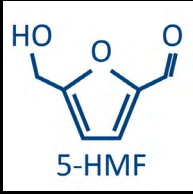


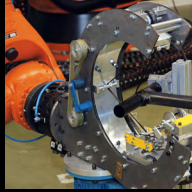
RESEARCH TO BUSINESS



Verfahren zur Herstellung einer Plattformchemikalie aus Biomasse.

INNOVATIONSPROJEKT

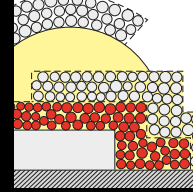
2



Automatisiertes Fügeverfahren zum Verbinden von Leichtbaurohren.

TECHNOLOGIEANGEBOTE

4



Schnelle Feldeffekttransistoren lassen sich einfach und kostengünstig drucken.

TECHNOLOGIEANGEBOTE

5



Gecko als Vorbild für überall haftende, wiederverwendbare Klebestreifen.

TECHNOLOGIEANGEBOTE

6



Vakuumdose für die sichere Handhabung von luftempfindlichen Proben.

TECHNOLOGIEANGEBOTE

7



Die KIT-Ausgründung RESTUBE entwickelt einen Airbag fürs Wasser.

GRÜNDEN AM KIT

10



Innovationsprojekt:
Biomasse zu Kunststoff

Biomasse zu Kunststoff

Das KIT und die AVA Biochem haben gemeinsam ein Verfahren entwickelt, um aus Biomasse eine Plattformchemikalie für die Kunststoffproduktion herzustellen.

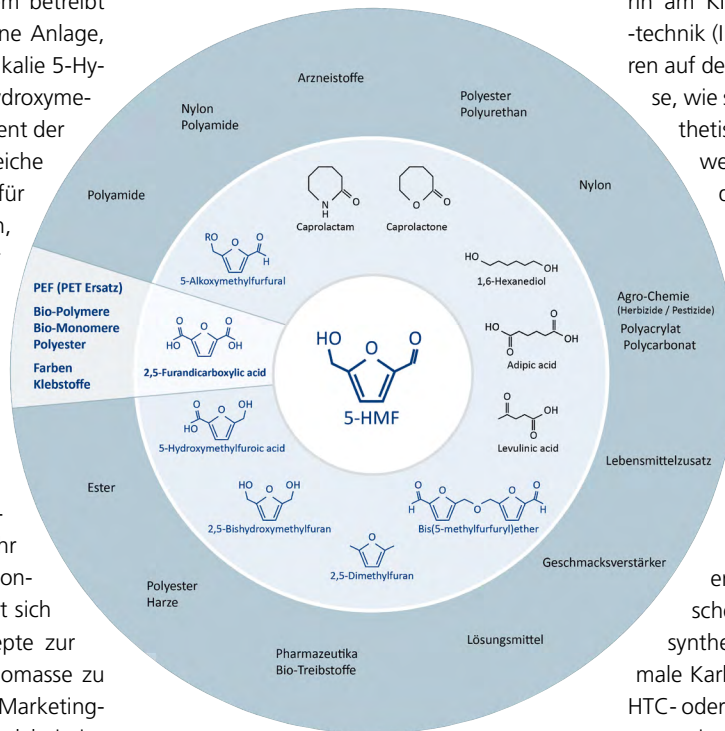
Es klingt fast zu gut, um wahr zu sein: Aus Abfällen werden begehrte Rohstoffe. Und dennoch ist aus der Idee innerhalb von nur zwei Jahren Realität geworden. Die AVA Biochem betreibt seit Anfang 2014 in der Schweiz eine Anlage, die aus Biomasse die Plattformchemikalie 5-Hydroxymethylfural produziert. 5-Hydroxymethylfural, kurz 5-HMF genannt, dient der Industrie als Ausgangsstoff für zahlreiche Produkte, zum Beispiel Kunststoffe für Verpackungen und Flaschen, Farben, Lacke oder Beschichtungen. Aber auch in der Pharma- oder Lebensmittelindustrie findet 5-HMF seine Anwendung.

Auf der Suche nach Experten

Schon kurz nach der Gründung der AVA-CO2 Schweiz AG, der Muttergesellschaft der AVA Biochem, im Jahr 2009 knüpften die Gründer erste Kontakte zum KIT. „Die AVA-Gruppe hat sich zum Ziel gesetzt, innovative Konzepte zur Entsorgung und Verwertung von Biomasse zu entwickeln“, erklärt Thomas Kläusli, Marketingchef der Unternehmensgruppe. Das dabei eingesetzte Material, beispielsweise Klärschlamm oder Abfallprodukte aus der Landwirtschaft, steht nicht in Konkurrenz zur Lebensmittelproduktion. Zudem kann die Verwertung von Biomasse einen Beitrag leisten, fossile Rohstoffe wie Kohle und Erdöl durch nachwachsende Rohstoffe zu ersetzen und den Eintrag von Kohlendioxid in die Atmosphäre zu verringern. Auf

der Suche nach Expertenwissen zur Verwertung von Biomasse stießen die AVA-CO2-Gründer auf Forscher des KIT.

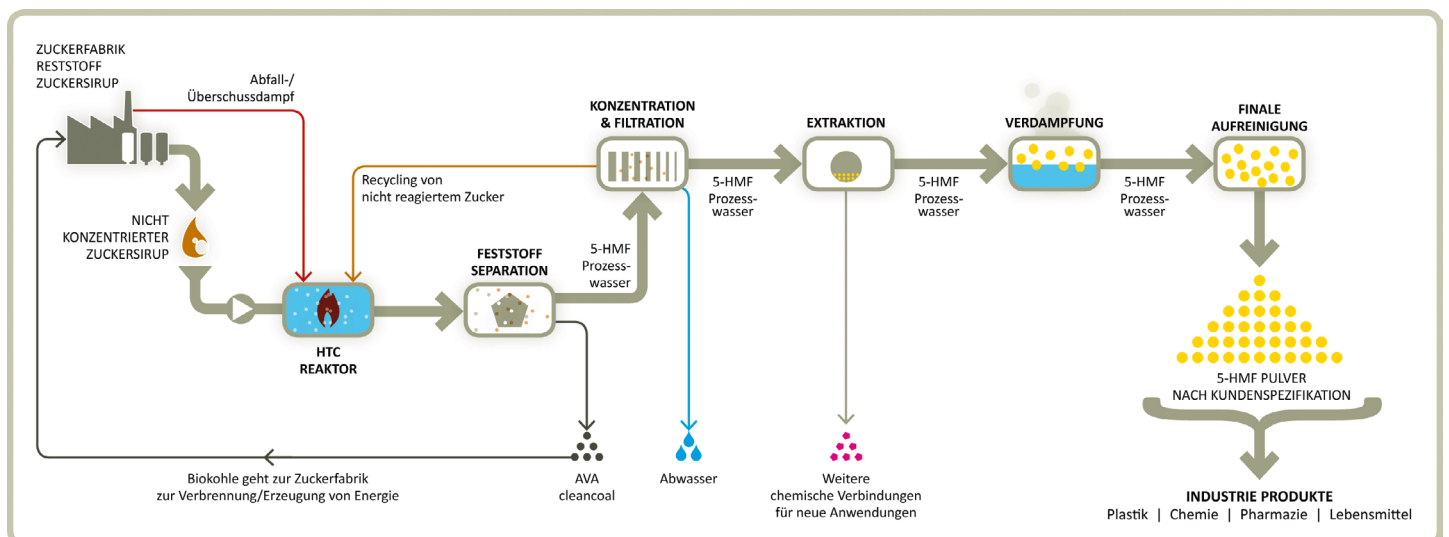
gen, sondern immer wieder anders zusammengesetzt“, sagt Dr. Andrea Kruse, Professorin an der Universität Hohenheim und Gruppenleiterin am KIT-Institut für Katalysatorforschung und -technik (IKFT). Die Chemikerin forscht seit Jahren auf dem Gebiet der hydrothermalen Prozesse, wie sie beispielsweise zur Herstellung synthetischer Kohle aus Biomasse eingesetzt werden. Der Schlüssel zur Verwertung der biologischen Abfallprodukte liegt im Prinzip des Dampfkochtopfs. Unter dem Einfluss von heißem Wasser und hohem Druck wird Cellulose aus der Biomasse gelöst und es entstehen unter anderem Glukose und Fruktose. Aus der Fruktose, umgangssprachlich auch Fruchtzucker genannt, kann dann durch Wasserabspaltung die Plattformchemikalie 5-HMF werden. Lässt man den Prozess weiterlaufen, so entsteht aus 5-HMF und weiteren Zwischenprodukten durch Polymerisation synthetische Kohle. Diese durch hydrothermale Karbonisierung entstandene sogenannte HTC- oder Bio-Kohle hat einen ähnlichen Brennwert wie Braunkohle und kann daher anstelle von fossilen Energieträgern eingesetzt werden. Die AVA Gruppe arbeitet eng mit dem KIT zusammen, um weitere Anwendungsmöglichkeiten der HTC-Kohle, zum Beispiel als Bodenverbesserer oder als Aktivkohle, zu erforschen. Ein entscheidender Vorteil des HTC-Verfahrens gegenüber gängigen Verfahren zur Verwertung von Bioabfällen ist die bessere Energiebilanz.



Die Plattformchemikalie 5-Hydroxymethylfural, kurz 5-HMF, dient als Basis für die Produktion vieler aus dem Alltag nicht mehr wegzudenkender chemischer Produkte, insbesondere Kunststoffe.

Die Chemie im Dampfkochtopf

„Die Arbeit mit Biomasse ist herausfordernd und faszinierend, denn das Material ist nicht homo-



Der Herstellungsprozess von 5-HMF: Die als Ausgangsstoff dienende Biomasse stammt in diesem Beispiel aus den Abfällen einer Zuckerfabrik.

Bei hydrothermalen Prozessen kann auch nasse Biomasse verarbeitet werden, daher entfällt die energieintensive Trocknung.

Das Geheimnis der Schnelligkeit

Dass es so schnell gelang, eine Anlage zur Produktion einer begehrten Plattformchemikalie aus Biomasse aufzubauen, liegt auch an der bereits seit Jahren eingespielten Zusammenarbeit zwischen dem IKFT und Mitarbeitern der AVA-Gruppe. „Wir haben das Forschungsvorhaben in kleinere Einzelthemen aufgeteilt, einige davon als Masterarbeit vergeben und die Ergebnisse immer wieder direkt an die AVA Biochem weitergeben. Laboranten, Techniker und Mechaniker des KIT haben Anlagen im Labormaßstab aufgebaut, so dass wir den Prozess schnell und flexibel anpassen konnten“, erklärt die Wissenschaftlerin Kruse. Auch von Seiten des Industriepartners wird die Zusammenarbeit als durchweg positiv eingeschätzt: „Ohne das KIT wären wir nicht auf die Idee gekommen, 5-HMF herzustellen. Ein reger Ideenaustausch und Zugang zu den neuesten Forschungsergebnissen trägt so entscheidend zu unserer Innovationskraft bei“, lobt Herr Kläusli. Die Stärken der AVA-Gruppe liegen hingegen in der anschließenden praktischen Anwendung, insbesondere der Planung von Anlagen und der Vermarktung von Produkten aus Biomasse.

Natürlich gibt es auch unterschiedliche Sichtweisen der Projektbeteiligten aus Wissenschaft und Wirtschaft. Seit 2010 betreibt die AVA-CO2 Forschung GmbH am Rheinhafen in Karlsruhe eine Pilotanlage, um den HTC-Prozess für die industrielle Anwendung zu optimieren. Für die Vertreter des Unternehmens ist der Prozess der hydrothermalen Karbonisierung daher kein Hexenwerk: „Wir kennen die Ausgangsstoffe, wissen an welchen Schrauben wir drehen müssen, was als Endprodukt herauskommt und was wir

damit machen können“, sagt Thomas Kläusli. Die KIT-Forscher hingegen wollen jeden einzelnen Schritt des HTC-Prozesses verstehen und erklären können.

Zukünftige Herausforderungen

„Wir wollen ein Verfahren entwickeln, um auch schwer verwertbare Biomasse, wie beispielsweise Holzabfälle, nutzen zu können. Bisher sind wir da auf dem Stand von jemandem, der ein Bonbon lutscht, ohne vorher das Papier zu entfernen. Wir müssen also einen Weg finden, die in den verholzten Strukturen eingeschlossenen Kohlehydrate freizusetzen“, sagt Frau Kruse. Und es gibt weitere Zukunftsprojekte. Gerade hat die AVA-CO2 ein gemeinsam mit dem KIT entwickeltes Verfahren zum Phosphorrecycling auf der Basis von HTC-Kohle vorgestellt. Thomas Kläusli ist überzeugt, dass das HTC-Verfahren zur Herstellung von synthetischer Kohle und der Plattformchemikalie 5-HMF aus der Entsorgung und Wiederverwertung von Biomasse bald nicht mehr wegzudenken sein wird. Sobald die ersten Anlagen im industriellen Maßstab in Betrieb gehen, wird das Unternehmen vor der Herausforderung stehen, die weltweit steigende Nachfrage zu decken und entsprechend schnell zu wachsen. ■

KONTAKT

Thomas M. Kläusli
 thomas.klaeusli@ava-biochem.com
 www.ava-biochem.com
 www.ava-co2.com

Prof. Dr. Andrea Kruse
 andrea.kruse@kit.edu

www.ikft.kit.edu



Fünf Jahre KIT-Business-Club

Wie Wissenschaft und Wirtschaft voneinander profitieren

Der KIT-Business-Club feiert 2014 sein fünfjähriges Bestehen. Um Wissenschaft und Wirtschaft zusammenzubringen, ermittelt der KIT-Business-Club die Forschungs- und Entwicklungsinteressen der Mitgliedsunternehmen, führt umfangreiche Recherchen durch, vermittelt Kontakte sowohl ins KIT als auch zwischen den Unternehmen. Außerdem profitieren die Mitglieder von aktuellen Informationen, Technologieangeboten und Veranstaltungsformaten, wie beispielsweise Thementagen sowie Meetings und Workshops. Rund 30 renommierte Unternehmen sind derzeit Mitglied. Eingerichtet wurde der KIT-Business-Club 2009, im Jahr der Gründung des KIT. Das Konzept orientiert sich an international renommierten Universitäten, wie der University of Oxford und dem Massachusetts Institute of Technology (MIT). In der deutschen Forschungslandschaft ist der KIT-Business-Club neuartig. Die Bilanz seines nun fünfjährigen Bestehens lässt sich sehen: Inzwischen reicht die Spanne der Mitgliedsunternehmen von der Industrie bis zum Dienstleistungsunternehmen, vom global agierenden Konzern bis zum innovativen Mittelstand. „Wir passen unsere Leistungen laufend an die Bedürfnisse der Mitgliedsunternehmen und des KIT an“, erklärt die Leiterin des KIT-Business-Clubs, Dr. Barbara Schmuker. „Dadurch entwickelt sich der KIT-Business-Club ständig weiter und wird von Jahr zu Jahr attraktiver – für beide Seiten.“ ■

KIT BUSINESS CLUB

www.innovation.kit.edu/business-club



Editorial

Nachhaltigkeit – Modewort oder Notwendigkeit?

Über den Begriff Nachhaltigkeit stolpert man in den verschiedensten Bereichen fast täglich. Der inflationäre Einsatz des Wortes kann durchaus ein Abschalten bewirken. Dabei ist die Idee dahinter für unsere Zukunft entscheidend. Nachhaltigkeit heißt, dass wir sorgfältig mit Ressourcen umgehen, um die Stabilität und Regenerationsfähigkeit des Systems Erde zu erhalten: Wir sollten von den Zinsen leben, nicht von der Substanz. Wie das Titelthema zeigt, kann die Forschung

einen wichtigen Beitrag leisten, um drängende Fragen zu beantworten. In diesem Fall werden aus Abfällen Rohstoffe, aus Biomasse eine Ausgangsbasis für die Produktion von Kunststoffen. Für die schnelle Nutzung von Forschungsergebnissen in der Praxis ist es gut, schon von Beginn an mit einem Industriepartner zusammenzuarbeiten. Nachhaltige Beziehungen streben wir daher auch im Technologietransfer an.



Jens Fahrenberg

Dr.-Ing. Jens Fahrenberg
 Leiter KIT-Innovationsmanagement

Online-Technologiebörse

Nutzen Sie die Online-Technologiebörse RESEARCH TO BUSINESS!

Die Technologiebörse bietet alle schutzrechts- oder know-how-basierten Technologieangebote des KIT, die zur Verwertung bereitstehen. Weitere Informationen zu den Technologieangeboten erhalten Sie, wenn Sie das beiliegende Antwortformular an uns senden, online bestellen oder sich direkt an unsere Ansprechpartner wenden.

Telefon: +49 721 608-25530
 Fax: +49 721 608-25523
 E-Mail: innovation@kit.edu

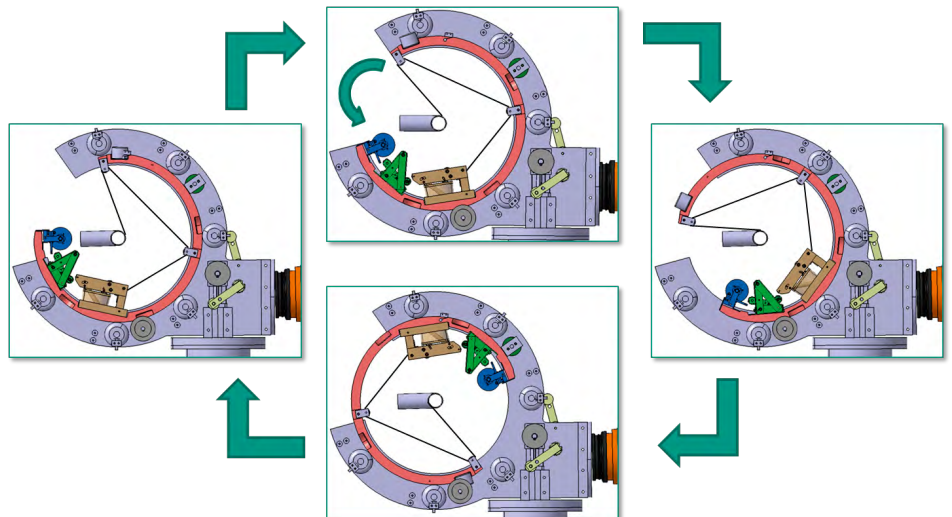


Faserwickeln als Fügeverfahren

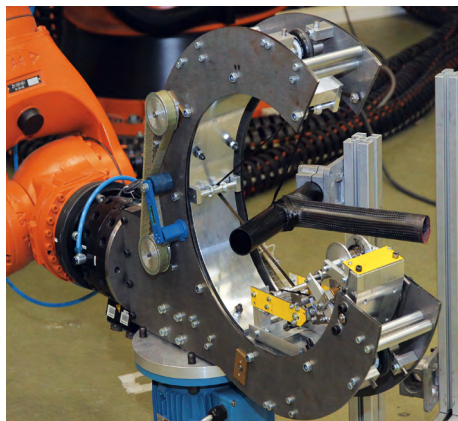
KIT-Wissenschaftler entwickeln automatisiertes Fügeverfahren zum Verbinden von Leichtbaurohren.

Faserverbundwerkstoffe haben sich in den letzten Jahren zu einer wichtigen Materialklasse entwickelt. Aufgrund ihres Leichtbaupotentials in Kombination mit erstklassiger mechanischer Performance werden sie in der Luftfahrt ebenso eingesetzt wie im Automobil- und Schiffsbau, der Energietechnik oder im Sport.

Ein klassisches Herstellungsverfahren ist das Faserwickeln. Hierbei werden Endlosfasern (auch Rovings genannt) mit dem Matrixwerkstoff, zum Beispiel Epoxidharz, getränkt und dann in einem vordefinierten Muster auf einen positiven, rotierenden Formkern gewickelt. Vorteile des Verfahrens sind die hohe Festigkeit des Werkstoffs bei gleichzeitig geringem Gewicht und die einfache Verarbeitung. Die Verbindungsstelle zweier oder mehrerer Bauteile, auch aus unterschiedlichen Werkstoffen, stellt jedoch eine Schwachstelle dar. Nietverbinder oder Verschraubungen zerstören die Faserstruktur der zu verbindenden Bauteile. Auch Klebeverbindungen weisen große Streuungen in den Festig- und Steifigkeitswerten auf und



Kinematik und Ablauf zum automatisierten Faserwickeln als Fügeverfahren.



Prototyp der am wbk eingesetzten Kinematik.

sind daher als sichere Verbindungsmethode ungeeignet. Wissenschaftler vom wbk Institut für Produktionstechnik des KIT haben das bauteilgenerierende Verfahren des Fasernasswickelns zu einer Fügetechnologie weiterentwickelt. Dabei dienen die zu verbindenden Bauteile als Wickelkern, um die ein imprägnierter Roving geführt wird. Da bei geschlossenen Rahmenstrukturen oder großen Bauteilen, im Gegensatz zum herkömmlichen Wickeln, die Gefahr der Kollision besteht, wurde eine spezielle, robotergeführte Kinematik entwickelt. Diese besteht aus einem am Roboter angebrachten C-förmigen Stator, in dem sich ein ebenfalls C-förmiger Rotor dreht. Die Wickeleinrichtung rotiert um die zu verbindenden Bauteile und wickelt gleichzeitig eine Endlosfaser über die Fügestelle. Die dabei entstandene Knotenverbindung im Fügebereich der Bauteile ist bei ge-

ringem Gewicht vollkommen zerstörungsfrei zu den zu verbindenden Bauteilen und weist eine sehr hohe Fest- und Steifigkeit auf.

Ein Prototyp der Kinematik wird bereits am wbk eingesetzt und steht zur Besichtigung zur Verfügung. Das KIT sucht Partner zur Weiterentwicklung und Anwendung der Technologie. ■

INTERESSANT FÜR

- Automobilindustrie
- Luftfahrt
- Zweiradindustrie
- Bauindustrie

Technologieangebot 553
www.kit-technologie.de



Hartstoffbeschichtungen für Werkzeuge

Nanokristalline Schutzschichten vermindern Verschleiß von Maschinen und Werkzeugen.

Will man die Produktivität und Wirtschaftlichkeit von Maschinen und Werkzeugen maximieren, so ist es nötig, die Standzeiten zu verlängern, also die Geräte möglichst lange zu nutzen, ohne dass erhebliche Verschleißerscheinungen auftreten. Um den Verschleiß zu vermindern, werden daher heutzutage Bauteile, die besonderen Belastungen ausgesetzt sind, beispielsweise Fräs- und Bohrwerkzeuge für die spanende aber auch umformende Bearbeitung, häufig mit einer Schutzschicht versehen. Solche Oberflächen sollten sowohl extrem hart als auch zäh und widerstandsfähig gegen Chemikalien sein.

Schutzschichten aus Oxidkeramiken, wie beispielsweise Aluminiumoxid, haben den Vorteil, dass sie hart, temperaturbeständig und unempfindlich gegenüber Chemikalien sind. Metallische Hartstoffe, wie beispielsweise Titan-

carbide, hingegen sind hart, zäh und haften auf metallischen Trägermaterialien besonders gut. Ideal wäre es, die Vorteile der Oxidkeramiken und der metallischen Hartstoffe miteinander zu kombinieren.

KIT-Wissenschaftler des Instituts für Angewandte Materialien – Angewandte Werkstoffphysik (IAM-AWP) haben einen Prozess entwickelt, mit dem sich solche Hybridmaterialien herstellen lassen. Dazu verwenden die Forscher ein PVD (Physical Vapor Deposition) genanntes Verfahren. Mit diesem Verfahren können extrem hohe Abschreckraten erzielt werden, so dass sich Substanzen mischen, die unter gewöhnlichen Bedingungen nicht ineinander löslich sind.

So entstehen etwa ein bis zehn Nanometer große, einphasige Mischkristalle, die die positiven Eigenschaften von Oxidkeramiken und metallischen Hartstoffen miteinander vereinen.

Auf diese Weise können die Wissenschaftler Beschichtungen mit genau auf den jeweiligen Anwendungsfall abgestimmten Eigenschaften herstellen.

In der Praxis hat sich das Verfahren bereits für die Beschichtung spezieller Werkzeuge und Bauteile bewährt. Das KIT sucht Partner, die Interesse an der Anwendung dieser innovativen Hartstoffschichten haben. ■

INTERESSANT FÜR

- Werkzeughersteller
- Maschinenbau
- Beschichtungstechnik
- Anlagenbau

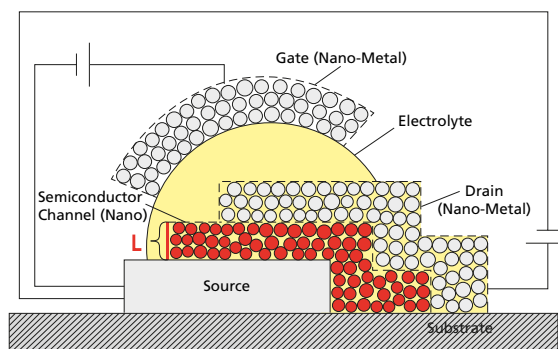
Technologieangebot 557
www.kit-technologie.de



Elektronik aus dem Drucker

Schnelle Feldeffekttransistoren, die schichtweise aus anorganischen Nanomaterialien aufgebaut sind, lassen sich kostengünstig im Druckverfahren produzieren.

Ließen sich elektronische Bauteile einfach auf Papier oder Folie ausdrucken, so könnten zum Beispiel kostengünstig intelligente Verpackungen hergestellt werden. Gedruckte Elektronik ist auch für alle großflächigen Anwendungen attraktiv, wie beispielsweise mit Leuchtdioden versehene Tapeten oder mit Solarzellen bestückte Folien für Fenster und Fassaden.



Durch den Aufbau des Feldeffekttransistors aus übereinanderliegenden Schichten ist die Breite L des Kanals (Channel) nicht durch die Druckauflösung begrenzt.

Im Druckverfahren hergestellte Elektronik verwendet momentan meist organische Halbleitermaterialien, die sich jedoch oft im Laufe der Zeit zersetzen. Die Bauteile sind zudem im

Allgemeinen noch nicht schnell genug, um sie für anspruchsvolle Anwendungen einsetzen zu können. KIT-Wissenschaftler des Instituts für Nanotechnologie (INT) haben Möglichkeiten gefunden, die Schnelligkeit und Langlebigkeit von gedruckter Elektronik, insbesondere von Feldeffekttransistoren (FET), zu erhöhen. Solche Transistoren, die Kernbausteine vieler integrierter Schaltungen sind, bestehen aus einer Quellelektrode (Source), einer Abflusselektrode (Drain) sowie einer Steuerelektrode (Gate). Source und Drain sind über einen Kanal (Channel) aus einem Halbleiter verbunden.

Die Gate-Elektrode, die vom Kanal durch ein nichtleitendes Material (Dielektrikum) getrennt ist, steuert den Strom, der zwischen Source und Drain fließt.

Der am KIT entwickelte Feldeffekttransistor enthält Nanopartikel aus einem anorganischen Halbleitermaterial, die den Kanal bilden. Als Dielektrikum wird ein Elektrolyt verwendet, der beim Auftrag flüssig ist, in die Poren des Kanals eindringt und später zu einem transparenten Feststoff aushärtet. Eine zwischen Source und Gate anliegende Spannung baut ein

elektrisches Feld auf, das die Ausbildung elektrischer, dreidimensionaler Doppelschichten an den Oberflächen der Halbleiternanopartikeln bewirkt. Somit sind eine dreidimensionale Steuerung und ein für schnelle Transistoren vorteilhafter, schichtweiser Aufbau möglich.

Ein Feldeffekttransistor ist umso schneller, je schmaler der Kanal zwischen Source und Drain ist. Will man das Bauteil im Druckverfahren herstellen, so ist die minimale Breite des Kanals durch die Druckauflösung begrenzt und liegt bei etwa 10 Mikrometern. Bei einem schichtweisen Aufbau jedoch können Schichten mit einer Breite von nur etwa 10 Nanometern übereinander gedruckt werden.

Das KIT sucht Partner die Interesse haben, die Technologie weiterzuentwickeln und anzuwenden. ■

INTERESSANT FÜR

- Elektronik
- Halbleiterindustrie
- Verpackungsindustrie
- Photovoltaik

Technologieangebot 560
www.kit-technologie.de

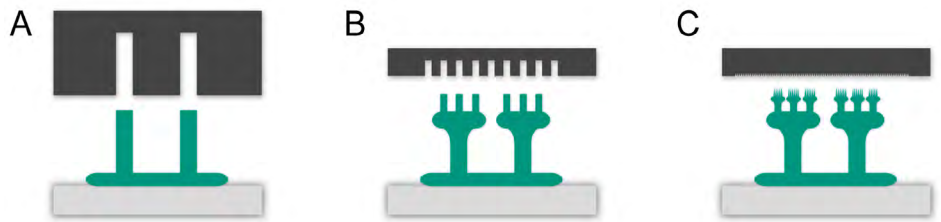


Idealer Klebestreifen

Der Gecko liefert das Vorbild für Klebestreifen, die auf jeder Oberfläche haften und wiederverwendbar sind.

Geckos können an Wänden und sogar über Kopf an horizontalen Flächen entlanglaufen. Die Füße der Echsen haften auf fast jedem Untergrund und verlieren ihre Klebkraft auch bei mehrmaligem Kontakt mit schmutzigen Oberflächen nicht. Möglich ist dies, da die Zehen vieler Geckoarten eine lamellenartige Struktur aufweisen, die von feinsten Haaren bedeckt ist. Die Haare sorgen für die Haftung, während die Bewegung beim Gehen ein Abstreifen von Schmutzpartikeln bewirkt.

Gelänge es, die Eigenschaften der Gecko-Zehen nachzubilden, so ließen sich überall haftende und selbstreinigende Klebestreifen herstellen. Solche Materialien könnten eines Tages für wiederverschließbare Verpackungen oder als Alternative zu Klettverschlüssen für Bekleidung eingesetzt werden. Ingenieure könnten zudem Roboter entwickeln, die an Decken und Wänden entlanglaufen.



Herstellung hierarchischer Strukturen: In Schritt A werden durch Heißprägen Basissäulen geschaffen. Auf diese werden in Schritt B weitere Säulen aufgeprägt. Durch Heißziehen in Schritt C entstehen auf der Oberseite der Säulen feinste Fäden.

KIT-Wissenschaftler des Instituts für Mikrostrukturtechnik (IMT) ließen sich vom Vorbild der Natur inspirieren: Sie haben ein Verfahren zur Herstellung von Oberflächen entwickelt, die selbstreinigend sind und eine im Vergleich zu existierenden Materialien bessere Klebkraft, insbesondere auf rauen Untergründen wie beispielsweise Beton,

aufweisen. Die Haare, die die Gecko-Zehen bedecken, besitzen eine hierarchische Struktur: jedes Haar ist auf seiner Oberfläche von weiteren, noch feineren Haaren bedeckt, welche wiederum von nur etwa 200 Nanometer dicken Haaren bedeckt sind.

Um eine solche Mikrostruktur mit drei Hierarchieebenen herzustellen, sind mehrere Schritte nötig. Zunächst wird auf einer harten Kunststoffolie durch Heißprägen die Grundstruktur bestehend aus schmalen, zylindrischen Säulen geschaffen. Im zweiten Schritt wird ebenfalls eine Form zum Heißprägen eingesetzt, die mithilfe von Referenzstrukturen genau justiert werden muss. Das Ergebnis sind weitere, noch feinere Säulen auf den Oberseiten der Basissäulen. Das zweite Heißprägen bewirkt außerdem, dass die Basissäulen ein wenig schmelzen und dadurch eine vorteilhafte, pilzartige Form bekommen. Schließlich erreicht man durch Heißziehen, dass aus den Oberflächen der Säulen der zweiten Ebene sehr feine Fäden herausragen. Das KIT sucht Partner, die an der Weiterentwicklung und Anwendung des Verfahrens interessiert sind. ■



Die Zehen des Geckos weisen eine Lamellenstruktur auf und sind von feinsten, mit bloßem Auge nicht sichtbaren Haaren bedeckt.

INTERESSANT FÜR

- Kunststoffindustrie
- Hersteller von Klebestreifen
- Verpackungsindustrie
- Bekleidungsindustrie
- Maschinenbau
- Robotik

Technologieangebot 554
www.kit-technologie.de



Schleusen-Shuttle für Materialproben

Eine Vakuumdose ermöglicht die einfache und sichere Handhabung von luftempfindlichen oder gefährlichen Proben und Materialien.

Wissenschaftler stehen oft vor dem Problem, mit luftempfindlichen oder gefährlichen Proben und Materialien arbeiten zu müssen. So kann es beispielsweise bei der Entwicklung von Batterien und in der Photovoltaik nötig sein, Messungen an Materialien im Vakuum oder unter Schutzgasatmosphäre durchzuführen. Auch Mediziner, Biologen oder Kerntechniker hantieren häufig mit Proben, die wegen ihrer Gefährlichkeit nicht in die Umwelt gelangen dürfen. Um solche Proben und Materialien zum Beispiel mit Mikroskopen oder Spektroskopen zu untersuchen, müssen diese in die Messkammern der Analysegeräte eingebracht werden, ohne mit der umgebenden Atmosphäre in Kontakt zu kommen. Dazu sind derzeit aufwendige und teure Schleusen- oder Manipulationseinrichtungen nötig.

Forscher des Instituts für Nanotechnologie (INT) haben eine Vakuumdose entwickelt, mit der sich Kosten und Aufwand des Schleusenvorgangs reduzieren lassen. Eine Probe kann beispielsweise in einem Handschuhkasten (Glovebox) unter Schutzgasatmosphäre in die Vakuumdose eingeschlossen werden. Anschließend kann die Dose über die Schleuse der Glovebox entnommen werden.

Die Vakuumdose besteht aus einem Probenteller, einem transparenten Deckel und einem Mechanismus zum Öffnen und Schließen. Unter Raumbedingungen wird der Deckel von einer Schraubenfeder so gegen einen in die Bodenplatte eingelassenen Dichtungsring ge-



Die Dose ist unter Raumbedingungen (links) geschlossen und öffnet sich im Vakuum (rechts) automatisch.



drückt, dass die Dose luftdicht abgeschlossen ist. Ein außen angebrachter, mit Flüssigkeit gefüllter Blähhörper ist außerhalb des Vakuums entspannt. Bringt man die Dose ins Vakuum, beispielsweise in die Messkammer eines Analysegeräts, so fängt die Flüssigkeit im Blähhkörper an zu siedeln. Dabei expandiert der Blähhkörper und zieht so den Deckel auf. Beim Aufheben des Vakuums entspannt sich der Blähhkörper und der Deckel der Vakuumdose wird von der Spannfeder wieder dicht geschlossen.

Das Öffnen und Schließen ist beliebig oft wiederholbar. Durch die Wahl der Flüssigkeit im Blähhkörper, beispielsweise Wasser oder Alkohol, lassen sich die Druck- und Temperaturwerte für das Öffnen und Schließen einstellen, sodass sich der Schleusen-Shuttle für verschiedene Anwendungen eignet. Die Dose ist beliebig skalier-

bar. Das KIT sucht Partner, die Interesse haben, die Technologie weiterzuentwickeln und anzuwenden. ■

INTERESSANT FÜR

- Analytik (Biologie und Medizin)
- Messtechnik
- Luft- und Raumfahrt
- Energietechnik

Technologieangebot 558
www.kit-technologie.de



Eine Technologieinformation des Karlsruher Instituts für Technologie in Zusammenarbeit mit der Technologie-Lizenz-Büro (TLB) der Baden-Württembergischen Hochschulen GmbH

Diese Technologieangebote könnten Sie auch interessieren

Gitterstrukturierte Biosensoren

Eine auf Nanolithographie basierende Technik ermöglicht die Herstellung hochempfindlicher Sensoren, insbesondere für Biomoleküle in Flüssigkeiten. Der Nachweis solcher Moleküle hat große wirtschaftliche Bedeutung, vor allem in der medizinischen Diagnostik und Biochemie.



Technologieangebot 443
www.kit-technologie.de

Innovative Röntgenoptik

Um in der chemisch-pharmazeutischen oder der keramischen Industrie Materialien zu untersuchen oder Strukturen aufzuklären, werden häufig Röntgendiffraktometer eingesetzt. Innovative Röntgenoptiken ermöglichen eine schnellere, zerstörungsfreie Strukturanalyse.



Technologieangebot 483
www.kit-technologie.de

Elektrophysiologische Messung

In der pharmakologischen Forschung sind Untersuchungen an pflanzlichen Zellkulturen von großer Bedeutung. Mithilfe von Messungen der Stromspannungskurve in einem mikrofluidischen System kann beispielsweise die Wirkung von Arzneimitteln festgestellt werden.



Technologieangebot 511
www.kit-technologie.de

Effiziente Photovoltaikanlagen

Optimierte Schaltungsanordnungen erlauben es, Photovoltaikanlagen effizient und kostengünstig zu betreiben.

Photovoltaikanlagen leisten einen wichtigen Beitrag zur Stromerzeugung aus erneuerbaren Energiequellen. Das Herzstück einer jeden Photovoltaikanlage bildet dabei der Solargenerator. Dieser besteht aus plattenförmigen Solarmodulen, in denen Sonnenenergie in Gleichstrom umgewandelt wird. Mehrere Module in Reihenschaltung bilden dabei einen Strang. In größeren Anlagen werden häufig mehrere Stränge parallel geschaltet.

Um den Gleichstrom des Solargenerators ins Stromnetz einzuspeisen, werden Wechselrichter benötigt. Diese maximieren gleichzeitig die Leistung der Solarmodule, die unter anderem von der Stärke der Sonneneinstrahlung abhängt. Ein Schatten, beispielsweise von einem Schornstein, der auf Teile der Solaranlage fällt, kann dazu führen, dass die einzelnen Stränge unterschiedliche Spannungen im Punkt maximaler Leistung liefern. Für eine optimale Energieausbeute ist es daher sinnvoll, die Leistungen der Stränge einzeln abzugreifen und individuell zu regeln. Dazu werden bislang Gleichspannungswandler eingesetzt, mit denen sich die Spannungen der unterschiedlichen Stränge frei einstellen lassen. Solche Gleichspannungswandler verursachen jedoch zusätzliche Kosten und Energieverluste.



Die Solaranlage auf dem Dach des Elektrotechnischen Instituts (ETI) wird bereits erfolgreich mit den dort entwickelten Geräten zur Leistungsmaximierung betrieben.

KIT-Wissenschaftlern des Elektrotechnischen Instituts (ETI) ist es gelungen, Schaltungsanordnungen für die Regelung von Photovoltaikanlagen zu optimieren. Bei typischer Anlagenauslegung unterscheiden sich die Spannungen der Stränge selbst bei Teilverschattung nur in einem begrenzten Maß voneinander. In der Praxis genügt es daher, Gleichspannungswandler mit einem reduzierten Arbeitsbereich einzusetzen. Solche Geräte sind kostengünstiger und haben einen höheren Wirkungsgrad, sodass die Anlagen effizienter betrieben werden können.

Die entwickelten Schaltungsanordnungen können entweder mit konventionellen Wechselrichterschaltungen kombiniert oder zur direkten

Netzeinspeisung verwendet werden. Darüber hinaus sind die Schaltungsanordnungen auch für die Anbindung von Energiespeichersystemen geeignet.

Das KIT sucht Partner, zur Weiterentwicklung und zum Einsatz der Technologie. ■

INTERESSANT FÜR

- Hersteller von Solaranlagen
- Energietechnik
- Elektrotechnik
- Anlagenbau

Technologieangebot 555
www.kit-technologie.de



Tumor im Kontrast

Eine neue Komplexverbindung kann als Kontrastmittel beim bildgebenden MRI-Verfahren die Tumorerkennung erleichtern.

Um Tumore zu finden und Gewebestrukturen sichtbar zu machen, nutzen Mediziner ein Magnetic Resonance Imaging (MRI) genanntes, bildgebendes Verfahren. Dabei werden Kontrastmittel eingesetzt, um Strukturen besser erkennen und Tumore von gesundem Gewebe unterscheiden zu können.

Viele bisher genutzte Kontrastmittel bestehen aus Komplexverbindungen mit Gadolinium, welches zu den seltenen Erden gehört, als Zentralteilchen. Gadolinium kann jedoch, insbesondere bei Patienten mit Nierenschäden, Nebenwirkungen wie Bindegewebswucherungen verursachen, die als nephrogene systemische Fibrose bekannt sind.

KIT-Wissenschaftler des Instituts für Nanotechnologie (INT) haben eine ungeladene Eisenkomplexverbindung entwickelt, die natürlich im Körper vorkommenden Komplexen ähnelt. Das magnetische Verhalten dieses Komplexes

hängt von der Temperatur ab. Als Kontrastmittel eingesetzt, könnte so der Temperaturunterschied zwischen Tumor- und Umgebungsgewebe besser sichtbar gemacht werden. Dieser zusätzliche Kontrast kann mit bekannten Gadoliniumkomplexen nicht realisiert werden. Anstelle des risikoreichen Gadoliniums enthält der neue Komplex ein Eisenatom als Zentralteilchen, das durch zwei Liganden koordiniert wird. Elektrostatische Anziehungskräfte zwischen dem Zentralteilchen und den Liganden tragen zur Stabilität in wässrigem Milieu bei. Die Lage der Energieniveaus, und somit die magnetischen Eigenschaften, wird durch die Umgebungstemperatur beeinflusst. Die exakte Temperatur, bei der das Umschalten von unmagnetischem zu magnetischem Verhalten stattfindet, lässt sich durch die Wahl der organischen Liganden einstellen. Somit kann bereits bei geringen Temperaturänderungen, wie im Tumorgewebe, ein

verändertes magnetisches Verhalten auftreten. Dies wird dann durch unterschiedliche Relaxationszeiten im MRI sichtbar gemacht. Zudem könnte die Komplexverbindung auch für Speichermedien, Temperatursensoren oder Papiere, deren Farbe je nach Temperatur variiert, angewendet werden.

Das KIT sucht Partner, die an der Weiterentwicklung und dem kommerziellen Einsatz der Technologie interessiert sind. ■

INTERESSANT FÜR

- Pharmazie
- Medizin
- Hardwarehersteller
- Sensorhersteller

Technologieangebot 559
www.kit-technologie.de



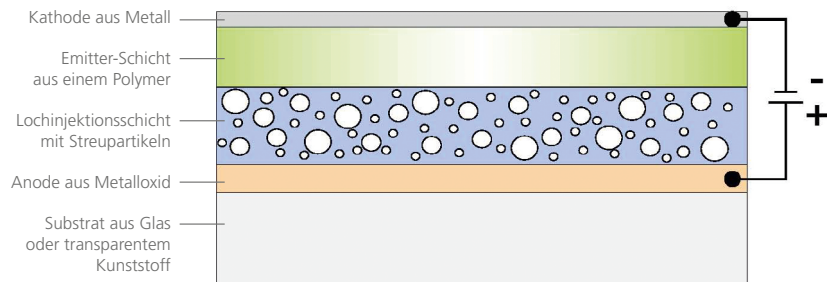
Höhere Lichtausbeute für OLEDs

Nanopartikel aus Titandioxid lassen organische Leuchtdioden heller strahlen.

Organische Leuchtdioden werden heute für Displays, etwa in Smartphones oder Tablet-Computern, verwendet. Grundlage dieser OLEDs (organic light emitting diode) genannten Bauteile bildet ein Substrat aus Glas oder transparenter Kunststoffolie. Auf diese wird eine Metalloxidschicht aufgetragen, die als Anode dient. Die oberste Schicht ist eine Kathode aus Metall. Dazwischen liegt eine Schicht aus einem organischen Polymer. Treffen dort von der Kathode gelieferte Elektronen auf von der Anode stammende Löcher (Elektronenfehlstellen), so wird Energie in Form von Licht frei. Bei den meisten OLEDs wird zudem zwischen Anode und Polymerschicht eine Lochinjektionsschicht eingefügt, die wie eine Brücke den Übergang der Elektronenfehlstellen erleichtert.

Alle derzeit verfügbaren organischen Leuchtdioden haben jedoch, verglichen mit Leuchtdioden aus anorganischen Materialien (LED), eine geringere Effizienz. Die Lichtbrechung an den Schichten der OLEDs führt dazu, dass nur ein Teil des Lichts die Diode durch das transparente Substrat auf der Unterseite verlassen kann.

KIT-Wissenschaftler des Lichttechnischen Instituts (LTI) haben eine Möglichkeit gefunden, die Lichtausbeute von OLEDs zu steigern. Dazu haben sie in die Lochinjektionsschicht Nanopartikel



Aufbau einer organischen Leuchtdiode (OLED). In die Lochinjektionsschicht (blau) wurden Streupartikel aus Titandioxid (weiß) eingebracht, um die Lichtausbeute zu erhöhen.

aus Titandioxid eingebaut, die von oben aus der Polymerschicht eintreffendes Licht bevorzugt nach unten streuen. Dieser als Mie-Streuung bekannte Effekt funktioniert am besten, wenn der Durchmesser der Titandioxidpartikel zwischen 100 und 1.000 Nanometer liegt, also in etwa der Wellenlänge des sichtbaren Lichts entspricht. Die KIT-Wissenschaftler geben zusätzlich Nanopartikel aus Siliziumdioxid als Füllmaterial in die Injektionsschicht, damit diese dick genug ist, um die Titandioxidpartikel aufzunehmen.

Das am KIT entwickelte Verfahren basiert auf bekannten, kostengünstigen Materialien, die sich ähnlich wie Tinte im Druckverfahren auftragen lassen. Damit eignet sich die Techno-

logie für die Produktion von großflächigen OLEDs, wie sie in Zukunft beispielsweise für große Bildschirme, elektronisches Papier oder zur Beleuchtung eingesetzt werden könnten. Das KIT sucht Partner zur Optimierung und zum kommerziellen Einsatz des Verfahrens. ■

INTERESSANT FÜR

- Hersteller von Leuchtdioden
- Hersteller von Displays
- Elektronik
- Solarzellen

Technologieangebot 556
www.kit-technologie.de



Neues aus der Forschung

Selbstheilender Kunststoff

Forscher des KIT und Evonik Industries haben ein neuartiges Polymernetzwerk entwickelt, das sich schnell und beliebig oft wiederholbar selbst heilt. Funktionalisierte Fasern oder kleine Moleküle werden dazu durch eine umkehrbare chemische Reaktion zu einem Netzwerk verknüpft. Dieser Selbstheilungsmechanismus kann durch Hitze, Licht oder durch Zugabe einer Chemikalie ausgelöst werden. Ein Anwendungsbereich ist die Teileproduktion aus faserverstärktem Kunststoff für die Automobil- oder Luftfahrtindustrie.

www.kit.edu/kit/
pi_2014_14853.php



Frühdiagnose für Arthrose

An einem System, das bereits erste Anzeichen für Arthrose am veränderten Bewegungsmuster eines Menschen erkennt, arbeiten derzeit Forscher des KIT in Kooperation mit dem Sana Gelenk- und Rheumazentrum Bad Wildbad. Durch unbewusste Anpassungen des Bewegungsapparates bleibt der Gelenkverschleiß im Frühstadium meist unentdeckt. Mit computer-gestützten Modellen können die Forscher Veränderungen im Bewegungsmuster detailliert erfassen und den Gelenkverschleiß schneller als bisher erkennen und so viele Operationen vermeiden.

www.kit.edu/kit/
pi_2014_15589.php



Bessere Wasserversorgung

Im Rahmen des Projektes „Integriertes Wasserressourcen-Management“ (IWRM) haben KIT-Wissenschaftler Lösungen zur Wasseraufbereitung, Qualitätssicherung und Abwasserbehandlung umgesetzt. In der indonesischen Region Gunung Kidul auf der Insel Java ist das Trinkwasser knapp. In dem Karstgebiet versickert Regenwasser rasch im Boden. Über mehrere Jahre haben KIT-Wissenschaftler in Zusammenarbeit mit deutschen Industriepartnern einfache Technologien entwickelt, dieses Wasser zu fördern und zu verteilen.

www.kit.edu/kit/
pi_2014_15710.php



Sicher im Wasser

Die KIT-Ausgründung RESTUBE GmbH baut einen Airbag fürs Wasser. Das Luftkissen kann Schwimmer, Surfer und andere Wassersportler vor dem Ertrinken retten.



Die beiden RESTUBE Gründer Christopher Fuhrhop (Mitte) und Marius Kunkis (1. Reihe rechts) mit einem Teil des RESTUBE Teams.

Die Idee zum Produkt entstand auf dem Wasser. Christopher Fuhrhop ist Kite-Surfer. Auf dem offenen Meer kam er in eine bedrohliche Situation. Er wünschte sich irgendetwas mit Auftrieb, an dem er sich festklammern konnte. Zusammen mit seinem Studienkollegen Marius Kunkis tüftelte er an einer Lösung. Die beiden Maschinenbauer entwickelten so schon während ihrer Diplomarbeiten am KIT das Konzept für RESTUBE, einen Airbag fürs Wasser.

RESTUBE ist ein Wasserrettungsgerät, das Wassersportler an einem Gürtel um die Hüfte tragen und so immer dabei haben können. Ein Luftkissen ist wie eine dünne Regenjacke klein zusammengefaltet und in einer Gürteltasche verstaut. Durch Ziehen an einer Schnur wird das Luftkissen mithilfe einer Gaspatrone in Sekunden aufgeblasen. Im Wasser kann sich der Anwender an dem Airbag festhalten. Das gelbe Kissen sorgt für genügend Auftrieb, um Nase und Mund über Wasser zu halten. Das System ist wiederverwendbar: Nach dem Einsatz kann der Anwender die Luft aus dem Kissen lassen, es wieder zusammenfalten und mit einer neuen Kohlendioxid-Patrone bestücken.

„RESTUBE kann Leben retten“, sagt der Unternehmensgründer Fuhrhop. Die Gefahr des Ertrinkens sei größer als allgemein angenommen. Hoher Wellengang, eine starke Strömung, Erschöpfung oder ein Krampf können Schwimmer in Gefahr bringen und Panik auslösen. „Unser Wasserrettungssystem kann verhindern, dass Panik aufkommt. Der Aufenthalt im Wasser wird sicherer und entspannter“, erklärt

Christopher Fuhrhop. Der Airbag fürs Wasser sei eine Ergänzung zu Schwimmwesten, die im Gegensatz zu RESTUBE auch bei einer Ohnmacht vor dem Ertrinken schützen, sich jedoch nicht für jede Anwendung eignen.

Für die am KIT ausgebildeten Maschinenbauingenieure ist es sehr befriedigend, ihre Idee zu einem Produkt werden zu sehen. Marius Kunkis hat seine Diplomarbeit am IPEK Institut für Produktentwicklung geschrieben, Christopher Fuhrhop am wbk Institut für Produktionstechnik. Beide schätzten sehr, dass sie im Rahmen ihrer Abschlussarbeiten an der Entwicklung eines Wasserrettungsgerätes bis zum Bau eines Prototyps arbeiten konnten. Ein Workshop am Center for Entrepreneurship (CIE) hat ihnen zudem betriebswirtschaftliche Grundkenntnisse vermittelt, insbesondere Wissen zum Thema Marktrecherche und Businessplanung. „Oft haben Ausgründungen aus dem technischen Umfeld Probleme mit der Marktnähe: Ingenieure entwickeln, was ihnen selbst gefällt. Als Unternehmer darf man aber nicht vom Markt wegsehen“, erklärt Christopher Fuhrhop.

Schon kurz nach der Gründung von RESTUBE im Jahr 2012 gab es die ersten Erfolge: Die Vorstellung eines handgefertigten Prototyps des Wasserrettungsgerätes hat beim Publikum von Sportmessen Beifall ausgelöst, es gab viele Anfragen potenzieller Kunden. RESTUBE ist mit zahlreichen Preisen ausgezeichnet worden und hat erfolgreich Geldgeber angeworben. Bei der Anschubfinanzierung hat ein EXIST-Gründerstipendium geholfen. Was ist das Geheimnis die-

ses Erfolgs? „Wir treffen mit unserem Produkt den Zeitgeist. Die zunehmende Akzeptanz von Helmen beim Rad- und Skifahren zeigt, dass auch eine junge, coole Zielgruppe dem Thema Sicherheit aufgeschlossen gegenübersteht. Zudem machen wir bei der Entwicklung keine Kompromisse was die Wünsche des Marktes angeht“, verrät Christopher Fuhrhop.

Der Airbag fürs Wasser wird derzeit sowohl am Firmensitz von RESTUBE in Pfinztal-Berghausen bei Karlsruhe als auch bei Partnerfirmen produziert. Für größere Stückzahlen und mehr Produktvarianten muss der Produktionsprozess weiter optimiert werden. In Zukunft sollen die Produkte und das Marketing noch besser auf die individuellen Zielgruppen abgestimmt werden. RESTUBE arbeitet dazu mit Wassersportlern zusammen und setzt das Wasserrettungsgerät bei Events und Wettkämpfen ein. Natürlich gibt es einen Businessplan. „Wir klammern uns aber nicht an diesen Plan, sondern wollen flexibel bleiben, Chancen nutzen und dort weitergehen, wo sich Türen öffnen“, sagt der Ingenieur und Wassersportler Fuhrhop. ■

KONTAKT

Christopher Fuhrhop
RESTUBE GmbH
Dieselstr. 1, 76327 Pfinztal-Berghausen
Tel.: +49 721 486 901 89
c.fuhrhop@restube.eu



www.restube.eu

Tumorwirkstoff geht in die präklinische Entwicklung

Die KIT-Ausgründung amcure GmbH erhält eine Finanzierung über 5 Millionen Euro zur Entwicklung neuer Tumorthapeutika und für die Durchführung vorklinischer und klinischer Studien.

Bei der Behandlung von metastasierenden Tumorarten besteht dringender medizinischer Bedarf. Beim oft spät erkannten Bauchspeicheldrüsenkrebs, einer der aggressivsten Krebsformen, versterben 95 Prozent der Patienten innerhalb von fünf Jahren nach der Diagnose. Die KIT-Ausgründung amcure GmbH, an der das KIT als Gesellschafter beteiligt ist, entwickelt Tumorthapeutika, die diese Rate senken könnten. Für die vorklinischen und klinischen Tests der Präparate hat amcure nun von Investoren insgesamt fünf Millionen Euro eingesammelt und kann so in den nächsten Jahren die Wirkstoffkandidaten zur Behandlung von metastasierenden Tumoren weiterentwickeln, die aus Arbeiten des Teams um Dr. Veronique Orián-Rousseau am KIT entstanden sind. „Daten aus Tierversuchen zeigen, dass unsere Moleküle nicht nur das Wachstum von Primärtumoren stoppen, sondern auch die Entstehung von Metastasen verhindern und die Rückbildung bereits bestehender Metastasen bewirken können“, so Dr. Alexandra Matzke, wissenschaftliche Geschäftsführerin von amcure.



Gründungsmitglied Dr. Alexandra Matzke im Labor von amcure.

Die Finanzierung der nächsten Entwicklungsschritte erfolgt durch ein Konsortium unter der Führung der LBBW Venture Capital mit Beteiligung der KfW, der MBG Mittelständische Beteiligungsgesellschaft Baden-Württemberg, der S-Kap Beteiligungen Pforzheim, der BioM AG,

und Privatinvestoren. Weiterhin erhält das Unternehmen Mittel des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF) aus dem von der Ascenion GmbH gemanagten Sonderprogramm Spinovator.

„Wir freuen uns sehr, dass wir das Konsortium von erfahrenen Investoren um die LBBW Venture von unserem Entwicklungsansatz überzeugen konnten und die nächsten Schritte der präklinischen und klinischen Phase finanziert werden können“, sagt Dr. Matthias Klaf ten, Vorsitzender der Geschäftsführung von amcure. ■

KONTAKT

Dr. Matthias Klaf ten
amcure GmbH
Tel.: +49 7247 934249-1
E-Mail: info@amcure.com

www.amcure.com



Neues aus der Gründerschmiede

SMART FRAME am KIT – Stärkung der Unternehmen in Mitteleuropa

Im Rahmen des INTERREG-Förderprogramms der Europäischen Union wurde am Institut für Angewandte Informatik (IAI) des KIT zusammen mit Partnern aus Mitteleuropa das Projekt SMART FRAME durchgeführt. Ziel war es, die Partnerregionen und deren Unternehmen wirtschaftlich zu vernetzen und zu stärken. Das Projekt konzentrierte sich auf die Themen Materialien, Oberflächen, Sensorik, Prozesse, Miniaturisierung und Systemintegration. Der Fokus lag auf der Erarbeitung und Umsetzung von Strategien zur Standortentwicklung, Firmenansiedlungen und Ausgründung sowie auf der Initiierung transnationaler F&E-Projekte. Basierend auf erarbeiteten Standortprofilen wurden beispielsweise die Regionen für Unternehmensansiedlungen beworben, entwickelte Ausgründungsmodelle in Handbüchern zusammengeführt und bei Gründerevents präsentiert. Zur Stärkung von

F&E-Aktivitäten führte das Projekt regelmäßige Matchmaking-Veranstaltungen zur Vermittlung von Forschungspartnern durch und half bei der Projektbeantragung.

SMART FRAME unterstützte während der dreijährigen Laufzeit zehn Ausgründungen und half mehreren Unternehmen, sich in den Partnerregionen anzusiedeln. Weitere bekundeten ihr Interesse und befinden sich aktuell in Verhandlungen. Zudem wurden acht neue transnationale Forschungsprojekte initiiert, elf weitere sind beantragt. Besonders erfolgreich war das Projekt für die Partnerländer Ungarn, Polen und Tschechien. 90 Prozent der Spin-offs und mehr als 72 Prozent der Ansiedlungen wurden in diesen Ländern verzeichnet. ■



KIT Entrepreneurship Talks

In der 45-minütigen Ringvorlesung „KIT Entrepreneurship Talks“ berichten inspirierende Gründer- und Unternehmerpersönlichkeiten aus der Wirtschaft von ihren Gründungserfahrungen in unterschiedlichen Branchen. Nach einem kurzen Vortrag ist Zeit für Fragen und Antworten in einer lebhaften Talkrunde. Beim anschließenden Get-together können Kontakte geknüpft und sich über die Angebote in Lehre und Beratung zum Thema Gründung informiert werden. Die Veranstaltungen finden ab dem Wintersemester 2014/2015 einmal im Monat ab 19:00 Uhr statt, Beginn der Talks ist am 30. Oktober 2014. Die Talks sind offen für Jeden, der am Thema Gründen interessiert ist. ■



Termine

November 2014 bis März 2015

18. November 2014, Karlsruhe
Innovation @ Daimler – more than just features for cars

In der Reihe „Kooperation Wissenschaft und Wirtschaft“ veranstaltet der Lehrstuhl für Technologie- und Innovationsmanagement (iTM) einen Vortrag vom Wilfried Steffen (Daimler AG).

www.kit.edu/kit/8437.php/event/26330



28. und 29. November 2014, Straßburg
Deutsch-Französische Hochschul-Studienmesse

Schüler, Studenten und Doktoranden können sich einen Überblick über Deutsch-Französische Studienangebote und Arbeitsmöglichkeiten in beiden Ländern verschaffen.

www.dff-ffa.org/de/messe



10. März 2015, Karlsruhe
upCAT Demo Day

Der KIT-Accelerator upCAT (Startup Catalyst) unterstützt angehende Gründer/innen. Der Demo Day ist die abschließende Pitchveranstaltung, bei der alle Teams ihre Businesscases vor Investoren und Business Angels präsentieren.

www.kit-gs.de/upcat/



16. bis 20. März 2015, Hannover
CeBIT

Unter dem Motto d!conomy beschäftigt sich die CeBIT 2015 mit den Auswirkungen der Digitalisierung in Wirtschaft und Gesellschaft. Das KIT beteiligt sich mit Exponaten rund um das Thema IT-Sicherheit.

www.cebit.de



Vertiefen Sie Ihr Wissen



5 Jahre KIT – jung, innovativ, erfahren

Vom Experiment zum Erfolgsmodell: Die Jubiläumsbroschüre gibt Einblicke in Angebote und Erfolge seit der Gründung.

Bestellen Sie mit unserem Antwortformular.



Personen, Projekte, Perspektiven – Entdecken mit dem KIT-Business-Club

Der KIT-Business-Club als Wegweiser: Finden Sie den richtigen Ansprechpartner und erhalten Sie Informationen zu aktuellen Forschungsergebnissen.

Bestellen Sie mit unserem Antwortformular.



KIT-Business-Club

Werden Sie Mitglied im KIT-Business-Club! Der KIT-Business-Club ist die exklusive Kommunikationsplattform für Industrie, Wirtschaft und Wissenschaft. Die Mitgliedschaft bietet persönliche Betreuung und einen individuellen Zugang zum Potenzial des Karlsruher Instituts für Technologie.

www.kit.edu/kit-business-club



Kontakt

DIENSTLEISTUNGSEINHEIT
INNOVATIONSMANAGEMENT (IMA)

TELEFON

+49 721 608-25530

FAX

+49 721 608-25523

E-MAIL

innovation@kit.edu

INTERNET

www.kit.edu
www.kit-technologie.de
www.innovation.kit.edu/research2business
www.facebook.com/KITInnovation
www.twitter.com/KITInnovation

Sie sind interessiert an unseren forschungsbasierten Technologien, Produkten und Verfahren? Dann kontaktieren Sie uns! Wir schicken Ihnen umgehend weiteres Informationsmaterial per E-Mail oder per Post zu.

Impressum

RESEARCH TO BUSINESS

Newsletter Technologietransfer und Innovation

HERAUSGEBER

Karlsruher Institut für Technologie
 Kaiserstraße 12, 76131 Karlsruhe

REDAKTION

Inga Daase, Britt Winkelmann,
 Anke Schmitz, Dr. Regina Kratt

FOTOS

Markus Breig, Martin Lober, u. a.

GESTALTUNG

Britt Winkelmann, Karola Janz

LAYOUT UND SATZ

Heike Gerstner, Nicole Gross

DRUCK

Systemedia GmbH, Das Medienhaus
 75449 Wurmberg

NACHDRUCK

mit Genehmigung unter Nennung der Quelle und der Gesellschaft gestattet. Beleg erbeten.

ERSCHEINUNGSWEISE

Dreimal im Jahr

INNOVATIONSMANAGEMENT (IMA)

TELEFON +49 721 608-25530
FAX +49 721 608-25523
E-MAIL innovation@kit.edu

www.kit.edu
www.kit-technologie.de
www.innovation.kit.edu/research2business

Antwortformular

Bitte schicken Sie mir Informationsmaterial zu den folgenden Themen.

Innovationsprojekt:

- Biomasse zu Kunststoff

Technologieangebote:

- Faserwickeln als Fügeverfahren
 Hartstoffbeschichtungen für Werkzeuge
 Elektronik aus dem Drucker
 Idealer Klebestreifen
 Schleusen-Shuttle für Materialproben
 Effiziente Photovoltaikanlagen
 Tumor im Kontrast
 Höhere Lichtausbeute für OLEDs

Gründen am KIT:

- Sicher im Wasser

Vertiefen Sie Ihr Wissen:

- 5 Jahre KIT – jung, innovativ, erfahren
 Personen, Projekte, Perspektiven – Entdecken mit dem KIT-Business-Club

Informationsmaterial bitte per:

- E-Mail Post

Versand des Newsletters:

- Ich bekomme den RESEARCH TO BUSINESS Newsletter noch nicht. Bitte nehmen Sie mich kostenlos in Ihren Verteiler auf.
 Ich möchte den RESEARCH TO BUSINESS Newsletter nicht mehr erhalten.
 Bitte korrigieren Sie meine unten stehende Adresse.

Vorname

Name

Titel

Firma

Abteilung

Position

Branche

Straße

Postleitzahl, Ort

Land

Telefon

Fax

E-Mail
