

Produktion von Schutzmasken

DITF produzieren Vliesstoffe für zertifizierte FFP2-Schutzmasken

Um mitzuhelfen, die nach wie vor kritische Versorgungslage mit medizinischen Schutzmasken zu entspannen, haben die DITF ihre Forschungsanlagen umgerüstet und die Produktion von Schutzmasken auf FFP2-Niveau gestartet.

Dabei ist das Vliesstoff-Technikum eigentlich nicht für die Produktion von Vliesstoff für FFP2-Masken ausgelegt. Das Team des

Polizei getragen werden sollen. Für die komplette Maskenproduktion – von der Lieferung des Ausgangsstoffs Polypropylen bis zur Endabnahme – organisierten die DITF in kürzester Zeit eine echte Gemeinschaftsleistung: die Firma Borealis spendete das Spinnvlies für das Meltblown und die Firma Junker übernimmt die Konfektion der Masken. Im Anschluss werden

vor Michael R. Buchmeiser, Vorstandsvorsitzender der DITF. Deshalb steigen die DITF nicht nur in die Produktion ein, sondern beraten bereits seit Februar Unternehmen und Organisationen auf der Suche nach geeigneten Filtermedien für textile Masken. Die Wissenschaftler informieren, welche normativen Anforderungen die Materialien erfül-



Produktion von medizinischen Schutzmasken auf FFP2-Niveau

Bereichs Vliesstofftechnik hat es jedoch in zwei Wochen geschafft, die vorhandene Anlage so umzurüsten, dass das hergestellte Material eine Abscheideleistung auf FFP2-Niveau erreicht. Daraus werden Masken gefertigt, die während der Corona-Pandemie von Ärzten und Pflegern, aber auch von Einsatzkräften bei der Feuerwehr und

die Masken von der DEKRA geprüft und zertifiziert. Die Masken sollen an das Ministerium für Soziales und Integration Baden-Württemberg geliefert werden, das die Versorgung mit Schutzausrüstungen koordiniert. „Wir können als Forschungsinstitut keine großen Mengen produzieren, aber jede Stückzahl hilft“ betont Profes-

len müssen und wo sie geprüft und zertifiziert werden können. Die DITF konnten darüber hinaus dem baden-württembergischen Sozialministerium den Kontakt zu einem ihrer Netzwerkpartner vermitteln, der weitere vier Millionen Mund-Nase-Schutz-Masken (MNS) liefern wird.

Kontakt: martin.dauner@ditf.de

INHALT

Projekte zur Corona-Bewältigung
Seite 2

DITF Kompetenzzentren
Seite 3

**Aus der Forschung:
Smart Textiles Projekte**
Seite 4-5

Forschungspreis DKG
Seite 6

**Prof. Effenberger zum
90. Geburtstag**
Seite 8

Start von vier DITF Kompetenzzentren

Die Umsetzung der Strategie 2021 für die DITF Denkendorf kulminierte Anfang 2020 in der Gründung von Kompetenzzentren. Diese erfolgte aus mehreren Überlegungen und Notwendigkeiten heraus. Zum einen musste es gelingen, alle Doppelgleisigkeiten, welche sich über die Jahre hinweg teils gewollt, teils ungewollt gebildet hatten, abschließend zu bereinigen. Zum anderen war es das erklärte Ziel, im Zuge der strukturellen und strategischen Neuausrichtung der DITF die Kräfte zu bündeln und Stärken, Kompetenzen und vor allem Alleinstellungsmerkmale nach außen hin klar darzustellen.

In einem ersten Schritt erfolgte dazu die Gründung von vier Kompetenzzentren: Biopolymerwerkstoffe, Chemiefasern und Vliesstoffe, Polymere und Faserverbunde sowie Textilchemie-Umwelt-Energie. Ein ausführlicher Bericht auf Seite 3 stellt die Kompetenzzentren mit ihren Aufgabenschwerpunkten vor.

Textilforschung im Zeichen von Corona

Wissenschaftler der DITF entwickeln verschiedene Produktionsansätze für wiederverwendbare Schutzmasken

Die gängigen Schutzmasken sind aus Vlies hergestellt und werden nach einmaligem Gebrauch weggeworfen. Durch die COVID-19 Pandemie ist Schutzausrüstung immer noch knapp, weswegen die Textilindustrie nach Alternativen sucht. Es geht dabei nicht nur darum, den Bedarf zu befriedigen, sondern auch um den Tragekomfort der Ausrüstung und den Umweltschutz. Die DITF verfolgen dazu mehrere Forschungsansätze.

Neben selbst genähten Masken aus Baumwolle sind im öffentlichen Raum vor allem MNS-Masken nach EN 14683, auch OP Masken genannt, verbreitet. Es handelt sich dabei fast ausschließlich um Einwegmasken aus sehr preisgünstigem Vliesstoff. Im klinischen Bereich schützen sie in erster Linie den Patienten vor möglichen Keimen durch den Chirurgen. Der Arzt wird vor spritzender Körperflüssigkeit und direktem Luftstrom geschützt. Der Träger atmet zum großen Teil nicht durch das Vlies, sondern ungefiltert über die Öffnungen zwischen Maske und Gesicht im Wangen- und Nasenbereich. Medizinische Gesichtsmasken müssen desinfiziert (keimarm), aber nicht steril sein.

Durch die allgemeine Maskenpflicht beim Einkaufen und im öffentlichen Nah- und Fernverkehr werden Masken häufig über mehrere Stunden benutzt. Sie müssen deshalb vor allem angenehm zu tragen sein. Sie müssen gut sitzen, der Stoff darf nicht reizen und man muss sie einfach auf- und absetzen können. Um Abfall zu vermeiden, sollen sie auch mehrfach verwendet werden können. Zum Teil wird die Mehrfachverwendung auch durch die bestehenden Lieferengpässe notwendig.



Alltagsmasken – in einem Arbeitsgang fertig konfektioniert aus der Strickmaschine

Gestrickte Alltagsmasken – in einem Arbeitsgang fertig konfektioniert

Die DITF haben neben Vlies auf FFP2 Niveau auch Konzepte für fertig konfektionierte Masken erstellt. Im Bereich Maschentechnologie ist das eine gestrickte Alltagsmaske, die nach ersten internen Prüfungen eine Abscheideleistung von bis zu 50 Prozent erzielt – ein Wert, den man Maschenware nicht zutrauen würde. Ein Vorteil der Maske ist es, dass sie fix und fertig aus der Strickmaschine kommt.

Kontakt:
uwe.roeder@ditf.de

Gewebte Masken – Präzise Maskenkontur dank Jacquardwebtechnik

Doch wiederverwendbare medizinische Gesichtsmasken können auch an der Webmaschine fertig konfektioniert hergestellt werden. Die DITF haben mit mehreren Partnern ein entsprechendes Projekt beantragt, dessen Gesamtkonzept nicht nur eine Produktion mit geringen Kosten beinhaltet, sondern auch sicherstellt, dass die Masken mehrfach verwendbar sind. Der Vorteil liegt im Herstellungskonzept dieser Masken. Durch

die eingesetzte Luftdüsenwebmaschine der Firma Dornier mit der Jacquardwebtechnik der Firma Stäubli kann eine sehr präzise Maskenkontur in hoher Stückzahl hergestellt werden. Darüber hinaus können unterschiedliche Maskenformen produziert werden, ohne dass die Maschineneinstellungen aufwendig verändert werden müssen. Das Ergebnis sind individuell für verschiedene Verwendungen angepasste Masken mit deutlich verbessertem Tragekomfort. Erste Prototypen einer gewebten Maske wurden bereits entworfen. Für die Fertigung stehen in der Weberei der Firma Global Safety Textiles Produktionsanlagen zur Verfügung, die ausreichende Kapazitäten haben.

Für diese Masken sind antimikrobielle Garne geeignet, wie sie die TWD Fibres GmbH herstellt. Mit einer neuen Bikomponenten-Anlage könnten sogenannte Splittfasern entstehen, die fast so fein sind wie die bisher für MNS-Masken verwendeten Meltblowvliesstoffe. Partner im Projekt sind auch Hohenstein und Textilpflege Mayer. Das Prüfinstitut Hohenstein übernimmt im Projekt die Prüfung der Masken nach den Vorgaben der EN 14683

und die Textilpflege Mayer die Reinigung und die Desinfektion für die Wiederverwendung der Masken.

Kontakt:
hans-juergen.bauder@ditf.de

Wiederverwendung von Masken – Desinfektion testen

Durch die COVID-19 Pandemie entsteht sehr viel Abfall an Schutzkleidung, der die Umwelt belastet. Deshalb sollten die Masken mehrfach verwendet werden. Einige Fasern sind sogar für Maschinenwäsche geeignet, andere Materialien müssen desinfiziert oder können recycelt werden.

Die DITF planen ein Forschungsprojekt, in dem verschiedene Möglichkeiten der Desinfektion getestet werden. Auch hier können derzeit brachliegende Maschinen genutzt werden. Gebrauchte Vliesstoff-Masken können zum Beispiel mit Ozon dekontaminiert werden. Ozonisierungsanlagen stehen in der Textilindustrie in großem Umfang bereit. Sie sorgen im Normalbetrieb für den „used look“ von Jeans.

Kontakt:
frank.gaehr@ditf.de

Strukturelle Neuausrichtung der DITF

DITF gründen Kompetenzzentren zur thematischen Fokussierung der Forschung

Mit dem Ziel, die vorhandenen Alleinstellungsmerkmale zu stärken und die Zusammenarbeit der Forschungsbereiche entlang der gesamten Produktionskette zu verbessern, haben die DITF sich zur Umstrukturierung und Bildung von Kompetenzzentren entschlossen.

Mit der Gründung von zunächst vier Kompetenzzentren gelang eine stringente thematische Fokussierung innerhalb der Zentren und die Zusammenführung von Kompetenzen aus der Synthesechemie, Polymerchemie und -physik sowie Polymer- und Fasertechnologie mit denen aus den Bereichen Prozesstechnik, Maschinenbau sowie Textil- und Verfahrenstechnik.

Damit wird in jedem Kompetenzzentrum das übergeordnete Alleinstellungsmerkmal der DITF in vielen Bereichen abgebildet: die Möglichkeit entlang der gesamten textilen Kette zu forschen und zu entwickeln. Der Prozess der strukturellen Konsolidierung der DITF soll mit der Gründung weiterer Kompetenzzentren und der Neuordnung der verbleibenden Forschungsbereiche bis Ende 2020 abgeschlossen werden.

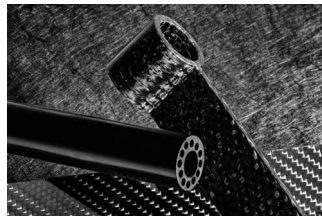


Kompetenzzentrum Biopolymerwerkstoffe

Die DITF sind eines der weltweit führenden Forschungszentren in der Entwicklung und Herstellung von technischen Fasern und Materialien auf Basis von Biopolymeren wie Cellulose, Chitin, Keratin, Alginat oder Lignin. Das Kompetenzzentrum Biopolymerwerkstoffe bündelt

diese Forschungsarbeiten und reagiert mit der Fokussierung auf die zunehmende Bedeutung biobasierter und biologisch abbaubarer Polymere. Ihre Entwicklung liefert einen wesentlichen Beitrag zum Klimaschutz und für eine nachhaltige Zukunft.

Nachwachsende Biopolymere können mit neuen Löseverfahren zu hochfesten, technischen Fasern verarbeitet werden, die beispielsweise als vollständig rezyklierbare Verbundwerkstoffe im Leichtbau eingesetzt werden können. Aktuelle Forschungsprojekte befassen sich u. a. mit der Herstellung cellulose- und ligninbasierter Carbonfasern, der Weiterentwicklung der Ionic Liquids-Technologie zur Verarbeitung von Biopolymeren und der Verarbeitung von Chitin für medizinische Produkte.



Kompetenzzentrum Polymere & Faserverbunde

Das Kompetenzzentrum Polymere & Faserverbunde befasst sich mit der Herstellung und Weiterentwicklung von Polymeren für Fasern, Textilien und Matrixsysteme sowie der Optimierung textiler Verfahren und Faserverbundtechniken. Dabei können die DITF als einzige Textilforschungseinrichtung weltweit auf eine durchgängige Prozesskette zurückgreifen – von der Matrixherstellung und Faser/Matrix-Kompatibilisierung über das Preforming bis zur Fertigung und Bauteilprüfung. Dies bildet die Grundlage für eine höchst effektive Entwicklung wettbewerbsfähiger Faserverbundwerkstoffe und -prozesse vom Labor-

maßstab bis zur industriellen Reife.

Aktuelle Forschungsprojekte befassen sich u. a. mit einer energie-, material- und kosteneffizienteren Verfahrenstechnik für Faserverbundwerkstoffe, mit Bauteil-, Prozess- und Lebensdaueroptimierungen für hybride, multifunktionale Verbunde und mit der Entwicklung individueller Polymere für den Schmelzspinnprozess, die Extrusion und den Spritzguss.



Kompetenzzentrum Chemiefasern und Vliesstoffe

Die Entwicklung von Chemiefasern und Vliesstoffen für technische Anwendungen sowie der Technologien zur Herstellung setzen den Schwerpunkt im Kompetenzzentrum Chemiefasern und Vliesstoffe. Dabei spannt das Zentrum den Bogen vom Schmelzspinnen von Fasern bis zur Herstellung von Vliesstoffen in Direktvliesprozessen und Krempeltechnologien. Eine besondere Expertise in der Polymerchemie und -physik sowie dem Maschinenbau bildet die Grundlage für faserbasierte Lösungen in einem breiten Anwendungsfeld, beispielsweise im Leichtbau, in der Umwelt- und Energietechnik, für Smart Textiles oder insbesondere in der Medizin. Das Kompetenzzentrum ist dabei eingebettet in die DITF-weite Zertifizierung für die Entwicklung und Produktion von Polymeren und textilen Implantaten nach ISO 13485:2016 mit Faser- und Vliesstoffherzeugung, zum Teil im Reinraum. Aktuelle Forschungsprojekte befassen

sich u. a. mit der Entwicklung neuer Faserfunktionalitäten, mit nachhaltigen Faseralternativen und mit thermoplastischen als auch stofflichen Recyclingverfahren.



Kompetenzzentrum Textilchemie, Umwelt, Energie

Das Kompetenzzentrum Textilchemie-Umwelt-Energie verknüpft die bestehenden Expertisen in den Bereichen Chemie und Verfahrenstechnik zur Textilveredlung von Garnen und textilen Flächen.

Zentrale Themen sind neben der Entwicklung von beschichteten Textilien auch Textilien als Träger für Mikroorganismen, Textilien für die Energiegewinnung sowie für Filteranwendungen. Ziel ist die Verbesserung textiler Materialien und Prozesse hinsichtlich Funktionalität, Energieeffizienz und Ökologie. Besonderes Know-how besteht dabei in der Funktionalisierung textiler Oberflächen, sei es durch Veredlung, Modifizierung, Bedrucken, Beschichten oder Kaschieren.

Die Forschungsschwerpunkte umfassen aktuell die Entwicklung nachhaltiger Textilhilfsmittel, umweltfreundliche Textilveredlungsprozesse, den Einsatz digitaler Prozesstechniken zur Oberflächenfunktionalisierung und zum Aufbau von Polymerschichten auf Textilien als auch textile Werkstoffe für erneuerbare Energien, zur Energiespeicherung und Transformation von Energieströmen.

Kontakt:
bernd.clauss@ditf.de

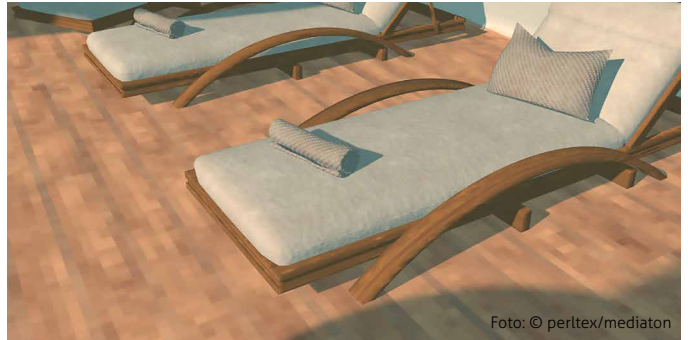
Solarthermisch aktives Sitzpolster für maritime Anwendungen

Integrierter, textiler Latentwärmespeicher sorgt für Wärmespeicherung

Mit einem neuen solarthermisch aktiven Sitzpolster für maritime Anwendungen ist Wolfgang Bauer von BAUER Yachting zusammen mit den DITF eine neuartige Lifestyle-Anwendung gelungen, die ein großes Marktpotenzial aufzeigt.

Die Entwicklung basierend auf neuester Textiltechnologie und Solarthermie integriert einen hohen Innovationsgrad in technischer, wirtschaftlicher und nachhaltiger Sicht. Das neue Sitzpolster hat die Aufgabe, das einfallende Sonnenlicht am Tag zu speichern und die Wärme in den kühlen Abendstunden beim Sitzen oder Liegen wieder abzugeben. Dazu wurde auch das Management zum umgebenden Seewasser und das mögliche Eindringen durch Kondensation neu überdacht und umgesetzt. Mit diesen Technologien wird ein bislang unerreichter Komfort erreicht.

Für die solarthermischen Funktionen wurden das Einfangen und das Speichern der Sonnenenergie durch einen textilen Mehrlagenaufbau realisiert. Das neue Sitzpolster besteht aus einem witterungsbeständigen Gewebe als Bezugsstoff. Für die Polsterung und die Wärmeisolation sind Abstandsgewirke eingesetzt. Die Wärmespeicherung übernimmt ein integrierter, textiler Latentwärmespeicher. Während des Tages, in der Beladungsphase unter Sonneneinstrahlung, ist das Sitzpolster angenehm warm, aber nicht heiß und der integrierte Latentwärmespeicher aus einem Phase-Change-Material (PCM) wird gleichzeitig aufgeladen. Am Abend, in der Entladungsphase, gibt der Speicher seine Wärme ab, wärmt das Kissen auf und führt zu einem hohen angenehmen Komfort beim Sitzen oder Liegen. Die hohe Luftdurchlässigkeit



Solarthermisch aktives Sitzpolster: Tagsüber angenehm warm, aber nicht heiß; am Abend wärmend

der Textillagen ermöglicht einen raschen Stoff-Wärmeaustausch. Die Wärmeabgabe wird durch den entstehenden Druck beim Sitzen und Liegen gefördert. Die notwendige, thermisch aktive Energiemenge des PCM wurde aus der spezifischen Wärmekapazität und der gewünschten Entladungsphase (Nachwärmdauer) des Sitzpolsters errechnet.

Im Sitzpolster mit 3D-Textilien kann die Luft zirkulieren. Es fin-

det nur eine geringe Feuchtigkeitsaufnahme statt, sodass Schimmel- und Bakterienbefall nicht entstehen kann. Neben dem maritimen Bereich ergeben sich weitere neue Marktfelder im Camping- und Freizeitmarkt, bei denen die aufgeführten neuen Funktionen ebenfalls zu einem Komfortanstieg führen.

Kontakt:
thomas.stegmaier@ditf.de

MoMuMy – Smarte Sporthose für effizientes Training

Echtzeitmonitoring der Muskelfunktionen mit Hilfe der Elektromyografie

Die Messung von Muskelaktivitätspotenzialen mit Hilfe der Elektromyografie (EMG) ist eine seit Jahrzehnten etablierte Methode der neurologischen Diagnostik. Mit ihr kann die Aktivität eines Muskels quantitativ erfasst werden. Im Forschungsprojekt „Mobiles System zum Echtzeitmonitoring der Muskelfunktionen mit Hilfe der Elektromyografie – MoMuMy“ in Zusammenarbeit mit dem Unterwäschehersteller Comazo und der Medizinischen Hochschule

Hannover wird eine Sporthose zur Messung der Muskelaktivität entwickelt. Über textile Elektroden werden gezielt und in Echtzeit die gewünschten Muskelaktionspotenziale gemessen und mit Hilfe mathematischer Algorithmen über eine App der Firma ATS Elektronik GmbH die Muskelermüdung bestimmt. Mit diesem Biofeedback können Bewegungsabläufe optimiert werden.

Die Anwendungsgebiete reichen von Kraftsport und Ausdauer-

sport bis hin zu Rückenschulungen. So kann z. B. ein Marathonläufer eine Ermüdung schon erkennen, bevor der Körper dies registriert und so frühzeitig sein Lauftempo anpassen. Ein weiteres, volkswirtschaftlich interessantes Einsatzspektrum ist der Bereich der Arbeitssicherheit und des Arbeitsschutzes. So ließen sich in vielen Bereichen Unfälle, Krankheiten etc. vermeiden, die auf körperliche Über- bzw. Fehlbelastung zurückzuführen sind.



Sporthose mit Echtzeitmonitoring der Muskelfunktionen mit Hilfe der Elektromyografie

Kontakt:
michael.haupt@ditf.de

Intelligente Wundauflagen für chronische Wunden

Heilungsverlauf messen und kontinuierlich aufzeichnen

Chronische Wunden bedeuten für betroffene Patienten stark eingeschränkte Lebensqualität und für das Gesundheitswesen hohe Behandlungskosten, die beispielsweise bei Ulcus Cruris 10.000 Euro pro Patient und Jahr betragen. In Deutschland leiden etwa 890.000 Menschen an chronischen Wunden, weltweit etwa 4 Millionen.

Im Forschungsvorhaben **Ulimpia** entwickeln die DITF in Kooperation mit zahlreichen deutschen und europäischen Partnern aus Industrie und Forschung innovative Materialien und Mikroelektronik für medizinische Wundauflagen, die Pathologie und Heilungsverlauf von chronischen Wunden objek-

tiv messen und kontinuierlich aufzeichnen. Die Abbildung zeigt ein im Labor installiertes Funktionsmuster. In eine Wundauflage aus Vliesstoff und Superabsorber-Material ist ein Gewirk mit Sensorgarnen integriert, die temperaturabhängig den elektrischen Widerstand und feuchteabhängig die Kapazität ändern. Im weiteren Projektverlauf werden pH-Sensoren in die Wundauflage integriert und Einsatzmöglichkeiten von Ultraschall-Technologien bei der Therapie chronischer Wunden untersucht. Ziel aller technischen Entwicklungen sind intelligente Wundauflagen, die Komplikationen früh erkennen, Verbandswechsel, stationäre Klinikaufenthalte und Behandlungskosten redu-



Bestimmung der Feuchte am Labormuster Wundabdeckung mit Sensorgarnen

zieren und die Lebensqualität von Patienten mit chronischen Wunden verbessern.

Das Projekt Ulimpia ist Teil des europäischen PENTA-Clusters zur Forschung und Entwicklung auf dem Ge-

biet der Mikroelektronik in den zukunftsweisenden Themenfeldern Industrie 4.0, autonomes Fahren und intelligente Medizintechnik.

Kontakt: michael.doser@ditf.de

Europäisches Forschungsprojekt „Fashion Big Data Business Model“

Neue Geschäftsmodelle im digitalen Zeitalter

Neue Geschäftsmodelle versprechen bei der Entwicklung und Einführung neuer Technologien, wie im Rahmen von Industrie 4.0, in vielen Fällen mehr Erfolg als die alleinige Innovation von Produkten bzw. Prozessen. Die Potenziale erstrecken sich hierbei von kundenindividuellen Lösungen über unterstützende oder substituierende Dienstleistungen bis zur Neuausrichtung und -gestaltung der gesamten Wertschöpfungskette.

Im europäischen Forschungsprojekt „Fashion Big Data Business Model“ werden mit 12 Partnern aus Forschung und Industrie neue datengetriebene

Geschäftsmodelle und IT-Lösungen entwickelt und erprobt. Dabei stehen Entwicklung und Produktion kleiner, individualisierter Losgrößen für Bekleidung im Fokus, die modisch-ästhetische genauso wie technische Anforderungen erfüllen und die hierzu benötigten Daten auch für die Optimierung der Lieferkette einsetzen. Design und Produktion können auf nie dagewesene Weise auf riesige Datenmengen zurückgreifen, diese nutzen und so im Markt zielgenau das Gewünschte anbieten.

Digital Textile Microfactory

Für eine erfolgversprechende Umsetzung dieses datengetrie-



Workshop mit industriellen Pilotpartnern zum Projekt FBD_BModel in Prato, Italien

benen Ansatzes werden von DITF-MR mögliche Design- und Produktionsszenarien erarbeitet, in Archetypen spezifiziert und mit den beteiligten Unternehmen in Business Cases die dafür notwendigen Geschäftsmodelle entwickelt. Ein Beispiel für einen Archetyp ist hierbei die Digital Textile Microfactory,

die mit ihrer digitalen Durchgängigkeit und Produktion kleiner Losgrößen neue Geschäftsmodelle in den Bereichen der Individualisierung, der Musterproduktion, der Nachorder und der eventgetriebenen Produktion ermöglicht.

Kontakt: marcus.winkler@ditf.de

Polarisationsmikroskopie

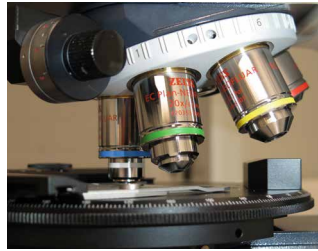
Faser- und Polymeranalytik auf technisch neuestem Stand

Seit genau 190 Jahren werden Polarisationsmikroskope genutzt, um kristalline oder teilkristalline Substanzen zu untersuchen und aus deren optischen Eigenschaften Rückschlüsse auf weitere physikalische Parameter zu ziehen. So lange es diese Technik schon gibt, so aktuell sind noch immer die aus ihr gewonnenen Erkenntnisse. An den DITF ist jetzt mit der Anschaffung eines neuen Polarisationsmikroskops die präzise optische Analytik von Polymeren und Fasern auf dem neuesten Stand der Technik möglich.

In der Faser- und Polymeranalytik wird die Polarisationsmikroskopie verwendet, um Orientierungszustände im Material zu bestimmen. Zum Beispiel orientieren sich die langen Polymerketten in den uns bekannten Fasern beim Spinnprozess entlang der Faserachse. Dabei entstehen meist sowohl unge-

ordnete (amorphe) als auch geordnete (kristalline) Bereiche. Die Doppelbrechung erlaubt eine Aussage über die Gesamtorientierung der Polymerketten in amorphen und kristallinen Bereichen. Das Ausmaß dieser Molekülorientierung bestimmt zum Beispiel die optischen Eigenschaften von Fasern und wirkt sich aber auch ganz praktisch auf die Schrumpfeigenschaften oder das Anfärbeverhalten von Fasern aus.

Physikalisch gesehen beschreibt die Doppelbrechung, in welchem Maß sich die Ausbreitungsgeschwindigkeiten von senkrecht zueinander polarisierten Lichtstrahlen beim Durchgang durch ein optisch anisotropes (doppelbrechendes) Medium unterscheiden. Ein augenscheinlicher Effekt dieser unterschiedlichen Ausbreitungsgeschwindigkeiten ist die Entstehung von Doppelbildern in Kristallen. Bekanntes Lehrbeispiel hierfür



Polarisationsmikroskop

ist ein reiner, durchsichtiger Kalzit-Kristall. Objekte erscheinen doppelt, wenn man sie durch ihn betrachtet.

Bei Fasern variiert die messbare Doppelbrechung in Abhängigkeit von der Verstreckung im oder nach dem Spinnprozess. Eine hochverstreckte Faser besitzt eine hohe Molekülorientierung und damit eine höhere optische Doppelbrechung. Diese kann mit Hilfe eines Polarisationsmikroskops und sogenannter Kompensatoren hochgenau bestimmt werden.

Aktuell werden an den DITF vorwiegend cellulose Fasern in

umfangreichen Messreihen polarisationsmikroskopisch charakterisiert. Die aus den Messungen abgeleiteten Fasereigenschaften der an den DITF aus ionischen Flüssigkeiten (IL) versponnenen Fasern erlauben einen Vergleich zu denen industrieller Fasertypen. Im Spinn- und Verstreckungsprozess können dann ggf. Änderungen vorgenommen werden, um die Struktur der Fasern so einzustellen, dass sie optimal in das Anforderungsspektrum passen. Ein Großteil der im IL-Prozess gesponnenen Cellulosefasern wird an den DITF zu Carbonfasern weiterverarbeitet. Die Polarisationsmikroskopie trägt letztlich dazu bei, hochfeste Carbonfasern mit einem genau umrissenen Eigenschaftsspektrum herzustellen.

Kontakt:
ulrich.hageroth@ditf.de

Dr. Manuel Clauss ausgezeichnet

Forschungspreis 2020 des Arbeitskreis Kohlenstoff der DKG

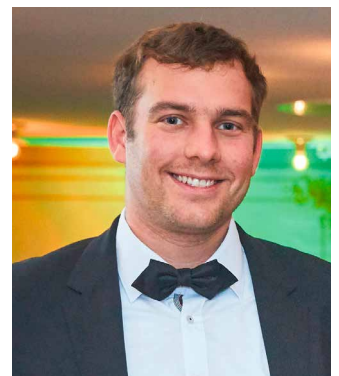
Fahrzeugbauteile, Flugzeuge oder Textilbeton: Carbonfaserverstärkte Kunststoffe und Materialien sind leicht, reißfest und daher stark nachgefragt. Ihr Nachteil ist die energie- und kostenintensive Herstellung. Ein neues Herstellungsverfahren wird das ändern. Die Grundlage dafür liefert die Doktorarbeit von Dr. Manuel Clauss mit dem Titel „Strukturelle Untersuchungen an Lignin-basierten Carbonfasern“ am Lehrstuhl für Makromolekulare Stoffe und Faserchemie von Prof. Dr. Michael Buchmeiser an der Universität Stuttgart in Kooperation mit den DITF. Für seine Arbeit wurde Dr. Manuel Clauss jetzt mit dem Forschungspreis 2020 des

Arbeitskreis Kohlenstoff (AKK) der Deutschen Keramischen Gesellschaft (DKG) ausgezeichnet. Der AKK ist eine wissenschaftlich-technische Plattform und ein Interessenverbund im Rahmen der European Carbon Association und der Deutschen Keramischen Gesellschaft.

Clauss stellt Carbonfasern aus Holzabfällen her

Auf der Suche nach alternativen Rohstoffen für die Herstellung von Carbonfasern greift Manuel Clauss auf Lignin zurück, ein Abfallprodukt der Zellstoffgewinnung aus Holz. Zwar schon in den 1960-er Jahren als Verfahren beschrieben, scheiterte bislang die technologische Um-

setzung. Manuel Clauss ist es jetzt gelungen, aus dem braunpulvrigen Lignin Carbonfasern mit wettbewerbsfähigen Eigenschaften herzustellen. Über seine Arbeit sagt Manuel Clauss: „Die besondere Herausforderung an Lignin als typischen Vertreter eines Biopolymers ist seine komplexe und unregelmäßige molekulare Struktur, die jegliche herkömmliche Verarbeitung, Analytik und chemische Modifikation drastisch erschwert. Durch ein besonderes Verfahren der kontrollierten und quasi-linearen Kettenverlängerung von Lignin kann dieses nun wie ein technisches Polymer gehandhabt werden.“ Prof. Michael Buchmeiser be-



Preisträger Dr. Manuel Clauss

tont darüber hinaus die ökologische Komponente: „Wir nutzen einen nachwachsenden Rohstoff und generieren eine enorm hohe Wertschöpfung.“ Das Interesse der Industrie ist da, schließlich erwartet Buchmeiser eine rund 50 Prozent günstigere Faser.

Kontakt:
erik.frank@ditf.de

Berührungslose Näherungssensoren in textilen Flächen

Gedruckte Sensortechnik steht für Zuverlässigkeit in der Anwendung

Schnell übers Smartphone wischen oder am Ticketautomat die Buchung per Fingerdruck bestätigen: Sensortechnik nimmt einen immer größeren Platz in unserem Alltag ein. Neben einer Vielzahl von Messparametern (Temperatur, Feuchtigkeit, Helligkeit etc.) sind Näherungs- und Bewegungssensoren diejenigen, die wir im Alltag am ehesten wahrnehmen, da sie die unmittelbare Aktion des Nutzers fordern.

Die zunehmende Digitalisierung des Alltags stellt an die eigentlich eher schlichte Messtechnik von Näherungssensoren und elektrischen Schaltern gehobene technische Ansprüche. So ist z.B. die Integration von Sensortechnik in textile Gewebe eine nicht einfach zu lösende Aufgabe, insbesondere wenn die Sensorik zuverlässig über einen langen Nutzungszeitraum auch bei stark beanspruchten Textilien funktionieren soll.

Hierfür gibt es bereits mehrere realisierte Ansätze: Zum einen sind es leitfähige Fasern oder Garne, die in Gewirke oder Abstandsgewebe eingearbeitet sind. Sie kontaktieren bei der Berührung mit der Hand. Zum anderen können sensorische Fasern oder Garne in Textilien integriert werden, die resistiv oder piezoelektrisch auf Dehnung oder Druck reagieren. Die technische Herstellung dieser beiden Arten von textilintegrierter Sensortechnik ist aufwändig und hat den Nachteil, dass die Kontaktierung immer durch Berührung der textilen Oberfläche erfolgen muss.

Einen anderen Ansatz verfolgt man an den DITF: Durch digitale Drucktechnik können leitfähige Elektroden auf die Oberfläche

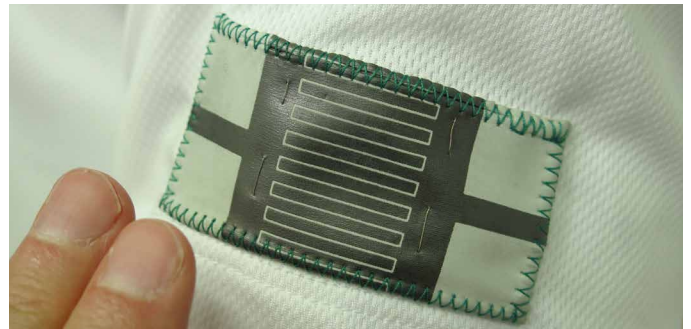
von textilen Flächen aufgebracht werden. Sie dienen als Basis für kapazitiv arbeitende Sensoren. Eine elektrische Spannung zwischen den Elektroden baut ein elektrisches Feld auf, dessen Stärke u.a. von dem zwischen den Elektroden befindlichen Dielektrikum bestimmt wird. Jedes Material hat eine eigene Dielektrizitätskonstante. Bei Annäherung an das elektrische Feld mit dem Finger ändert man auch das Dielektrikum, was eine messbare Änderung des elektrischen Feldes zur Folge hat.

Das Besondere: Das System ist so empfindlich, dass die textile Oberfläche nicht berührt werden muss. Die Annäherung mit der Hand genügt. Und damit unterscheidet sich dieses Messprinzip zu den voraus beschriebenen etablierten Verfahren bedeutend. Denn berührungslos bedeutet auch verschleißfrei und hygienischer. Damit wird ein Wettbewerbsvorteil erzeugt, der seine Vorteile in der Anwendung von textilbasierter Sensortechnik von stark beanspruchten Textilien und Stoffen, die z.B. im medizinischen oder Pflegebereich Verwendung finden, ausspielt.

Im Rahmen eines Forschungsvorhabens werden an den DITF Grundlagen für die Herstellung dünner, gedruckter kapazitiver Sensoren geschaffen. Das Ziel soll sein, Drucktechnik und leitfähige Druckpasten so aufeinander abzustimmen, dass ein mechanisch widerstandsfähiger, aber dennoch möglichst dünner Schichtauftrag auf dem Textil eine dauerhaft zuverlässige Leitfähigkeit gewährleistet. Der Griff der Ware soll durch die integrierte Sensorik möglichst nicht beeinträchtigt werden. Das Textil muss weich und biegsam



Näherungssensor auf Oberbekleidung mit angesteuerter LED-Beleuchtung



Näherungssensor

bleiben, denn eine negative Beeinflussung der Haptik wird auf geringere Akzeptanz beim Anwender stoßen. Momentan realisierte Sensorschichtdicken von nur 10µm liefern hier bereits überzeugende Resultate. Unter Berücksichtigung ihrer Verschleißfreiheit über große Anwendungsdauern sind sie aber sicher noch zu verbessern. Die Forschungsergebnisse werden dazu beitragen, die Digita-

lisierung von Textilien weiter voranzubringen. Denn schon jetzt drängen immer mehr technische Funktionen in den Markt von Alltagstextilien. Und ebenso verlangen technische und medizinische Textilien nach besseren, zuverlässigen und einfach zu bedienenden zusätzlichen digitalen Möglichkeiten.

Kontakt:
reinhold.schneider@ditf.de

KURZ NOTIERT

ESMA Inkjet-Academy: Digitaldruck auf Textilien Hands-on Training und Basis-Know-how an den DITF

Vom 6.-9. Oktober laden die DITF zusammen mit der ESMA Academy zum Workshop „Digital Printing on Textiles“ in die Denckendorfer Technika ein. Die Teilnehmer erhalten im Workshop Einblicke in das Verfahren

des Tintenstrahldrucks auf Textilmaterialien und begleitende Themen wie Textilchemie und -vorbehandlung, Tintenformulierung, Härtungstechniken, Farbmanagement und Charakterisierung von Textilmaterialien und Druckqualität. Darüber hinaus wird der Workflow im Digitaldruck in einer Textile Microfactory-Umgebung gezeigt.

Prof. Dr. Dr. h.c. Franz Effenberger zum 90. Geburtstag Ein Leben für Wissenschaft und Forschung

Prof. Dr. Dr. h.c. Franz Effenberger vollendete am 7. April 2020 sein 90. Lebensjahr. Die DITF gratulieren dem ehemaligen Leiter des ITCF Denkendorf und Vorstand der DITF sehr herzlich zu diesem besonderen Geburtstag. Franz Effenberger blickt auf ein bewegtes Forscherleben und eine herausragende Karriere als Wissenschaftler zurück. Er studierte Textilingenieurwesen in Krefeld, dann Chemie an der Technischen Hochschule Stuttgart, promovierte 1958 bei Hellmut Bredereck an der TH Stuttgart mit dem Thema „Untersuchungen an kondensierten heterocyclischen Ringsystemen“ und habilitierte 1964 im Fach Organische Chemie. Nach einem einjährigen Forschungsaufenthalt an der University of Michigan in den USA 1965 und Jahren als Winnacker-Stipendiat folgte er 1971 dem Ruf als Professor für Organische Chemie an die Stuttgarter Hochschule und Direktor des Instituts für Organische Chemie der Universität Stuttgart. Beide Funktionen füllte er mit großer Leidenschaft und Erfolg bis 2002 aus.

An der Universität Stuttgart, deren Prorektor (1980-1986) und Rektor (1986-1990) er war, wirkte Franz Effenberger an der Reform des Chemiestudiums mit und engagierte sich für den Aufbau des Studienschwerpunkts Bioverfahrenstechnik. Zusätzlich war er im Ausland aktiv: Als Gastprofessor unterrichtete er 1977 an der Cornell University in Ithaka/USA und 1989 an der Ecole Supérieure de Physique et Chimie in Paris.

Zu seinen wichtigsten Arbeitsgebieten zählen die Chemie der Aromaten, Heterozyklen und Aminosäuren, die chemischen Grundlagen der Molekularelektronik, Anwendungen von Enzymen in der Synthese sowie die Entwicklung ultradünner organischer Schichten. Rund 350 Veröffentlichungen und 55 Patente in Zusammenarbeit mit namhaften Unternehmen hat Franz Effenberger vorgelegt – ein eindrucksvoller Beleg für seine wissenschaftliche Leistung und sein berufliches Lebenswerk, das ganz im Zeichen der Forschung stand.

2003 übernahm Franz Effenberger für sechs Jahre die Leitung des Instituts für Textilchemie und Chemiefasern (ITCF) der DITF, nachdem er bereits bis 2003 Mitglied des Kuratoriums der DITF war. Mit unermüdlichem Einsatz, überragender Fachkompetenz und einem offenen Ohr für seine Mitarbeiter, Mitstreiter und die Belange der Branche gelang es Effenberger, den nationalen sowie internationalen hervorragenden Ruf des ITCF Denkendorf weiter auszubauen. Als Wissenschaftler mit strategischem Geschick und Gespür für die richtigen Themen initiierte er zahlreiche zukunftsweisende Forschungsprojekte, trieb die Zusammenarbeit mit der Industrie gezielt voran und stellte damit die Weichen für eine erfolgreiche Zukunft der Forschung in Denkendorf. Zusammen mit der SGL Group initiierte Franz Effenberger am ITCF den Aufbau der Carbonfaser-Technologie und setzte damit einen Meilenstein auf dem Weg zur unabhängigen europäischen Carbonfaser-Fertigungstechnologie, deren Beherrschung von entscheidender Bedeutung für Deutschland als Hochtechnologie-Standort ist.

Franz Effenberger wurde vielfach ausgezeichnet. Für sein wissenschaftliches Wirken und sein Gesamtschaffen, das durch Entdeckungen und neue Erkenntnisse das Fachgebiet der Chemie nachhaltig geprägt hat, erhielt er u. a. den Humboldt-Forschungspreis (1991) und das Bundesverdienstkreuz 1. Klasse (1990).



Prof. Dr. Dr. h.c. Franz Effenberger

Auch im Ausland wurden seine Leistungen vielfach gewürdigt. Die Keiō-Universität zeichnete ihn mit dem Japan Society for the Promotion of Science-Fellowship Award aus (2004), die Universität Straßburg ehrte ihn mit der Louis-Pasteur-Medaille (2004), in Frankreich wurde er zum Ritter der Ehrenlegion ernannt (1997). Die Universidade Federal de Santa Maria (Brasilien) verlieh Franz Effenberger die Ehrendoktorwürde.

Messen & Veranstaltungen

Aufgrund der Corona-Krise und der damit verbundenen Terminabsagen und -verschiebungen verzichten wir an dieser Stelle auf die übliche DITF Terminübersicht. Tagesaktuell informieren wir auf unserer Website unter www.ditf.de/termine über die stattfindenden Veranstaltungen und Messen.

ADD International Textile Conference 2020

Die aktuellen Maßnahmen zur Bewältigung der Corona-Pandemie und die Ungewissheit, wie sich die Pandemie in den nächsten Wochen und Monaten entwickeln wird, haben uns in Abstimmung mit dem ITM Dresden und DWI Aachen auch dazu veranlasst, die *Aachen-Dresden-Denkendorf International Textile Conference 2020* abzusagen. Die für dieses Jahr geplante Tagung in Stuttgart wird auf den

9. bis 10. November 2021 verschoben.

Anwenderforum SMART TEXTILES

Vor dem Lockdown fand Ende Februar als letzte große Veranstaltung das Anwenderforum SMART TEXTILES statt, das die DITF gemeinsam mit dem Textilforschungsinstitut Thüringen-Vogtland e.V. (TITV), Greiz, und dem Forschungskuratorium Textil e.V., Berlin, jährlich organisieren. Das mit 150 Teilnehmenden ausverkaufte 8. Forum stand unter dem Thema Luftfahrt und führte in die Produktion von Airbus in Hamburg. Für 2021 laufen die Planungen bereits auf Hochtouren. Das 9. Forum wird im März 2021 in Süddeutschland stattfinden. Der Industriepartner für das Schwerpunktthema und den Veranstaltungsort wird aktuell ausgewählt.

DITF

DEUTSCHE INSTITUTE FÜR
TEXTIL+FASERFORSCHUNG

Körschtalstraße 26 | 73770 Denkendorf
T +49 (0)711 93 40-0
info@ditf.de | www.ditf.de

V.i.S.d.P: Peter Steiger

© Alle Rechte vorbehalten. Keine Vervielfältigung ohne schriftliche Genehmigung des Herausgebers.

Bildnachweis:
Alle Bilder wenn nicht anders angegeben
© DITF Denkendorf

Sie möchten den DITF Report zukünftig nicht mehr erhalten? Abmeldung bitte unter:
<https://www.ditf.de/newsletter>