleren Oberflächeneigenschaften.

Wünschenswert sind zum Beispiel Gärtücher für den Backwarenbereich mit geringerer Adhäsion und besseren Möglichkeiten zur Reinigung bzw. mit selbstreinigenden Fähigkeiten. Die Textilforschung kann auch dazu beitragen, die Standzeiten von Filtersystemen in der Getränkeindustrie zu verbessern und damit Kosten für die Lebensmittelproduzenten zu sparen. Auch die Suche nach produktionsgeeigneten Textilsystemen ohne Wechselwirkungen mit Lebensmittelinhaltsstoffen bleibt eine ständige Herausforderung. Last but not least geht es auch um den Einsatz neuer Textilien zur Klimatisierung von Produktions- oder Sterilräumen der Lebensmittelindustrie, zum Beispiel um Gewebeschläuche, die sich durch eine bessere Sterilisierbarkeit und gleichmäßigere Temperierbarkeit des Materials auszeichnen.

Dr. Volker Häusser, Geschäftsführer Forschungsbereich Ernährungswissenschaften der FEI,
www.fei-bonn.de

PRÄMISSEN 2025: Kompass für unternehmerische Chancen

» Kaum eine Branche hat bisher so intensiv in die Zukunft geschaut wie die Textilbranche. Der moderierte Diskussions- und Kreativitätsprozess, an dem Institutsleiter und Unternehmensgeschäftsführer ebenso beteiligt waren wie Forscher, Studenten und Vertreter von Verbänden und Fachgruppen, gibt im Ergebnis drei Anregungen zu den Stichworten Sachkunde, Motivation und Kommunikation.

- Das strukturiert aufgearbeitete Material- und die Erkenntnisfülle zu neun Themenfeldern gibt Instituten und Unternehmen wie ein Kompass für eine Zukunftslandkarte zusätzliche Orientierung bei der Fortführung notwendiger Strategiediskussionen.
- Die Tatsache, dass über 80 Akteure jetzt mit neuem methodischem Wissen und ggf. auch mehr Spaß an die Ableitung von Zukunftserfordernissen gehen, ist wichtiger Motivationsfaktor für die Einbeziehung weiterer Mitarbeiter in diesen Prozess.
- Die vorliegende Broschüre und die „dahinter“ im Internet liegende Material-, Fakten- und Ideensammlung bietet Anknüpfungspunkte für Wissensaustausch und Kommunikation weit über die Textilbranche hinaus.

Wie bewertet der Vorstandsvorsitzende des Forschungskuratoriums Textil e. V. die neuen Erkenntnisse? Fragen an den Unternehmer Klaus Huneke:

Mit Blick auf das nächste Jahrzehnt muss die Textilforschung etliche Weichen stellen ...

... ja, und einige davon recht bald. Das ist mir nach den Zukunftsszenarien unseres Verbandes noch bewusster geworden. In der globalen Welt bleiben Wertschöpfung und Arbeit nur dann am Standort Deutschland, wenn wir vor allem in den Unternehmen selbst mehr auf Forschung und Innovation setzen. Da viele Impulse über Förderprojekte kommen, sollten Bund und Länder mittelfristig über eine zukunftsorientierte Steigerung der Fördermittel nachdenken.



Die „Perspektiven 2025“ liegen auf dem Tisch, wo sehen Sie unternehmerische Chancen?

Wir werden als FKT über die Ergebnisse des Projekts vor allem die uns angeschlossenen Fach- und Regionalverbände und damit zahlreiche Firmen informieren. Die Textilunternehmen selbst sollten in den vielen jetzt vorliegenden Ideen jedoch Gestaltungschancen für sich erkennen. Durch die methodisch wirkungsvoll begleitete „Rückschau“ aus dem Jahr 2025 auf die Gegenwart hat das jeweilige Management vor Ort exzellente Möglichkeiten, in weiterführenden Projekten geschäftsnahen Szenarien und wertvolle Impulse für Innovationen sowie neue Umsatzsteigerungen abzuleiten.

Das FKT hat sich auch dem Wissenstransfer verschrieben. Was muss besser laufen?

Wir sind dort besonders erfolgreich, wo wir von Anfang an den Dialog mit der Wirtschaft, der Politik und wegen der Interdisziplinarität mit anderen Branchen suchen. Über alle Köpfe hinweg entwickelte Hightech-Textilien, die keinen realen Bedarf bedienen, kann sich heute keiner mehr leisten. Andererseits müssen wir auch auf internationaler Ebene das „Gras wachsen hören“ – also in Brüssel in den wichtigen Arbeitskreisen vertreten sein, uns mehr in internationale Netzwerke einbringen und stärker mit Textilforschern von anderen Kontinenten an neuen Gemeinschaftsprojekten arbeiten. Wie gerade Letzteres gestaltet und finanziert werden könnte, steht fast noch in den Sternen.

Textilien sind für Architektur und Bauwesen wichtige Innovationsgaranten. Was sich heute schon an Prestigebauten wie Stadien, Flughäfen und Unternehmenszentralen andeutet, ist längst Standard: der Einsatz hochfester und zudem leichter Glas- bzw. Kohlenstoff-Faserverbünde für optisch auffällige Fassaden, durchsichtigen und großflächigen Wetterschutz bzw. für intelligente Abschattungen.

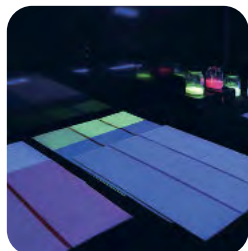
Die herkömmliche Stahlbewehrung im Beton wurde durch Faserverstärkungen ersetzt. Dieser Massenwerkstoff ermöglicht neue, aus der Bionik abgeleitete architektonische Ausdrucksformen mit zudem sparsamem Materialeinsatz und guter Recyclingfähigkeit. Gebäude mit Dämmmaterialien aus nachwachsenden Rohstoffen sind Energieerzeuger und erhalten zunehmend auch Funktionen zur Nahrungsmittelproduktion. Textile Lichtleiter bringen Tageslicht z. B. in Tiefgaragen ein; textile Oberflächen leuchten zur Orientierung.

THEMENFELD ARCHITEKTUR

PRÄMISSEN 2050

- » Plusenergiehäuser sind Standard und Pflicht bei Neubauten; jedes Gebäude muss mehr Energie gewinnen, als es selbst verbraucht
- » Neben Fassaden und Lärmschutzwänden werden selbst stark frequentierte Fußboden- und Fahrbahnbeläge zur Energiegewinnung genutzt (Energy Harvesting)

- » Trinkwasser und Brauchwasser (Grauwasser) werden in getrennten Versorgungssystemen bereitgestellt und bereits mehrfach genutzt
- » Weitere Zunahme bei der Verwendung natürlicher Baustoffe; der Einsatz von Rohstoffen wurde durch textile Bewehrung in Beton und neue Dämmmaterialien gegen Wärme und Schall stark reduziert



NUTZUNGSKONZEPTE

Modulare Leichtbauteile für Wände und Decken (außen/innen) ermöglichen, Räume in Größe und Funktion zu ändern; Schall-, Wärmeisolation, Durchsichtigkeit von Wänden und Fenstern ist steuerbar



KLIMATISIERUNG

Wärme-, Kälteverteilung in Gebäuden über Wände, Decken, Textilien; Glasfassaden regulieren Licht-, Wärmeeinfall; natürliches Licht wird an alle Stellen im Gebäude geleitet

TEXTILNAHE IDEEN 2025

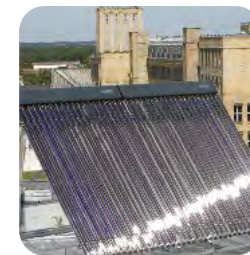
(Nach Relevanz der Themen geordnet; zunehmender Abstand zur Gegenwart, Marktgröße fallend)

- » Geotextilien: funktionale Landschafts- und Geotextilien
- » Innenarchitektur: recycelbare Bodenbeläge auf textiler Grundlage
- » Fassade/Dach: Textilbewehrungen für neue Dach- und Fassadenkonstruktionen
- » Gebäudedesign: architektonisch ansprechende Gebäudegestaltung mittels Textilbeton für tragende Strukturen
- » Innenarchitektur: flexible Architektur mit textilen Trennwänden, Raumteilern zur bedarfsgerechten Raumaufteilung bzw. Wechsel zwischen Büroraum und Freizeinutzung; transportable Membranwände mit multifunktionalen Eigenschaften (einstellbare Transparenz, Isolation von Wärme und Schall)
- » Material: gewebte Wand als Verschalungselement; textile Membranen mit Funktionsintegration und Anpassungsfähigkeit
- » Monitoring: textile Sensoren zum Erkennen von Feuer (Hitze, Rauchentwicklung), Undichtigkeiten, Wasserschäden, Gas und Verschleiß
- » Ver- und Entsorgung: Entwicklung kleinteiliger, vielfältiger Passivhaus-Versorgungssysteme unter Einsatz biegeschlaffer und steifer Textilkomponenten; Wärmeregulation mit bifunktionalen Textilien; Wärmeverteilung in Gebäuden über textile Wandsysteme



BAUMATERIAL

Textilbewehrter Beton in tragenden und nicht tragenden Strukturen, verstärkter Einsatz nachwachsender Rohstoffe und von Membranen in Innenarchitektur und Gebäudedesign (Adaption an Außeneinflüsse, Funktionsintegration)



ENERGIEERZEUGUNG

Mix aus Wind (Kaminwirkung hoher Gebäude), Photovoltaik, Abwasser (Temperatur, Strömung), Temperaturunterschieden und Druck (stark frequentierte Bodenflächen)



WASSER

Wassergewinnung aus Regen und Nebel; Aufbereitung durch Einsatz leistungsfähiger Filtersysteme



SANIERUNG

Nutzungsverlängerung alter Bauwerke ohne optische Veränderung (dämmen, verstärken, instandsetzen, energetisch optimieren) samt Integration energieerzeugender Maßnahmen in Wände, Fassaden, Decken und Monitoring u.a. von Gebäudeschäden über Sensoren

THEMENFELD ZUKUNFTSSTADT

Wer nachts im Langstreckenflieger in Richtung Amerika oder Asien sitzt, sieht heute schon Lichtermeere in schneller Abfolge: Großstädte und Ballungszentren mit jeweils mehreren Millionen Einwohnern. Der „Run“ auf die Städte nimmt weiter zu. Bevölkerungreiche Metropolen der Zukunft – Mega-Cities genannt – sind künftig noch größer und noch zahlreicher auf der Landkarte vertreten. Obwohl jeweils Heimat für Abermillionen Menschen, nehmen in diesen Ballungsräumen Individualisierung und Flexibilität zu. Diese Trends werden von funktionalen Textilmaterialien unterstützt, Wohlfühlkomfort inklusive. Faserbasierte Werkstoffe sind dann auch fester Bestandteil kommunaler Automatisierungslösungen für die Infrastruktur sowie intelligenter Kommunikations- und Logistiksysteme.

PRÄMISSEN 2050

- » In bisher unbewohnten Gebieten Asiens und Afrikas entstanden neue Riesenstädte. Kennzeichen sind u. a. moderne Infrastruktur, Ressourceneffizienz und Nachhaltigkeit
- » Städte aus dem 19. und 20. Jahrhundert sanieren ihre Infrastruktur: Wasser-Abwasser-Kreisläufe, Verkehrswege, Energieversorgung; zudem entsteht zunehmend lokale Wertschöpfung
- » Immer mehr setzt sich in Städten der Grundsatz „Benutzen statt besitzen“ durch. Aus Produktkauf werden Miet- und Sharingmodelle u. a. für Autos, Elektrofahrräder, Heimwerker-Maschinen

- » Intelligente und vernetzte Verkehrssysteme von Mikromobilität bis Fernverkehr kommunizieren mit den Verkehrsteilnehmern für die Steuerung des Reiseablaufs
- » Verkehrswege und Fahrbahnen haben integrierte Anzeigeelemente für verkehrsunabhängige Steuerung von Fahrspurbreiten, Fahrrichtungen und Nutzungsrechte
- » Die autonome Riesenstadt ist Selbstversorger mit kurzen Wegen, geschlossenen Rohstoffkreisläufen und einem hohen Anteil von lokalem Recycling

TEXTILNAHE IDEEN 2025

(Nach Relevanz der Themen geordnet: zunehmender Abstand zur Gegenwart, Marktgröße fallend)

GEBÄUDE

- » Feuerresistente, hitzebeständige und/oder selbstlöschende Textilien für neue Anforderungen im Brand- und Flammenschutz

AGRAR

- » Geotextilien als Ersatz für Ackerkrume mit Bewässerungs- und Düngeeigenschaften sowie als Pflanzenträger

VER-/ENTSORGUNG

- » Textile Behälter u. a. zum Trinkwassertransport

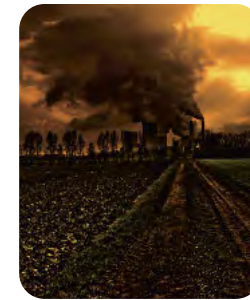
INFRASTRUKTUR

- » Textilhaltige Fahrbahn-Flüsterbeläge und Abschattungstechnologien einschließlich UV-Schutz für Gehwege, Spielplätze und Freiflächen



VER- UND ENTSORGUNG

Sonnen- und Lichtleitsysteme erhellen Häuserschluchten, rückwärtige Räume und unterirdische Gebäudeteile



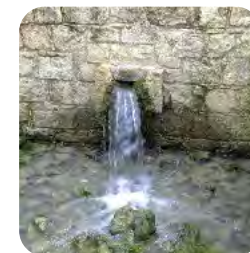
EMISSION

Der Lärmpegel in der Großstadt von morgen ist deutlich geringer als heute, weil Geräte, Maschinen und Verkehrsmittel wesentlich geräuscharmer sind; neuartige Lösungen für die Luftreinhaltung haben ebenso Einzug gehalten wie Techniken zur Reduzierung von Ozon, Feinstaub, Smog und Schadgasen. Verkehrsbedingte Emissionen wie Lärm und Staub werden u. a. durch geräuschabsorbierende Flüsterbeläge auf den Fahrbahnen gemindert



AGRAR

Zunehmend vertikale Landwirtschaft in extra dafür konzipierten Hochhäusern bzw. offene Nahrungsmittel-Anbauflächen zur Versorgung von Mensch und Tier



WASSER

Zum lokalen Wassermanagement gehören die Frischwassergewinnung über Kondensationsflächen ebenso wie die Wasser- und Abwasseraufbereitung für Regen- und Brauchwasser



GEBÄUDE

Paradigmenwechsel auf dem Bau: Traditioneller Beton wird durch Textilbeton ersetzt; entsprechende Fertigungsstätten für textile Bewehrungen expandieren



VERKEHR

Intelligente Verkehrsleitsysteme allerorten mit Fluchtweg-Management, Personenstromlenkung bei Massenveranstaltungen und Verkehrsmittel-Koordination in Spitzenzeiten

THEMENFELD MOBILITÄT

PRÄMISSEN 2050

- » Mobilität basiert auf der Vernetzung unterschiedlicher Verkehrsmittel in integrierten Mobilitätskonzepten
- » Verkehrsströme werden in gesamtheitlichen Verkehrskonzepten unter Berücksichtigung aller Verkehrsmittel für Nah- und Fernverkehr (Smart Traffic, Smart Cars, Smart Mobility) gesteuert
- » Intelligente Assistenten ermitteln vom Start- zum Zielpunkt für definierte Nutzerprioritäten (schnell oder billig) die passende Verbindung von Verkehrsmitteln und führen die notwendigen Reservierungen aus
- » Transportmittel werden überwiegend bedarfsgetrieben gemietet und nach Nutzung berechnet
- » Verkehrsmittel sind getrennt in Elektromobilität für Kurzstrecken und Hybridantriebe für längere Strecken. Innenstädte sind durch reine Elektromobilität emissionsfrei
- » Bewegungsdaten aller Verkehrsteilnehmer werden genutzt für eine Durchsatzoptimierung des Gesamtsystems Verkehr, für Parkraummanagement und für die Auslastung von Ladestationen
- » Der Flugverkehr nutzt inzwischen zu über 40% Biokraftstoffe; Blue Petroleum aus Algen ist die entsprechende Energiequelle dafür



AUSSENHÜLLEN
von Verkehrsmitteln sind aus adaptiven, faserbasierten Werkstoffen. Das spart Gewicht, reduziert Geräusche, schützt Fußgänger, ermöglicht Formänderungen (Aerodynamik, Reibung)

Der Verkehr der Zukunft muss wieder fließen – vor allem stauärmer, umweltkonformer, ressourcenschonender und dazu auch koordinierter. Transportmittel wie Elektrofahräder und Kleinfahrzeuge, die vorwiegend von Sharing-Gesellschaften zur Nutzung bereitgestellt werden, sind neben Bussen, Bahnen, Flugzeugen Teil eines vernetzten Verkehrsmanagementkonzeptes. Wer Verkehrsmittel nutzen will, erhält für Anmietung und Auswahl per Smartphone entsprechende Assistenz. In Ballungsräumen verkehren emissionsarme bzw. -freie (Güter-)Züge; auf Langstrecken möglicherweise Großraumflugzeuge für 1.000 und mehr Fluggäste. Vor allem innerstädtische Verkehrsströme werden rechnergestützt gelenkt, um Staus und Streckenüberlastungen zu vermeiden; Parkmöglichkeiten werden zugeteilt. Wegen der Umorientierung auf eher lokale und regionale Produktions-, Nutzungs- und Verwertungskreisläufe hat die Zahl der Lkw auf den Straßen drastisch abgenommen. Fossile Brennstoffe als Treibstoff der Mobilität gehen zur Neige und werden aus regenerativen Quellen ersetzt.



LEICHTBAUMATERIALIEN (CFK, GFK) werden in Auto, Bahn, Schiff, Flugzeug ebenso eingesetzt wie leistungsoptimierte hybride Strukturen aus Metall, Glas, Carbon und Kunststoff. Materialverbünde bestehen vermehrt

aus Naturfasern und biobasierten Werkstoffen. Die Composite detektieren ihren „Gesundheits“-Zustand; die Wiederverwendung durch sortenreine Auftrennung in Ursprungskomponenten ist üblich



KOMFORT/ASSISTENZ
Fahrzeuginnenräume unterstützen den Nutzer und passen sich an individuelle Bedürfnisse an (Farbe, Licht, Sitzposition, Temperatur, Entertainment). Funktionsflächen

sind weit verbreitet (Wärme, Kühlung, Licht, Bedienelemente). Gleichzeitig detektieren Sensoren Vitalparameter des Fahrers, reagieren auf Risikosituationen und erhöhen so die Sicherheit der Insassen

TEXTILNAHE IDEEN 2025

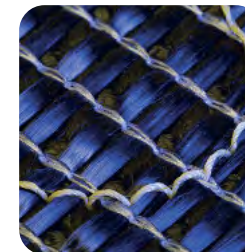
(Nach Relevanz der Themen geordnet: zunehmender Abstand zur Gegenwart, Marktgröße fallend)

FAHRZEUGBAU

- » Komfortsteigerung für Insassen durch textile Lösungen, z. B. für Sitze (Anpassbarkeit an persönliches Körperprofil, komfortsteigernde Wärmeregulierung, integrierte Massagefunktion)
- » Textiles Licht im Innenraum sorgt für ein Ambiente, das individuelle Farbwelten und -szenarien durch den Benutzer ermöglicht
- » Textilverbundsysteme zur Gewichtsreduktion bei Fahrzeugen mit Energieeinsparung, besserer Beschleunigung und geringeren Emissionen bei Abgas und Schadstoffen
- » Unfallschutz bei Fahrzeugen durch textile Lösungen außen am Fahrzeug, darunter Airbag für Fußgänger und Radfahrer/Motorradfahrer

VERKEHRSMITTEL

- » Textile Transportbänder für Gehsteige und Fußwege in und zwischen Gebäuden, z. B. auf Flughäfen, auf Bahnhöfen und in Einkaufszentren
- » Verbesserung des Treibstoffverbrauchs und des Flugverhaltens von Flugzeugen durch Flügeloberflächen mit integrierten Aktuatoren
- » Nicht federnde und energievernichtende Fangzäune an Straßenrändern als textile Alternative zu Leitplanken, die Beschädigungen des Fahrzeuges vermeiden



FAHRZEUGMATERIALIEN
sind an Multinutzerkonzepte angepasst. Sitzbezüge sind verschleißfrei, schmutzabweisend und selbstreinigend. Farbanpassungen nach dem individuellen Nutzerempfinden sind möglich



ASSISTENZ
Textilien unterstützen Beweglichkeit und entlasten den Menschen bei Arbeit, Fortbewegung und dem Umgang mit Behinderungen

ZUKUNFTSNAVIGATION MIT GREIFBAREM PRAXISNUTZEN

„DAS DENKBARE MACHEN STATT DAS MACHBARE DENKEN!“

Was vor dem moderierten Blick auf die kommenden Jahrzehnte kaum mehr als intelligentes Wortspiel war, ist nach der über ein Jahr dauernden Reise der Textilforschung in die Zukunft jetzt für eine ganze Industriebranche als Motto greifbar geworden.

Eine Zukunftsreise mit Nutzwertcharakter für alle Akteure rund um Technische Textilien, Bekleidung und Heimtextilien. In der Bewertung des Forschungskuratorium Textil e. V. hat das Projekt „Perspektiven 2025“ ... die begrenzte Froschperspektive – ein Frosch im Brunnen kann den Himmel nur als helle Scheibe erkennen – in einen holistischen Panoramablick auf die Zukunft verwandelt;

... durch breite Einbindung von Unternehmern, Forschern und Vertretern der jungen Akademikergeneration zu vielfältigen und neutral bewerteten Erkenntnissen geführt; ... durch die professionelle Moderation das Gruppenwissen der Projektbeteiligten nutzbar gemacht und den Abgleich mit verfügbaren Zukunftsvisionen wie High-tech-Strategie des Bundesministeriums für Bildung und Forschung sowie Zukunftsstudien unterschiedlicher Branchen ermöglicht; ... eine Wissensbasis geschaffen, die es jedem Unternehmen fortan erlaubt, aus diesen Vorarbeiten selbstständig oder mit Expertenbegleitung eine firmenspezifische Strategie für Innovation und Geschäftsentwicklung abzuleiten.

TEXTILINSTITUTE MIT STÄNDIG NEUEN THEMEN

Die hoch spezialisierten Textilforschungsinstitute reagieren mit neuen Schwerpunktsetzungen zeitnah auf Anforderungen und Impulse aus der Praxis. Das war, wie

nachfolgende Themenauswahl zeigt, in den vergangenen 20 Jahren so und wird in dieser Dynamik auch in den nächsten Jahren so fortgesetzt.

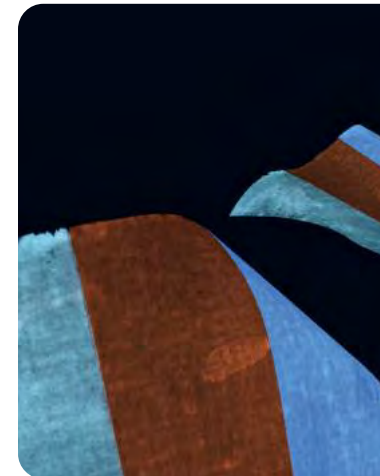
SÜD	OST	NORDWEST
1990 Luftspinnen (ITV)	1995 Textilleichtbau (ITM)	1990 3D-Textilverstärkung (ITA)
1998 Künstlicher Hautersatz (ITV)	Lyocellfasern (TITK)	1991 Textile Depotstrukturen (DTNW)
2000 Keramikfasern (ITCF)	1996 Textilelektronik (TITV)	1992 Textilbeton (ITA/ITM/STFI)
2001 Verbundblech Stahl/Textil (ITV)	2000 Leuchtextilien (TITV)	1996 Transluzenter Beton (ITA)
UV-härtbare Inkjetdrucktinte (ITCF)	Wurzelnähe Bewässerungsmatte (STFI)	1997 Sol-Gel-Verfahren für multifunktionelle Dünnschichten (DTNW)
2003 Textile Aktorik (ITV)	2004 Biomedizintechnik/Medizintextilien (ITM)	1999 Technische Textilien mit katalytischen Eigenschaften (DTNW)
2006 Hinterleuchtete Textilien (ITV)	Explosionssicherer textiler Transportbehälter (STFI)	2003 Tailored Reinforcement Structures (ITA)
2008 Umweltfreundliche Cellulose regeneratfasern (ITCF)	2005 Temperaturregelnde Mikrokompositfaser (TITK)	2004 Textile Solarzelle (DTNW)
Farbsensor zur Abwasserkontrolle (ITCF)	2006 Carbonfaser-Vliesstoff (STFI)	2005 CFK-Druckkalotte für A 380 (FIBRE)
SolarTex-Jacke (HIT)	2012 Feuerfest-Vlies (TITK)	2006 Polymere Heizelemente (DTNW)
2009 Textil-Besiedlung mit Stammzellen (HIT)		
2010 3D-Reihen-Bodyvermessung (HIT)		
2011 Schwimmanzug mit Mikroblasseneffekt (HIT)		
Stammzellen auf 3D-Implantaten/Fettzellen (HIT)		
2012 Energieautarkes textiles Gebäude (ITV)		
Supermikrofasern (ITCF)		

FIBRE (Faserinstitut Bremen), DTNW (Deutsches Textilforschungszentrum Nord-West, Institut an der Universität Duisburg-Essen, Krefeld), HIT (Hohenstein Institut für Textilinnovationen, Bönningheim), ITA (Institut für Textiltechnik an der RWTH Aachen University), ITM (Institut für Textilmaschinen und Textile Hochleistungswerkstofftechnik TU Dresden), ITV (Institut für Textil- und Verfahrenstechnik, Denkendorf), STFI (Sächsisches Textilforschungsinstitut an der TU Chemnitz), TITV (Textilforschungsinstitut Thüringen-Vogtland, Greiz), TITK (Thüringisches Institut für Textil- und Kunststoff-Forschung, Rudolstadt)

FORTSETZUNG IM INTERNET



Die Materialfülle hinter den „Perspektiven 2025“ ist beeindruckend und von den Ergebnissen her nützlich – zum Beispiel für Unternehmen, die daraus Rückschlüsse für ihre jeweilige Strategie ziehen wollen. Dass diese Broschüre auch im Internet unter www.textilforschung.de fortgesetzt wird, hat neben dem Transparenzgedanken hinsichtlich Herangehen und Methodik vor allem eine Ursache: Die von den zeitweiligen Teams erarbeiteten und nach ihren Marktpotenzialen bewerteten Ergebnisse sind wichtige Bausteine für den Wissenstransfer in die Praxis. Mit ihnen die Zukunft zu „bauen“, um im Sprachbild zu bleiben, ist Anliegen des Textilforschungskuratoriums, das in den 60 Jahren



seines Bestehens vordringlich die Überleitung von Forschungsergebnissen in die mittelständische Praxis unterstützt.

Das virtuelle Projekt „Perspektiven 2025“ verfügt nach Neugestaltung der Homepage 2013 über einen öffentlichen sowie über einen passwortgeschützten Bereich. Allgemein zugänglich sind u. a. Projektdokumentation und -ablauf, Hintergrundinfos zur Zukunftsforschung, ausgewählte Zukunftsfelder inklusive sämtlicher textiler Ideen und textiler Problemlösungsvorschläge. Zugleich werden aktuelle Termine für Zukunftsworkshops des Forschungskuratoriums Textil angekündigt und retrospektiv über die Ergebnisse vorangegangener Veranstaltungen informiert.

Im Passwortbereich finden Sie Links zu weit über 50 Zukunftsstudien als Materialgrundlage für die Vorausschau auf Textilien der Zukunft und ausführliche Informationen zu jeder der neun Themenlandschaften. Verfügbar sind auch die zugehörigen Themenlisten und Bewertungen hinsichtlich Relevanz und Marktpotenzial sowie Dokumente und Fotomaterial zum Download.

FORSCHUNGSZIELE NACH THEMENFELDERN

Das Wichtigste zum Schluss: gebündelte Forschungsziele als Destillat aus 250 textilen Visionen. Sie sind Ergebnis der über einjährigen Zukunfts-„Reise“ des Textilforschungskuratoriums in das Jahr 2025. Fazit: Für das nächste Jahrzehnt erkannte Themenschwerpunkte müssen in den kommenden Jahren mit vorbereitenden Forschungsprojekten auf den Weg gebracht werden.

ARCHITEKTUR

Textile Sensoren zur Online-Messung und Integration in Tragwerken und Verkleidungen; Leichtbaustrukturen nach bionischen Vorbildern; funktionale Faserbaustoffe, die auf Wärme, Kälte, Licht und Wasser reagieren; Recyclingkonzepte für Baumaterialien

BEKLEIDUNG

Adaptive Materialien, die auf Feuchtigkeit, Hitze, Kälte, UV-Strahlung, Stoß bzw. Zug ansprechen und den Träger schützen; Integration sensorischer Eigenschaften in die Faser zur Erkennung von Schadgasen, Chemikalien und biologischen Gefahrstoffen bzw. schädlicher Strahlung sowie zur Erfassung der Vitalparameter des Trägers; energieerzeugende und -speichernde Fasern; Verbesserung des Tragekomforts durch steuerbare Isolation, Luftdurchlässigkeit; steuerbare Farbwechselfunktion für Fasermaterialien; Produktionstechnologien für lokale, personalisierte, konsumentennahe Fertigung von Bekleidung

ENERGIE

Entwicklung der textilen Solarzelle zur Serienreife (Faden wird zur Zelle, Flächen sind druckbar); Speicherung elektrischer Energie in der Faser; piezoelektrische Fasern mit höherem Wirkungsgrad; Fasern mit Energieerzeugung nach dem Vorbild der Natur (Photosynthese); Raumtemperatur-Supraleiter in Faserform

ERNÄHRUNG

Fasermaterialien, die Wasser und Dünger speichern, über weite Strecken transportieren und gezielt freigeben; biotechnologische Faserproduktion; Träger-, Zuchtmate-

rialien für pflanzliche/tierische Zellen; selektive Filtermaterialien mit sensorischen Eigenschaften zur Trinkwasseraufbereitung; Geotextilien für Landwirtschaft in heute unfruchtbaren Gebieten; textile Lösungen gegen Bodenerosion; Textilien zur Wassergewinnung in trockenen Gebieten; Ersatz von Kunststoffverpackungen durch textile Materialien oder faserbasierte biologische Verbundmaterialien; textile Lösungen für Gemüse und Obstbau an Gebäudefassaden und in „grünen“ Raumteilern

GESUNDHEIT

Entwicklung neuer biokompatibler Polymere und textiler Flächen (z. B. künstliche Muskeln); textilbasierte Sensoren zur Integration in Bekleidung, Heim- und Haustextilien; Herstellungsverfahren für räumliche Trägerstrukturen; Depot-Fasern mit pharmazeutischen Wirksubstanzen und kontrollierter Freigabekinetik; aktorische Materialien für künstliche Muskeln; Funktionalisierung textiler Oberflächen zur selektiven Abtrennung bioaktiver Schadsubstanzen

MOBILITÄT

Recyclingkonzepte für Verbundmaterialien zur sortenreinen Auftrennung und Wiederverwendung; Kunststoffherzeugung mit anschließender Weiterverarbeitung zu Fasern aus nachwachsenden Rohstoffen bzw. über biotechnologische Produktionsverfahren; Funktionsintegration in textile Flächen: Der Faden ist Sensor, mechanischer Aktuator und bekommt elektronische Funktionen, ist gezielt adressierbar, leuchtet, wärmt, kühlt, erzeugt Energie und speichert sie

PRODUKTION/LOGISTIK

Erweiterung der Nutzung nachwachsender Rohstoffe in Verpackungsmaterialien; neue biologisch abbaubare Polymere aus nachwachsenden Rohstoffen; textiles Prototyping: 3D-Produktionstechnologien zur Verarbeitung von faserbasierten Werkstoffen; neue Materialien für leistungsfähigere und effizientere Textilmaschinen; Anlagentechnologien mit variablen Nutzungsmöglichkeiten; zentrale, vollstufige Produktionskonzepte für kleine Losgrößen; neue Organisationsformen und Geschäfts-

modelle, um in dynamischen Netzwerken und Kleinstfabriken zu entwickeln und produzieren; Weiterentwicklung der IT-Unterstützung für Transparenz, Simulation, Koordination, Kommunikation, Wissensmanagement

WOHNEN

Oberflächen-Funktionalisierung mit den Eigenschaften dauerhaft, haltbar und verschleißbeständig; lichtemittierende Textilien; reversible, steuerbare Farbwechseleffekte; Beschattungstextilien mit einstellbarer Transparenz; Vertiefung des Forschungsfeldes Textilsensorik (Anzeige der Dehnungsbelastung von Fasern, Erfassung der Belastungshistorie); schall- und temperatordämmende Textilien

ZUKUNFTSSTADT

„Textile Erde“ für lokale Nahrungsmittelproduktion als Speicher für Nährstoffe und mit Fähigkeiten zur Just-in-Time-Bewässerung; Nahrungsmittelanbau auf Dächern, an Fassaden und in Gebäuden; lokales Recycling von Rohstoffen für Textilien (insbesondere leicht kompostierbare Materialien); Lichtleitsysteme für Gebäude; Bionik-Verständnis für Flüssigkeitstransport (waagrecht und senkrecht); textiler Leichtbau evtl. mit Bionik-Lösungen (Bambus, Schilf)

BASISTHEMEN

Verarbeitungstechnologien für nachwachsende Rohstoffe; Konzeption geschlossener Produktionskreisläufe; recyclinggerechtes Produktdesign; Abbau- und Trennverfahren für Multi-Material-Mischungen in Produkten; Erfahrungs- und Wissensmanagement in der Ausbildung von Fachkräften

6-9



12-15



16/17



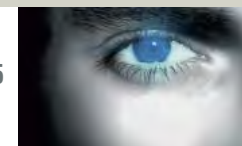
18/19



20-23



24/25



30-32



34/35



36/37



38/39



Impressum

Forschungskuratorium Textil e. V.
Reinhardtstraße 12–14, 10117 Berlin
www.textilforschung.de
Redaktion: Checkpoint Media®
Grafik: Heike Unger

Das Forschungskuratorium Textil e. V. ist in enger Zusammenarbeit mit dem Gesamtverband der deutschen Textil- und Modeindustrie e. V. tätig und Mitglied der Arbeitsgemeinschaft industrieller Forschungsvereinigungen „Otto von Guericke“ e. V. (AiF).



Fotoquellen

U 3/4: FKT (73), CHT R. BEITLICH, DITF-MR, DWI, EURATEX, Heimbach, Hohenstein, ITA, ITV (2), ITM, SGL Kumpers; T. Strobel; TITV, t+m, VDMA || 06photo (Digistock) S. 16/1 || blueximages (Digistock) S. 38/1 || BMW S. 3/1, 39/2 || D. Bühn (Digistock) S. 38/2 || E. Dmitry (Digistock) S. 30/1 || ETTLIN S. 12/3, 13/4, 14 1-3 || FEI S. 32/1 || Fotolia S. 8/3 || A-M Fuhr U 8/2, S. 8/1 || Future Shape S. 23/1-2, 34/2 || H. Götz (Digistock) S. 19/1 || C. Hagn Design S. 15/1-2 || GERMENS art fashion U 2, S. George S. 25/2 || Globetrotter (Digistock) S. 32/2 || D. Happes (Digistock) S. 37/3 || Heimbach S. 33 || T. Hensinger von Waldegge (Digistock) S. 24/2, S. 24/1 || Hochschule Niederrhein U 7/2 || Hohenstein S. 4/1, 9/3, 17/1, 20/3, 22/3-4 || ITA U 1/2, S. 2; 20/2, 22/2, 29, 37/1 || ITV S. 25/3/5, 34/1 || ITV/Q. Chen U 2/1, U 8/1, S. 3/2, 6/1, 7/2-4, 17/2 || 21/3, 27, 39/1/3/5 || M. Jacobi (Digistock) S. 36; B. Jusufi (Digistock) || I. Klinger S. 9/1 || KOB S. 22/1, 23/3-4 || S. Kostow (Digistock) S. 19/2 || B. Kurasek 31/1-2 || P. Lange (Digistock) S. 34/1, 37/6 || T. Nieder (Digistock) S. 12/2 || C. Nitz (Fotolia) S. 12/1 || H-W Oertel S. 7/5, 11/1, 13/1, 16/2-3, 24/3, 25/1, 32/3 || P. Palu (Digistock) S. 37/2 || A. Pörr (Digistock) S. 25/4 || ProfotoXL (Digistock) S. 18 || M. Richter U 1/1, S. 1, 11/2, 21/1, 30/3, 31/3, 34/3, 35/2 || Rofa S. 8973/2, 9/2 || C. Schwier (Digistock) S. 18/3; SIEMENS S. 13/3, 20/1 || SGL-Group S. 37/5 || STFI S. 35/4 || T. Strobel S. 10/1 || Superpetya (Shutterstock) S. 30/2 || I. Timschenko (Shutterstock) S. 31/4 || t+m S. 18/2 || TITK S. 7/1 || TITV S. 21/2, 39/4 || Tudalit S.15/3-4, 35/1 || XtravaganT (Fotolia) S. 13/2 || E. Ziese S. 35/3, 37/4 ||