

TECHNIK

IN BAYERN

Das Regionalmagazin für **VDI**¹ und **VDE**

IN BAYERN



Textiltechnik

Eventkalender & Aktuelles
VDE Bayern Abend 2022
Die Olympiadächer in München



Hochschule
Augsburg University of
Applied Sciences

Ihr Wissen ist
gefragt!

Die Hochschule Augsburg stellt als eine der größten bayerisch-schwäbischen Hochschulen für angewandte Wissenschaften Qualität, Persönlichkeit, Offenheit und Partnerschaft in den Fokus ihrer Arbeit. Unser Auftrag ist es, Persönlichkeiten zu entwickeln, die in Wirtschaft und Gesellschaft gefragt sind.

An der **Fakultät für Maschinenbau und Verfahrenstechnik** sind folgende Professuren (W 2) ab **dem Sommersemester 2023** oder später zu besetzen:

Professur für Mathematik und technische Simulationen

und

Professur für Regelungstechnik

Details finden Sie unter www.hs-augsburg.de/karriere.

Wir freuen uns auf Ihre Bewerbung mit Anschreiben, Lebenslauf, Nachweisen über Ihre Hochschulabschlüsse und Berufserfahrung sowie einer Aufstellung Ihrer Lehrerfahrung und Publikationen. Bitte bewerben Sie sich **bis einschließlich 07.11.2022**.

Mehr Infos unter:
www.hs-augsburg.de/karriere



Foto: privat

Prof. Dr. Britta Bolzern-Konrad
Build-Ing. Business Kompetenz

Mehr als nur ein roter Faden ...

Es ist mir eine Freude, Patin dieses Heftes der Textiltechnik zu sein. **Mit dem Blick der Textilingenieurin** ziehen wir einen roten Faden durch dieses spannende Thema, zusammen mit ExpertInnen, mit denen ich mich durch mein berufliches Leben verbunden fühle.

Textilien sind uns allen nah. So tragen wir täglich eine große Vielfalt an Kleidung in Beruf, Freizeit und Sport am eigenen Körper. Wir haben daher ein Gefühl dafür, was Textil heißt. **Aber Textil ist noch viel mehr.** Textil ist facettenreich – von der Medizintechnik über den Sport, die Automobilindustrie, Architektur, Schifffahrt, bis zu intelligenten Textilien, hybriden Strukturen, Compounds, Textilfaserverstärkung und Textilbeton. Dieses Produktspektrum lässt uns ahnen, wie vielfältig die Eigenschaftenprofile sind, die wir mit Textilien und deren Kombination mit anderen Materialien individuell und spezifisch „einstellen“ können. **Textil ist sozusagen ein „lebendiger“ Werkstoff.**

Dies führt mich zu einer weiteren Besonderheit der Textiltechnik: Sie ist eine Disziplin, die Kompetenzen in der Chemie,

den Materialwissenschaften, dem Maschinenbau, bis hin zu Konfektion und Design, vereint. Das spezifische Nischenwissen, die findige Innovationskraft, die Notwendigkeit neue Materialien und Verfahren zu entwickeln, um Umwelt- und Energieziele erfüllen zu können, lässt die Textilindustrie eine Vorreiterrolle einnehmen. Auch kann sie aufgrund ihrer hohen Anforderungsprofile z. B. bezüglich der Feinheiten und Geschwindigkeiten in der Spinntechnologie eine Art Benchmark für andere Industrien darstellen. Nicht zuletzt ist die Textilindustrie mit ihren Produkten in nahezu allen Branchen zuhause, denn fast jeder Werkstoff hat einen gewissen Anteil an Textil in sich.

Gleichzeitig stellt die Textilbranche den drittgrößten Industriesektor weltweit dar. Damit wird klar, welchen Hebel dieser Markt besitzt; vor allem auch hinsichtlich der angestrebten Ziele der Kreislaufwirtschaft. **Jede/r Einzelne von uns kann hier Einfluss nehmen.** Dies gelingt dann, wenn das Wissen über diesen Markt steigt und hier setzen wir mit diesem Heft an.

Mich hat die Textiltechnik mein ganzes Berufsleben begleitet und begeistert – mit einem Blick auf Materialentwicklungen, Recycling, auf das Qualitätsmanagement, aber auch die **Zusammenarbeit über die gesamte Wertschöpfungskette in der Entwicklung neuer Produkte.** Diese Zusammenarbeit ist im Sinne der Nachhaltigkeitsziele ganz besonders hervorzuhebender Aspekt. Letztendlich wird der wirtschaftliche Erfolg jedes einzelnen Unternehmens von einer gebündelten, vertrauensvollen Herangehensweise an komplexe Fragestellungen abhängen, einer innovativen Zusammenarbeit über die ganze Lieferkette hinweg.

Es wäre wunderbar, wenn Sie nach der Lektüre dieses Heftes sagen können, wow, Textil ist viel mehr als nur ein roter Faden...

In diesem Sinne, Ihre

Britta Bolzern-Konrad

Textiltechnik

Landläufig verbinden wir mit Textiltechnik Stoffe und Bekleidung. Doch Textilien sind weit mehr. Begleiten Sie uns in die faszinierende Welt der Fasern und der Spezialgewebe.



Foto: TFI – Institut für Bodensysteme an der RWTH Aachen e. V.

Blick in die Tuftingmaschine

SCHWERPUNKT

Textil? Textil. Textil! Thomas Gries und Bernhard Schmenk	06	Lieferketten in der Modeindustrie Juliane Kahl	24
Grußwort Martin Huber	09	Bananenfasern statt Plastik Nils Henning	26
Ein Studium zum Anfassen Gespräch mit Maïke Rabe und Enrico Putzke	10	Ökodesign durch Faserverbünde Klaus Raab, Carsten Kleine	27
Textilindustrie als Schlüssel- u. Querschnittsindustrie Johannes Diebel	12		
Netzwerk TEXTILE INNOVATION Eva Schenk	13		
Neuartige Biopolymerfasern Irina Kuznik, Iris Kruppke, Dilbar Aibibu, Chokri Cherif	14		
Funktionalisierung mit wasserbasierten Technologien Andreas Hänsch	16		
Nachhaltiger und atmungsaktiver Strukturwerkstoff Frank Leymann	17		
Kuschelweich und saugfähig zugleich Jens Moldenhauer	18		
Hochfeste Membranen mit Atlasbindung Markus Derler	20		
Facetten Faserverbund Klaus Lederbauer	21		
Recycling Atelier Augsburg Stefan Schlichter, Georg Stegschuster	22		

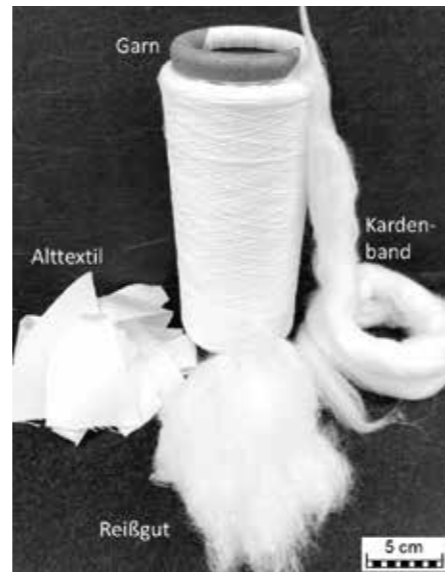


Foto: IFA

Vom Alttextil zum neuen Garn

HOCHSCHULE UND FORSCHUNG

Hochschule München: Kleidung neu gedacht	34
TU München: Die Olympiadächer in München von 1972 und ihr Einfluss auf die textile Architektur	38
Bayerische Akademie der Wissenschaften: 60 Jahre LRZ	40
Landesamt für Sicherheit in der Informationstechnik	43

AKTUELLES

VDE Bayern: Tec Cruise auf dem Starnberger See	28
VDI BV Bayern Nordost: Ehrenamt? Ich? Nee!	30
VDI Young Engineers: Sommerfest 2022	31
VDI AK Technikgeschichte: Die dritte Revolution in der Luftfahrt	32
VDI BV München: Schneller lesen – Zeit gewinnen	33
VDI Landesverband Bayern: Bayerischer Denkmalpflegepreis 2022	35
VDI AK Wertanalyse: BAUER Maschinen GmbH	36
VDE Bayern: VDE Bayern Abend 2022	41
VDI BV München: VDI-Tag 2023 in Rosenheim	41
VDI BV Bayern Nordost: Konzert zur Weihnachtszeit	44

RUBRIKEN

Veranstaltungskalender	45
Buchbesprechungen	48
Impressum	49
Cartoon	50
Vorschau	50



Titelbild: Rückseite eines Kunstrasens (Rohware)
Foto: TFI – Institut für Bodensysteme an der RWTH Aachen e. V.

VDI Landesverband Bayern
VDI Bezirksverein München, Ober- und Niederbayern e.V.
Westendstr. 199, D-80686 München
Tel.: (0 89) 57 91 22 00, Fax: (0 89) 57 91 21 61
www.vdi-sued.de, E-Mail: bv-muenchen@vdi.de

VDI Bezirksverein Bayern Nordost e.V.
c/o Technische Hochschule Georg-Simon-Ohm
Keßlerplatz 12, D-90489 Nürnberg
Tel.: (09 11) 55 40 30, Fax: (09 11) 5 19 39 86
E-Mail: geschaeftsstelle.bv-bno@vdi.de

VDE Bayern, Bezirksverein Südbayern e.V.
Heimeranstraße 37, D-80399 München
Tel.: (0 89) 91 07 21 10, Fax: (0 89) 91 07 23 09
www.vde-suedbayern.de, E-Mail: info@vde-suedbayern.de



Textil? Textil. Textil!

Textilien kennt jeder Mensch – Beispiele hierfür sind die Bekleidung und Heimtextilien. Die Vielfalt faserbasierter Werkstoffe insgesamt, die immense Breite der Anwendungen und die Innovationskraft dieser Branche sind in Deutschland leider kaum bekannt. Dabei sind zahlreiche deutsche Unternehmen Weltmarktführer im Bereich des Textilmaschinenbaus oder in der Produktion qualitativ hochwertiger technischer Textilien. Deutschland ist Innovationstreiber für diese Branche!

Die Vielfalt von Textilien

Textilien können weich und dehnbar sein, wie zum Beispiel bei Sportbekleidungen oder hart und steif, wie zum Beispiel bei Faserverbundwerkstoffen in den Flügeln von Windkraftanlagen, in KFZ-Karosserien oder sogar in Musikinstrumenten. Sie können leicht sein wie bei Füllmaterialien als Kissenfüllung, sie können schwer sein wie bei Geotextilien, die nur noch mit schwerem Gerät bewegt werden können. Textilien können durchlässig sein wie bei Gardinen oder Netzen, oder sie können

dicht sein, wie zum Beispiel LKW-Planen oder Wasserstoff-Tanks. Textilien können degradieren, wie zum Beispiel bei biologischen Implantaten im menschlichen Körper oder sie können dauerhaft sein, wie bei textilbewehrtem Beton. Sie können elektrisch und thermisch leitfähig sein, wie zum Beispiel bei textilen Dehnungssensoren in Aufzugseilen und sie können Hitze und auch Strom isolieren, wie zum Beispiel in Schutzbekleidung für die Feuerwehr.

Potenzial faserbasierter Werkstoffe und Produkte

Der überwiegende Teil der natürlichen Strukturwerkstoffe ist faserbasiert. Das gilt sowohl für die Flora, alle Bäume, Pflanzen, als auch für die Menschen und die Fauna, wie in Knochen, Bindegewebe, Muskeln und so weiter. Beispiele aus der Natur zeigen uns das enorme Potenzial für innovative technische Anwendungen faserbasierter Werkstoffe. Die oben genannten Anwendungsbeispiele verdeutlichen die technische Bedeutung dieser Werkstoffklasse. Aber auch in volkswirt-

schaftlicher Hinsicht ist diese Branche von enormer Bedeutung. Die Textilindustrie ist der zweitgrößte Konsumsektor in Deutschland und weltweit der drittgrößte Wirtschaftssektor. Jedes Jahr werden mehr als 100 Mio. Tonnen Fasern produziert und zu Textilien verarbeitet.

Herausforderung Textile Kreislaufwirtschaft

Die Textilindustrie steht vor großen Herausforderungen – bezüglich ihrer Rohstoffquellen, ihrer Wertschöpfungsprozesse und Geschäftsmodelle. Etwa 8 – 10 % (ca. 4 bis 5 Milliarden Tonnen) der weltweiten CO₂-Emissionen werden bei der Herstellung von Textilien verursacht. Die Textilindustrie ist für etwa 92 Millionen Tonnen Textilabfälle pro Jahr verantwortlich, von denen der größte Teil deponiert oder verbrannt wird. Weniger als 1 % der 100 Milliarden Textilien, die jährlich weltweit hergestellt werden, werden recycelt und zu hochwertigen Produkten aufbereitet. Die Textilindustrie ist also noch weit von einer Circular Economy entfernt.

Im Rahmen des Green Deal hat die EU ihre „Strategy for Sustainable and Circular Textiles – Textil-Agenda 2022“ veröffentlicht. Diese beschreibt verbindliche Maßnahmen für langlebige und recyclebare textile Produkte, die frei von gefährlichen Inhaltstoffen sind und in der Produktion den Respekt der sozialen wie auch der Umweltaspekte berücksichtigen. Die Richtlinie beinhaltet auch Forderungen wie Vermeidung von Überproduktion, Design for Recycling, Exportverbot von Abfällen oder einer erweiterten Produkthaftung. Die Textilindustrie steht somit vor einem Paradigmenwechsel. Um diesen zu gestalten, braucht es die oben bereits genannte interdisziplinäre Zusammenarbeit von Technik, Naturwissenschaft mit den Gesellschaftswissenschaften. Nachfolgend werden verschiedene Lösungsansätze beschrieben.

Alternative Rohstoffquellen

Chemiefasern (z. B. Polyester, Polyamid etc.) werden bisher fast ausschließlich mineralöl-basiert produziert, ca. 70 Mio t/a. Alternative Rohstoffquellen sind zum einen Biomasse-basierte Ressourcen. Ein innovativer Ansatz ist hierbei die Nutzung von Agrar-Reststoffen, die nicht der Nahrungsmittelproduktion dienen, als Wertstoff für eine nachhaltige Faserproduktion. Eine regionale Umsetzung dieses neuen Wertschöpfungsmodells ist im Rahmen des Innovationsbündnisses Agrar-Textil-Lebensmittel INGRAIN auf dem Weg. Einen anderen Ansatz verfolgt der Innovationsraum BIOTEXFUTURE: In einem sehr breiten Rahmen werden hier biobasierte Rohstoffe für die Faserproduktion entwickelt und erprobt, z. B. unter Nutzung biotechnologischer Ansätze. Als Beispiel sei hier der Ansatz genannt, Chemiefasern auf der Basis von Mikroalgen zu produzieren.

Ein wieder anderer Ansatz ist die Nutzung von CO₂ als Rohstoffquelle. Dieses Klimagas fällt in großen Mengen in chemischen Prozessen an und kann als Ausgangsstoff für die Produktion von thermoplastischen Urethanen (TPU) genutzt werden. Diese TPU sind als Ausgangsmaterial für hochelastische Fasermaterialien geeignet, z. B. für die Sportbekleidung. Das Institut für Textiltechnik (ITA) entwickelt gemeinsam mit einem Industriekonsortium eine modifizierte Prozesstechnologie mit dem Ziel einer industrieskalierten Produktion und Verarbeitung dieser neuen Chemiefasern zu hochwertiger (Sport-)Bekleidung.

Naturfasern

Eine weitere Route zur Defossilisierung besteht in der Nutzung von Naturfasern, nicht nur für Bekleidung, sondern auch für technische Zwecke. Mit einem Demonstrator konnte gezeigt werden, wie



Flechten einer Faserverbundstruktur

aus Flachfasern zusammen mit einem biobasierten Harz ein Faserverbundwerkstoff hergestellt werden kann. In diesem Projekt wurde exemplarisch ein Surfboard aus dieser neuartigen Werkstoffkombination produziert.

Heute noch Abfall – morgen Rohstoff für anspruchsvolle Produkte

Bisher häufig verfolgte Ansätze zum textilen „Recycling“ im Sinne eines Downcycling (Putzlappen, Malervliese, ...) sind keine Lösungsansätze für die gewaltigen Herausforderungen einer textilen Circular Economy. Alttextilien sind gekennzeichnet durch eine extreme Materialvielfalt, die eine sortenreine Sammlung erschwert. FastFashion als Form der geplanten Überproduktion überschwemmt den Markt mit Produkten minderwertiger Qualität, die nicht für eine längere Nutzungsdauer ausgelegt sind. Um Textilrecycling im Sinne der EU-Direktive umzusetzen, bedarf es vielfältiger Lösungsansätze, die Herausforderungen dazu sind mannigfaltig:

- Logistik der Sammlung und Sortierung der Alttextilien
- Material-Identifizierung und -Separierung
- Mechanische, chemische Prozesse für den Aufschluss zur Einzelfaser für ein Fiber-to-Fiber-Recycling

- Angepasste Prozesse für die textile Weiterverarbeitung für die recycelten Fasern (Garn- und Flächenherstellung, Veredlung, Konfektionierung)

Diese Herausforderungen erfordern ein Umdenken aller Akteure der gesamten Wertschöpfungskette – vom Rohstoff-Lieferanten bis zum Verbraucher. Design for Recycling ist unabdingbar: Langlebige Produkte, bei denen das Recycling schon im Design mitgedacht wird (Materialmix, Trennbarkeit etc.). Weiterhin werden neue Wertschöpfungs- und Geschäftsmodelle entwickelt, damit die Schritte von der Sammlungslogistik bis zur Produktion neuer Textilien wirtschaftlich skalierbar werden. Dies führt auch zu neuen Arbeitsplätzen mit bisher nicht definierten Qualifikationsanforderungen.

Zukunft der Arbeit und Qualifizierung

Die Qualifizierung für diese neue Technologien kann nicht warten bis Curricula in der Berufsbildung oder in der Academia geändert werden. Notwendige Kompetenzen müssen sehr anwendungsnah oder im training on the job im Unternehmen vermittelt werden – z. B. durch lernförderliche digitale Assistenzsysteme. Ein gutes Beispiel für diesen Ansatz hier ist das Digital Capability Center (DCC), das 2016 gemeinsam mit McKinsey und dem Institut für Textiltechnik in Aachen er



Wasserstoff-Tank

CO₂-Socke

Foto: ITA

öffnet wurde. Es war zu dem damaligen Zeitpunkt die weltweit erste Lernfabrik für Industrie 4.0 in der Textilbranche. Im DCC werden an einer geschlossenen Prozesskette die neusten Entwicklungen der industriellen Digitalisierung demonstriert. Inzwischen stehen zahlreiche Lernmodule zur Verfügung. Diese betreffen auch aktuellste technologische Entwicklungen wie Virtual (VR) und Augmented Reality (AR), industrielle KI- und Blockchain-Anwendungen. Seit einiger Zeit nutzen auch Unternehmen außerhalb der Textilbranche die Angebote, um einen konkreten Einblick in die digitale Transformation zu erhalten. Die Auswirkungen der Nutzung von industriellen KI-Anwendungen auf konkrete Arbeitsformen auf dem Shopfloor werden im Rahmen eines regionalen Kompetenzzentrums der Arbeitsforschung im Rheinischen Revier untersucht. Das Projekt WIRKsam entwickelt innovative Arbeits- und Prozessabläufe mit Künstlicher Intelligenz für die Handlungsfelder Wissensmanagement, Prozessplanung und Qualitätssicherung.

Digitalisierung und Circular Economy

Diese auf den ersten Blick nicht miteinander verbundenen Entwicklungstrends sind bei genauer Betrachtung viel enger verknüpft als allgemein angenommen. Als ein Beispiel kann das Projekt CISUFLO

genannt werden. Hier werden neuartige Wege zum Recycling von Teppichböden und Heimtextilien gegangen. Basis für den Durchbruch eines Recyclings von Bodenbelägen ist ein digitaler Produktpass, der gemeinsam mit den Projektpartnern und dem ITA am Digital Capability Center (DCC) in Aachen entwickelt wird.

Business Modelle

Die neuen Formen der Digitalisierung aber auch der Bioökonomie erfordern neue Geschäftsmodelle. Um diese erfahrbar zu machen, wird gemeinsam mit der Stadt Mönchengladbach, dem ITA, der Hochschule Niederrhein und zwei Textilverbänden in NRW in Mönchengladbach der Textilpark der Zukunft „T7“ konzipiert und vorbereitet. Das vorgesehene Industriereal von mehr als 20 Hektar bietet die Möglichkeit, innovative Produktionsformen (die Textilfabrik der Zukunft) anzusiedeln und neue Geschäftsmodelle zu erproben. Teil der Initiative ist es, die Energieversorgung mit erneuerbaren Energien und das Datennetz auf höchstem Niveau zu realisieren. So können vom Startup und ersten Projekttreffen bis hin zu industriellen Implementierungen die verschiedenen Skalen einer textilen maßgeschneiderten regionalen Produktion umgesetzt und wirtschaftlich betrieben werden.

Forschungskooperation

Die oben genannten Beispiele sind alle als transdisziplinäre Forschungs- und Entwicklungsprojekte angelegt. Das heißt, dass verschiedene Wissenschaftsdisziplinen gemeinsam mit Stakeholdern aus der Breite der Gesellschaft die entsprechenden Themen vorantreiben. Dies betrifft natürlich Unternehmen, aber auch Sozialpartner, Verbände, Bildungsträger etc. Ein weiteres Stichwort heißt Open Innovation. Ein Beispiel hierfür ist die Plattform TexSpace als digitale Plattform für die Vernetzung und das Matchmaking von innovationsorientierten Marktteilnehmern aus Industrie, Forschung, Bildung. Die Bedeutung der Textilbranche nimmt weiter zu. Faserbasierte Werkstoffe sind Enabler für viele andere Branchen. Die Produktion wird digital und die Umsetzung einer Circular Economy ist auf dem Weg. Die Rohstoffversorgung zielt auf eine nachhaltige Basis. Neue Geschäftsmodelle werden auch diese Branche nachhaltig beeinflussen und vorantreiben.

Univ.-Prof. Prof. h.c. Dr.-Ing. Dipl.-Wirt.-Ing.

Thomas Gries

Lehrstuhl für Textilmaschinenbau der Fakultät Maschinenbau, Direktor des Instituts für Textiltechnik der RWTH Aachen und

Dr.-Ing. Bernhard Schmenk

Leiter des Bereichs Corporate Development des Instituts für Textiltechnik der RWTH Aachen

ITA

Das Institut für Textiltechnik der RWTH Aachen University unter Leitung von Prof. Thomas Gries ist der Kern der ITA Group, International Center for Sustainable Textiles. Die ITA Group ist ein Forschungs- und Qualifizierungsdienstleister für faserbasierte Werkstoffe, textile Produktionstechnologien und innovative technische Textilien mit ca. 400 Mitarbeitenden in Aachen und Augsburg. Nachhaltig, digital und individuell ist die Kernbotschaft des Instituts.

Links

Institut für Textiltechnik: www.ita.rwth-aachen.de
 Digital Capability Center: dcc-aachen.de/de/
 BiotexFuture: www.biotexfuture.de/
 INGRAIN: www.ingrain.nrw
 CISUFLOW: www.cordis.europa.eu/project/id/101003893
 WIKRksam: www.wirkksam.nrw
 Texspace: www.texspace.com

Grüßwort

Es freut mich, dass diese Ausgabe die Textiltechnik in den Blick nimmt.

Mit Textilien haben wir alle zu tun. Wir haben sie an uns und um uns – mehr, als der ein oder andere vielleicht vermuten mag. In der Corona-Zeit haben uns Masken geschützt, aber auch in der Baubranche, in der Autoproduktion oder im Landschaftsbau sind sie gängiger Werkstoff.

Die Textilindustrie war schon immer Seismograph für gravierende wirtschaftliche und gesellschaftliche Umbrüche. Die Unternehmen der Textil- und Bekleidungsindustrie waren die Vorhut der Industriellen Revolution im 19. Jahrhundert. Dass Transformationen nicht immer reibungslos verlaufen, hat Heinrich Heine mit seinem Gedicht „Die schlesischen Weber“ beschrieben und damit auf Missstände im Rahmen der Industrialisierung aufmerksam gemacht.

Es ist gut, dass sich die Zeiten geändert haben. Wir sind aber auch heute mit großen Herausforderungen konfrontiert – Klimawandel, Digitalisierung, Energiekrise. Aber: In Bayern kommt man besser durch Krisen als anderswo – durch hervorragende Unternehmerinnen und Unternehmer sowie die richtigen politischen Rahmenbedingungen. Das zieht sich wie ein roter Faden durch unsere Geschichte. Die Textil- und Bekleidungsindustrie ist dabei auch heute eine der wichtigsten Konsumgüterbranchen Deutschlands. Der Umsatz der deutschen Textilindustrie betrug im Jahr 2021 11,8 Milliarden Euro [1].

Kleider machen Leute, heißt es. So schnelllebig unsere Gesellschaft heute ist, so schnell wird oftmals auch Kleidung konsumiert. Statt „Fast Fashion“ brauchen wir wieder mehr „Slow Fashion“. Es geht aber nicht darum, den Menschen ihr Kaufver-



Foto: Fabian Vogl

halten vorzuschreiben. Klar ist aber auch: Der Konsument beeinflusst, was wie produziert wird. Wir brauchen Aufklärung und Anreize für Kreislaufwirtschaft und Nachhaltigkeit. Alttextilien sind wertvoller Rohstoff und Textilrecycling und -upcycling müssen weiter ausgebaut werden. Dafür müssen wir nicht die Nadel im Heuhaufen suchen – das geht ökologisch und ökonomisch zugleich!

Der frühere Bundesentwicklungsminister Gerd Müller hat im Jahr 2019 das staatliche Textilsiegel „Grüner Knopf“ ins Leben gerufen – Deutschlands erstes Nachhaltigkeitsiegel. Dieser steht für Textilien, die ökologische und sozial verträglich produziert wurden, etwa durch den Ausschluss von Kinderarbeit.

Hier können auch Freihandelsabkommen eine zentrale Rolle spielen. Neben der Entschärfung der Lieferkettenproblematik können wir so auch ökologische, soziale und ethische Standards schaffen. Gemeinsame Standards normieren das Wirtschaftstreiben der Staaten und werden somit zum internationalen Goldstandard – zum Wohle aller.

In diesem Sinne wünsche ich Ihnen eine spannende Lektüre.

Dr. Martin Huber
Generalsekretär der CSU

Quellenangabe

[1] Textilindustrie: Umsatz bis 2021 | Statista

Ausbildung in der Textiltechnik

Ein Studium zum Anfassen

Textilingenieure und Textilingenieurinnen planen, leiten und überwachen u.a. die Fertigung in den unterschiedlichen Sparten der Textilindustrie. Über die facettenreiche Ausbildung sprachen wir mit Prof. Dr.-Ing. Maïke Rabe, Leiterin des Forschungsinstituts für Textil und Bekleidung an der Hochschule Niederrhein in Mönchengladbach und Dr. Enrico Putzke, Geschäftsführer des Instituts für Materialwissenschaften an der Hochschule Hof.

TiB: Die Fachbereiche ihrer beider Hochschulen stehen stellvertretend für eine Vielzahl an Studiengängen der Textiltechnik. Welches fachliche Spektrum bilden sie jeweils ab?

Dr. Enrico Putzke: An der Hochschule Hof bieten wir zu den Schwerpunkten „Innovative Textilien“ und „Textildesign“ zwei Bachelor-Studiengänge und zwei englischsprachige Master-Studiengänge an. Im Bereich „Textildesign“ haben viele Studierende zunächst eine berufliche Ausbildung in einem fachverwandten Gebiet gemacht, bei den „Innovativen Textilien“ sehen wir eher den klassischen Weg, also direkt nach dem Abitur an die Hochschule. Wir haben uns hier auch der Internationalisierung verschrieben, denn die Studieninhalte werden ab dem 3. Semester in Englisch gelehrt. Die beiden Studiengänge haben viele Überschneidungen – insbesondere was die technischen Grundlagen betrifft. Sie sind quasi vernetzt und das ist in Deutschland einmalig.

Prof. Dr.-Ing. Maïke Rabe: Im Bereich der Bachelor-Studiengänge mit dem Ab-

schluss Bachelor of Science haben wir sowohl für den Bekleidungs- als auch für den Textilbereich jeweils drei Studiengänge. Für den Textilbereich sind das Textiltechnologien, Textiles Design und Textiles Management, und für den Bereich Bekleidung Produktentwicklung, Bekleidungsdesign und Bekleidungsmanagement. Ganz begeistert sind die jungen Leute von den beiden dualen Studiengängen für die kooperative Berufsausbildung plus Ingenieurstudium. Außerdem bieten wir mit *Textile Clothing Management* einen internationalen Studiengang an. Unsere Masterstudiengänge haben die Schwerpunkte Textil, Bekleidung und Design sowie Management und Handel und das bieten wir sowohl in Deutsch als auch in Englisch an. Im Bereich der Master gibt es jetzt in diesem Halbjahr erstmalig und weltweit einmalig den Studienschwerpunkt *Smart Textiles* mit dem Titel *Textilelektronik* in Kooperation mit der Elektrotechnik. Generell haben wir mit 32 Professuren natürlich sehr viele Vertiefungen und Schwerpunkte.

Ich glaube – und das kann man vielleicht für beide Hochschulen sagen, – das Besondere an den HAWs und was sie von den Universitäten abgrenzt ist, dass alle Professorinnen und Professoren mit einem Hintergrund aus der Wirtschaft kommen und einen hohen Praxisbezug haben.

Putzke: Für diesen Praxisbezug im Studium haben wir in Hof das *Beruf plus Studium Modell*, und für ausländische Studierende die sog. *Textile Summer School*.

TiB: Gibt es weitere Vorteile der Hochschulen für angewandte Wissenschaften?

Rabe: Bei uns sind rund 2.000 junge Leute in diesen Studiengängen und davon kommen 80 % aus Deutschland, 20 % aus dem Ausland. Aus Nordrheinwestfalen kommen 60 % unserer deutschsprachigen Studierenden aus ganz Deutschland, wodurch der Bezug zur regionalen Wirtschaft gestärkt wird. Ich glaube, es ist

wichtig für den Charakter dieser Hochschulen, immer auch diese Verbindung zur Wirtschaft zu haben.

TiB: Welche Kompetenzen erlangen die Studierenden?

Rabe: Unsere Abschlüsse sind Bachelor of Science und Master of Science, selbst in den Bereichen Textiles Design oder Bekleidungsdesign sind unsere Absolventen somit Ingenieure, so dass sie Ästhetik und Technik beherrschen.

Mit diesen Basiskompetenzen sind alle Absolventen berufsfähig und können in der Textil- und Bekleidungstechnik, aber auch in der Wirtschaft und selbstverständlich auch im Handel aktiv werden. Mit dem Master vertiefen sie dann noch ihre Kompetenzen im wissenschaftlichen Arbeiten, Recherchieren und Forschen. Die wissenschaftliche Berichterstattung – Forschungsberichte usw. – erlernen sie zusätzlich.

Putzke: Auch bei uns wird den Designern im Bereich der Werkstoffeviel Grundlagenwissen vermittelt. Wir übernehmen an unserem Institut einige der Bachelor-Absolventen aus dem Textil-Design Bereich als wissenschaftliche Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter. Die arbeiten dann mit den Materialien und den Maschinen genauso gut wie die Studierenden aus dem Bereich Maschinenbau. Das zeigt, wie breit die Erkenntnisvermittlung schon im Studium ist. Und das sind auch Maschinen und Gerätschaften, mit denen sie später im Berufsleben, draußen in den Unternehmen und Betrieben umgehen müssen.

TiB: Was wird in der Industrie vorrangig gebraucht und wie sind die Berufsaussichten für angehende Textilingenieure?

Putzke: Wir bilden natürlich auch für unseren Bedarf aus und halten unsere Absolventen ein Stück weit bei uns. So können sie nach der Ausbildung über verschiedene Projekte ein bisschen ins Berufsleben

hineinschmecken. Es ist nicht unüblich, dass wir Mitarbeiter an Unternehmen, die in den Projekten beteiligt sind, verlieren. Es gibt für Hochschulen den Begriff des Durchlauferhitzers, damit müssen wir einfach leben.

Rabe: Wir streben an, die Studierenden im Studium mit Forschung vertraut zu machen und dafür zu sorgen, dass sie schnell in die Arbeitswelt einsteigen. Wir möchten unsere besten Leute nicht bei uns in der Forschung halten, auch wenn wir es manchmal gerne täten – sie werden aber in der Wirtschaft einfach noch stärker gebraucht.

TiB: Es wird ja auch die Beschäftigungsfähigkeit angestrebt.

Rabe: Was die Industrie vorrangig braucht, ist eine hohe Ingenieurskompetenz und wirklich auch Faktenwissen.

Methodenkompetenz benötigen die jungen Leute natürlich auch, aber diese erlernen sie zum Teil auch dann, wenn sie in ihrem Beruf gestartet sind. Von der Wirtschaft hört man, dass es wichtig ist, dass sie die Grundlagen beherrschen und darauf legen wir auch großen Wert. So wie es Herr Putzke sagte, Wissen in Theorie und Praxis, auf dass die Studierenden einen soliden Sockel haben, auf dem aufgebaut werden kann. Das ist auch meine persönliche Meinung: Wissen, wissen, wissen. Und nicht nur wissen, wo es steht, sondern anwendbares Wissen. Die Berufsaussichten sind sehr gut, unsere Bachelor und Master werden alle sehr gut vom Markt aufgenommen.

TiB: Wie wird der großen Interdisziplinarität des Textilbereichs in der Ausbildung Rechnung getragen?

Rabe: Die Interdisziplinarität ist eine große Herausforderung. Durch den Aufbau des Studiums, wie zum Beispiel durch das Pflichtpraxissemester, können die Studierenden diese komplexen und vielfältigen

Prozesse der Textilbranche auch im Studium schon erkennen. Durch Kooperation mit anderen Fachbereichen wie z. B. der Elektrotechnik und gezielte Besetzung der Professuren mit Experten, die andere Wissensgebiete abdecken, können wir dieser Notwendigkeit Rechnung tragen.

Putzke: Wenn sich die Studierenden die Themen selber suchen und dann in Firmen gehen, ergibt sich diese Interdisziplinarität schon fast von selbst. Wir wollen die Grundlagen solide vermitteln und nicht zu viele Aspekte von außen mit hinein zu nehmen. Da kann man sich auch manchmal verlieren. Mit unserem relativ neuen, englischsprachigen Master *Sustainable Textiles* werden auch neue Themen wie Design for Recycling behandelt.

TiB: Die Textilindustrie ist Deutschlands drittgrößter Industriezweig. Inwieweit werden in der Branche Nachhaltigkeitskriterien erfüllt?

Rabe: Textil und Bekleidung ist auch zweitgrößtes Konsumgut in Deutschland. Und die Frage ist: Was ist nachhaltig und was ist normal? Es sehr wichtig, in der Lehre den Stand der Technik zu vermitteln, der oftmals international gar nicht erreicht wird. Ein Schadstoff gehört eben einfach auch nicht in ein Textil. Insofern lässt sich Schadstofffreiheit nicht als Nachhaltigkeit verkaufen, das müsste Normalität sein. Also: Wie kommt man über die Normalität hinaus? Hier gelten die Nachhaltigkeitsaspekte der Europäischen Union. In der Lehre werden die Aspekte Rohstoffe, nachhaltige neue Werkstoffe, Energieversorgung, Abwasser und Abluft mit abgebildet.

Putzke: Der Aspekt der Nachhaltigkeit ist wichtig, es wäre aber hilfreich, wenn wir Diskussionen nicht nur idealistisch, sondern mehr technisch führen würden.

TiB: Das Umdenken geht von linearen Wertschöpfungsketten hin zu zirkulären

Wertschöpfungsketten. Die Hochschule Hof arbeitet intensiv mit Hochschulen in Indien und Bangladesch zusammen, die Hochschule Niederrhein bietet einen kooperativen Studienabschluss mit China an. Gibt es weitere internationale Zusammenarbeit?

Rabe: Ja, natürlich. Das Thema *Smart Textiles* wird in Kooperation mit einer Universität in Skandinavien und einer Universität in Indonesien aufgebaut.

Putzke: Es klingt unspektakulär, aber eigentlich muss man zurück zum Normalen. Dazu gehört, das es erstmal um Austausch und Wissenstransfer geht.

TiB: Welche Entwicklungen sehen Sie?

Rabe: Man muss betonen, dass Textil- und Bekleidungswirtschaft immer schon global war und global bleiben wird, weil bereits die Faserstoffe nicht in ausreichendem Maß in Europa erzeugt werden. Meiner Meinung nach ist das größte Umweltproblem, das am schnellsten behoben werden könnte, die Überproduktion. Hier einen Wandel einzuleiten sehe ich als große Aufgabe für die Entwicklung in der gesamten Branche an.

Putzke: Die Unternehmen, mit denen wir zusammenarbeiten, sind weiterhin innovativ, suchen sich auch neue Betätigungsfelder. Es werden klassische Absatzwege wegbrechen, aber ich sehe da keinen Abbruch, zumindest was den Innovationswillen und die Stärke angeht.

Das Interview führten Prof. Dr. Britta Bolzern-Konrad und Silvia Stettmayer

Links

www.hs-niederrhein.de/startseite
www.hof-university.de

Textilindustrie als Schlüssel- und Querschnittsindustrie

Aus den Augen, aus dem Sinn – unter diesem Motto sortieren viele von uns in schöner Regelmäßigkeit ihre Kleiderschränke aus. Was nicht mehr passt oder gefällt, wird in den Containern der Altkleidersammlungen aussortiert. Weitere Verwendung – ungewiss.

Vielleicht ist es diese Art der Entsorgung unserer Kleider, die uns allzu lange den Blick verstellt hat, was aus Textilien vom abgelegten Kleidungsstück über den ausrangierten Teppich bis zum alten Autositz noch alles werden kann. In jedem Fall war es bislang kaum ein Thema, den Lebenszyklus eines Textils und seine Wiederver-

wendung schon von Anfang an mitzudenken. Das hat sich nun definitiv geändert, weil mehr und mehr darüber nachgedacht wird, textile Kreisläufe zu schließen und die Zukunft damit nachhaltig zu gestalten.

Textil ist ein wichtiger Rohstoff

Auch Textil ist ein wertvoller Rohstoff, dessen Wiederverwendung nicht nur Ressourcen spart, sondern auch einen wesentlichen Anteil auf dem Weg in eine klimaneutrale Zukunft leisten kann. Die deutsche Textilforschung und auch viele Unternehmen arbeiten an immer neuen technischen Lösungen, Mischgewebe besser zu trennen, ihre Wiederverwendung möglich zu machen und schon bei der Herstellung eines Textils mitzudenken, wie seine Bestandteile immer wieder zurück in verschiedene Kreisläufe oder Produkte gehen können. Dabei sind Garne aus recyceltem Plastik nur ein Ausschnitt aus einer Fülle von Möglichkeiten. Biobasierte Stoffe aus Pflanzenresten oder Algen, Leichtbauteile aus Hanf oder Garne, die aus CO₂ gesponnen werden: Textil gestaltet Zukunft, auch wenn es um das Schließen von neuen textilen Kreisläufen geht.

Textile Kreisläufe schließen, Zukunft gestalten

Welche Hürden auf diesem Weg zu geschlossenen Kreisläufen zu nehmen sind, hat das Forschungskuratorium Textil (FKT) zusammen mit dem Berliner Institut für Technik und Innovation (iit) in einer umfangreichen Studie zur Kreislaufwirtschaft erarbeitet. Dabei geht die Studie weit über eine Bestandsaufnahme hinaus. In diversen Workshops haben Fachleute nicht nur die Hindernisse auf dem Weg in eine umfassende textile Kreislaufwirtschaft beschrieben, sondern auch Lösungswege für die Zeit bis 2035 aufgezeigt.

Geballtes Expertenwissen

Das Projektteam führte auch eine Expertenbefragung durch, an der über 100 Textilfachleute teilgenommen haben. Dabei zeigte sich, dass an vielen Stellen noch an Technologien getüfelt werden muss, um aus Alttextilien wieder hochwertige Rohstoffe zu gewinnen. Auch auf der Suche nach rentablen Geschäftsmodellen steht die Branche erst am Anfang. Das gilt auch für eine große Mehrheit der Verbraucherinnen und Verbraucher, die erst nach und nach den Wert von Textilien wieder schätzen lernen.

Kreislaufwirtschaft zahlt auf die Klimaneutralität ein

Doch Kreislaufwirtschaft wird sich nach und nach durchsetzen, das steht für viele in der Branche fest. Schätzung sprechen davon, dass eine funktionierende Kreislaufwirtschaft unseren CO₂-Ausstoß um 15 bis 20 Prozent reduzieren kann. Deshalb ist es an der Zeit, Alttextilien, egal ob Bekleidung, Produktionsabfall, Heimtextilien oder auch technische Textilien, als wertvollen Rohstoff zu begreifen. Dabei ist es entscheidend, unser Wissen über die textilen Materialströme mit digitalen Mitteln Schritt für Schritt zu vergrößern und ihre Zusammensetzung systematisch zu erfassen. Nur so wird wirtschaftliches Recycling im industriellen Maßstab möglich sein.

Johannes Diebel

Forschungskuratorium Textil e. V., Berlin

Studie Kreislaufwirtschaft

Die Studie „Kreislaufwirtschaft – Textile Kreisläufe schließen, Zukunft gestalten“ steht unter <https://textil-mode.de/de/newsroom/publikationen/> zum Download zur Verfügung. Zudem ist sie in limitierter Druckauflage erhältlich. Bei Interesse schreiben Sie bitte an: info@textil-mode.de

Das Netzwerk TEXTILE INNOVATION von Bayern Innovativ Gemeinsam Innovationen in der Textilindustrie vorantreiben



Quelle: Bayern Innovativ GmbH/Christian Flemming

Das Netzwerk TEXTILE INNOVATION bringt Akteurinnen und Akteure aus der Textilbranche zusammen. Zum Beispiel auf dem Symposium Textil Innovativ, das alle zwei Jahre stattfindet.

Sich verändernde Gesetzeslagen und der Ruf nach mehr Nachhaltigkeit sind nur zwei Aspekte, die die Textilbranche vor große Herausforderungen stellen. Das Netzwerk TEXTILE INNOVATION unterstützt Wirtschaft und Wissenschaft dabei, diese gemeinsam zu bewältigen.

Das Netzwerk TEXTILE INNOVATION ist eines der führenden Netzwerke für die Textil- und Bekleidungsindustrie im deutschsprachigen Raum und gleichzeitig eines der traditionsreichsten des Wirtschafts- und Innovationsförderers Bayern Innovativ: Es wurde vor mehr als 16 Jahren gegründet und bringt seitdem passende Partner zusammen. Bereits Anfang der Nullerjahre war abzusehen, dass insbesondere das Thema Technische Textilien an Bedeutung gewinnen würde, und dass es eine Plattform braucht, um Wirtschaft und Wissenschaft zu vernetzen. Auch heute ist es eines der wichtigsten Ziele des Netzwerks, verschiedene Akteurinnen und Akteure miteinander in Kon-

takt zu bringen – sowohl technologie- als auch branchenübergreifend. Denn Textilien müssen als Hightech-Produkte immer vielfältigere Funktionen erfüllen. Die Anforderungen werden dabei nicht weniger: neue EU-Verordnungen, Bestrebungen nach mehr Nachhaltigkeit, konsumenten-seitiger Anpassungsdruck und neue Möglichkeiten durch die Digitalisierung mögen zunächst erschreckend wirken, können aber mit gezielter Zusammenarbeit zu neuen Geschäftschancen, Produktinnovationen und Kooperationen führen. Besonders für die Entwicklung innovativer textiler Technologien sind fachübergreifende Kooperationen entscheidend.

Netzwerk bietet praxisorientierte Angebote

Das Netzwerk TEXTILE INNOVATION unterstützt Unternehmen und Forschungseinrichtungen in den verschiedensten Stufen des Innovationsprozesses – von der Ideenfindung bis hin zur Markteinführung neuer Produkte. Dabei spielen Events und Workshops eine wichtige Rolle:

Sie bieten Akteuren der Textilbranche die Möglichkeit, sich zu aktuellen Themen weiterzubilden, neue Perspektiven zu gewinnen und Kontakte zu knüpfen. Außerdem ermöglicht das Netzwerk die Teilnahme an Hightech-Messen im Rahmen von Gemeinschaftsständen, schafft Zugang zu wichtigen Anwenderbranchen und unterstützt bei der Suche nach passenden Förderprogrammen.

Finden und gefunden werden auf der Kompetenzlandkarte Textil

Ein wichtiges Anliegen des Netzwerks TEXTILE INNOVATION ist es, den interdisziplinären Austausch zu fördern. Schließlich ist für die Umsetzung textiler Produkte häufig umfangreiches Know-how aus unterschiedlichen Bereichen gefragt, denn Materialien sollen nicht nur nachhaltig, sondern häufig auch multifunktional sein. Damit passende Partner zusammenfinden, hat das Netzwerk die Kompetenzlandkarte Textil aufgebaut. Über die digitale Plattform kann man nach Expertinnen und Experten für unterschiedliche textile Fachbereiche suchen und natürlich auch selbst gefunden werden.

Eva Schenk
Bayern Innovativ

Netzwerk TEXTILE INNOVATION

Arbeiten Sie in der Textilbranche und sind auf der Suche nach Austausch und neuen Business-Kontakten? Möchten Sie regelmäßig Informationen zu innovativen Technologien und Trends aus der Textilbranche erhalten? Dann werden Sie Teil des Netzwerks TEXTILE INNOVATION.

Kontakt: Judit Jane Soneira
jane.soneira@bayern-innovativ.de
www.bayern-innovativ.de/textile-innovation

Medizinische und textiltechnische Anwendungen

Neuartige Biopolymerfasern

Der demografische Wandel in Deutschland und die sich rasant verändernden Lebens- und Arbeitsbedingungen bringen große Herausforderungen für eine effiziente Gesundheitsversorgung der Bevölkerung besonders im Bereich der regenerativen Medizin mit sich. Stetige Weiterentwicklung der entsprechenden Medizintechnik leistet nicht nur einen wichtigen Beitrag zu einer Verbesserung der Gesundheitspflege und ärztlicher Behandlungen, sondern stellt zugleich einen bedeutenden Wirtschafts- und Arbeitsmarktfaktor dar. Im Bereich der Medizinprodukte werden in Deutschland rund 33,4 Mrd. € Umsatz erzielt, wobei sehr intensiv an technologischen Lösungen, wie Implantate, Zellträgersysteme, Orthesen oder Wundverbände, gearbeitet wird. Fasern als Grundbausteine von Implantaten schaffen einen zunehmend wichtigen Schwerpunkt in der Medizin. Textile Strukturen bieten hervorragende Voraussetzungen für den Einsatz als Implantat oder Organersatz. Die einstellbaren mechanischen Eigenschaften der flexiblen faserbasierten Materialien und das hervorragende Verhältnis von Oberfläche zu Volumen sind wesentliche Gründe für den wachsenden Einsatz im Bereich der Medizin. Der native Aufbau verschiedener Organe, wie Knochen und Blutgefäße, sowie die fibrillen Strukturen, wie Muskeln, Sehnen und Bänder, lassen sich besonders gut mittels textiler Strukturen aus modernen Biomaterialien nachahmen. Gefragt sind dabei Materialien, die nicht nur die erforderlichen mechanischen Eigenschaften wie Härte oder Elastizität mitbringen, sondern auch die Regeneration von Gewebe – etwa von Knochen – unterstützen bzw. fördern. Ein hervorragendes Beispiel für ein solches Biomaterial stellt das natürliche Biopolymer Chitin dar. Chitin ist ein nachwachsender Rohstoff mit dem weltweit



Abb. 1: (links) Multifilamentgarne aus dem Biopolymer Chitosan; (rechts) mittels FAM-Technologie hergestelltes Chitosan-Scaffold als Knochenimplantat

zweithäufigsten Vorkommen, von dem schätzungsweise zehn Gigatonnen jährlich durch natürliche Biosynthese anfallen [1]. In seiner Struktur ähnelt Chitin sehr stark dem Aufbau von Cellulose, wodurch sich vergleichbar hohe mechanische Eigenschaften besonders in Bezug auf das elastische und biegsame Verhalten ergeben. Aufgrund seiner stabilen, halbkristallinen Struktur verfügt Chitin jedoch über eine stark limitierte Löslichkeit, wodurch die generelle Weiterverarbeitung des Biopolymers beträchtlich eingeschränkt ist. Deshalb findet das Chitinderivat Chitosan eine deutlich breitere Anwendung in der Forschung und Materialentwicklung. Das Biopolymer Chitin sowie sein Derivat Chitosan verfügen über herausragende Eigenschaften, die eine Möglichkeit zur Anwendung in zahlreichen Gebieten der Industrie, Medizin und Forschung bieten. Neben der biologischen Abbaubarkeit sowie Biokompatibilität sind Chitin und Chitosan ungiftig, bilden keine toxischen Abbauprodukte und sind durch eine antimikrobielle Wirkung gekennzeichnet. Die freien Aminogruppen verleihen Chitosan eine gute Löslichkeit in verdünnten organischen Säuren, wie Essig-, Milch- oder Zitronensäure. In gelöster Form kann das Biopolymer an seinen funktionellen Gruppen mit zahlreichen anderen Verbindungen zur Reaktion gebracht und die

erzeugten viskosen Lösungen bspw. zu (Nano-)Fasern [2] oder Endlosfilamenten [3] verarbeitet werden (Abbildung 1). Durch zusätzliche chemische Modifizierungen, z. B. eine Vernetzungsreaktion mit Glutardialdehyd, lassen sich die Materialeigenschaften, wie Stabilität oder Wasserlöslichkeit, anwendungsspezifisch einstellen. Aufgrund der hohen Biokompatibilität, der gezielten Abbaubarkeit im menschlichen Körper sowie seines positiven Einflusses auf die Wundheilung und Geweberegeneration ist Chitosan ein attraktives Biomaterial für zahlreiche Medizinprodukte sowie als Implantatmaterial (Scaffolds) für die regenerative Medizin. Durch die hohe strukturelle Ähnlichkeit mit den Bausteinen der extrazellulären Matrix (Glykosaminolykane, GAG), die eine wichtige Rolle beim Knochenwachstum spielen, sind Chitin und Chitosan für das Tissue Engineering von Knochengewebe prädestiniert [4]. Darüber hinaus sind aufgrund eines hohen Bindungsvermögens sowie einer ausgeprägten Affinität Chitosans zur Komplexbildung mit Metallionen auch zahlreiche Anwendungen im technischen Bereich möglich, bspw. Filtersysteme für die Abtrennung von Schwermetallen oder die Elimination von Farbstoffen aus Abwässern der Textilindustrie [5, 6]. In verschiedenen Forschungsprojekten

befasst sich das ITM interdisziplinär mit der Entwicklung der Technologie zur Realisierung von maßgeschneiderten Chitosanfilamentgarnen und deren Einsatz als völlig neuartige Produkte für die regenerative Medizin. Zur Chitosanfilamentgarnerspinnung wurde am ITM ein geeignetes Lösungsmittelnassspinnverfahren entwickelt [3]. Mittels der am ITM hergestellten Chitosanfilamentgarne wurde bereits eine Vielzahl von Anwendungen, wie resorbierbares OP-Nahtmaterial, Scaffolds [2, 7], Implantate [8] oder Medikamentenabgabesysteme [9], erforscht. Die neuesten Entwicklungen am ITM beschäftigen sich mit der Etablierung eines alternativen nachhaltigen Spinnverfahrens für Chitosanfasern auf Basis von ionischen Flüssigkeiten [10]. Diese recyclebaren, nicht-toxischen Lösungsmittel verfügen über ein exzellentes Lösungsvermögen für Chitin und Chitosan und bieten eine Vielfalt an vorteilhaften Material-, Prozess- und Verarbeitungseigenschaften, wie hohe Prozessrobustheit sowie ein großes Potenzial für eine zielgerichtete Wirkstofffunktionalisierung im neutralen wässrigen Medium.

Mit Kooperationspartnern aus medizinischen, klinischen sowie industriellen Bereichen forscht das ITM entlang der gesamten Wertschöpfungskette vom Biomaterial bis zur (prä-)klinischen Erprobung faserbasierter Implantate. Das ITM verfügt im Bereich der textilen Biomedizintechnik über langjährige Erfahrungen und Kompetenzen in grundlagenorientierter und anwendungsnaher Forschung. Mit den breitgefächerten Anlagentechniken, Reinräumen und Prüflaboren steht insbesondere der Transfer von der Forschung in marktreife Produkte im Fokus der Entwicklungsarbeiten. So entwickelten die Wissenschaftler:innen des ITM im

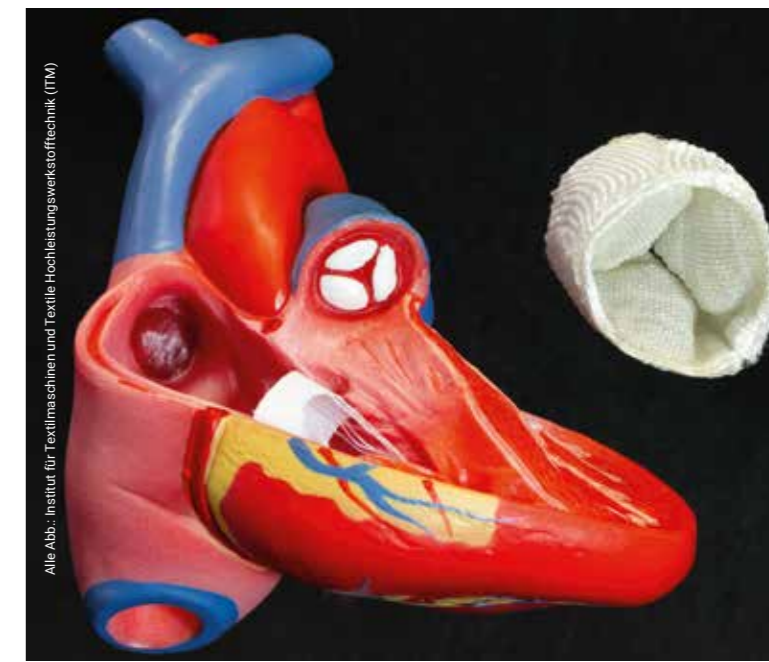


Abb. 2: Neuartige gewebte textile Herzklappenprothese

Rahmen eines Forschungsprojektes der Industriellen Gemeinschaftsforschung (IGF) bspw. neuartige textile Herzklappenprothesen [11] (Abbildung 2). Die Implantate können exakt an die individuelle anatomische Form auf Basis vom am ITM entwickelten generativen Verfahren angepasst und mittels eines minimalinvasiven Eingriffes im Herz platziert werden. Die textile Herzklappe ist integral gefertigt, wobei die Integration des Ventils in situ während des Webprozesses ohne zusätzliche Fügeprozesse, wie bspw. Nähen, erfolgt. Somit besteht die strömungstechnisch optimierte Herzklappe aus einer einzigen textilen Struktur. Bislang stehen für die Behandlung defekter Herzklappen mechanische und biologische Klappen zur Verfügung. Die neuartigen gewebten Herzklappenprothesen sollen die Vorteile der beiden Typen vereinen: unbegrenzte Lebensdauer, keine lebenslange Einnahme von blutverdünnenden Medikamenten und minimal invasive Operation.

Dipl.-Ing. Irina Kuznik

Dr.-Ing. Iris Kruppke

Dr.-Ing. Dilbar Aibibu

Prof. Dr.-Ing. habil. Dipl.-Wirt. Ing.

Chokri Cherif

Institut für Textilmaschinen und Textile

Hochleistungswerkstofftechnik (ITM),

TU Dresden

Quellen

- [1] KUMAR, M. N. V. R.; MUZZARELLI, R. A. A.; MUZZARELLI, C.; SASHIWA, H.; DOMB, A. J.: Chitosan chemistry and pharmaceutical perspectives. *Chemical reviews* 104(2004)12, pp. 6017–6084.
- [2] HILD, M.; TOSKAS, G.; AIBIBU, D.; WITTENBURG, G.; MEISSNER, H.; CHERIF, C.; HUND, R.-D.: Chitosan/gelatin micro/nanofiber 3D composite scaffolds for regenerative medicine. *Composite Interfaces* 21(2014)4, pp. 301–308.
- [3] TOSKAS, G.; BRÜNLER, R.; HUND, H.; HUND, R.-D.; HILD, M.; AIBIBU, D.; CHERIF, C.: Pure chitosan microfibres for biomedical applications. *Autex Research Journal* 13(2013)4, pp. 134–140.
- [4] SUZUKI, D.; TAKAHASHI, M.; ABE, M.; SARUKAWA, J.; TAMURA, H.; TOKURA, S.; KURAHASHI, Y.; NAGANO, A.: Com-parison of various mixtures of beta-chitin and chitosan as a scaffold for three-dimensional culture of rab-bit chondrocytes. *Journal of materials science. Materials in medicine* 19(2008)3, pp. 1307–1315.
- [5] DESBRIÈRES, J.; GUIBAL, E.: Chitosan for wastewater treatment. *Polymer International* 67(2018)1, pp. 7–14.
- [6] VAKILI, M.; RAFATULLAH, M.; SALAMATINIA, B.; ABDULLAH, A. Z.; IBRAHIM, M. H.; TAN, K. B.; GHOLAMI, Z.; AMOUZGAR, P.: Application of chitosan and its derivatives as adsorbents for dye removal from water and wastewater: a review. *Carbohydrate polymers* 113(2014), pp. 115–130.
- [7] HILD, M.; BRÜNLER, R.; JÄGER, M.; LAOURINE, E.; SCHEID, L.; HAUPT, D.; AIBIBU, D.; CHERIF, C.; HANKE, T.: Net Shape Nonwoven: a novel technique for porous three-dimensional nonwoven hybrid scaffolds. *Textile Research Journal* 84(2014)10, pp. 1084–1094.
- [8] BRÜNLER, R.; EGER, M.; LUKOSCHEK, S.; AIBIBU, D.; CHERIF, C.; BREIER, A.; ELSCHNER, C.; HAHN, J.; BITTRICH, L.; SPICKENHEUER, A.; VATER, C.; PETTO, C.; GELINSKY, M.: Gestickte Herniennetze aus Chitosan mit lokal einstellbaren Steifigkeiten zum Einsatz als Implantatmaterial. *Technische Textilien* 61(2018)4, pp. 182–184.
- [9] LUKOSCHEK, S.; WÖLTJE, M.; HUND, R.-D.; AIBIBU, D.; CHERIF, C.: Fiber-based chitosan drug delivery systems for the treatment of chronic wounds. *Aachen-Dresden-Denkendorf International Textile Conference, Aachen, 29. - 30. November, 2018*.
- [10] KUZNIK, I.; KRUPPKE, I.; CHERIF, C.: Pure Chitosan-Based Fibers Manufactured by a Wet Spinning Lab-Scale Process Using Ionic Liquids. *Polymers* 14(2022)3.
- [11] Technische Universität Dresden News: techtextil Innovation Award 2022 geht an das ITM für entwickelte neuartige textile Herzklappenprothesen. <https://tu-dresden.de/ing/maschinenwesen/itm/das-institut/news/news-news/techtextil-innovation-award-2022>

Textilfunktionalisierung mit wasserbasierten Technologien

Die Textilindustrie steht im Fokus des Green Deal sowie europäischer und deutscher Strategien in Sachen Nachhaltigkeit, Kreislaufwirtschaft und Chemikalienrecht. Gleichzeitig bietet sie auch konkrete Lösungsansätze für drängende Zukunftsfragen – etwa mit dem Einsatz wasserbasierter Technologien für Membransysteme, atmungsaktive Beschichtungen oder schadstofffreie Oberflächenveredelungen durch die Trans-Textil GmbH.

Die bewährte Praxis, Resilience und Re-Funktionstextilien sorgen für Schutz, Sicherheit und Komfort in der Bekleidung sowie für zuverlässige Industrieabläufe in technischen Anwendungen. Um diese zusätzlichen Funktionen zu erreichen, werden Textilien mit Membransystemen oder Beschichtungen zu mehrlagigen Verbänden verarbeitet. Diese sind in der Regel semipermeabel, also dicht gegenüber Medien wie flüssigem Wasser und gleichzeitig durchlässig etwa gegenüber Wasserdampfmolekülen (Schweiß), Luft oder Gas.

Einen neuen Weg in der Herstellung von textilen Barrierelagen schlägt die Trans-Textil GmbH aus Freilassing im Berchtesgadener Land ein. Für den Bekleidungsbe- reich hat das Unternehmen unter dem Namen PURABLE textile Mehrlagensysteme mit Membranen und Beschichtungen auf Basis wässriger Polymerrezepturen ent-

wickelt. Diese kommen ohne als bedenkl- iche eingestufte organischen Lösemittel oder Fluorverbindungen aus, wodurch in der vorwiegend regionalen Lieferkette, während der Herstellung, Weiterverarbeit- ung in der Konfektion, im Gebrauch bis hin zum Ende des Lebenszyklus die Ge- samtbelastung für das Ökosystem deut- lich reduziert wird.

Ökologisch und technisch anspruchsvoll
Gleichzeitig hat Trans-Textil einen Weg gefunden, die wässrige Funktionstechno- logie sehr flexibel einzusetzen. So lassen sich technische Eigenschaften wie etwa die Luftdurchlässigkeit und Atmungs- aktivität gezielt steuern. Doch auch in der Bekleidung, im täglichen Gebrauch und nach Waschzyklen müssen die wässrigen PURABLE-Systeme funktionieren. Zum ei- nen sind sie stark dehnfähig und behalten in Kombination mit elastischen Textilien einen komfortablen Stretch-Effekt bei. Mit über 50 Zyklen bei 60°C nach ISO 6330 hat Trans-Textil auch die Wascheigenschaften der neuartigen Systeme erfolgreich erprobt. In der Wasserdicht- heitsprüfung erreichen die hydrophilen, lösemittelfrei gefertigten PURABLE Mem- branen Dichtheitswerte von über 10 Me- tern Wassersäule.

Bei den Bekleidungsherstellern ist dabei ein nachhaltiges Gesamtkonzept für alle Komponenten gefragt. In der weiteren Funktionalisierung für Wetterschutz-

Anwendungen wie Workwear, Behörden, Outdoor- und Sportbekleidung setzt Trans-Textil deshalb die wasserabweisen- de PFC-freie Ausrüstung Clean4Green® ein. Auch die Seamsealing-Tapes, mit denen in der Konfektion die Nähte mit- hilfe der Heißluft-Schweißtechnik abge- dichtet werden, bietet das Unternehmen mit wasserbasierten Komponenten in der Haftschi- cht an. Bedruckt werden die Funktionstextilien in Freilassing im Ther- mosublimationsprozess, bei dem nur die natürlichen Lösemittel Wasser und Alko- hol verwendet werden.

Vom Kunstleder bis zum Windkraftflügel

In der Umsetzung wasserbasierter Tech- nologien kann die Trans-Textil GmbH bereits auf langjährige Erfahrungswerte zurückgreifen und erweitert ihr Portfolio laufend. So werden für das atmungsaktive Kunstledersystem AQUAIR® als Außen- material speziell im Schuh- und Bekle- idungsbereich während der Herstellung keine organischen Lösemittel eingesetzt. Dabei ist weder die technische Leistung noch die gestalterische Flexibilität einge- schränkt. Ganz im Gegenteil erlaubt die Technologie eine hohe Individualität be- züglich Farbgebung, Oberflächenstruktur und Kombination mit weiteren Komponen- ten wie Textilien oder Membransystemen. Auch bei den Membransystemen für das VAP®-Leichtbauverfahren, für welche Trans-Textil gemeinsame Patente mit AIRBUS hält, ist der Einsatz rein wässriger Barriersysteme gelungen. Vor allem die Hersteller von Windkraftanlagen zur Ener- gieerzeugung aus erneuerbaren Quellen prüfen die Umweltauswirkungen der einge- setzten Materialien für die Rotorblatt- fertigung sehr genau und setzen weltweit auf die umweltschonenden Textiltechno- logien aus Freilassing.

Andreas Hänsch
Transtextil

Am Standort Freilassing im Berchtesgadener Land hat Trans-Textil gezielt in textile Anlagentechnologien zur Verarbeitung wasserbasierter und PFC-freier Komponenten investiert



Ein nachhaltiger und atmungsaktiver Strukturwerkstoff

Die Entsorgung von immer mehr Kunststoffabfällen ist eines der großen Probleme, mit denen wir uns befassen müssen. Mit Plastik-Recycling versucht man bereits, diesem Problem entgegenzuwirken.

Im Bereich der Matratzenindustrie und Polsterstoffe wird fast ausschließlich Polyurethanschaum (PU-Schaum) als Kernmaterial eingesetzt. Alleine in Europa werden jährlich 40 Millionen Matratzen entsorgt. Würde man diese aufeinanderlegen, so entstünde ein Stapel der ca. 8.000 km in den Himmel ragen würde. Dies entspricht einer Abfallmenge von ca. 600.000 Tonnen, mit einem Anteil von weit über 50 % von PU-Schäumen. Der überwiegende Teil der Matratzen landet bis dato als Sondermüll auf der Mülldeponie oder in der Müllverbrennungsanlage. Damit gehen wertvolle Rohstoffe für immer verloren und der Umwelt wird damit geschadet. Denn bei der Verbrennung von PU-Schäumen werden giftige Gase wie Blausäure und Dioxin freigesetzt. Hier kommt BREATHAIR® ins Spiel.

Ein Material – alle Möglichkeiten

Der innovative und gleichzeitig nachhaltige Strukturwerkstoff bringt ideale Materialeigenschaften für Polsterstoffe mit sich. Der Rohstoff ist ein spezielles thermoplastisches Elastomer auf Polyesterbasis, welches die Eigenschaften von Gummi und technischen Kunststoffen in sich vereint. Das macht es besonders widerstandsfähig. Durch das breite Spektrum an Härtegraden in Kombination mit unterschiedlichsten Filament Geometrien ist es für ein sehr breites Anwendungsspektrum geeignet. Von Matratzen, medizinische Matratzen und Sitzkissen, über In- und Outdoor Mobiliar mit UV Schutz, bis hin zum Sport, erfüllt der Strukturwerkstoff die spezifischen Anforderungen. Auf Grund des höheren

Schmelzpunktes im Vergleich zu anderen 3D Strukturwerkstoffen welche meist auf Polyethylen basieren, ist es ebenfalls für die hohen Anforderungen von Sitzen in der Automobil- und Luftfahrtindustrie, sowie bei Bus und Bahn bestens gerüstet.

Hervorragende Hygieneigenschaften

Die Schlaufenstruktur aus Endlofasern bewirkt, dass das Material, die hohen SEK Standards des Japan Textile Evaluation Technology Council (JTETC) bezüglich antimikrobieller und desodorierender Funktionen eingehält:

- Schimmelvorbeugung dank hoher Atmungsaktivität
- Reduziertes Bakterienwachstum
- Geringer Milbenbefall
- Einfaches Reinigen und schnelles Trocknen da hoch wasserabweisend
- Desinfizierbar mit Ozon
- Leichte Handhabung und Pflege dank geringem Gewicht

Ideale Materialeigenschaften

Angesichts seiner hohen Elastizität und Materialbeständigkeit, sowie bei gleicher Härte im Vergleich zu PU-Schaum geringerem Gewicht, eignet sich der Werkstoff für ein breites Anwendungsspektrum mit zahlreichen neuen Verarbeitungsmöglichkeiten. Von der schmalen, flexiblen Schutzschicht bis zur dicken Polsterung ist es der innovative Strukturwerkstoff für die verschiedensten Einsatzzwecke.

Weitere Eigenschaften:

- Hohes Rückstellvermögen für eine hervorragende Polsterung
- Minimaler Federungsverlust dank guter Volumenerhaltung
- Dekubitusprophylaxe durch gute Körpergewichtsverteilung/Druckverteilung
- zu 100 % recycelbar

Zirkularität – Recycling aktiv gelebt

Nach durchschnittlich zehn Jahren werden heute die meisten Matratzen



Schlaufenstruktur aus Endlofasern

entsorgt. Dadurch werden Ressourcen verschwendet und es fallen riesige Post-Consumer Abfallmengen an auf der Basis von duroplastischen Werkstoffen wie Polyurethanen. Gleiches gilt für alle Art von Polstermöbel und überall dort, wo PU-Schaum zum Einsatz kommt. Das im März 2022 von der EU Kommission auf den Weg gebrachte Paket und der Aktionsplan zum „Green Deal“ sieht wesentlich strengere Vorschriften für fast alle Produkte vor, und stellt einen Durchbruch zur Kreislaufwirtschaft dar. Die Indorama Mobility Group hat sich bereits in den Jahren zuvor verpflichtet, zu den Nachhaltigkeitszielen der Indorama Ventures und ihrer Kunden beizutragen und hat eine Strategie entwickelt, die die Entwicklung nachhaltiger Produkte und Prozesse in den Vordergrund stellt. BREATHAIR® ist Teil davon.

Frank Leymann
Indorama Mobility Group |
PHP Fibers GmbH

Kuschelweich und saugfähig zugleich

Weiße Textilien wollten schon unsere Groß- und Urgroßeltern haben. Aus naheliegenden Gründen sollte besonders Unterwäsche schön weich sein, schließlich wird sie direkt auf dem Körper getragen. Handtücher wiederum verlangen auch aus funktionalen Gründen nach Weichheit: Je softer sie sind, desto mehr Wasser sollten sie in der Regel aufnehmen. Eine neue Generation von Siliconen macht Textilien besonders weich, flauschig und saugfähig – und das, obwohl Silicone von Natur aus eigentlich Wasser abweisen.

Das Geheimnis flauschiger Wäsche

Bevor die chemische Industrie die heute gebräuchlichen Textilhilfsmittel erfunden hat, kursierten Tipps, wie Textilien einen möglichst schönen Weichgriff erhalten: Zum Beispiel, indem die Wäsche nicht an einem stillen Ort, sondern in bewegter Luft aufgehängt wird. Eine leichte Brise sorgt dafür, dass das Feuchtmanagement an der Oberfläche des Textils ausgeglichen ist und die feinen Härchen sich flauschig aufrichten.

Nach dem gleichen Prinzip arbeiten die heute im Haushalt üblichen Kondens-trockner. Unbehandelte Wäsche – besonders aus Baumwolle –, die bei absoluter Windstille trocknet, fühlt sich dagegen hart und steif an. Baumwolle ist die mit Abstand am häufigsten verwendete Naturfaser für die Herstellung von Heim- und Bekleidungstextilien: Rund ein Drittel der weltweiten Textilproduktion basiert auf dieser Faser, die aus den Fruchtbüscheln des Baumwollstrauchs gewonnen wird und zu über 90 Prozent aus Cellulose besteht.

Zur Verbesserung ihrer Eigenschaften wird Baumwolle häufig zusammen mit synthetisch erzeugten Kunstfasern aus Polyester in einem sogenannten Mischgewebe verarbeitet. Doch egal, ob ein Stoff aus Natur-, Kunst- oder Mischfasern

besteht – bevor das Textil genäht werden kann, wird es beim Hersteller gefärbt oder bedruckt und anschließend „ausgerüstet“, wie es in der Fachsprache heißt. Darunter versteht man eine Behandlung des Gewebes mit oberflächenaktiven Substanzen, die ihm bestimmte vorteilhafte Eigenschaften verleihen.

Textilerüstung

WACKER gehört zu den weltweit führenden Herstellern von Produkten für die Textilerüstung. Sie geben Textilien bestimmte Eigenschaften, die bei der jeweiligen Produktgruppe gewünscht sind. Wollpullover machen sie besonders flauschig und kratzarm, Jacken wasser- und schmutzabweisend; sie sorgen für Farbechtheit und reduzieren durch ein optimales Feuchtmanagement den Schweißgeruch. Unterhemden werden durch Textilhilfsmittel besonders weich und Handtücher zudem hydrophil – sie können also besser Wasser aufnehmen.



Chemiker von WACKER prüfen mit Benetzungstests die Saugfähigkeit von Frotteegeweben, die mit Siliconweichmachern ausgerüstet sind

Mit seinen Hilfsmitteln beliefert WACKER die Textilindustrie nicht direkt, sondern die sogenannten Formulierer. Diese Hersteller von individuell abgestimmten Textilhilfsmitteln sind mit den speziellen Anforderungen ihrer Kundenbetriebe bestens vertraut und sitzen zudem dort, wo auch die großen Hersteller der internationalen Textilwirtschaft ansässig sind: in Pakistan, Bangladesch, China, Südostasien oder der Türkei.

Auch die traditionellen Standorte der europäischen Textilindustrie – Italien und Deutschland – spielen weiterhin auf dem internationalen Markt mit: Die italienischen Weber haben sich auf das Segment der besonders hochwertigen Stoffe, etwa für Herrenanzüge, konzentriert, während Deutschland Weltmarktführer für technische Textilien ist. Solche Stoffe kommen etwa in Autositzen, Airbags, Armierungsgeweben oder Filtern zum Einsatz. Die Textilhilfsmittel bauen auf Siliconölen auf. Da diese Substanzen nicht wasser-

löslich sind, müssen die Formulierer sie vor der Anwendung emulgieren. Um die Emulsion auf die Textilien aufzubringen, gibt es im Wesentlichen zwei Techniken: Entweder wird das Textil in ein Becken mit der Emulsion eingetaucht und wieder herausgezogen (Ausziehverfahren) oder die Stoffbahn wird in der gesamten Breite mit der Emulsion getränkt und überschüssige Flüssigkeit anschließend zwischen Rollen abgequetscht (Foulard-Verfahren). Für diesen Prozess gibt es leistungsfähige Anlagen, die je nach Stoff- und Anlagenbeschaffenheit 30 bis 80 Meter Textilbahn pro Minute ausrüsten. Auf 100 Gramm Gewebe trägt der Hersteller etwa 0,3 bis maximal ein Gramm Hilfsmittel auf.

Oberflächenveredelung

Der Textilmarkt wandelt sich laufend – nicht nur, was das Design der Produkte angeht. Auch in puncto Oberflächenveredelung steigen die Ansprüche. So sollen Badetücher flauschig und weich sein und dabei viel Feuchtigkeit aufnehmen. Auch von Unterwäsche erwarten wir, dass sie möglichst anschmiegsam, gut Wasser aufnimmt und schnell trocken ist. Ohne Textilhilfsmittel wäre das nicht möglich. WACKER bietet hier mit Siliconen der Marke WETSOFT® eine breite Produktpalette.

Für den weichen Griff sorgen Siliconöle, die aus langen kettenförmigen Molekülen bestehen. In regelmäßigen Abständen sind Ankergruppen eingebaut. Über sie lassen sich die Ketten elektrostatisch und chemisch an den Fasern binden. Das ursprünglich verknauelte Siliconmolekül wird dadurch langgestreckt; es bilden sich regelmäßige Schlaufen, die von der Textiloberfläche weg weisen. Diese Schlaufen sind flexibel, was die Reibung zwischen den Fasern verringert. So fühlt sich das Textil angenehm weich an und kann leicht gebügelt werden. Eben dieser Weichgriff ist häufig der ausschlaggebende Anreiz



Zur Bestimmung der Hydrophilie wird das mit einem Siliconweichmacher ausgerüstete Textilgewebe mit einem Tropfen salzfreies Wasser benetzt. Anschließend wird die Zeit gemessen, bis der Tropfen vollständig aufgesogen ist. Je schneller der Tropfen einsinkt, desto effektiver unterstützt das Silicon die Saugfähigkeit des Gewebes

für den Endkunden, sich für ein ganz bestimmtes Produkt zu entscheiden.

Siliconöle alleine reichen nicht

Um Handtücher auszurüsten, reichen funktionalisierte Siliconöle allein jedoch nicht aus. Denn sie sind wasserabweisend, was sie gerade für Handtücher ungeeignet macht – diese sollen ja beim Abtrocknen Wasser aufnehmen. Deshalb haben WACKER-Chemiker Seitenarme aus Polyglykol an die Siliconketten „angebaut“. Polyglykol ist „hydrophil“, nimmt also Wasser auf. Die Seitenarme wirken wie Dochte, die das Wasser durch die Siliconschlaufen hindurch zum Textil leiten. Die Folge: Das Frotteegewebe ist dank des Polyglykols in der Lage, Haut und Haare trocken zu rubbeln. Dank Silicon fühlt sich der Stoff trotzdem füllig und weich an. Allerdings ist dieser Kuscheleffekt nicht ganz so ausgeprägt wie ohne Polyglykol. Grund: die Seitenarme behindern das freie Gleiten der Siliconschlaufen. Mit speziellen Siliconprodukten lässt sich aber auch dieses Problem beheben. WACKER-Chemiker haben ein sogenanntes Block-Copolymer entwickelt, bei dem sich Polyglykol und Silicon in der Molekülkette abwechseln. Über Ankergruppen werden die Polyglykolanteile direkt am Textil angeheftet. So sorgen sie dafür, dass das Gewebe Wasser optimal aufnehmen kann. Zugleich sind die Siliconschlaufen nicht

durch starre „Dochte“ behindert, sondern können sich frei bewegen.

Die Ausrüstung mit solchen neuartigen Siliconweichmachern bewirkt also, dass sich das Textil weich und anschmiegsam anfühlt und zugleich sehr saugfähig ist. Sogar das Nachfärben des Stoffs ist kein Problem. Auch für Textilverarbeiter bieten solche Siliconprodukte Vorteile. Das wasserfreie Konzentrat besitzt einen hohen Feststoffgehalt und ist selbstemulgierend, sodass der Formulierer sie leicht mit Wasser zu einer stabilen Emulsion verdünnen kann, etwa im Verhältnis 1:1 bis 1:5. Je nach der Anforderung des Kunden hat er dabei ausreichend Flexibilität in der Formulierung des Fertigproduktes. Das Aussehen solcher Weichmacher erinnert an den mit Wasser verdünnten Anisschnaps Ouzo beziehungsweise Raki, chemisch gesehen ebenfalls eine Emulsion. Die Tröpfchengröße liegt zwischen der einer weißen Makroemulsion und einer transparenten Mikroemulsion. Solche Produkte machen die Textilien besonders weich. Gleichzeitig dringt das Silicon selbst bei längerem Flor bis zum Grund des Gewebes vor, was die Aufnahme von Wasser erleichtert und zusätzlich das Aufnahmevermögen deutlich steigert.

Dr. Jens Moldenhauer

WACKER SILICONES

Wacker Chemie AG, Standort Burghausen



Hochfeste Membranen mit Atlasbindung

Visuelle Leichtigkeit, faszinierende Raum- und Lichtwirkungen, unkonventionelle, geschwungene Formen und Ausdrucksstärke – all das charakterisiert das Bauen mit technischen Textilien.

Eine fast unbegrenzte Vielfalt von räumlich gekrümmten Flächenformen

Kaum eine andere Bauweise bietet mehr Individualität und Gestaltungsmöglichkeit. Keine andere Architektur schafft mit minimalem Einsatz von Werkstoff und Energie größere Spannweiten. Technische Textilien zeichnen sich durch Flexibilität sowie einem geringen Flächengewicht bei gleichzeitig extrem hoher Zugfestigkeit aus. Sie bieten viele Eigenschaften wie z. B. eine hohe Lichtdurchlässigkeit oder sie sind komplett lichtundurchlässig (Opaque). Sie sind nicht nur ein entscheidendes gestalterisches Element, sondern werden durch die aufbrachte Vorspannung selbst zum statisch unverzichtbaren Teil einer Gesamtkonstruktion. In Verbindung mit mitragenden Strukturen wie

Seiltragwerken und Stahlkonstruktionen lässt sich mit Membranen eine fast unbegrenzte Vielfalt von räumlich gekrümmten Flächenformen erstellen.

Unter dem Slogan „Brighter. Stronger. Longer.“ stellte die Sattler PRO-TEX GmbH 2019 ihr neues High-Tech-Textil „ATLAS Architecture“ vor. Die Membranen basieren auf einer neuen Gewebefindung, die eine verbesserte PVC-Abdeckung ermöglicht und bieten viele neue und einzigartige Möglichkeiten für Projekte in der textilen Architektur.

Extra glatte Oberfläche

Charakteristisch für eine Atlasbindung ist eine extra glatte Oberfläche des Gewebes mit hohem Weißgrad. Auf der Oberseite überwiegen die parallelen Schussfäden, was der fertig beschichteten Membran einen fantastischen Glanz verleiht. Durch die erhöhte PVC-Abdeckung sind die Fasern optimal geschützt, wodurch eine äußerst beanspruchbare Membran mit einer besonders hohen Lebensdauer hergestellt werden kann. Durch die ge-

steigerte Fadendichte kann die Höchstzugkraft im Vergleich zu einem Panama-Gewebe um bis zu 20 % gesteigert werden.

Schutzhülle des Radoms der Satellitenbodenstation in Raisting

Viele Unternehmen sind bereits von der hohen Qualität der ATLAS-Membranen überzeugt und haben bemerkenswerte Projekte umgesetzt.

Seine Bewährungsprobe hat das Gewebe z. B. bei der Restaurierung des Radoms der Satellitenbodenstation in Raisting bestanden. Das Sturmtief „Bianca“ hatte im Februar 2020 die bestehende Schutzhülle zerfetzt. Sie musste durch eine neue Hülle ersetzt werden, für die Material mit einer Zugfestigkeit von 10.000 N (bezogen auf einen 5 cm breiten Streifen) verwendet wurde. Einige Tage nach der Montage im Oktober 2021 kam der nächste Sturm, den die Hülle schadlos überstanden hat.

Markus Derler
Sattler PRO-TEX GmbH

Facetten Faserverbund

Im Herzen des Chiemgaus befindet sich die Kunststoffverarbeitung Wimmer GmbH, ein Hersteller für Carbon- und Glasfaserkunststoffteile im High End Bereich. Die Geschäftsfelder umfassen verschiedene Industrien vom Automotive-Sektor über die Luftfahrtbranche bis hin zur Medizintechnik.

Im Bereich des Faserverbunds ist vieles möglich

Das nach EN9100 und ISO9001 zertifizierte Unternehmen agiert als Entwicklungspartner von der Idee bis hin zur Fertigung von Einzel- und Serienbauteilen. Gründe für den Einsatz von Kohlefaser sind unter anderem eine hohe Festigkeit und Stabilität sowie eine extreme Gewichtsersparnis. Im Bereich der Medizintechnik punkten Carbonbauteile aufgrund ihrer hohen Durchlässigkeit von Röntgenstrahlen. Unter diesem Aspekt hat das Unternehmen bereits einen eigens entwickelten CT-Trolley erfolgreich auf dem Markt etabliert.



CT-Trolley aus Carbonbauteilen

Es ist ein Irrglaube, dass CFK-Bauteile immer schwarz sein müssen. Ob Oberflächenlackierungen in unterschiedlichen Farben und Glanzgraden, Airbrush, Gold-, Silber- und Chrombeschichtungen, eingefärbte Fasern oder das Einsetzen von Tinting-Technologien – hier sind der Fantasie und Kreativität keine Grenzen gesetzt. Seit einigen Jahren sind auch der Einsatz nachhaltiger Naturfasern und bio-basierter Harze ein fester Bestandteil der Fertigung. Die identische Wärmeausdehnung von Natur- und Kohlefaser ermöglicht die verschiedensten Kombinationsmöglichkeiten.

Klaus Lederbauer
Kunststoffverarbeitung Wimmer GmbH

Technische Keramik für die Textilindustrie

1 Partner – 3 Anwendungsbereiche

Keramische Filtrationsmembranen für Textilabwässer

- Erhältlich in verschiedenen Längen und Geometrien
- Geeignet für Mikro-, Ultra- und Nanofiltration
- Stabil bei hohen Temperaturen
- Benötigen keine chemischen Zusatzstoffe



Leistungsstarke Keramikwerkstoffe und Oberflächentechnik

- Schlüsselkomponenten für DTY-Verfahrenstechnik
- Spindelkomponenten und mehr
- Schlüsselkomponenten für die POY/FDY-Verfahrenstechnik

Galetten

- Mehrzonen-Heiztechnologien
- Energieeinsparung
- Geeignet für die meisten Textilprozesse



Informieren Sie sich auf unserer Website www.rauschert.com!

Rauschert

Recycling Atelier Augsburg Kreislaufwirtschaft gestalten

Weniger als 1 % aller Textilien werden im Kreislauf recycelt. Diese Tatsache ist vor dem Hintergrund der notwendigen Ziele zur Erreichung einer nachhaltigen Kreislaufwirtschaft eine sehr enttäuschende Situationsbeschreibung. Dies zu ändern erfordert ambitionierte Schritte hin zu einer nicht zuletzt durch den Green Deal der EU geforderten Kreislaufwirtschaft. Der Fast Fashion Trend, die ausgelagerten Produktionsketten und eine allgemein sinkende Rohstoffqualität befeuern diese Entwicklung immer noch in die falsche Richtung. Die ITA Augsburg gGmbH präsentiert – als Teil der ITA Group – zusammen mit dem Hauptpartner Hochschule Augsburg und einem starken Netzwerk aus Partnerfirmen ein neuartiges und weltweit bisher einzigartiges Konzept für ein ganzheitliches sinnhaftes Recycling von Textilien: das Recycling Atelier Augsburg.

Das Recycling Atelier ist ein Zentrum für Forschung und Entwicklung entlang der gesamten textilen Produktionskette für das Textilrecycling. Es verbindet darin die einzelnen Prozessschritte des textilen Re-

cyclings im Maßstab und der Vorgehensweise einer Modellwerkstatt. Die Bündelung der wichtigsten Prozesse ermöglicht eine ganzheitliche und umfassende Forschung entlang der Wertschöpfungskette des Textilrecyclings, die es bisher in dieser Form nicht gibt. Das starke Konsortium aus Wirtschaft und Forschung leitet mit dem Recycling Atelier als Katalysator die dringend notwendige Trendwende hin zu einer echten Kreislaufwirtschaft ein. Im Fokus des Ateliers stehen dabei Upcycling und Design 4 Recycling. Upcycling bezeichnet das hochwertige Recycling, bei dem aus Alttextilien wieder neue hochwertige Textilien und keine Putzklappen werden. Unter Design 4 Recycling wird die Gestaltung eines kreislauforientierten Produktdesigns verstanden. Bereits bei der Planung eines neuen Produkts spielt die spätere Wiederverwendbarkeit eine zentrale Rolle, die mitgedacht wird. Das Atelier (s. Abb. 1) umfasst sämtliche Prozessschritte von der Materialanalyse über die Sortierung, die Aufbereitung und die Textile Verarbeitung – von der Vorbereitung über die Spinnerei oder die direkte Vliesstoffherzeugung – und Produktgestaltung. Bei jeder Stufe unterstützt ein

Unternehmen aus der Branche die Forschung mit der industriellen Sichtweise und Kompetenz. Gleichzeitig führt der hohe Grad an Digitalisierung innerhalb der Kette durch eine hochwertige und moderne Datenerfassung, -aufbereitung und -auswertung dazu, dass der Einsatz von Methoden der künstlichen Intelligenz – maschinelles Lernen und Neuronale Netze – gelingt. Beispielsweise wird für das Sortieren – das heutzutage zu 100 % manuell erfolgt – eine automatisierte Lösung durch Einsatz von Sensorik, Robotik und künstlicher Intelligenz entwickelt.

Die sieben Schritte des Textilrecyclings lassen sich folgendermaßen charakterisieren:

Materialanalyse

Textilien werden in einer Vielzahl von Prozessen in differenzierten Stufen der Wertschöpfungskette hergestellt. Die Materialanalyse dient dazu die Zusammensetzung und Qualität der Alttextilien festzustellen. Forschungsansätze sind die detaillierte Analyse der Materialien unterstützt durch KI-Systeme und mittels umfassendem Laborequipment zur Schnellanalyse.

Sortierung

Der Sortierprozess findet heute in reiner Handarbeit statt und erfordert gleichzeitig ein hohes Maß an Sachkenntnis über Material, Beschaffenheit und Qualität der Textilien. Im Recycling Atelier wird dies schrittweise durch neuentwickelte, automatisierte Sortierprozesse ersetzt, bei denen Sensorik, Robotik und künstliche Intelligenz Einsatz finden.

Aufbereitung

Im Prozessschritt der Aufbereitung werden die sortierten Textilien zerkleinert, von Störstoffen befreit und bis zur Einzel-faser aufgelöst. Das entscheidende Quali-

tätskriterium im mechanischen Recycling ist die Faserlänge der Einzelfasern. Eine feine Abstimmung der Maschinen und die KI-gestützte Erfassung und Auswertung der Produktionsdaten sind der Schlüssel zum Erfolg. Die begleitende Forschung zielt auf ein längenerhaltendes Recycling durch Prozessanalyse und konstruktive Entwicklungen.

Textile Verarbeitung

Die aufbereiteten Fasern gelangen in dieser Station wieder in ein textiles (Zwischen-)Produkt indem entweder Faserbänder (s. Abb. 2) oder Vliesstoffe erzeugt werden. Die Verarbeitung der kürzeren Recyclingfasern erfordert ein hohes Maß an Prozessverständnis und -kontrolle, um zu einem Produkt guter Qualität zu gelangen. Eine große Unterstützung kann dabei der Einsatz von Methoden der Künstlichen Intelligenz zur Prozessmodellierung und -analyse sein. Außerdem wird im Atelier das gezielte Mischen von unterschiedlichen Recyclingqualitäten und Neufasern zur Gewährleistung der Produktqualität untersucht.

Spinnerei und Flächenherstellung

In der Spinnerei wird das Kardenband verstreckt (vorzugsweise Ringspinnen, um hohe Qualität sicherzustellen) oder aufgelöst und neuformiert (Rotorspinnen) und gedreht, um ein feines und festes Garn zu erhalten. Ziel ist es einen möglichst hohen Recyclinganteil bei hochwertigen Garnen (Ringspinnen) zu erreichen. Die Forschungsansätze reichen von der Regelung der Prozessparameter durch KI-Systeme bis hin zu konstruktiven Anpassungen der Maschinen zur Optimierung sowie der Online-Prozessüberwachung zur Schwachstellendetektion.

Produktgestaltung

Die Herausforderung für eine kreislauforientierte Produktentwicklung sind unter anderem fehlende ökonomische Perspektiven für alle Prozessbeteiligten entlang der Wertschöpfungskette, ebenso wie mangelnde Abstimmungen zwischen den einzelnen Prozessschritten. Für zukünftige Produkte werden Design4Recycling Konzepte erarbeitet, die eine geschlossene Kreislaufwirtschaft erleichtern. Das Atelier

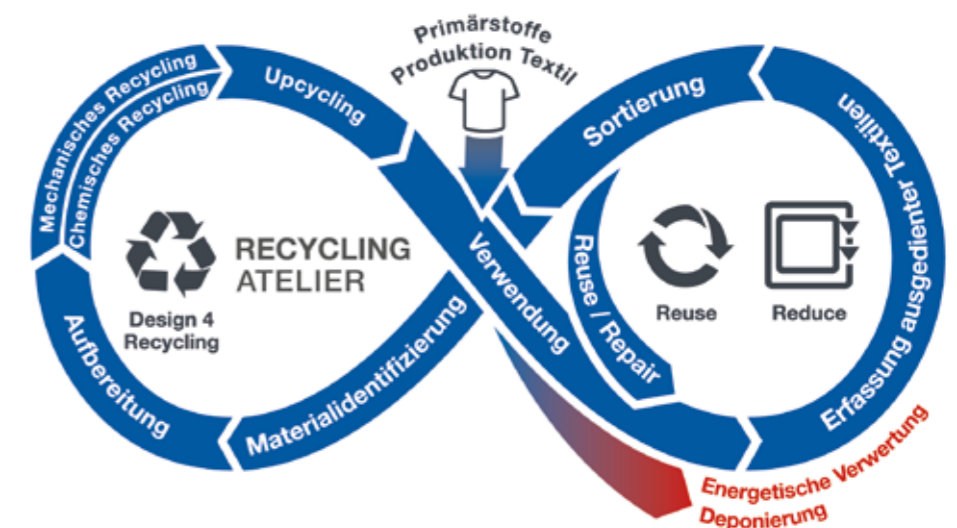


Abb. 2: Vision des Recyclings: Upcycling ohne Verbrennung und Deponie

begleitet den Weg textiler Sekundärrohstoffe zurück in hochwertige Produkte.

Workshop

Im Workshop findet Lehre, Lernen und Arbeiten rund um den Megatrend Textilrecycling statt. Spätestens ab 2025 muss Recyclingfähigkeit mitgedacht werden, ob im Design, in der Ausbildung oder im Studium – das (Um)Denken und (Um)Designen in Kreisläufen ist gefragt und wird interdisziplinär vermittelt und eingeübt. In Workshops bieten sich Firmen die Möglichkeit mit den Forschungspartner ihre Produkte auf den Prüfstand zu stellen und neue Konzepte für eine nachhaltige Zukunft zu erarbeiten. Nachhaltigkeit und Kreislaufwirtschaft werden zudem im InToSpace – Innovate-Together-Workspace – oder im virtuellen Raum für Interessierte aus aller Welt erlebbar.

Das Ziel des Recycling Ateliers Augsburg ist es, einen entscheidenden Beitrag für die Transformation der linearen Wirtschaft zur Kreislaufwirtschaft zu leisten und die Vision vom Textilen Kreislauf Wirklichkeit werden zu lassen.

Die vier Säulen des Ateliers sind

- die Entwicklung neuer Produkte und Prozesse für textile Sekundärrohstoffe in der **Modellwerkstatt**,

- die Erarbeitung von Konzepten für das vollständige Verwerten von Alttextilien mit bestmöglicher Qualität sowohl durch integriertes und hochwertiges Recycling (**Upcycling**) als auch kreislauforientiertes Produktdesign (**Design 4Recycling**),
- der Brückenschlag zum **industriellen Einsatz** von Recyclingkonzepten und Geschäftsmodellen und
- die **Aus- und Weiterbildung** im Fachgebiet des Recyclings in Form einer Lernfabrik und als Grundlage für die Ausbildung an den Hochschulen.

Gemeinsam sucht das Partnernetzwerk Antworten auf das kaum praktizierte Textilrecycling und den fehlenden Dreiklang von technischer Sinnhaftigkeit (Vermeidung von Downcycling), ökonomischem Nutzen (fehlende Profitabilität) und ökologischer Sinnhaftigkeit (CO₂-Fußabdruck). Wenn diese Balance wieder hergestellt wird, und das fordert die kürzlich vorgelegte EU-Textil-Agenda vehement und nachdrücklich, dann ist mit einer Belebung auch der regionalen und nationalen textilen Wertschöpfungskette zu rechnen.

Prof. Dr.-Ing. Stefan Schlichter und
Dr.-Ing. Georg Steguschter
Institut für Textiltechnik Augsburg gGmbH



Abb. 1: Modellhafte Realisierung im Recycling Atelier

Lieferketten in der Modeindustrie

Arbeitsschutz und Nachhaltigkeit können kontrolliert werden

Die globale Modeindustrie verursacht entlang ihrer Lieferketten derzeit über 5% der globalen Treibhausgasemissionen [1]. Ohne weitere nachhaltige Maßnahmen wird der Anstieg der CO₂-Emissionen dieser Branche bis 2030 auf rund 2,7 Milliarden Tonnen pro Jahr prognostiziert.

Neben den hohen CO₂-Emissionen werden bei der Produktion darüber hinaus große Mengen an Wasser verbraucht. Desweiteren findet man nicht selten gefährliche Arbeitsbedingungen, die auf unsichere Produktionsprozesse und problematische Substanzen in der Produktion zurückzuführen sind. Kostenreduzierungen und hoher Zeitdruck werden oft allen Teilen der Lieferkette auferlegt, was dazu führt, dass die Arbeiterinnen und Arbeiter unter langen Arbeitszeiten und einem niedrigen Lohnniveau leiden. Das Geschäftsmodell um im Rahmen kurzer Produktionszyklen und niedriger Endverbraucherpreise schnelle Gewinne zu erwirtschaften ist unter dem Schlagwort „Fast Fashion“ bekannt und berüchtigt geworden. Es ist heutzutage kostengün-

stig, „Fast Fashion“ Kleidungsstücke zu entsorgen und zu ersetzen, da die Produktionskosten niedrig gehalten werden und kein allgemein verfügbarer und funktionierender Recyclingservice für Kleidungsstücke vorhanden ist.

Ein Schlüsselerlebnis:

Der Brand in Bangladesch

Einer breiteren Öffentlichkeit sind die Zustände in der Modeindustrie durch den Brand der Rana Plaza Fabrik in Bangladesch im April 2013 bekannt geworden. Die neunstöckige Fabrik wurde weitgehend illegal gebaut und erweitert und ist nach einem Brand zusammengestürzt. Mehr als 1000 Menschen fanden in den Trümmern den Tod. Zwei Jahre später begann ein international besetztes Forschungsteam damit, die Zusammenhänge zwischen Geschäftsmodellen, Kundenverhalten und Lieferketten herauszuarbeiten. Durch den zunehmenden Druck der Öffentlichkeit in den Abnehmerländern wurden die Arbeitsverhältnisse marginal verbessert, aber das ist keine ausreichende und dauerhafte rechtliche

Grundlage. Hinzu kommt, dass viele Unternehmen entweder nicht die Information zum Ursprung von Materialien, die für die Herstellung ihrer Kleidung verwendet werden, besitzen, oder sie geben diese Informationen aus Schutz vor Konkurrenten nicht preis. Dieser Datenmangel ist das Haupthindernis für eine bessere Nachhaltigkeitsbilanz der Modebranche und bessere Arbeitsbedingungen in ihren Fabriken.

Das deutsche Lieferkettengesetz

Die Bundesregierung hat 2021 ein Gesetz verabschiedet, das sog. Lieferkettengesetz, das deutsche Firmen zur Umsetzung von sozialen und ökologischen Mindeststandards in ihren Zulieferfirmen verpflichten soll. Unternehmen mit mindestens 3000 Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern sollen von 2023 an für ihre gesamten Lieferketten verantwortlich sein, ab 2024 sinkt die Grenze auf 1000 Mitarbeitende [2].

Ein Gesetz ist nutzlos, wenn seine Einhaltung nicht kontrollierbar ist. Das ist bei globalen Lieferketten schwierig, aber seit einigen Jahren können mit Hilfe von technischen Verfahren Informationen zu Materialien, Produkten und Prozessen lückenlos dokumentiert und kodiert an die Kleidungsstücke angebracht werden. Eine Übersicht und Bewertung dieser sogenannten Track & Trace Solutions ist z. B. in einem Dokument von „Fashion For Good“, einer internationalen Initiative zur Verbesserung der Zustände in der Modebranche, zu finden [3]. Als Beispiele sind zwei dieser Verfahren im Folgenden kurz beschrieben.

Beispiel Haelixa

Die Firma Haelixa mit Sitz in Kemptthal in der Schweiz ist ein 2016 gegründetes Spinn-Off der ETH Zürich. Mitbegründer waren die Chemikerin Dr. Michela Puddu und der Chemiker Dr. Gediminas Mikutis.

Das junge Start-Up Unternehmen hat bereits eine Reihe von Preisen erhalten. U.a. ist Michela Puddu mit einem Preis der EU-Kommission für Innovatorinnen ausgezeichnet worden. Im Rahmen des „2019 EU Prize for Women Innovators“ erhielt sie die Auszeichnung als „Rising Innovator 2019“.

Die Idee der Nachverfolgbarkeit von Textilien beruht auf der Synthese von bestimmten Stoffen, die eine definierte Sequenz von Desoxyribonukleinsäure enthalten, den DNS- oder DNA-Fingerabdruck. Dieser wird in Abstimmung mit dem Kunden (von Haelixa) generiert und stellt einen unverwechselbaren Marker dar. In Form einer wässrigen Lösung wird der Marker an geeigneter Stelle im Fertigungsprozess auf das Material aufgesprüht und verbindet sich zwar unsichtbar aber äußerst fest mit den Fasern, so dass er sämtliche Prozeduren im Herstellungsprozess unbeschadet übersteht. Das geschieht am einfachsten in der Entkörnungsanlage, in der nach der Ernte die Baumwollfasern von den noch daran haftenden Samen getrennt werden, es kann aber auch in jeder anderen Fertigungsphase und auch schon bei der Ernte auf dem Feld angewendet werden. Das Verfahren ist für Baumwolle, aber auch für Wolle und eine Vielzahl anderer Fasern geeignet (s. Abb. links).

Um den Test durchzuführen, wird der Marker aus dem Produkt herausgespült, ohne es zu beschädigen. Die Verifizierung erfolgt mit einem Key-Lock-System, bei dem nur Haelixa oder zugelassene Drittlabors die verwendete DNA-Sequenz kennen und überprüfen können. Dadurch wird sichergestellt, dass die Ergebnisse fälschungssicher sind und die Sorgfaltspflicht Dritter gewahrt bleibt. Die Ergebnisse zeigen in einem Ja- oder Nein-Format an, ob die eingesetzte DNA in den verschiedenen Produktionsstufen nachgewiesen wurde.



Identifizierung des Tailorlux-Fluoreszenzmarkers mit UV-Blitzlicht

Beispiel Tailorlux

2009 entstand das Unternehmen Tailorlux als Ausgründung der Fachhochschule Münster. Mit fundiertem Wissen über Leuchtstoffe begann die Entwicklung von intelligenten Produktschutzlösungen, für die maßgeschneiderte Lichtemissionen zum Einsatz kommen. Heute bietet Tailorlux mit integriTEX eine technische Lösung an, die generell für die Rückverfolgbarkeit in textilen Lieferketten ausgelegt ist. Dazu wird eine unverwechselbare Markierung möglichst früh im Lebenszyklus des Textils eingebracht.

Bei Chemiefasern kann das bereits in der Extrusion über ein Masterbatchverfahren (flüssig/fest) geschehen. Bei Naturfasern hingegen wird der „Umweg“ über eine Markierfaser aus Zellulose gewählt, die der Naturfaser in Dichte, Länge, Gewicht und Färbegenschaften entspricht. Diese Faser wird dann idealerweise bei der Entkörnung von Baumwolle, beim Kämmen oder später beim Verspinnen in kleinsten Mengen von 0,1% zugeführt und ist mit bloßem Auge nicht zu sehen. Sie enthält lichtemittierende Stoffe, in denen die kundenspezifische Identifikation als optische Kodierung enthalten ist. Das Einbringen der kodierten Fasern erfolgt mit Hilfe eines Mikrodosierers, der sowohl große Materialströme in Spinnereien als auch „low-tech“ Prozesse in der Entkörnung bedienen kann.

Zum Nachweis wird das Textil mit Licht einer geeigneten Wellenlänge bestrahlt, worauf das Material mit einem charakteristischen Fluoreszenzspektrum antwortet, das mit einem tragbaren Spektrometer

nachgewiesen und dekodiert wird. Das Verfahren ist sehr zuverlässig und wird bereits von namenhaften Textilunternehmen eingesetzt.

Nachhaltige Transformation

Die Modeindustrie muss sich nachhaltig transformieren, um zukunftsfähig zu sein. Erfolg darf nicht mehr nur über Steigerungsraten, Verkaufszahlen und monetäre Gewinne definiert werden. Die Industrie braucht steuerliche Anreize und gesetzliche Rahmenbedingungen für die Einhaltung von hohen sozialen und nachhaltigen Standards in den Lieferketten. In den Niederlanden, Frankreich und Norwegen haben Gerichte und Regierungen bereits eingegriffen und Modeunternehmen rechtlich dazu verpflichtet, ihre Geschäftspraktiken nachhaltig anzupassen. Es vollzieht sich in der Branche derzeit ein Wandel, um die Industrie zu einer transparenten, offenen Denkweise und einem nachhaltigen und fairen Modesystem zu transformieren.

Juliane Kahl

Responsive Fashion Institute
www.responsivefashion.institute

Quellen

- [1] <https://www.climatecouncil.org.au/resources/fast-fashion-climate-change/>
- [2] Bundesgesetzblatt Jg. 2021 Teil I Nr. 46, Bonn 22. Juli 2021 Download <https://www.bmz.de/de/themen/lieferkettengesetz>
- [3] <https://fashionforgood.com/wp-content/uploads/2019/12/Fashion-for-Good-Organic-Cotton-Traceability-Pilot-Report.pdf>

Bananenfasern statt Plastik

Ganz nach dem Motto „Humanity can do better“ widmet sich das soziale Purpose-Unternehmen NIDISI der Transformation des Wirtschaftssystems, indem es sozialunternehmerische Lösungen für gesellschaftliche Herausforderung in den Bereichen Plastik, Hygiene und Trinkwasserversorgung umsetzt.

Die Lösungen stehen ganz im Sinne der Kreislaufwirtschaft. NIDISI steht für menschliche Innovationskreisläufe, die sozialen und ökologischen Einfluss auf die Welt haben. Mit den „NIDISI-Kreisläufen“ trägt es einerseits zu einer sozialgerechteren Welt bei, indem auf unternehmerische Weise die gesellschaftliche Entwicklung in Nepal unterstützt wird. Andererseits trägt NIDISI zu einer nachhaltigeren Welt bei, indem es innovative Geschäftsmodelle in Europa fördert. Die NIDISI-Kreisläufe sind von Transparenz geprägt und auf Augenhöhe verbunden.

Plastik-Kreislauf

NIDISI's Plastik-Kreislauf bekämpft die Plastikverschmutzung in der Welt, indem es die Recycling-Infrastruktur in Nepal verbessert und Kompensationsmöglichkeiten für Plastik in Europa anbietet. Unternehmen aus dem globalen Norden können sowohl auf der nepalesischen als auch auf der europäischen Seite des Kreislaufs investieren. Die Investitionen auf der nepalesischen Seite umfassen den Kauf von Ballenpressen und Schredder sowie die Verstärkung von Arbeitschutzbedingungen. Die Investitionen auf der europäischen Seite umfassen die Verringerung des Kunststoff-Fußabdrucks des Unternehmens. Beide Seiten des Plastik-Kreislaufs fördern sich gegenseitig, womit jede Investition sowohl in Nepal als auch in Europa lebensbejahende Auswirkungen hat.

Hygiene-Kreislauf

Der Hygiene-Kreislauf von NIDISI widmet sich der Bereitstellung von Hygienemitteln für menstruierende Menschen in Nepal. Eine selbstentwickelte, biologisch abbaubare Damenbinde aus Bananenfasern wird in einer Fabrik produziert und verkauft. Nach den Prinzipien der Kreislaufwirtschaft wird der Hauptrohstoff für die Produktion der Binden aus Bananenstämmen gewonnen; einem Abfallprodukt, für das es derzeit keine praktische Verwendung gibt. Darüber hinaus zielt der Kreislauf darauf ab, die lokale Wirtschaft durch die Herstellung eines einheimischen Produkts zu stärken und den nepalesischen Entwicklungsprozess zu fördern.

Der letzte Prototyp der biologisch abbaubaren Menstruationsbinde wurde Ende 2021 erfolgreich hergestellt. Bei dem Entwicklungsprozess arbeitete NIDISI mit der französischen Universität Grenoble INP Pagora zusammen, die ein Verfahren zur Bananenfaserverarbeitung ent-

wickelten und die Absorptionsfähigkeit der Binde testete. Um die Binde an die Bedürfnisse der nepalesischen Frauen anzupassen, führte NIDISI Nepals bisher umfangreichste Studie zum Thema Menstruation durch. Zwei Ingenieure verfeinern die Damenbinde derzeit in Nepal und passen es an die lokalen Bedürfnisse an. Da NIDISI die für die Produktion der Binden notwendigen Maschinen selbst entwirft und baut, werden die Maschinen von lokalen Servicetechnikern leicht reparierbar sein. Dies unterstützt zum einen den Kreislaufgedanken und zum anderen die lokale Wirtschaft. Die Damenbinde aus Bananenfaser wird planmäßig im letzten Quartal 2022 auf den nepalesischen Markt kommen.

Die Einführung der ersten biologisch abbaubaren Menstruationsbinde auf dem nepalesischen Markt wird dazu beitragen, die Folgen des Plastikmülls für die Umwelt zu verringern und das allgemeine Wohlergehen der betroffenen Gemeinschaften zu fördern, die täglich mit dem Problem der Umweltverschmutzung konfrontiert sind. Darüber hinaus ist diese Lösung universell anwendbar, unabhängig von dem lokal entwickelten Abfallmanagementsystem. Diese Tatsache öffnet die Möglichkeit für eine Skalierung in Nepal oder die Ausweitung in andere Länder.

Mit seinen Innovationskreisläufen trägt NIDISI den Grundsätzen der Kreislaufwirtschaft Rechnung. NIDISIs Tätigkeiten führen zu einer Kreislaufführung von Produkten, zu der Beseitigung von Abfall und damit zur Verhinderung weiterer Verschmutzung. Durch den Verzicht endlicher Ressourcen setzt sich NIDISI für ein widerstandsfähiges System ein, das im Einklang mit den menschlichen und natürlichen Bedürfnissen wirtschaftet.

Nils Henning
NIDISI gGmbH

Ökodesign durch Faserverbünde

Beim Konstruieren von Kunststoffbauteilen stellt sich immer wieder die Frage: „Wie kann ich gezielt mein Bauteil verstärken, dabei möglichst wenig Material/Ressourcen einsetzen, trotzdem eine maximale Performance erzielen und dabei umwelttechnische Vorteile generieren?“

Faserverbünde, die geflochten bzw. gestickt werden, bieten dazu einen hervorragenden Ansatz, man ist dabei in der Lage, jede einzelne Faser so zu gestalten und anzuordnen, um den geforderten Lastfällen Rechnung zu tragen. Die Oberfläche des einzelnen Filaments/der Fasern ist durch vielfältige Vorbehandlungen gestaltbar und ermöglicht dadurch den optimalen Verbund mit der Matrix.

Beim Flechten (3-dimensionale Bauteile) und Sticken (flächige Bauteile) bestehen Möglichkeiten, endlos Filamente unterschiedlicher Materialität (von der Natur bis zur synthetischen Faser), Querschnitte, Oberflächen, diverse Faserlagen (parallel, Winkel, 3-dimensional) der Fäden so zu kombinieren, dass dadurch der Energietransport vom Angriffspunkt zum Auflager im Bauteil präzise gelenkt werden kann. Die Lage der Fasern ist vorbestimmt und somit bekannt, vergleichbar mit den Kurzfasern im Spritzguss Verfahren.

Diverse Finite-Elemente-Analysen helfen in der Vorbetrachtung bei der Auslegung der Faseranordnungen. Allerdings ist hier noch eine Weiterentwicklung der Systeme vonnöten, um die Aussagefähigkeit dieser Berechnungsmodelle zu erhöhen. Ähnlich verhält es sich mit den wissenschaftlichen, technischen Kenndaten von Naturfasern und deren Kombinationen untereinander. Wissenschaftlich fundierte Kenntnisse und Erfahrungen sind dazu noch nicht ausreichend vorhanden.

Messungen des Youngs Modulus (1) zeigen, welche Fasern besonders für den Einsatzzweck im Leichtbau geeignet sind.



Foto: Raab

Neben der Kohlefaser gibt es eine Reihe hervorragend geeigneter Pflanzen, aus denen leistungsfähige Faserverbünde mit geringem Eintrag in die Umwelt hergestellt werden können.

Ökologische Vorteile von Flecht-, bzw. gestickten Faserverbünden

- Optimierter Materialverbrauch auf den Einsatzzweck
- Minimaler, gezielter Einsatz an Faserverbünden
- Leichtbau, ressourcenschonend, geringer Energieeinsatz im Produktionsprozess
- Kostenvorteile: weniger Materialeinsatz führt zu geringem Gewicht der Bauteile und somit zu kürzeren Zykluszeiten im Herstellungsprozess (aufheizen/kühlen).

Realisierte Beispiele und Einsatzgebiete

- Propeller Windkraft (>100m Flügellänge)
- Medizinbereich „Knochenschaftbohrer“
- Highend Sportgeräte (Fahrräder, Rennbobs, Ski, ...)
- Automotiv im hochbelastenden Bereich (F1, Moto GP...)
- Aerospace (Flügel, Turbinen, Stellwerke...)
- Antriebstechnik bei extremen Drehmomentbelastungen
- Bauwesen (Aussteifung, Erdbebenschutz)

(1) Elastizitätsmodul: Ein Maß für die Steifigkeit von elastischen Materialien

Klaus Raab und
Carsten Kleine



MS Seeshaupt



v.l.n.r.: Peter Rief, VDE Bayern; Werner Rost, Innung für Elektro- und Informationstechnik München; Julia Schuster, B.Eng., Vorsitzende VDE Bezirksverein Nordbayern



v.l.n.r.: Dr. Berthold Panzner, stellv. Vorsitzender VDE Südbayern; Andrea Reindl, M.Sc.; Peter Rief



v.l.n.r.: Dr. Berthold Panzner, Julia Schuster; Stefan Kirner, AS LED Lighting; Prof. Dr.-Ing. Armin Schnettler, Präsident des VDE



v.l.n.r.: Peter Rief; Michael Kießling MdB, Julia Schuster; Dr. Berthold Panzner; Prof. Armin Schnettler



Tec Cruise mit Tanzeinlage

Fotos: Rita Modl

VDE Bayern

Tec Cruise auf dem Starnberger See

Ein schönes Wiedersehen nach langer Zeit am 15. September 2022

In der Einladung wurde, wohl inspiriert durch den diesjährigen Supersommer, der romantische Blick auf die Abendsonne versprochen. Das musste Peter Rief, VDE Bayern, in seiner Begrüßungsansprache dann doch zurücknehmen.

Mit Mitgliedern und den Vorständen von VDE Nord- und Südbayern, insgesamt 140 Teilnehmenden und Ehrengästen an Bord, legte die MS Seeshaupt am späten Nachmittag in Starnberg ab und stach in die regen- und sturmgepeitschte See, die hinter sicheren Scheiben aber durchaus wieder romantische Aspekte zeigte, insbesondere als in der Abenddämmerung die an den Ufern reichlich vorhandenen Sturmwarnsignale das Licht auf dem See bestimmten. Den Kapitän regte das nicht weiter auf, er gab das Kommando an seinen Autopiloten ab und begab sich zu den Passagieren an die Theke.

Alle Teilnehmenden genossen ganz besonders die nach zwei Pandemie Jahren erste Präsenzveranstaltung dieser Art, man freute sich, alte Bekannte wieder zu sehen und wurde neuen vorgestellt. Das fing in der Anstehschlange zur Registrierung an, wodurch die Ansteh-Ordnung dann auch schon mal durcheinander geriet.

In seinem politischen Impulsvortrag zum Thema „Mehr Klimaschutz und Energieeffizienz im Gebäude durch digitale Technologien?“ wies Dipl.-Ing. (FH) Michael Kießling, gelernter Bauingenieur und

Bundestagsabgeordneter, Mitglied im Bauausschuss und Sprecher zum Thema „Smart Cities“, auf die unbefriedigende Situation beim Gebäudebau hin. Noch viel zu oft würden Einzelgewerke betrachtet, anstatt eines ganzheitlichen Ansatzes im Sinne von Cradle-to-Cradle, also von der Planung bis zum Recycling des Gebäudes nach dem Ende seiner Nutzungszeit. Gute Planung vermeidet teure Änderungen während der Bauphase, eine Alltagsweisheit, die sich offensichtlich noch nicht überall durchgesetzt hat. Ein Weg dazu führt über den Einsatz von digitalen Werkzeugen, genannt wurde BIM (Building Information Management). Simulationen am digitalen Zwilling des Gebäudes lange vor dem ersten Spatenstich ebnet den Weg zu mehr Effizienz, geringerem Energieverbrauch und damit letztlich zu einem wichtigen Teil der Energiewende.

Ein weiterer Punkt betrifft die Förderpolitik. Bislang werden Maßnahmen lediglich am Einzelgebäude gefördert. Wirkvoller wären Förderungen für Quartierslösungen mit zentralen Speichern und einer gemeinsamen Infrastruktur für viele Häuser, nicht zu vergessen auch für die Geothermie, die zwar teuer aber dafür sehr langlebig ist.

Mit an Bord war der Präsident des VDE, Prof. Dr.-Ing. Armin Schnettler. Er bedankte sich ganz herzlich für die Einladung zu dieser Veranstaltung und formulierte eini-

ge Gedanken zu unserer technischen und wirtschaftlichen Zukunft, die nicht gerade entspannend wirkten. Unser Wohlstand beruht auf drei Säulen. Das ist erstens die äußere Sicherheit, die durch die Schutzmacht USA gewährleistet war. Zweitens haben wir billige Energie bezogen, und drittens haben wir den riesigen Markt in China nutzen können. Alle drei Säulen brechen nun ziemlich gleichzeitig weg, ohne dass Ersatzlösungen unmittelbar verfügbar wären. Klar ist, dass Europa und Deutschland souveräner werden müssen. Den Weg dahin kann die Politik nicht allein einschlagen, sie braucht dazu technische und wirtschaftliche „guidance“.

Toni Göller und Maximilian Lutz von MINcom und Stefan Kirner von AS LED Lighting stellten als Sponsoren des Abends ihre Firmen und Innovationen vor. MINcom beschäftigt sich mit Abrechnungen jeder Art und Systemen, die eine variable Preisgestaltung ermöglichen. Ein vielversprechendes Geschäftsfeld ist der Verkauf von Energie, denn hier ist eine angebotsorientierte Preisgestaltung besonders attraktiv. AS LED Lighting bietet kundenspezifische Lösungen für energiesparende innovative Beleuchtungstechnik an und leistet damit einen Beitrag zu Nachhaltigkeit und Energieeffizienz. Ebenfalls der Corona-Pandemie war es geschuldet, dass der VDE Bayern Award

2021 noch nicht an alle Preisträgerinnen und Preisträger verliehen werden konnte. Zwei von ihnen waren mit uns an Bord: Aus der Kategorie Elektrohandwerk wurde Werner Rost von der Innung für Elektro- und Informationstechnik München geehrt. Er ist stellvertretender Leiter der Abteilung Aus- und Fortbildung und bringt in seiner Funktion Neuerungen und Verbesserungen im Bereich Ausbildung und Prüfungswesen mit außerordentlichem Engagement und großem persönlichen Einsatz voran.

Die Auszeichnung in der Kategorie Wissenschaft erhielt Andrea Reindl, M.Sc., für ihre Masterarbeit an der OTH Regensburg. Sie beschäftigte sich mit effizienten dezentral gesteuerten Batterie-Management Systemen, die eine höhere Zuverlässigkeit erreichen als die gegenwärtigen zentral gesteuerten Systeme, insbesondere bei Second-Life Batterien.

In den vergangenen zwei Jahren konnte der VDE Bayern eine ganze Reihe neuer



Maximilian Lutz und Toni Goeller, MINcom



korporativer Mitglieder gewinnen. Im Infokasten ist eine Übersicht zu den Firmen, die sich auf dem VDE Bayern Tec Cruise Abend vorstellten.

Nach einem guten Abendessen mit Musik und Tanz und vielen interessanten Gesprächen verabschiedete der Kapitän

seine Passagiere, die sich mit glücklichen Gesichtern und inzwischen eingeklappten Regenschirmen wieder an Land begaben. Eine rundum schöne Veranstaltung ging zu Ende.

Fritz Münzel

Neue Korporative Mitglieder des VDE Bayern

- ISES Institut für Nachhaltige Energiesysteme der Hochschule München, forscht zu elektrischer Energiewandlung, -verteilung und -speicherung. Vorgestellt von Florentina Alecu und Oliver Bohlen.
- eco2050 Institut für Nachhaltigkeit, forscht zu digitalen Lösungen, die zu mehr Nachhaltigkeit führen. Vorgestellt von Dr. Dina Barbican.
- Citema Systems, ein Innovations-, Technologie- und Realisierungspartner für die digitale Transformation bestehender Anwendungsfälle und disruptiver Geschäftsmodelle. Spezialgebiete sind Blockchain-Anwendungen und Cyber Security. Vorgestellt von Rainer Keiditsch.
- Coneus, ein auf die Energie- und Wasserwirtschaft spezialisiertes Beratungs- und Ingenieurunternehmen, das Stadtwerke und Netzbetreiber unterstützt. Vorgestellt von Thomas Köck.
- VePa Vertical Parking, hat vertikale Parktürme entwickelt, mit denen die Stellplatzproblematik von Immobilienprojekten einfach, platzsparend und zukunftsfähig gelöst werden kann. Vorgestellt von Simon Schubnell.
- Huawei Technologies, bietet eine Plattform für Leistungselektronik und den zugehörigen Produkten an. Vertreten durch Ren Qi und Liming Lu.
- Ifap Service-Institut für Ärzte und Apotheker, bieten mit umfangreichen Arzneimittel-Datenbanken allen Beteiligten im Gesundheitswesen sichere und umfassende Informationen. Vorgestellt von Julie Pattery und Kerstin Lenke.
- Technikplan Ingenieurgesellschaft, bieten ganzheitliche Planungsmethoden und Facility Management für die effektive und kostengünstige Abwicklung von Bauprojekten. Vorgestellt von Rupert Vollhardt.
- Mincom
- AS LED Lighting

VDI BV Bayern Nodost Ehrenamt? Ich? Nee!

Wird die Frage allgemein gestellt, hält man sich bedeckt zurück. Wird man direkt angesprochen, werden Argumente aufgezählt, warum man das auf keinen Fall übernehmen kann. Mehrere Mitglieder des BV BNO standen vor dieser Frage und haben zugesagt. So auch Günter Petruschek, als er 1998 vom BV-Vorsitzenden Prof. Feldmann gefragt wurde, ob er das Amt des Sprechers der Arbeitskreise im Vorstand des BV, neben seiner Leitung des AK Produktion, übernehmen möchte. Seine Antwort war ein klares „JA“.

Seit fast 25 Jahren Sprecher der Arbeitskreise

Herr Petruschek ist seit 1960 Mitglied im VDI und hat sein Berufsleben in leitender Position in der kunststoffverarbeitenden Industrie verbracht. Er ist auch froh über diese Mitgliedschaft, hat der VDI ihm doch stets geholfen, auf dem neuesten Stand der Technik zu bleiben.

Zu seinem Abschied aus dem Vorstand des BV erhielt Herr Petruschek die selten verliehene Sonderurkunde des VDI. Diese überreichten ihm die Vorsitzenden Herr Kißmer und Frau Uhl. Hiermit werden noch einmal seine vielen Aktionen und Ämter gewürdigt. Besonders gefreut hat er sich, dass diese Urkunde auch vom Präsidenten und vom Direktor des VDI unterschrieben war. Da Herr Petruschek nicht an der JMV teilnehmen konnte, wurde die Ehrung am 20.08.2022 in der Ansbacher Orangerie bei strahlendem Wetter nachgeholt. Bereits 2017 wurde Herr Petruschek die Ehrenmedaille des VDI verliehen.

Kommentar dazu von unserem Vorstandsvorsitzenden, Herrn Kißmer: „Es war ein schöner Nachmittag, und wir haben uns bei Herrn Petruschek im Namen aller Mitglieder für sein Engagement bedankt. Er war sichtlich beeindruckt von dieser Ehrung und der Urkunde. Wir wünschen ihm noch viele gesunde Jahre im

privaten Leben und im Kreise des VDI“. Die Urkunde zeigt ein Bild des deutschen Künstlers Turner von der Gründung des VDI im Jahr 1856. Am 12.05. des Jahres fuhren 120 Vereinsmitglieder in geschmückten Leiterwagen vom Bahnhof Halberstadt nach Alexisbad im Harz. Bei der Gründungsveranstaltung wurden die sogenannten LEITERWAGENSTATUTEN angenommen und das Protokoll von 23 Ingenieuren unterschrieben. Turner war einer der ersten Maler, der den Ingenieurleistungen künstlerischen Ausdruck verlieh.

Wie sehr Herr Petruschek mit dem VDI verbunden war, zeigt folgendes Telefonat, das ich mit ihm geführt hatte.

„Guten Tag Herr Petruschek, ich habe das Amt für Öffentlichkeitsarbeit übernommen. Können Sie mir bitte die Struktur unseres BV erklären?“ Und dann hat er losgelegt. Er hat mir alle 18 Netzwerke mit den Netzwerkleitern und grob deren Zielsetzungen sowie die Namen der neun Bezirksgruppenleiter genannt. „Na das ist ja ein Zufall, dass Sie die Unterlagen genau bei meinem Anruf vorliegen haben und mir das alles erzählen konnten“. „Wieso Unterlagen, das weiß ich so!“ Da ist mir erst einmal die Kinnlade heruntergeklappt. Ich war sehr beeindruckt.

Als Hintergrund: Wir sind beide Ansbacher und ich kenne Herrn Petruschek als Leiter der Bezirksgruppe Ansbach. Für diese organisiert er jedes Jahr eine sehr interessante Weihnachtsfeier und er lässt es sich dabei nicht nehmen, nach verspeister Gans, immer eine kleine, lustige Geschichte vorzutragen. Zusätzlich besorgte er bei den Ansbacher Stadtwerken kleine Geschenke für eine Tombola und wird diese Funktion noch etwa weiterführen (wie ich ihm entlocken konnte). Ein ungeschriebenes Gesetz bei den Ehrenamtlichen des BV BNO lautet: Wenn du deinen Posten aufgibst, Sorge für einen Nachfolger. Auch das hat Herr Petruschek rechtzeitig erledigt und Herrn Schmid bei der JMV vorgestellt (Nachzulesen in der TiB 04/2022 S. 31 und www.vdi-bno.de). Herr Schmid führt das sehr erfolgreiche Netzwerk „Produkt- und Prozessgestaltung“. Damit hat Herr Petruschek einen engagierten Nachfolger für dieses Amt im BV Vorstand gefunden. Wurden Sie, liebe Leser auch schon einmal auf die Übernahme eines Ehrenamtes angesprochen? Wie war Ihre Reaktion?– Nun, wir beim VDI wissen: Ehrenamt ist Ehrensache!

Knut Bergmann



Günter Petruschek und Matthias Kißmer (re.) mit der Sonderurkunde des VDI

Foto: Johanna Uhl



VDI Young Engineers München Sommerfest 2022



Am 13.09. war es wieder so weit: bei gutem Wetter an der Isar trafen sich die Young Engineers München zu ihrem alljährlichen Sommerfest.

Die Getränke wurden erfolgreich in der Isar gekühlt, darüber hinaus wurde ein kleines Bierfass angezapft. Die beiden mobilen Grillstationen wurden am Ufer in Betrieb genommen, damit die hungrigen Gäste gleich versorgt werden konnten. Der lauwarmer Sommerabend lud zu großartigen Gesprächen und zum Erfahrungsaustausch ein. Die lockere Atmosphäre konnte ideal genutzt werden, um sich mit verschiedenen Personen über ihre Ingenieur Bereiche auszutauschen. Unter den Gästen waren auch Vertreter des Landesverbandes wie Christoph Huss, hier hat es uns sehr gefreut mit ihm direkt ins Gespräch zu kommen. Ebenfalls war ein Vertreter der Studenten des VDE Münchens zu Gast. Mit ihm konnte man über mögliche Kooperationen für Veranstaltungen sprechen.

Als leckere Nachspeise sind Bananen gefüllt mit Schokolade auf dem Grill angebraten worden. Dies war ein toller Abschluss für einen erfolgreiches Sommerfest.

Gregor Nies

Wenn du gerne bei einem der nächsten Stammtische oder Veranstaltungen von den Young Engineers München dabei sein möchtest, dann melde dich doch gerne bei unserem WhatsApp-Broadcast an. Schreib uns doch unter +4915150322854 an und wir fügen dich hinzu.
Kein SPAM, Kein Gruppenchat, nur die wichtigsten Announcements des Monats!

VDI AK Technikgeschichte

Unbemannt, automatisch und urban – die dritte Revolution in der Luftfahrt

Zukunftstechnik mit hoher Kompetenz unterhaltsam vorgetragen, das war der Rahmen des Vortrags von Prof. Florian Holzapfel. Es tut sich eine ganze Menge bei der Entwicklung neuer Flugzeuge und ihrer Integration in den Luftraum. Und weil der Professor der TU München ja vor Ingenieuren sprach, war auch ein bisschen Vorlesung dabei, und die wichtigsten Formeln für's Fliegen und Schweben wurden den Zuhörern in Erinnerung gerufen.

Batteriegetrieben in die Luft

Der allgemeinen Euphorie für den Elektroflug versetzte Holzapfel einen Dämpfer, denn für längere Flugstrecken reicht die Kapazität von Batterien nicht aus, und so

Am meisten Energie ist für den reinen Schwebeflug notwendig, und deshalb sieht Prof. Holzapfel Fluggeräte mit dieser Eigenschaft sehr kritisch. Vielmehr werden sich Lösungen durchsetzen, die durch eine Verstärkung des Auftriebs mit Propellern sehr kurze Start- und Landestrecken ermöglichen, so kurz, dass man sie selbst im urbanen Bereich gut unterbringen kann.

Am Markt werden die neuen Fluggeräte dann erfolgreich sein, wenn sie eine sinnvolle Ergänzung von Mobilitätsketten sind, um z. B. nach einem Langstreckenflug in Gebiete mit schlechter oder schwieriger Infrastruktur zu gelangen. Aber unsere heutigen urbanen Verkehrsprobleme können nicht mit Lufttaxis, auch nicht in

Es gibt Geräte für Inspektionsaufgaben an Gebäuden, Bahnstrecken oder Versorgungsleitungen, für die professionelle Fotografie sowie für den Hobby-Bereich, um nur einige Beispiele zu nennen. Die Automatisierung der Steuerungen ist inzwischen so weit fortgeschritten, dass es zugelassene Drohnen gibt, die auch außerhalb der Sicht des Piloten fliegen dürfen. Mit entsprechenden Sensoren können Drohnen sogar im Wald kollisionsfrei fliegen. Hochautomatisierte Schwarmsteuerung macht es möglich, mit einer großen Zahl beleuchteter Drohnen Grafik am Nachthimmel zu erzeugen.

Was hat diese Entwicklungen ermöglicht?

Keine überragende Einzelerfindung, sondern viele Fortschritte in vielen Bereichen. Natürlich beim Elektroantrieb und der Stromspeichertechnik, aber auch bei der Sensorik. Satellitengestützte Navigation ermöglicht Messunsicherheiten von weniger als 1m (1-Sigma-Wert). Die Elektronik für die Steuerungen ist effektiver geworden, und alle Bauteile sind billiger als noch vor einigen Jahren. Wichtig, vor allem im Bereich der Personenbeförderung, sind aber auch verbesserte Algorithmen. Hier weist Prof. Holzapfel auf sein Institut hin, das zuverlässige Regelungen und Steuerungen professionell entwickelt und weltweit zum Einsatz bringt.

Generell ist die Sicherheit ein wichtiges Thema in der Luftfahrt. Für die zukünftigen elektronisch gesteuerten Flugsysteme bestehen dafür Anforderungen an Technik und Zulassung, wie es sie beim konventionellen Flug nie gegeben hat. Doch hier ist Europa bereits weit fortgeschritten, und es gibt berechtigte Hoffnungen, dass wir auf den Weltmärkten eine führende Rolle spielen können.

Fritz Münzel



Die dritte Luftfahrtrevolution fand in Präsenz statt

wird die Zukunft des Elektroantriebs „nur“ großer Zahl, gelöst werden. Bei der Mittelstrecke, so Prof. Holzapfel, wird sich Wasserstoff mit Brennstoffzellen durchsetzen.

Im Bereich der Sportflugzeuge gibt es bereits einige Modelle auf dem Markt, Entwicklungen im Bereich von Neunsitzern sind auf einem guten Weg.

Drohnen und Personen

Weit fortgeschritten ist die Entwicklung von (unbemannten) Drohnen. Eine große Zahl von Start-Ups stellt Lösungen für die unterschiedlichsten Anwendungen bereit.

VDI München

Schneller lesen – Zeit gewinnen

Im VDI Arbeitskreis Unternehmer und Führungskräfte erklärte Referentin Astrid Brüggemann, welche Lesebremsen uns davon abhalten, lange Texte schneller zu lesen. Durchschnittlich zwei Stunden lesen Deutsche am Arbeitstag. Macht man sich die bremsenden Gewohnheiten bewusst, lassen sich Lesebremsen abschalten. Hier drei davon.

1. Lesebremse:

Zu kleine Fixationsspanne

Beim Lesen fixieren die Augen die Worte und entnehmen ihren Sinn. Sobald der Inhalt einer Fixation erfasst wurde, springen die Augen weiter und fixieren das nächste Wort. Die Fixationsspanne entscheidet mit darüber, wie schnell man lesen kann. Mit Training lässt sich die Fixationsspanne ausweiten. Die Augen brauchen nicht so oft zu springen – das spart messbar Zeit.

Übung | Erkennen Sie Ihre Fixationsspanne. Nehmen Sie ein Blatt Papier und decken Sie alle Wörter der Pyramide ab. Dann decken Sie Zeile für Zeile auf und beobachten dabei Ihre Augen. Ist es Ihnen möglich, eine Zeile zu erfassen, ohne dass die Augen sich bewegen? Dann liegt diese Zeile innerhalb Ihrer Fixationsspanne.

Kühnheit	8
Gedächtnis	10
Wissensdurst	12
merkwürdig leicht	16
Den Rahmen erstellen	18
Aufmerksamkeitsspanne	21
Sie füllte das Glas mit Milch	24
Das hängt von vielen Faktoren ab	27
Komplexitätsreduzierungssystem	30
Auf der linken Seite des Farbspektrums	33
Das präzise Abbild eines lernenden Menschen	38
Diese neue Technik funktionierte deutlich besser	43

Übung zur Fixationsspanne. Die Zahlen neben den Texten zeigen, wie viele Zeichen Sie fixieren können.

Trick zum Training der Fixationsspanne, damit sich lange Texte entspannter und schneller lesen lassen: Ziehen Sie das Textfenster so schmal, dass eine Zeile genau Ihrer Fixationsspanne entspricht. Jetzt müssen die Augen beim Lesen nicht mehr hin- und herspringen, sondern können entspannt von oben nach unten gleiten. Jede Zeile wird mit einem Blick erfasst.

2. Lesebremse: Neue Zeile suchen

Studien zu Lesegewohnheiten ermittelten, dass es beim Lesen viel Zeit braucht, die jeweils nächste Zeile zu finden. Lesehilfen liefern den Augen gute Orientierung, z. B. einfach mit dem eigenen Finger. Das Auge folgt dem Finger, wenn er s-förmig über die Seiten gleitet. Je nach Schwierigkeit des Textes lässt sich durch größere oder kleinere S-Kurven die Lesegeschwindigkeit überraschend steigern.

3. Lesebremse: Rücksprung

Bei zu langsamem Lesen gehen die Gedanken spazieren. Nach einem Absatz weiß man nicht mehr, was man soeben gelesen hat. Man liest den Absatz erneut. Solche Rücksprünge lassen sich verhindern, indem man mit einem Blatt Papier die bereits gelesene Zeile abdeckt. Auch diese Technik bietet den Augen Orientierung und schärft den Fokus. Führt die Hand die Augen schneller als gewohnt, erhöht sich die Lesegeschwindigkeit deutlich.

Wirklich schnelles Lesen durch Leseziele

Die wirklich hohen Lesegeschwindigkeiten lassen sich allerdings nicht nur durch die Optimierung der Augenbewegungen erzielen. Für sehr hohes Tempo sind moderne Schnell-Lese-Methoden zu nutzen, die sich der „vorbewussten Informationsaufnahme“ bedienen. Damit lassen sich in atemberaubender Geschwindigkeit die wesentlichen Inhalte aus Texten filtern.



Astrid Brüggemann, M.A., Lese-Expertin

Übung | Überlegen Sie sich vor dem Lesen, welche Art von Information Sie dem Text entnehmen wollen. Worauf wollen Sie fokussieren? Damit schärfen Sie Ihren Filter. Jetzt finden Sie relevante Schlüsselwörter und Textpassagen erstaunlich schnell.

Effizient Zeit sparen

Beim online Themenabend offenbarte eine weitere Leseübung den Teilnehmer*innen, wie unerwartet schnell sie tatsächlich lesen können. Auf dem Monitor fügten in rasant steigendem Tempo Worte ganze Sätze zusammen. Allen war schließlich klar: Bei Steigerung und gar Verdoppelung des Lesetempos lässt sich täglich immense Zeitersparnis erzielen. Auf's Jahr hochgerechnet sind es mehrere Arbeitswochen, die sich anderweitig wertschöpfend nutzen lassen. Und sei es, um früher Feierabend zu machen oder einfach noch mehr zu lesen.

Astrid Brüggemann, M.A.
Motion Reading®

Dipl.-Ing. Christa Holzenkamp
Leiterin AK Unternehmer und Führungskräfte

Hochschule München Kleidung neu gedacht

Was hat die Linderung von Rückenschmerzen mit intelligenter Kleidung zu tun? Sehr viel, erklärt Gründerin Maria Neugschwender von der Firma Noxon: „Oft können Rückenschmerzen nicht klar diagnostiziert werden. Wir entwickeln intelligente T-Shirts, die es ermöglichen, mit Hilfe gedruckter Elektroden Live- und Langzeitdaten über Rückenschmerzen bei den Betroffenen zu erheben. Das ermöglicht genauere Rückschlüsse über die Ursachen der Schmerzen und eine individuellere Behandlung.“ Was mittlerweile ein erfolgreiches Start-up mit 7 Mitarbeitern ist, begann im Jahr 2021 als Hochschulprojekt an der Hochschule München. Neugschwender war selbst öfters betroffen von Rückenschmerzen, und ihre Mitstreiter im Projekt waren sofort begeistert von der Idee, diese mit gedruckter textiler Sensorik besser untersuchen zu können.

Starthilfe von Hochschule und Staat

„In der Anfangsphase wurden wir vor allem vom Strascheg Center for Entrepreneurship, dem Gründerzentrum der HM, unterstützt. Bei der praktischen Umset-

zung hat uns Prof. Dr. Ulrich Moosheimer sehr geholfen und uns sogar in der Corona-Zeit ermöglicht, die Drucklabore der HM zu nutzen.“

Noxon kombiniert etablierte Druckverfahren wie den Siebdruck mit gedruckter Elektronik. Neue Fertigungstechnologien und der Einsatz von nanobasierten leitfähigen Tinten ermöglichen es dem Start-up, kostengünstig flexible Elektronikkomponenten herzustellen. Die Anwendungen kamen bisher bereits in der Automobilindustrie oder der Raumfahrt zum Einsatz. Noxon ist darauf spezialisiert, die Technologie auf Textil anzuwenden.

Muskelaktivität besser messen

Bisher platzierten Mediziner konventionelle Sensoren manuell auf der Haut, um zum Beispiel Muskelentzündungen oder -erkrankungen zu diagnostizieren. Die von Noxon entwickelten Sensoren machen es erstmals möglich, die Messmethode in den Alltag zu integrieren und die Muskelaktivität allein durch das Tragen von Kleidung transparent zu machen. Dabei ist die Haptik vergleichbar mit einem normalen T-Shirt und stört nicht den Bewegungsab-



lauf. Darüber hinaus ist es über das textile System möglich, mithilfe von transkutaner elektrischer Nervenstimulation (TENS) den Muskel parallel zu stimulieren. Der erste von Noxon gefertigte Prototyp ist eine Armbandage, welche die elektrischen Muskelsignale am Bizeps brachii misst und bei verschiedenen Trainingsimpulsen analysiert. Die Ergebnisse werden dem Träger über eine App angezeigt. Weitere Prototypen, die gerade getestet werden, sind eine Beinbandage für Sportverletzungen und ein T-Shirt für die Analyse muskulär bedingter Rückenschmerzen.

Der Gang in die Öffentlichkeit

Die erste erfolgreiche Livevorführung des Prototyps absolvierten die Gründer vor Medizinern auf dem Fascia Research Congress in München 2021. Weitere internationale Anerkennung erlangten die Sensoren von Noxon durch die Teilnahme am Wettbewerb für intelligente Kleidung "smart2Go", der im Rahmen des europäischen Horizon Projekts organisiert wurde. Hier kürte die Jury die Neuentwicklung von Noxon zu einer der Finalisten des Wettbewerbs. Das wachsende Team arbeitet mit viel Enthusiasmus an seiner Vision und bereut keine Minute, dass sie den Weg in die Firmengründung gewählt haben, erklärt Neugschwender: „Wer eine gute Idee und die Möglichkeit auf Förderung hat, sollte es machen. Start-Up-Förderprogramme sind hierbei eine großartige Hilfe und nehmen auch etwas Druck aus der ganzen Sache.“

Ralf Kastner



Silverskin

Alle Fotos: NOXON



Die Römerbrücke bei Kinding



Museum Karlstadt

Bild: © Architekturbüro Wiener und Partner

VDI Landesverband Bayern Bayerischer Denkmalpflegepreis 2022

Mitte September 2022 wurden sechs bayerische Baudenkmäler und ihre Bauherren mit dem Denkmalpflegepreis 2022 ausgezeichnet. Verteilt über ganz Bayern stehen drei der preisgekrönten Bauwerke im Regierungsbezirk Schwaben, zwei in Oberbayern und eines in Unterfranken. Überreicht wurden die Preise von Dipl.-Ing. (FH) Klaus-Jürgen Edelhäuser, Juryvorsitzender und Vorstandsmitglied der Bayerischen Ingenieurekammer-Bau gemeinsam mit Dr. Thomas Gruber, Amtschef im Bayerischen Bauministerium.

Bereits zum achten Mal vergab die Bayerische Ingenieurekammer-Bau in Kooperation mit dem Bayerischen Landesamt für Denkmalpflege im Schloss Schleißheim diesen Preis. 40 Bauwerke aus ganz Bayern wurden der Jury zur Prüfung vorgelegt. Hierbei bewertete das Preisgericht vor allem folgende Kriterien: Ingenieurleistung, Kreativität, Denkmalverträglichkeit, gestalterische Qualität, Dauerhaftigkeit, Funktionalität und Praxistauglichkeit, Effektivität und Wirtschaftlichkeit sowie die Nachhaltigkeit des Denkmals. Unterteilt in öffentliche und private Bauwerke wurde je einmal Gold, Silber und Bronze für die Gewinner vergeben.

Ein besonderes Augenmerk bei der Vergabe des Preises galt den großartigen

Leistungen der Ingenieure, die maßgeblich zum Erfolg der Instandsetzungen beigetragen hatten.

Klaus-Jürgen Edelhäuser freute sich über die Qualität der eingereichten Projekte: „Die eingegangenen Bewerbungen zeigen durchweg ein beachtliches technisches Niveau im Umgang mit Denkmälern. Auch ist ein sehr gutes Miteinander der Projektbeteiligten und der Bauherrschaften deutlich sichtbar. Das ist wichtig, denn nur im Team ist die Modernisierung von Denkmälern und damit der Erhalt unseres kulturellen Erbes möglich.“

Bayerns Bauminister Christian Bernreiter stellt zur Preisverleihung fest: „Bayern ist ein Kulturstaat, dies ist auch ausdrücklich in der Bayerischen Verfassung verankert. Die Kultur des Bauens hat daher in Bayern einen sehr hohen Stellenwert. Mit dem Denkmalpflegepreis setzen wir ein deutliches Zeichen dafür. Denkmalpflege ist eine lohnende Investition in die Zukunft. Aus gutem Städtebau, guter Architektur und Ingenieurskunst entsteht Baukultur, die es zu erhalten lohnt.“

Gewinner bei den „öffentlichen Bauwerken“ und mit Gold ausgezeichnet wurde die Altmühlbrücke, die sogenannte Römerbrücke, in Kinding (Oberbayern). Die Jury würdigte im Zuge der Instand-

setzung die Verwendung der Materialien. Beachtung fand dabei die Dauerhaftigkeit, die Reparaturfähigkeit und die Nutzung regionaler wie natürlicher Baustoffe. Für die nächsten Jahrzehnte steht somit wieder das in den 1780er Jahren erbaute Brückenbauwerk der Öffentlichkeit zur Verfügung.

Mit Silber wurde die Katholische Pfarrkirche St. Anton in Augsburg (Schwaben) ausgezeichnet. Die Hauptaufgabe bestand in der Entkopplung des Zollingergewölbes vom Dachtragwerk, um die Überlastung des Gewölbes zu beseitigen.

Den Denkmalpflegepreis in Bronze erhielt das umfangreich sanierte Museum Karlstadt (Unterfranken). Als wichtigen Schritt zum Erhalt dieses Baudenkmals aus dem 14. Jahrhundert galt es, durch sichere Beherrschung der verschiedensten Bauzustände die wertvolle Bausubstanz des ehemaligen Landrichterhauses zu erhalten.

Bei den privaten Denkmälern wurden das Wohnstallhaus Nesselwang (Gold), der ehemalige Hof Beim Fuchs in Unterföhring (Silber) und ein Wohn- und Geschäftshaus in Günzburg (Bronze) ausgezeichnet.

Günther Pfrogner

VDI AK Wertanalyse Bayern Nordost BAUER Maschinen GmbH in Schrobenhausen

Nach rund zweijähriger Pause war es endlich wieder soweit: der Regionale Arbeitskreis des BNO konnte nach bewährtem Format wieder eine Tagung abhalten.

Nach dem Get-together stellte Prof. Dr. Bauer die BAUER Gruppe und deren Entwicklung von einer Kupferschmiede zum weltweit agierenden Unternehmen für den Spezialtiefbau vor.

Im ersten Vortrag stellte Dr. Knoll ein erstes Wertanalyse-Projekt der BAUER Maschinen GmbH vor. Gegenstand des Projektes war die Kostenreduzierung eines Mastes für Großdrehbohrgeräte. Dieses Projekt wurde mit dem diesjährigen Value-Management-Award ausgezeichnet. Durch den Einsatz vielfältiger Methoden konnten nach eingehender Analysephase zahlreiche Lösungsalternativen zur Kostenreduzierung entwickelt und umgesetzt werden.

Im zweiten Vortrag zeigte Fr. Rupp von der Grenzebach-Gruppe, wie mit Hilfe der Methode Wertanalyse (DIN EN 12973) nicht nur Kosten, sondern auch Durchlaufzeiten in der Fertigung reduziert wer-



Die Mitglieder des AK Wertanalyse beim Besuch der BAUER Maschinen GmbH

Foto: Knut Bergmann

den können. Die Durchlaufzeit für eine Maschine konnte durch den Einsatz geeigneter Tools gedrittelt werden.

Der abschließende Fertigungsrundgang ließ die besonderen Herausforderungen bei der Montage von Großdrehbohrgeräten erahnen.

Die nächste Veranstaltung ist im Herbst geplant. Interessenten können sich gerne auf der Einladungsliste unter: geschaeftsstelle.bv-bno@vdi.de (Geschäftsstellenleiterin Fr. Loch) registrieren lassen.

Manfred Jansen

Veranstaltungshinweis: Wissenschaft für jedermann

09. November 2022, 19:00 bis 20:30 Uhr

Vortrag: Supermassereiche schwarze Löcher

Schwarze Löcher sind vermutlich die rätselhaftesten Objekte der modernen Physik und bilden sowohl für Theorie als auch Experiment eine große Herausforderung. Referent: Prof. Dr. Ralf Bender, Ludwig Maximilians Universität München

Livestream und Vor-Ort-Veranstaltung Auditorium des Deutschen Museums, Corona-Regeln: Die Vor-Ort Veranstaltung im Auditorium findet zu den dann gültigen Regeln statt.

Einlass 18.00 Uhr
Einlass im Auditorium 18.30 Uhr
Eintritt: 3,- €
Mitglieder haben freien Eintritt

Tickets erhalten Sie immer ab Montag vor dem jeweiligen Vortrag über unseren Online-Ticketshop.

VDI Augsburg SOLARMOBIL Regionalwettbewerb



Am 13.07.2022 fand zum achten Mal in Augsburg der Technik-Wettbewerb SolarMobil für Schülerinnen und Schüler der 3.-10./12. Jahrgangsstufe und Azubis statt. Bereits zum zweiten Mal wurde dieser Wettbewerb im VDI-Lab Augsburg ausgetragen.

#SolarMobil Deutschland ist ein bundesweit organisierter Wettbewerb zum Zukunftsthema Erneuerbare Energien. Er begeistert seit acht Jahren Jugendliche, die im Team eigene kreative Ideen zu Mobilität und Energieeffizienz entwickeln. Die selbst gebauten Solarauto-Modelle fahren in mehreren Läufen Rennen gegen die Fahrzeuge der anderen Teams. Die besten der einzelnen Altersklassen qualifizieren sich für die Deutsche Meisterschaft, die im September in Dortmund stattfindet.

Basteln am Wochenende

Im VDI-Lab haben an drei Wochenenden vier Teams eifrig gebastelt, um ein fahrtüchtiges Solarmobil auf die Bahn zu bringen. Das VDI-Lab-Team „Die Crusher“, Konrad Glomb und Mio Muchan haben den ersten Platz belegt. Sie haben sich damit für die Deutsche Meisterschaft im September in Dortmund qualifiziert!

Die jüngsten Teilnehmer waren unsere VDI-Kinder Julian Pawlitzki (7) und Georges Struckmeier (7), die in der Kreativklasse unter dem Teamnamen „UFO“ gestartet sind. Ebenfalls am Start war das Lab-Team „Elektrotiger“, Hannah Kirchner, Gionvanni und Sarah Perossa, und das Team „Solarturbo“, Constantin Bögle, Daniel Glück und Tobias Kissling.



Konrad Glomb und Mio Muchan vom Gewinnerteam „Die Crusher“

Foto: Julian Krauser

Daumen drücken für die Deutsche Meisterschaft

Herzlichen Glückwunsch an alle VDI-Lab Teams. Ihr habt alle erfolgreich zukunftsweisende Fahrzeuge an den Start gebracht. Und den Crushern halten wir natürlich weiterhin die Daumen für die Deutsche Meisterschaft!

Heinke Petrovic
VDI Augsburg





TU München Die Olympiadächer in München von 1972 und ihr Einfluss auf die textile Architektur

Mit dem 50-jährigen Jubiläum der olympischen Spiele in München geraten auch die beeindruckenden Seilnetze der Olympiadächer wieder in den Fokus der Öffentlichkeit. Mit dem Olympiapark und seiner Dachlandschaft wurde 1972 nicht nur ein neues Wahrzeichen für die Stadt München geschaffen, sondern auch der Grundstein für das Entwerfen und Berechnen von Membrantragwerken gelegt, wie es heute weltweit durchgeführt wird.

Membrantragwerke sind faszinierende weitgespannte Leichtbaustrukturen, die äußeren Belastungen durch reine Zugkräfte standhalten. Das Vorhandensein von reiner Zugspannung führt zu einer optimalen Materialausnutzung und somit zu hocheffizienten Strukturen, die große Spannweiten bei einer (Membranquerschnitts-)Dicke im Millimeterbereich überspannen können. Ermöglicht wird dies durch den Einsatz hochentwickelter technischer Textilien und Folien, oder wie im Falle der Olympiadächer mit Seilnetzen. Aufgrund ihrer doppelt gekrümmten Form und mechanisch oder pneumatisch aufgebrachtener Vorspannung, erreichen Membrane und Seilnetze die notwendige Steifigkeit, um den Anforderungen an die Umwelteinflüsse und Lasten gerecht zu werden.

Am Beispiel eines Seils lässt sich leicht veranschaulichen, wie Vorspannung und

Geometrie sich bei diesen formaktiven Strukturen gegenseitig bedingen. Unter Eigengewicht nimmt das Seil die Form einer Kettenlinie an, aber seine Form kann durch das Aufbringen von Zugkräften verändert werden. Unterschiedliche Kräfte führen zu unterschiedlichen Geometrien unter gegebenen Randbedingungen. Jede Geometrie stellt eine Gleichgewichtsfigur dar – im sogenannten Formfindungsprozess lässt sich diese bestimmen und bildet dann die Grundlage für alle weiteren Planungsschritte wie statische Berechnungen und Zuschnittsplanung.

Vor der Verbreitung zuverlässiger computergestützter Simulation zur Formfindung wurden physikalische Experimente mit Strumpfmodellen und Seifenhäuten benutzt, um erste Formen zu kreieren. Mit sehr aufwändig hergestellten Messverfahren wurde anschließend das Tragverhalten untersucht und der Zuschnitt ge-

plant, also die zugehörige Ausgangslänge bzw. -form der tragenden Bauteile. Aufgrund der Dimensionen der Olympiabauten, die mit rund 75000 m² Dachfläche alles bisher Gebaute weit überstiegen, kamen diese Messmodelle insbesondere bei der Ermittlung des Zuschnitts an ihre Grenzen. Mit der Erfindung der Kraftdichtemethode [1] konnten die Beteiligten damals die Problematik der Skalierbarkeit auf Messmodelle bei genannten Dimensionen umgehen und zuverlässige Lösungen für die Seilnetze berechnen. Gleichzeitig wurde mit der Kraftdichtemethode die Möglichkeit geschaffen, die beschriebenen Gleichgewichtsflächen numerisch zu ermitteln. Heutzutage sind es meist numerische Methoden wie die Updated Reference Strategy (URS, [2]), die auf der Kraftdichtemethode aufbaut, die zur Formfindung verwendet werden.

Im Gegensatz zu konventionelleren Gebäu-

Literatur

- [1] K. Linkwitz und H.-J. Schek. „Einige Bemerkungen zur Berechnung von vorgespannten Seilnetzkonstruktionen.“ In: Ingenieurarchiv 40.3 (1971), pp. 145–158. DOI: 10.1007/BF00532146
- [2] K.-U. Bletzinger und E. Ramm. „A General Finite Element Approach to the Form Finding of Tensile Structures by the Updated Reference Strategy.“ In: International Journal of Space Structures 14.2 (1999), pp. 131–145. DOI: 10.1260/0266351991494759
- [3] A.-K. Goldbach. „The CAD-integrated design cycle for structural membranes“. Dissertation Technische Universität München, 2021. URL: <http://mediatum.ub.tum.de/node?id=1611497>
- [4] M. Breitenberger et al. „Analysis in computer aided design: Nonlinear isogeometric B-Rep analysis of shell structures.“ In: Computer Methods in Applied Mechanics and Engineering 284 (2015), pp. 401–457. DOI: 10.1016/j.cma.2014.09.033.



Das Dach des Olympiastadions in München, Begehung durch Studierende des „Membranworkshops“ an der TU München

den ist die Planung und Analyse von Membranstrukturen ein iterativer Prozess mit dem Ziel, die Aufgaben der Formfindung, der Statik und des Zuschnitts miteinander in Einklang zu bringen. Die Abhängigkeiten zwischen den Analysen der genannten Teilaufgaben müssen durch geeignete numerische Lösungsverfahren abgebildet werden. In der CAD-integrierten Analyse werden die Wechselwirkungen der verschiedenen Analysestufen berücksichtigt und so der iterative Entwurfsprozess optimal modelliert [3]. Zusätzlich zur Erstellung

der notwendigen Verbindungen zwischen den Analyseschritten, können Änderungen der Entwurfsparameter in jeder Phase des Modells durch Standard CAD-Operationen implementiert werden. Für den Entwurfsprozess, der häufig Anpassungen erfordert, stellt dies einen erheblichen Vorteil dar. Die Isogeometrische B-Rep-Analyse (IBRA) nach [4] ermöglicht die vollständige Integration des Berechnungsmodells in die CAD-Umgebung. Design- und Analysemodelle werden eins und der interaktive Entwurfsprozess entsteht auf der Basis ei-

nes gemeinsamen Modells für Architektur und Ingenieurwesen. Im Sinne eines digitalen Zwillings kann so auch über die Lebensdauer eines Bauwerks hinweg durch die Anreicherung mit aktualisierten Daten das potentiell veränderte Tragverhalten simuliert werden.

*Dr.-Ing. Ann-Kathrin Goldbach und Prof. Dr.-Ing. Kai-Uwe Bletzinger
Lehrstuhl für Statik
Technische Universität München
<https://www.cee.ed.tum.de/st>*

VDI Projektgruppe Hochschulentwicklung Bayern Nordost Experten für „Intralogistik, Robotik, Autonome Systeme ...“ gesucht

Im Rahmen einer Projektgruppe „Hochschulentwicklung“ befasst sich der Bezirksverein Bayern Nordost des Vereins Deutscher Ingenieure, VDI e.V. aktuell mit dem Fachgebiet „Intralogistik, Robotik, Autonome Systeme...“.

Ziel ist es:

- Hinweise auf zukünftige Forschungsthemen
 - Hinweise für die Konzeption von Studiengängen und Weiterbildungsmaßnahmen
- in diesem Fachgebiet zu gewinnen.

Für diese Arbeit suchen wir Erfahrungsträger, Experten, die beruflich in diesem Fachgebiet tätig sind und uns entsprechende

Hinweise geben können bzw. Recherchen kommentieren und ggf. ergänzen können.

Durch diese Aktivität soll das Profil der Hochschulen noch besser mit den Anforderungen der Industrie abgestimmt werden. Im Herbst 2022 ist dazu ein Arbeitsgespräch geplant, in dem die Ergebnisse vorgestellt und erörtert werden. Ansprechpartner beim VDI BV BNO sind Dr.-Ing. Michael Houben und Dipl. Wirt.-Ing. Eberhard Petri.

Wer Interesse an dem Thema hat, bitte melden bei: geschaeftsstelle.bv-bno@vdi.de

Bayerische Akademie der Wissenschaften

Die IT-Zukunft bleibt Programm: 60 Jahre LRZ

Alles Gute zum Geburtstag: Das Leibniz-Rechenzentrum (LRZ) wird 60 Jahre, sein Zentrum für Virtuelle Realität und Visualisierung (V2C) 10 Jahre alt. Gefeierte wurde das am 14. Juli 2022 mit faszinierenden Einsichten in Wissenschaft und Forschung, mit einer Retrospektive auf die Entwicklung der Computertechnik sowie mit Diskussionen zu Innovationen für IT und Digitalisierung von Universitäten und Hochschulen. Beim Festakt anwesend waren der Bayerische Staatsminister für Wissenschaft und Kunst, Markus Blume, Akademiepräsident Thomas O. Höllmann sowie Gäste aus Wissenschaft, Forschung und Öffentlichkeit.

Innovative Technik und faszinierende Erkenntnisse aus der Forschung

Dieter Kranzlmüller, Leiter des LRZ, führte Wissenschaftsminister Blume durch das Rechenzentrum und zeigte ihm die neueste Computertechnik vor Ort: Im Quantum Integration Centre (QIC) den ersten Quantencomputer, mit dem das LRZ gerade experimentiert und der in Supercomputer integriert werden soll, außerdem das CS-2-System von Cerebras Systems mit HPE Superdome Flex, das speziell für Verfahren der Künstlichen Intelligenz (KI) entwickelt wurde und mit dem weltweit größten Chip die höchste Rechenleistung bei der smarten Datenverarbeitung bietet: „Die Herausforderungen unserer Zeit lassen sich nur mit der Analyse riesiger Datenmengen bewältigen. Das Leibniz-Rechenzentrum nimmt dabei eine Vorreiterrolle ein und ist innerhalb der letzten 60 Jahre zu Bayerns renommiertestem Aushängeschild für die Verarbeitung von Big Data geworden. Mit dem weltweit größten KI-Superchip und einem der stärksten Höchstleistungsrechner Europas spielen wir hier weltweit in der ersten Liga. Und wir investieren massiv weiter in den Ausbau der Zukunftstechnologien. Unsere

milliardenschwere Innovationsoffensive Hightech Agenda Bayern, mit der wir auch das LRZ unterstützen, wirkt hier wie ein Katalysator für Super- und Quantencomputing.“ Beim anschließenden Festakt mit Forschenden und Partnern ließ das LRZ-Direktorium die Wachstumsgeschichte des akademischen Rechenzentrums Revue passieren. 1962 startete das LRZ – damals noch als „Akademie-Rechenzentrum“ in der Richard-Wagner-Straße 14 – als IT-Dienstleister der beiden Münchner Universitäten, bot seine Services schnell auch Instituten und Hochschulen jenseits der Stadtgrenzen an, wuchs in den 1990er Jahren zum Supercomputing-Zentrum von internationalem Rang und begleitet heute Hochschulen und außeruniversitäre Forschungseinrichtungen in Bayern als kompetenter und verlässlicher Partner bei der Digitalisierung. 2006 zog das Akademieinstitut auf den Forschungscampus Garching. „Die außerordentliche Entwicklung des Leibniz-Rechenzentrums der Bayerischen Akademie der Wissenschaften basiert auf einem engen Zusammenspiel von breit angelegter Grundlagenforschung und anwendungsbezogener Umsetzung. Im Hinblick auf seine Innovationsfähigkeit ist das LRZ eigentlich ein permanentes Startup, das stets auf der Höhe der Zeit ist und beweist, dass Kreativität und Effizienz im Laufe von sechzig Jahren nicht nachlassen müssen, sondern – ganz im Gegenteil – noch zunehmen können“, so Akademiepräsident Thomas O. Höllmann.

Zukunft bleibt Programm am LRZ

Das LRZ hat seit 1962 kontinuierlich auf zukunftsweisende Technologien gesetzt und diese implementiert: So baute es 1977 das erste Fernzugriffsnetz, aus dem



Foto: LRZ

das Münchner Wissenschaftsnetz (MWN) und viele neue Forschungsservices entstanden. Mit seinen Erfahrungen an Großrechenanlagen wurde das LRZ Ende der 1980er Jahre zum Hochleistungsrechenzentrum ausgebaut, ab 2000 dann auch als nationales Höchstleistungsrechenzentrum. Um seine Datenspeicher komfortabel und aus dem Ausland erreichbar zu machen, entwickelte das LRZ clevere Vernetzung und praktische Dienste in der Cloud, außerdem Tools und Technik zur Steigerung der Energieeffizienz von Computern wie z. B. die Heißwasserkühlung und die Abwärmenutzung durch Adsorptionskältemaschinen. Darüber hinaus lieferte das LRZ praktische Werkzeuge für die Visualisierung von Forschungsergebnissen und deren Transfer in virtuelle Welten. Seine Beschäftigten widmen sich heute verstärkt Zukunftstechnologien wie KI und Quantencomputing. „Unsere Mission am LRZ bleibt unverändert: Wir bauen IT-Infrastrukturen für Wissenschaft und Forschung und bleiben ein verlässlicher Partner. Aber was wir heute erreicht haben, sollten wir morgen noch besser machen, getreu unserem Motto: Zukunft bleibt Programm,“ sagt Dieter Kranzlmüller, Leiter des LRZ.

Geschichten aus dem Rechenzentrum und von seinen knapp 300 Mitarbeitern finden sich unter www.lrz60.de.

Sabrina Schulte

VDE Bayern Abend 2022

mit Verleihung der VDE Bayern Awards

17. November 2022 | München | Hotel Bayerischer Hof

Wie können wir durch moderne Technologien und Innovationen eine e-diale, lebenswerte und nachhaltige Zukunft gestalten? Darüber werden wir mit Staatsminister **Dr. Florian Herrmann**, MdL (Leiter der Bayerischen Staatskanzlei), **Prof. Dr. Armin Schnettler** (VDE Präsident), **Prof. Dr. Christoph Kutter** (Direktor Fraunhofer EMFT) und **Prof. Dr. Wolfgang M. Heckl** (Generaldirektor des Deutschen Museums) diskutieren.

Seien Sie dabei, wenn sich Führungskräfte und High-Potentials des High-Tech-Standorts Bayern zum VDE Bayern Abend 2022 in München treffen – und Macher aus Wissenschaft und Forschung, Wirtschaft und Industrie mit Vertretern aus Politik, Medien und Gesellschaft zusammenkommen.



Sicher.
Nachhaltig.
Innovativ.

www.vde-bayern.de/abend

VDE BAYERN



VDI München

VDI-Tag am 13. Mai 2023 in Rosenheim und 50 + 1 Jahre VDI Bezirksgruppe Rosenheim

Liebe Mitglieder und Freunde des VDI, am Samstag, den 13. Mai 2023, laden wir Sie wieder zu einem VDI-Tag ein. Diesmal geht es nach Rosenheim. Gleichzeitig feiert die Bezirksgruppe Rosenheim ihr 50 +1-jähriges Bestehen.

Wie jedes Jahr, bieten wir unseren Mitgliedern, deren Familien und Freunde einen Querschnitt aus Geschichte, Kultur, Technologie, Lehre, Industrie der Stadt bzw. der Region an. Für Rosenheim bietet sich das Schwerpunktthema: „Holz, ein Jahrtausende alter Werk- und Baustoff“ an. Somit werden wir bei diesem ganztägigen VDI Familienausflug einen interessanten Bogen spannen von der Holzgewinnung, Transport auf dem Inn (historischer Aspekt), Holzverarbeitung (Firmenbesichtigungen werden noch bekanntgegeben), Bauen mit Holz, Forschung zum Thema Holz, Papierverarbeitung, Umwelt/Nachhaltigkeitsthemen. Das alles angereichert mit kulturellen/historischen Führungen (Stadtführung, Stadtmuseum etc.). Unseren Kindern und Jugendlichen, die die Eltern an diesem Tag begleiten, wird ein spezielles Programm geboten.

Das Event fällt mit dem 50 +1-jährigen Bestehen der Bezirksgruppe Rosenheim zusammen. Ein doppelter Anlass zum Feiern!

Das Anmeldeformular wird im März 2023 unter <https://www.vdi-sued.de/vdi-vor-ort> freigeschaltet.

Rupert Zunhammer



Rosenheim



TH Rosenheim

Foto: Von mlisk50

Foto: Max Baudrexel

VDI YE München Young Engineers @ PWC

Zum September-Stammtisch sind die Young Engineers von Jan Göpfert zu den PWC-Büros in München eingeladen worden. Falls sich noch jemand erinnert: wir haben mit Herrn Göpfert schon letztes Jahr einen Workshop zu effizienter und strukturierter Produktentwicklung mittels der „METUS“-Methode in den Büros von ID-Consult absolviert. Nun haben sich Herr Göpferts Unternehmen ID-Consult und PWC zusammengeschlossen, um von gegenseitigen Synergien zu profitieren.

Zuerst gab es eine Führung durch den PWC-Komplex an der Hackerbrücke. Dort haben wir gut ausgestattete Büroräume mit reichlich Ultrawide-Monitoren, ein Traum für jeden Techniker.

Danach hielt Herr Göpfert zusammen mit seinen Kollegen einen Vortrag zum Thema Ingenieure in der Beratung. Dabei hat er uns Einblicke in sein Berufsleben gegeben, um zu erklären, warum Ingenieure in der Unternehmensberatung gesucht sind.

Die Themenbereiche reichten von Supply Chain Management über Procurement bis zu Smart Manufacturing. Jedoch war das Hauptthema die Produktoptimierung und Verbesserungen im Produktentwicklungsprozess mittels der METUS-Methode und der dazugehörigen Software. Schließlich beendeten wir den Abend gemütlich im Augustiner-Keller. Folgt uns auf Instagram (QR-Code), um weiterhin auf dem Laufenden zu bleiben!



VDI.YOUNG.ENGINEERS.MUENCHEN

Maximilian Listl



Die VDI YE bei PWC und im Augustiner-Keller



Fotos: VDI

Veranstungshinweis:
Wissenschaft für jedermann

16. November 2022, 19:00 Uhr bis 20:30 Uhr

Vortrag: Zehn Jahre Higgs-Boson

Ein kleines Teilchen mit großem Potential

Vor zehn Jahren vermeldete das Forschungszentrum CERN bei Genf eine bahnbrechende Entdeckung.

Referentin: Dr. Sandra Kortner, Technische Universität München

Livestream und Vor-Ort-Veranstaltung
Auditorium des Deutschen Museums

Corona-Regeln: Die Vor-Ort Veranstaltung im Auditorium findet zu den dann gültigen Regeln statt.

Einlass 18.00 Uhr, Einlass im Auditorium 18.30 Uhr

Eintritt: 3,- €, Mitglieder haben freien Eintritt

Tickets erhalten Sie immer ab Montag vor dem jeweiligen Vortrag über unseren Online-Ticketshop.



Landesamt für Sicherheit in der Informationstechnik (LSI) IT-Sicherheit in Kritischen Infrastrukturen

Betreiber kritischer Infrastrukturen (Strom, Gas, Wasser, Abwasser, Kliniken, Transport und Verkehr u.a.) sind wachsenden Gefahren von Cyberangriffen ausgesetzt. Dadurch bedingte Ausfälle führen zu Versorgungsengpässen, erheblichen Störungen der öffentlichen Sicherheit oder können sogar das Leben von Menschen gefährden. 2021 verschaffte sich beispielsweise ein Hacker Zugang zum Netzwerk einer Wasseraufbereitungsanlage in der Kleinstadt Oldsmar in Florida. Er hatte Zugriff auf die Steuerungssysteme und konnte einen Regler der Chemikalienzufuhr verstellen. Glücklicherweise wurde der Manipulationsversuch noch rechtzeitig bemerkt.

Um Risiken durch Cyberangriffe einzudämmen, ist es deshalb notwendig, dass Betreiber kritischer Infrastrukturen sich mit dem Thema IT-Sicherheit intensiv auseinandersetzen. Denn das Risiko ist hoch: Im Darkweb entstanden in den letzten Jahren professionelle Geschäftsmodelle, die es den Angreifern erlauben, sich einzelne Bestandteile der Angriffskette (gewissermaßen die Bestandteile des Werkzeugkoffers, die für einen erfolgreichen Angriff benötigt werden) bei anderen Cyber-Kriminellen einzukaufen. So können die für einen Angriff notwendigen Werkzeuge schnell zusammengestellt und gezielt ein einzelnes Unternehmen oder gleich viele Unternehmen auf einmal angegriffen werden.

In Bayern ist die Trinkwasserversorgung mit mehr als 2200 Unternehmen ebenso wie die Abwasserentsorgung mit mehr als 2500 Betreibern sehr feingliedrig strukturiert. Viele kleinere Wasserversorger und auch Abwasserentsorger hatten bisher noch wenig Berührungspunkte mit der Informationssicherheit oder haben sich bisher noch nicht eingehend mit diesem zunehmend bedeutender werdenden Thema beschäftigt.

In Zusammenarbeit mit mehr als 20 Praxispartnern hat das LSI als unterstützende Materialien eine Checkliste mit den wichtigsten Absicherungsmaßnahmen erstellt. Diese pragmatisch und leicht umsetzbare „Checkliste zur Mindestabsicherung“ fasst die wichtigsten Empfehlungen zum Schutz vor technisch bedingten Ausfällen und Angriffen aus dem Internet zusammen und wurde in Hinblick auf ein bestmögliches „Aufwand-Nutzen-Verhältnis“ optimiert. Diese Checkliste ist als Einstieg in das Thema sehr gut geeignet. In Zusammenarbeit z. B. mit einem externen Dienstleister kann damit schnell geprüft werden, ob die wichtigsten Absicherungsmaßnahmen bereits im Unternehmen umgesetzt sind.

Sind noch nicht alle Maßnahmen umgesetzt, sollten die sich daraus ergebenden Risiken mit der Geschäftsführung besprochen und diese zeitnah behoben werden. Wenn eine Organisation sich noch weiter absichern möchte (was das LSI auch kleineren Versorgern empfiehlt) oder wenn eine größere Anzahl an Einwohnern (10.000 und mehr) versorgt wird, so ent-

hält die über die Checkliste hinausgehende Handlungsempfehlung umfangreicher dargestellte Maßnahmen und bietet praxisnahe Unterstützung auf dem Weg zu einem zertifizierbaren ISMS.

Vergleichbare, eng mit Anwendern abgestimmte Unterstützungsangebote bietet das LSI auch für Krankenhäuser an. Weitere KRITIS-Sektoren werden folgen.

Der Schwerpunkt der Arbeit im KRITIS-Referat des LSI ist die herstellerneutrale Beantwortung individueller Beratungsanfragen zu unterschiedlichsten Themen der IT-Sicherheit – von technischen Fragen zur Konfiguration von IT-Sicherheitsprodukten, organisatorischen Fragen bis hin zur Reaktion auf Sicherheitsvorfälle. Das LSI bietet für öffentliche Betreiber kritischer Infrastrukturen mit Sitz in Bayern auch einen Warn- und Informationsdienst an. Das Team steht per Mail (beratung-kritis@lsi.bayern.de), per Telefon (0911/21549-232) oder auch bei Vor-Ort-Terminen zur Verfügung.

Dr. Heidrun Benda
Landesamt für Sicherheit
in der Informationstechnik (LSI)



"IT-Sicherheit in der Trinkwasserversorgung in Bayern"

- Checkliste zur Mindestabsicherung -



Landesamt für Sicherheit in der Informationstechnik
Referat Beratung öffentlicher KRITIS-Betreiber
Keßlerstraße 1
90489 Nürnberg

VDI-Netzwerk Produkt- und Prozessgestaltung Bayern Nordost

Nutzwertanalyse

Referent: Dipl.-Wirt.-Ing. Manfred Jansen, VDI-Bezirksverein Bayern Nordost e.V.

Jeder hat sich täglich, sowohl im privaten als auch im beruflichen Umfeld, für eine von verschiedenen Handlungsalternativen zu entscheiden. Das geschieht oft auf Basis vorhandener Erfahrungen, sozusagen „aus dem Bauch heraus“. Einzelne entscheidungsrelevante Kriterien werden dabei oft überbewertet und andere unterbewertet oder gar nicht berücksichtigt. Solche Entscheidungen Einzelner sind somit stets subjektiv und fehleranfällig.

Diese erheblichen Nachteile sollen mit Hilfe der Methode Nutzwertanalyse minimiert, wenn nicht sogar völlig ausgeschlossen werden.

Die Nutzwertanalyse ist eine Methode zur Lösung von Auswahlproblemen. Stehen verschiedene Handlungsalternativen zur Auswahl, soll unter Berücksichtigung aller relevanten Kriterien und deren Gewichtung die vorteilhafteste(n) herausgefiltert werden. Durch diese strukturierte Vorgehensweise können Auswahlprobleme, die bisher trotz langer Diskussionen keiner Entscheidung zugeführt werden konnten, versachlicht und somit einvernehmlich gelöst werden.

Im Vortrag wird der 6-stufige Arbeitsplan der Nutzwertanalyse, die schrittweise durchlaufen wird, erläutert.

- Festlegung der Alternativen bzw. Entscheidungsvarianten
- Definition von Bewertungskriterien
- Festlegung des Bewertungsmaßstabs
- Gewichtung der Bewertungskriterien
- Bewertung der Alternativen
- Wertsynthese und Auswahl

17. November 2022

18.00 Uhr

Vortrag

Technische Hochschule Nürnberg

Kesslerplatz 12

Raum KA.102

Online-Anmeldung

Konzert zur Weihnachtszeit in Nürnberg am Samstag, den 26.11.2022, 19.00 Uhr

Die goldene Epoche der Musik
Meisterwerke AUS BAROCK, KLASSIK UND ROMANTIK

Bildquelle: Bamberger Streichquartett

mit dem
BAMBERGER STREICHQUARTETT
Milos Petrovic – Andreas Lucke – Branko Kabadaic - Karlheinz Busch
(Mitglieder der Bamberger Symphoniker-Bayerische Staatsphilharmonie)
Moderation: Karlheinz Busch

Kartenreservierungen über:
VDI, Frau Loch, Tel. (09 11) 55 40 30 oder geschaeftsstelle.bv-bno@vdi.de
Kartenpreis: 40,- Euro

Nicht verpassen!

Treffe, Vorträge und Exkursionen des VDI München/VDE Südbayern

02. November 2022 / Mittwoch

18:00 Treff

Stammtisch VDE und VDI Rosenheim

Veranstalter: VDI BG Rosenheim, VDE Rosenheim
Ort: Rosenheim
Adresse: Samerstr. 17, 83022 Rosenheim, Flötzinger Bräustüberl
Info: Info bei Philipp Lederer, Tel 08034-7075955
oder Email bg-rosenheim@vdi.de

08. November 2022 / Dienstag

17:00 Online-Veranstaltung

Deutschland braucht Wasserstoff – braucht Deutschland Wasserstoff?

Veranstalter: VDI AK TGA / IDV
Referent: Dipl.-Ing. Reinhold Wurster, LBST, Ottobrunn
Info: Anmeldung ausschließlich über den Anmeldelink,
Rückfragen zur Online Anmeldung:
stephan.schreck@vallox.de

17:30 Online-Veranstaltung

Das Projekt City Airbus

Veranstalter: VDI-AK Fahrzeugtechnik, Verkehrstechnik,
Verkehrstelematik
Referent: Eric Ferreira, Airbus Helicopter, Donauwörth
Info: Als Zoom-Videokonferenz, der Teilnahmelink wird mit der
Anmeldebestätigung verschickt.
Anmeldung: Online Anmeldung

19:00 Treff

VDI/VDE Treff

Veranstalter: VDI BG Landshut
Ort: Landshut
Adresse: Altstadt 107, 84028 Landshut,
Gasthaus zum Krenkl - Weißes Bräuhaus

10. November 2022 / Donnerstag

18:00 Online-Veranstaltung

75 Jahre erlebte Technikgeschichte - vom Germanium-Transistor zum ICE

Veranstalter: VDI AK/BV München, Ober- und Niederbayern
Technikgeschichte
Referent: Prof.-Ing. Joachim Holtz, Bergische Universität
Wuppertal, Lehrstuhl für Elektrische Maschinen und
Antriebe
Anmeldung: Online Anmeldung

14. November 2022 / Montag

19:00 Treff

Stammtisch der Young Engineers München

Veranstalter: VDI AK Young Engineers München
Ort: München
Adresse: 80686 München
Info: Wir laden Euch im November zu unserem Stammtisch
herzlich ein. Anmeldung vorab unter info@su-j-muenchen.
de an. Anschließend senden wir die weiteren Infos zu.
Bitte beachten, dass wir bei zu vielen Anmeldungen eine
Warteliste führen werden.
Anmeldung: Online Anmeldung

15. November 2022 / Dienstag

11:00 Führung

Führung durch die Schiffsabteilung

Veranstalter: VDI AK Schiffbau und Schiffstechnik
Ort: München
Adresse: Museumsinsel, 80538 München, Deutsches Museum
Referent: Deutsches Museum
Info: Online Anmeldung, die maximale Teilnehmerzahl
richtet sich nach den dann geltenden Bestimmungen.
Anmeldungen werden nach ihrem Eingang berücksichtigt.
Der Eintritt ins Deutsche Museum ist von den Teilnehmern
zu zahlen.
Anmeldung: Online Anmeldung

17:30 Online-Veranstaltung

Ermittlung von Verletzungsmustern zur Unterstützung bei
der Rekonstruktion von Verkehrsunfällen mit vulnerablen
Verkehrsteilnehmern anhand vom Biofidelen Dummy

Veranstalter: VDI-AK Fahrzeugtechnik, Verkehrstechnik,
Verkehrstelematik
Referent: Andreas Schäuble, Unfallforschung DEKRA-München,
München
Info: Als Zoom-Videokonferenz, der Teilnahmelink wird mit der
Anmeldebestätigung verschickt.
Anmeldung: Online Anmeldung

17. November 2022 / Donnerstag

18:00 Preisverleihung

VDE Bayern Abend 2022 – mit Verleihung der VDE Bayern Awards

Veranstalter: VDE Bayern
Ort: München
Adresse: Promenadeplatz 2 - 6, 80333 München, Hotel Bayerischer
Hof, Festsaal
Info: Die Teilnahmegebühr beinhaltet die Teilnahme am VDE
Bayern Abend in festlichem Rahmen mit 3-Gänge Menü,
Getränken, Podiumsdiskussion und Verleihung der VDE
Bayern Awards 2022 im Hotel Bayerischer Hof, München.
Die Preise liegen zwischen € 30,- (Jungmitgli
siehe Info
Gebühr: siehe Info

24. November 2022 / Donnerstag

19:00 Online-Veranstaltung

Onlinetreff des AK-Fahrzeugtechnik, Verkehrstechnik, Verkehrstelematik

Veranstalter: VDI-AK Fahrzeugtechnik, Verkehrstechnik, Verkehrstelematik
 Info: Der Teilnahmelink wird mit der automatischen Anmeldebestätigung verschickt.
 Anmeldung: Online Anmeldung

19:00 Online-Veranstaltung

Butterfly Effect in der Produktion

Veranstalter: VDI-Arbeitskreis "Unternehmer und Führungskräfte"
 Referent: Robert Weinberger, DI. Dr. techn.
 Info: Den Link zum Zoom-Login erhalten Sie am Vorabend dieser Veranstaltung per Email
 Anmeldung: Online Anmeldung

29. November 2022 / Dienstag

17:30 Online-Veranstaltung

Elektromobilität im Nutzfahrzeug – Roadmap zur Klimaneutralität

Veranstalter: VDI-AK Fahrzeugtechnik, Verkehrstechnik, Verkehrstelematik
 Referent: Matthias Seidenschwang // Chief Product Owner eMobility - eCUBATOR Product Strategy & Development. Knorr Bremse, München
 Info: Als Zoom-Videokonferenz, der Teilnahmelink wird mit der Anmeldebestätigung verschickt.
 Anmeldung: Online Anmeldung

18:30 Treff

Treff Cross Cultural Group

Veranstalter: VDI. BV München / Cross Cultural Group
 Ort: München
 Adresse: 80000 München
 Info: Der Ort für unseren Stammtisch wird noch bekanntgegeben. Angemeldete Teilnehmer bekommen automatisch eine E-Mail mit Angabe des Treffpunkts (Einkehrmöglichkeit).
 Anmeldung: Online Anmeldung

06. Dezember 2022 / Dienstag

17:30 Online-Veranstaltung

Nachhaltige Energieversorgung in Deutschland als Basis für eine erfolgreichen Transformation der Industrie

Veranstalter: VDI-AK Fahrzeugtechnik, Verkehrstechnik, Verkehrstelematik
 Referent: Prof. Dr.-Ing. Klaus Krüger, Max Aicher GmbH & Co. KG
 Info: Als Zoom-Videokonferenz, der Teilnahmelink wird mit der Anmeldebestätigung verschickt.
 Anmeldung: Online Anmeldung

07. Dezember 2022 / Mittwoch

12:00 Treff

Weihnachtsfeier VDI und VDE Rosenheim

Veranstalter: VDI und VDE BG Rosenheim
 Ort: Rosenheim
 Adresse: Samerstraße 17, 83022 Rosenheim, Flötzinger Bräustüberl
 Info: Philipp Lederer, bg-rosenheim@vdi.de

08. Dezember 2022 / Donnerstag

18:00 Vortrag

Hopfen und Malz – Kulturgeschichte des Hopfenanbaus und des Bierbrauens

Veranstalter: VDI AK Technikgeschichte
 Ort: München
 Adresse: Westendstraße 199, 80686 München, TÜV-Süd, Hauptgebäude/Empfang, Erdgeschoss, Schliersee
 Referent: Thomas Janscheck, Dipl. Ing. für Gartenbau und Buchautor
 Gebühr: 5,00€, VDI-Mitglieder und Schüler/Studenten frei
 Anmeldung: Online Anmeldung

12. Dezember 2022 / Montag

19:00 Treff

Stammtisch der Young Engineers München

Veranstalter: AK Young Engineers München
 Ort: München
 Adresse: 80686 München
 Anmeldung: Online Anmeldung

13. Dezember 2022 / Dienstag

17:00 Online-Veranstaltung

VDI-TGA Weihnachtsvortrag: Fliegende Windkraftanlagen: Effizienzfaktor 10 gegenüber klassischen Windrädern

Veranstalter: VDI AK TGA / IDV
 Referent: Dr.-Ing. Florian Bauer, kiteKRAFT GmbH, Weßling
 Info: Anmeldung ausschließlich über AnmeldeLink; Rückfragen zur Online Anmeldung: stephan.schreck@vallox.de

18:30 Treff

Treffen mit Glühwein Cross Cultural Group

Veranstalter: VDI BV München - Cross Cultural Group
 Ort: München
 Info: Diesmal findet unser Treffen am Glühweinstand statt. Angemeldete Teilnehmer erhalten 1-2 Tage vor dem Treffen den genauen Treffpunkt.
 Anmeldung: Online Anmeldung

13. Dezember 2022 / Dienstag

19:00 Treff

Jahresausklang auf der „Alten Utting“

Veranstalter: VDI AK Schiffbau und Schiffstechnik + VDI AK Unternehmer und Führungskräfte
 Ort: München
 Adresse: Lagerhausstraße 15, 81371 München, Alte Utting
 Info: ÖPNV: U-Bahn: U3/U6 Poccistraße oder Implerstraße, Bus: 132 / 62 Lagerhausstraße, Parkplätze: rund um das Gelände befinden sich öffentliche Parkplätze
 Anmeldung: Online Anmeldung

Die tagesaktuelle Veranstaltungsliste finden Sie unter www.technik-in-bayern.de

Nicht verpassen!

Treffs, Vorträge und Exkursionen des VDI BV Bayern Nordost

08. November 2022 / Dienstag

17:00 Treff

Treffen für technische Gespräche

Veranstalter: VDI-BG Erlangen
 Ort: Erlangen-Büchenbach
 Adresse: Dorfstr. 14, 91052 Erlangen-Büchenbach, Gaststätte „Zur Einkehr“
 Info: Dr. Hans Buerhop, Tel. (0 91 31) 4 49 54

08. November 2022 / Dienstag

19:00 Treff

Monatliches Treffen

Veranstalter: VDI BG Coburg
 Ort: Coburg
 Adresse: Lossaustraße 12, 96450 Coburg, Hotel Stadt Coburg, Konferenzraum

15. November 2022 / Dienstag

19:00 Treff

FIB Bayern Nordost – Netzwerktreffen

Veranstalter: NW FIB Nürnberg
 Ort: Nürnberg
 Adresse: 90402 Nürnberg
 Info: Weitere Informationen folgen
 Anmeldung: Online Anmeldung

17. November 2022 / Donnerstag

18:00 Vortrag

Nutzwertanalyse

Veranstalter: VDI-Netzwerk Produkt- und Prozessgestaltung
 Ort: Nürnberg
 Adresse: Kesslerplatz 12, 90489 Nürnberg, Technische Hochschule Nürnberg, KA.102
 Referent: Dipl.-Wirt.-Ing. Manfred Jansen, VDI-BV Bayern Nordost
 Anmeldung: Online Anmeldung

26. November 2022 / Samstag

19:00 Event

Konzert zur Weihnachtszeit

Veranstalter: VDI Bezirksverein Bayern Nordost e.V.
 Ort: Nürnberg
 Adresse: Burgstrasse, 90403 Nürnberg, Kaiserburg, Rittersaal
 Info: Kartenpreis 40,- Euro, Kartenbestellung über Fr. Loch: geschaeftsstelle.bv-bno@vdi.de oder Tel. (09 11) 55 40 30

13. Dezember 2022 / Dienstag

17:00 Treff

Treffen für technische Gespräche

Veranstalter: VDI-BG Erlangen
 Ort: Erlangen-Büchenbach
 Adresse: Dorfstr. 14, 91052 Erlangen-Büchenbach, Gaststätte „Zur Einkehr“
 Info: Dr. Hans Buerhop, Tel. (0 91 31) 4 49 54

19:00 Vortrag

Adventsabend mit Vortrag

Veranstalter: VDI BG Coburg
 Ort: Coburg
 Adresse: Lossaustraße 12, 96450 Coburg, Hotel Stadt Coburg, Konferenzraum

15. Dezember 2022 / Donnerstag

19:00 Treff

FIB Bayern Nordost – Netzwerktreffen

Veranstalter: NW FIB Nürnberg
 Adresse: 90402 Nürnberg
 Info: Weitere Informationen folgen
 Anmeldung: Online Anmeldung

Herausgeber:
Verein Deutscher Ingenieure (VDI),
Bezirksverein München, Obb. u. Ndb. e.V. (BV München)
Anschrift der Redaktion:
„Technik in Bayern“, Westendstr. 199 (TÜV)
80686 München

Chefredakteur: Dipl.-Ing. Friedrich Münzel (verantwort.)
Chefin vom Dienst: Silvia Stettmayer
Tel. (0 89) 57 91 24 56, Fax (0 89) 57 91 21 61
E-Mail: tib@bv-muenchen.vdi.de

Redaktion:
Hermann Auer Ing. (grad.); Dr. Dina Barbian;
Dipl.-Ing. Wolfgang Berger; Dipl.-Ing. Knut Bergmann;
Dr. Frank Dittmann; Christina Kaufmann M.A.;
Bernhard Kramer M.Sc.; Dipl.-Ing. Jochen Lösch;
Verena Rupprich; M.Sc.; Dipl.-Ing. Walter Tengler

Verlag:
MuP Verlag GmbH
Tengstraße 27, 80798 München
Tel. (089) 1 39 28 42-0, Fax: (089) 1 39 28 42-28
Geschäftsführer: Christoph Mattes

Anzeigenleitung: Christoph Mattes
Tel. (089) 1 39 28 42-20, Fax: (089) 1 39 28 42-28
E-Mail: christoph.mattes@mup-verlag.de

Anzeigenverkauf: Regine Urban-Falkowski
Tel. (0 89) 1 39 28 42-31, Fax: (0 89) 1 39 28 42-28
E-Mail: regine.urban@mup-verlag.de
Es gilt die Anzeigenpreisliste Nr. 25 von 01.01.2022

Vertriebsleitung: Philip Esser
Tel. (0 89) 1 39 28 42-33, Fax: (0 89) 1 39 28 42-28
E-Mail: philip.esser@mup-verlag.de

Layout und Grafik: Ratchaniwan Klautke

Internet-Service: SpaceNet AG

25. Jahrgang 2022
Technik in Bayern erscheint zweimonatlich und ist das gemeinsame Mitgliedermagazin des VDI BV München, des VDI BV Bayern Nordost e. V. und des VDE Südbayern. Der Bezugspreis ist bei VDI- und VDE-Mitgliedern der Bezirksvereine in Bayern sowie dem IDV in der Mitgliedschaft enthalten.

Jahresabonnement 36,- Euro / 72,- SFr; Einzelheft 8,- Euro / 16,- SFr. Jahresabonnement für Studenten gegen Einsendung einer entsprechenden Bestätigung 27,- Euro/ 54,- SFr. Der Euro-Preis beinhaltet die Versandkosten für Deutschland und Österreich, der SFr-Preis die Versandkosten für die Schweiz. Bei Versand in das übrige Ausland werden die Porto-Mehrkosten berechnet. Die Abodauer beträgt ein Jahr. Das Abo verlängert sich um ein weiteres Jahr, wenn es nicht zwei Monate vor Ablauf schriftlich gekündigt wird.

Urheber- und Verlagsrecht
Die Redaktion behält sich vor, Manuskripte und Leserbriefe zu redigieren. Sie übernimmt keine Haftung für unverlangt eingesandte Manuskripte, Fotos und Illustrationen. Die systematische Ordnung der Zeitschrift und alle in ihr enthaltenen einzelnen Beiträge und Abbildungen sind urheberrechtlich geschützt. Mit der Annahme eines Beitrags zur Veröffentlichung erwirbt der VDI vom Autor umfassende Nutzungsrechte in inhaltlich unbeschränkter und ausschließlicher Form, insbesondere Rechte zur weiteren Vervielfältigung mit Hilfe mechanischer, digitaler und anderer Verfahren.

Druck: Mayr/Miesbach GmbH
Am Windfeld 15, 83714 Miesbach

Technik in Bayern ISSN 1610-6563

Nächster Redaktionsschluss: 14.11.2022

Flugwerft Schleißheim „Bombenwetter!“



„Emil u. Franz“:
Beobachter und
Flugzeugführer
auf Feindflug

So heißt der neue große Kriegsbericht
in der **Rölnischen Illustrierten**:

Das Bild von „Emil und Franz“ wird in der Ausstellung „Bombenwetter!“ gezeigt

Foto: MHM Gatow

Seit September gibt es in der Flugwerft Schleißheim für ein halbes Jahr „Bombenwetter“. Das ist tatsächlich keine gewagte Prognose, sondern der Titel einer neuen Sonderausstellung. Sie handelt von ganz alltäglichen Begriffen und Redewendungen, die aus der Fliegersprache stammen. Das ist für den „Bombenteppich“ vielleicht noch naheliegend. Doch für das Loriot'sche „Lametta“ oder „sich verfranzten“ ist die Herkunft aus dem Luftkrieg durchaus überraschend. Die Ausstellung des Militärhistorischen Museums (MHM) Berlin Flugplatz-Gatow präsentiert zahlreiche Beispiele in anschaulicher Weise und erklärt dazu die Hintergründe.

So findet sich bei der „Sexbombe“ sowohl eine schwarze Bombenkugel als auch ein spitzer, rosa Büstenhalter. Und der „Blockbuster“, der eigentlich eine Großbombe der britischen Royal Airforce bezeichnete, wird heutzutage mit Starkino und inzwi-

schen sogar mit umsatzstarken Medikamenten in Verbindung gebracht – wie die Covid-Impfstofffläschchen neben dem riesigen, explosiven Zylinder illustrieren.

„Das Fliegen faszinierte die Menschen von Beginn an, und der Luftkrieg wurde in populären Medien als ritterlicher Kampf stilisiert“, sagt Rolf-Bernhard Essig. „So wanderten Fachbegriffe und Redensarten aus der Flieger- in die Alltagssprache“, erklärt der Co-Kurator, der bereits mehrere unterschiedliche Ausstellungen über Redensarten mit mehr als 250.000 Besuchern kuratiert und sich auch als Autor vielfach mit dem Thema befasst hat.

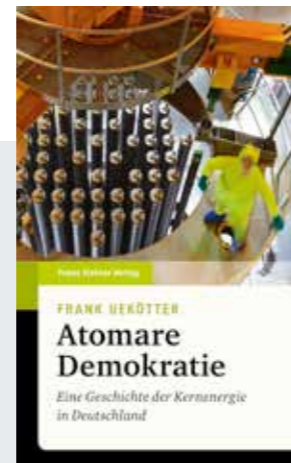
Informationen

Bis zum 28. Februar 2023
Deutsches Museum
Flugwerft Schleißheim
Efferstraße 18
85764 Oberschleißheim
www.deutsches-museum.de/flugwerft-schleissheim



Forschend durch Haus und Garten
Mathematische und naturwissenschaftliche Experimente für die ganze Familie

Matthias Müller, Christina Walther
Springer, Heidelberg 2022
ISBN 978-3-662-64663-2
17,99 Euro



Piers Bizony Piers Bizony

Atomare Demokratie
Eine Geschichte der Kernenergie in Deutschland
Frank Uekötter
Franz Steiner, Stuttgart 2022
ISBN 978-3-515-13257-2
29,00 Euro

Aktueller könnte das Buch des Professors für Umwelt- und Agrargeschichte zum Ende unseres immerwährenden Ausstiegs aus der Kernenergie nicht sein. Dabei waren die Anfänge so vielversprechend, denn „Die billige, allzeit verfügbare Energie war ein wesentlicher Beitrag zum bundesdeutschen Wirtschaftswunder“. Uekötter analysiert Aufstieg und Fall der Kernenergie mit dem unendlichen Chaos von staatlichen Machtdemonstrationen und Bürgerprotesten, den Einsätzen der Polizei, den Beschwichtigungsversuchen von Politikern und den Zukunftsversprechungen der Großindustrie. Ein eigenes interessantes Kapitel ist der Entwicklung in der DDR gewidmet. Doch während die Technik in ihre Schranken gewiesen wurde, ist die Demokratie daran nicht zerbrochen sondern gewachsen, und Wirtschaft und Gesellschaft sind von destruktiven Entwicklungen verschont geblieben. Von Vorteil war dabei die föderale Struktur der Bundesrepublik, welche die generellen Fragestellungen in lokale, „atomare“ Prozesse transformierte, auch das könnte mit dem Buchtitel durchaus gemeint sein. Letztlich ist die Kernkraft in Deutschland aber an der auch in anderen Bereichen nicht unüblichen Salamtaktik gescheitert, mit der versteckte Probleme und Kosten anderen Bereichen oder der nächsten Generation zugeschoben werden sollten. Das Buch ist fundiert und hochinteressant, dabei gut lesbar, lediglich bei der Behandlung der Katastrophen von Tschernobyl und Fukushima wird der Text durch viele Zitate holpriger. Ein zusammenfassendes Kapitel und eine umfangreiche Quellenangabe runden das sehr empfehlenswerte Werk ab.

Fritz Münzel

Die ganze Welt ist voller Physik, Chemie und Mathematik. Ein neues Buch will jungen Menschen etwas mehr Verständnis für diese meist wenig geliebten Schulfächer vermitteln. Die Autoren unternehmen eine Reise, quer durch Haus und Garten, und spüren jede Menge Naturwissenschaft auf.

Wie etwa funktioniert Holzleim? Der Leser wird zu eigenen Experimenten angeleitet, etwa um Textmarker und Zaubertinte mit Hilfe einfacher Analysetools in ihre Bestandteile zu zerlegen. Dazu wird ein Papierchromatogramm und eine UV Lampe verwendet. Dann kommen Brausepulver und Sprudelwasser an die Reihe, und Pflanzenfarben aus dem Garten. Die Mathematik hinter unserem Gregorianischen Kalender wird erforscht, und die Theorie hinter den Spielen Monopoly und Spiel „21“. Alles eine Mischung aus Sendung mit der Maus und Hobbythek. Die Erklärungen sind präzise und wissenschaftlich auf hohem Niveau. Die Zutaten für die Experimente sind meist recht leicht zu beschaffen.

Das alles könnte so attraktiv sein, wenn die Autoren nicht immer wieder in ihre holzige Akademikersprache zurückfielen, gespickt mit Fachbegriffen, die kein Jugendlicher versteht. Ein kundiger Erwachsener sollte also bei der Lektüre in Reichweite sein. Auch für die beschriebenen Experimente, damit nichts ins Auge geht.

Bernd Schöne

CARTOON



Solche Produktionsmethoden gibt es aus gutem Grund nicht mehr

Cartoon: Cornelia Jettke

VORSCHAU

Ausgabe 01/2023 erscheint am 30. Dezember 2022 mit dem Schwerpunktthema

Nachhaltiges Bauen

Die Bundesregierung hat das Ziel, jährlich 400 000 Wohnungen zu bauen und das "Bündnis bezahlbarer Wohnraum" hat kürzlich einen umfangreichen Katalog zur Realisierung vorgelegt. Ein großer Streitpunkt sind die Anforderungen für Klimaschutz und Energieeinsparung. Im nächsten Schwerpunkt befassen wir uns mit Konzepten und Projekten zum nachhaltigen Bauen.

Anzeigenschluss: 05. Dezember 2022



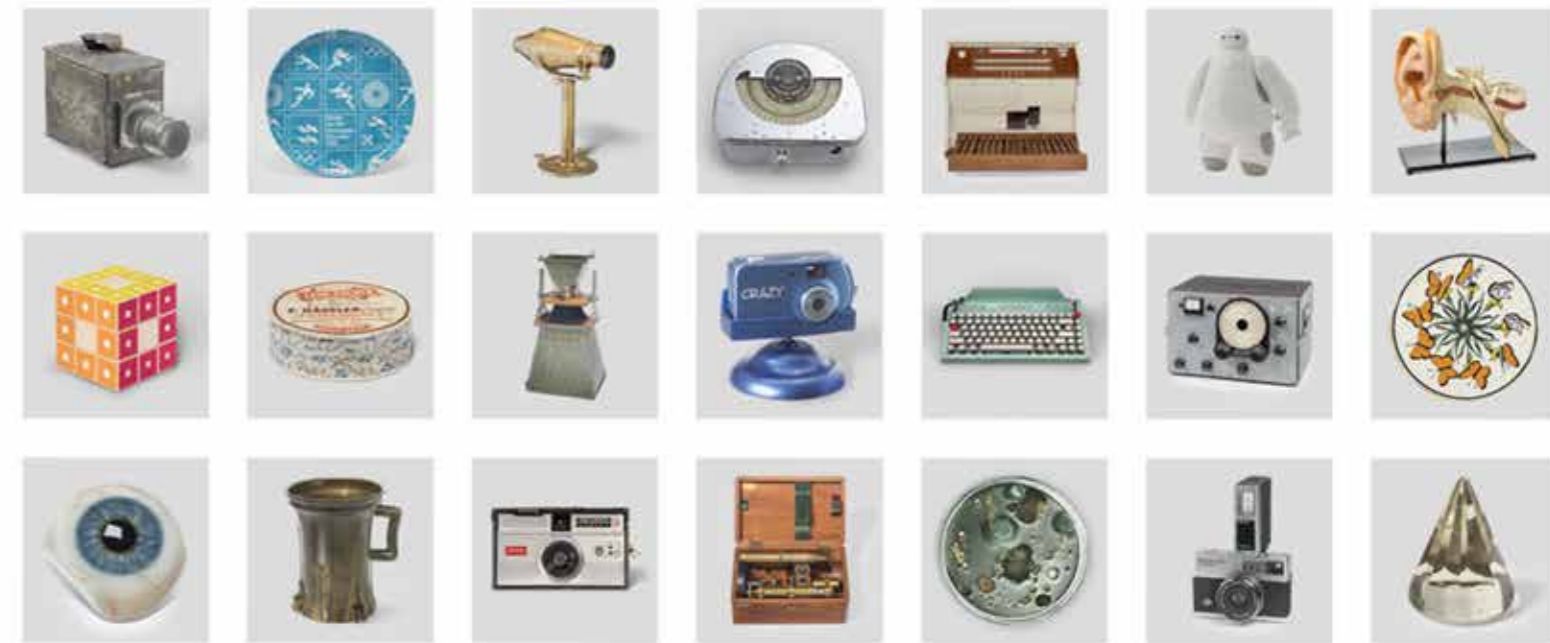
Foto: @miket

Schwerpunktthema der Ausgabe 02/2023
Satellitenfunk

Anzeigenschluss: 03. Februar 2023

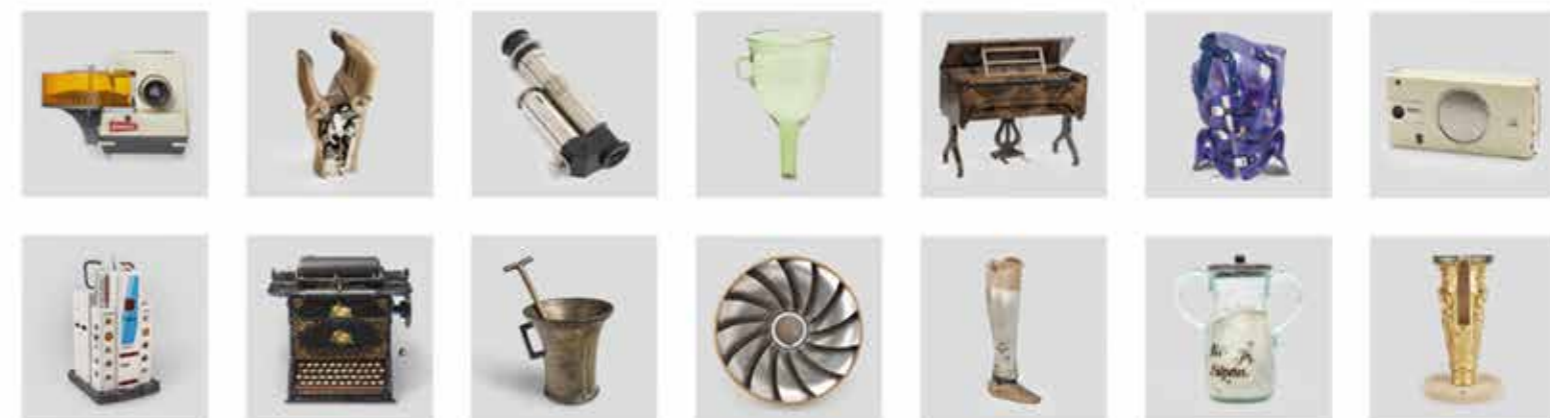
Schwerpunktthema der Ausgabe 03/2023
Abfallmanagementsysteme

Anzeigenschluss: 07. April 2023



ALLES

IST WISSENSCHAFT



Deutsches Museum



FÜHRUNGSKRÄFTEAUSBILDUNG FÜR INGENIEURE

BERUFSBEGLEITEND STUDIEREN



MBA General Management

- Weiterbildung in Management mit internationaler Ausrichtung
- Interdisziplinäres Studium Generale



Master Digital Business Engineering

- Für Ingenieure & Informatiker
- Weiterbildung in Engineering, Digitalisierung, IT & Management



Bachelor Technologiemanagement

- Für Techniker: Bis zu 4 Semester anrechenbar
- Weiterbildung in Technik, Wirtschaft und Management



Hochschulzertifikate

- Lean Management & Kaizen Practitioner
- Six Sigma Yellow Belt / Green Belt
- Descriptive Data Analytics

