

INNOVATIONSPROJEKT

Tradition trifft Hightech im 3D-Freiformen

SEITE 4



TECHNOLOGIEANGEBOT

**Powertools auf
dem Prüfstand**

SEITE 7

TECHNOLOGIEANGEBOT

**Sensor-Spürnase für
gefährliche Gase**

SEITE 10

GRÜNDEN AM KIT

**Keine Angst vor
Künstlicher Intelligenz**

SEITE 11

INNOVATIONSPROJEKT



Tradition trifft Hightech im 3D-Freiformen

Im ARBURG Innovation Center am KIT werden Faserverbundwerkstoffe additiv gefertigt.

SEITE 4

GRÜNDEN AM KIT



Keine Angst vor Künstlicher Intelligenz

thingsTHINKING hilft Computern, menschliche Sprache besser zu verstehen.

SEITE 11

TECHNOLOGIEANGEBOTE



Robuste Inserts im CFK-Leichtbau

Neue Inserts erlauben die schnelle und kostengünstige Fertigung.

SEITE 6



Powertools auf dem Prüfstand

Neuer Ersatzuntergrund ermöglicht realitätsnahes Testen von Bohrhämmern.

SEITE 7

Effiziente Druckwasserwäsche

Neues Verfahren mit simultaner Kompression und Absorption ermöglicht energieeffizientes Lösen von Gasen in Flüssigkeiten.

SEITE 8

Batterieladungszustände ermitteln

Neues Messverfahren ermittelt Ladungszustände aller Zellen einer Batterie.

SEITE 9



Unbekannte Metaboliten aufspüren

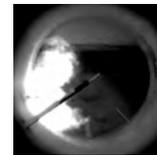
Analytik identifiziert unbekannte Metaboliten mit vorhergesagten Massenspektren.

SEITE 7

Schaltbares Transceivermodul

Dynamisch rekonfigurierbarer Transceiver erlaubt optische Datenübertragung in Sende- und Empfangsrichtung.

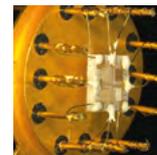
SEITE 8



Pulsierende Flammen

Oszillierende Flamme reduziert Stickoxide bei der Feststoffverbrennung.

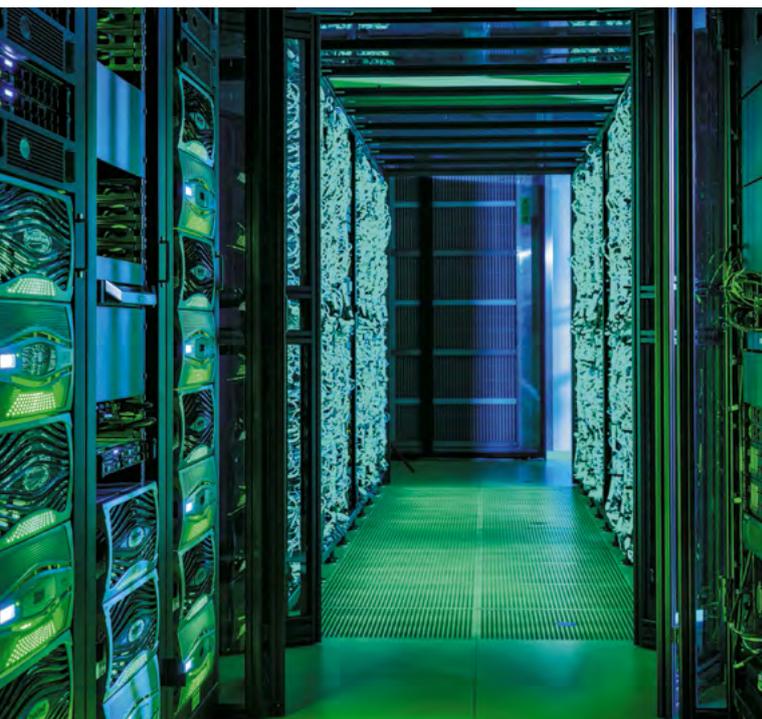
SEITE 9



Sensor-Spürnase für gefährliche Gase

Neues Sensor-Array bestimmt mehrere toxische Gase in Stoffgemischen.

SEITE 10



BLICKFANG

Neuer Supercomputer

In der Forschung werden immer größere Mengen an Daten produziert – resultierend aus immer komplexeren Simulationsmodellen. Deshalb ist Spitzenforschung auf höchste Rechenleistung und schnelle Datenspeicherung angewiesen. Der 2016 in Betrieb genommene Supercomputer ForHLR II des KIT ist zwar sehr schnell und extrem sparsam, wird jedoch in Zukunft nicht ausreichen. Er wird heute bereits von über 200 Forschungsprojekten aus ganz Deutschland genutzt. Hochrechnungen prognostizieren eine Verdopplung bis Verdreifachung des Bedarfs an Rechenleistung.

Ein neuer Supercomputer soll deshalb als zentraler Bestandteil einer aufeinander abgestimmten Hoch- und Höchstleistungs-Recheninfrastruktur in Baden-Württemberg bis 2021 umgesetzt werden. Mehrere Milliarden Rechenoperationen pro Sekunde und ein Speichersystem, das im Sekunden-takt den Inhalt von 20 DVDs aufnehmen kann, soll der neue Supercomputer am KIT bieten.

Editorial

Start-up Nation

Die Helmholtz-Gemeinschaft, zu der auch das KIT gehört, hat im Oktober ein neues Auslandsbüro eröffnet – in Tel Aviv, Israel. Im Rahmen der Veranstaltung wurde wieder einmal die besondere Start-up-Kultur dieses Landes hervorgehoben, die zu einer schnellen und konsequenten Umsetzung innovativer Geschäftsideen aus der Wissenschaft führt. Auch in Deutschland hat das Thema im politischen Raum deutlich Fahrt aufgenommen. Wichtig ist jedoch, dass wir die Personen erreichen, die hinter der Forschung

stehen. Sie sind die Akteure, die es zu gewinnen gilt! Der Beitrag von Politik und Wissenschaftseinrichtungen sollte sein, Hürden abzubauen und Gründerteams bei den ersten Schritten zu begleiten und zu fördern.

Viele gute Beispiele am KIT zeigen, dass der Technologietransfer über Gründungen ein erfolgreicher Weg sein kann – zuletzt bei der Ausgründung INERATEC, die den deutschen Gründerpreis 2018 gewonnen hat.



Jens Fahrenberg
Dr.-Ing. Jens Fahrenberg
Leiter Innovations- und Relationsmanagement

Neues aus der Forschung

Unordnung stabilisiert Batterien

Eine nachhaltige Energieversorgung erfordert zuverlässige Energiespeicher. Um die Speicherkapazität und Zyklenfestigkeit von wiederaufladbaren, elektrochemischen Batterien zu verbessern, verwenden Forscher des KIT Hochentropie-Oxide als neuartige Materialien. Durch die ungeordnete Verteilung ihrer Elemente besitzen diese eine hohe Stabilität. Zusätzlich ergibt sich durch die Interaktion verschiedener Metallkationen und Elementkombinationen die Möglichkeit, elektrochemische Eigenschaften maßzuschneidern.

www.kit.edu/kit/presseinformationen



Gas aus Holzabfällen produzieren

Karlsruher Forschern ist es mit einer Pilotanlage für Waben-Methanisierung gelungen, aus einem Synthesegasgemisch – hergestellt aus Biomasse – erneuerbares Methan (Synthetic Natural Gas, SNG) zu erzeugen. SNG ist anwendbar als umweltschonender Brennstoff für Heizkraftwerke und -anlagen oder als Treibstoff für Autos und Lkw. Da das erneuerbare Methan qualitativ ebenbürtig mit fossilem Erdgas ist, könnte dieser chemische Energieträger SNG zukünftig fossile Energieträger ersetzen.

www.kit.edu/kit/presseinformationen



Weltkleinster Transistor

In Industrieländern ist die Informationstechnologie derzeit für mehr als zehn Prozent des Stromverbrauchs verantwortlich. Um diesem hohen Energiebedarf entgegenzuwirken, haben Forscher des KIT den weltweit kleinsten Transistor entwickelt. Der Transistor schaltet elektrischen Strom über das kontrollierte Verschieben eines einzelnen Atoms und funktioniert bei Raumtemperatur. Die positiven Folgen sind extrem niedrige elektrische Spannungen und damit ein sehr geringer Energieverbrauch.

www.kit.edu/kit/presseinformationen



VON DER IDEE ZUM PRODUKT

ONLINE-TECHNOLOGIEBÖRSE DES KIT

In unserer Online-Technologiebörse „RESEARCH TO BUSINESS“ finden Sie weit über hundert aktuelle Technologieangebote, die auf Know-how, Erfindungen und Patenten des KIT beruhen. Wir suchen Kooperationspartner aus Wirtschaft und Industrie, um aus diesen Technologien innovative Produkte zu erschaffen.

Stöbern Sie in unserer Technologiebörse und nutzen Sie den unkomplizierten Zugang zu neuem Wissen, innovativen Verfahren und Technologien sowie marktnahen Forschungs- und Entwicklungsergebnissen.

www.kit-technologie.de
www.kit-technology.de



Tradition trifft Hightech im 3D-Freiformen

Im ARBURG Innovation Center am KIT erforschen die Wissenschaftler des wbk Instituts für Produktionstechnik gemeinsam mit der ARBURG GmbH + Co KG neue Technologien zur additiven Fertigung von faserverstärkten Verbundwerkstoffen für individuelle Kleinserien im Leichtbau.



Im ARBURG Innovation Center am KIT – Prof. Dr. Jürgen Fleischer (Institutsleiter des wbk), Martin Neff (Abteilungsleiter Kunststoff-Freiformen bei ARBURG) sowie die Wissenschaftler der Arbeitsgruppe Leichtbaufertigung des wbk Florian Baumann, Sven Coutandin (Gruppenleiter Leichtbaufertigung) und Jörg Dittus (v.l.n.r.)

Eine produktive Zusammenarbeit zwischen ARBURG und dem wbk Institut für Produktionstechnik am KIT, unter der Leitung von Prof. Dr. Jürgen Fleischer, besteht bereits seit über 20 Jahren. „Wir haben immer wieder gemeinsame Projekte im Polymer Engineering realisiert und irgendwann kam die Idee eines Innovation Centers auf, um die Zusammenarbeit sowie den Austausch zu verstärken und sichtbarer zu machen“, verrät Prof. Fleischer. Deshalb wurde 2016 das ARBURG Innovation Center (AIC) im Institut am Campus Süd des KIT als physische Präsenz eröffnet. Im AIC stehen mehrere ARBURG-Maschinen für das Spritzgießen und für die additive Fertigung sowie ein Roboterarm zur Verkettung verschiede-

ner Fertigungsschritte. „Die Hightech-Maschinen von ARBURG vor Ort bieten hervorragende technologische Möglichkeiten und anwendungsnahe Forschungsaufgaben für die Wissenschaftler am KIT“, betont der Institutsleiter Prof. Fleischer.

Partnerschaftliche Innovationstreiber

Das deutsche Maschinenbauunternehmen ARBURG gehört weltweit zu den führenden Herstellern von Maschinen für die Kunststoffverarbeitung. „Es ist für uns als mittelständisches Familienunternehmen nicht nur wichtig, die heutigen Bedürfnisse der Anwender zu erfüllen, sondern auch schon die von morgen im Blick zu haben“, unterstreicht Martin Neff, Abteilungs-

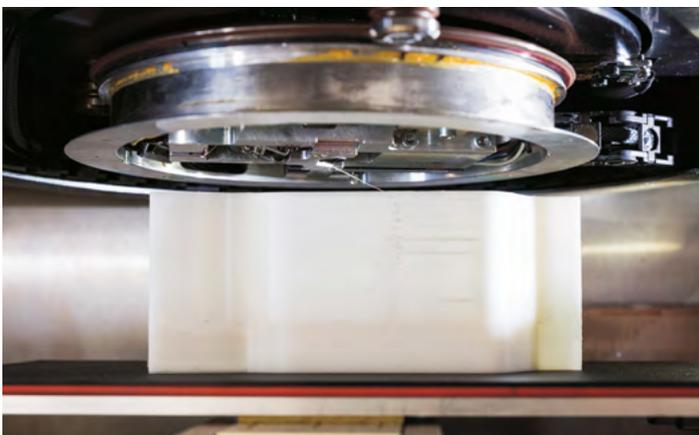
leiter für Kunststoff-Freiformen bei der ARBURG GmbH + Co KG. „Gemeinsam mit Forschungseinrichtungen, wie dem KIT, können wir Zukunftsthemen vorantreiben und Know-how generieren, das uns langfristig weiterbringt.“ Genau mit solchen Trends der Kunststoffverarbeitung beschäftigt sich die Arbeitsgruppe Leichtbaufertigung am wbk, die anforderungsgerechte Produktionstechnologien für neu entwickelte

Materialien, Prozesse und Konstruktionsweisen mit einem hohen Leichtbaupotenzial entwickelt. Anstatt temporärer Projektarbeiten ist das AIC eine strategische Kooperationsform, um Themen mit längerer Reichweite beispielsweise im Rahmen von Promotionen anzugehen. „Die Zusammenarbeit im AIC spannt den Bogen vom wissenschaftlichen Erkenntnisgewinn bis zur Erreichung der Marktfähigkeit neuer Technologien. Dabei kooperieren wir auf Augenhöhe“, sind sich beide Kooperationspartner einig. Im Rahmen des AIC haben die Forscher mit Unterstützung der ARBURG-Experten aktuell ein additives Verfahren für Faserverbundwerkstoffe auf Basis des freeformers und des ARBURG Kunststoff-Freiformens (AKF) realisiert, sozusagen den 3D-Druck für faserverstärkte Kunststoffbauteile.

3D-Freiformen mit Endlofasern

„Um im Vergleich zu Metallbauteilen eine vergleichbar hohe gewichtsspezifische Festigkeit und Performance mit Kunststoffen zu erhalten, setzt der Leichtbau größtenteils auf Faserverbundwerkstoffe, die bisher jedoch noch mit hohem Aufwand hergestellt werden“, erklärt der Maschinenbauer Florian Baumann, der als Doktorand am wbk im Bereich Leichtbau forscht. Bei Faserverbundmaterialien wird Kunststoff als bettende Matrix verwendet und verstärkende Fasern integriert, um die Stabilität und Festigkeit im Bauteil durch gegenseitige Wechselwirkungen der beiden Komponenten zu erhöhen. „Wir hatten uns zum Ziel gesetzt, die additive Fertigung von freigeformten, detailreichen Kunststoffstrukturen mit einer sinnvollen Faserverteilung zu ermöglichen“, blickt Sven Coutandin, der die Gruppe Leichtbaufertigung leitet, zurück.

Ein Prototyp am Institut beweist eindrücklich die Machbarkeit von qualitativ hochwertigen, additiv gefertigten Faserverbundbauteilen. „Gerade läuft die Validierungsphase des Prototyps. Was am Institut im Versuchsaufbau funktioniert, braucht jedoch noch weitere Entwicklungsarbeit bis zur Serienfertigung, um die nötige Prozesssicherheit zu gewährleisten“, sagt Prof. Fleischer. Dieser Aufgabe ist sich ARBURG bewusst: „Wir haben im Projektverlauf unser Know-how als Maschinenbauer und die Sichtweise aus dem Markt mit eingebracht. Es ist unser Bestreben, die vielversprechenden Ergebnisse in die Weiterentwicklung des AKF-Verfahrens für faserverstärkte Kunststoffe einfließen zu lassen“, so Neff.



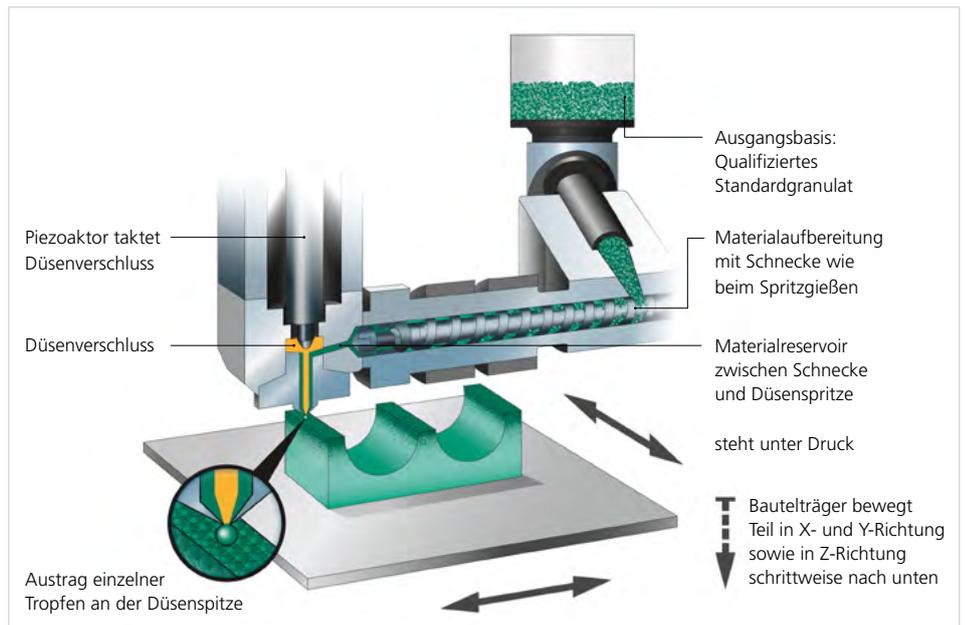
Auf Basis des freeformers von ARBURG wurde die additive Fertigung von faserverstärkten Kunststoffbauteilen realisiert. Die entwickelte Fadenzuführung rotiert rund um die Kunststoffaustragsdüse. Der plastifizierte Kunststoff wird auf die unterhalb der Austragsdüse positionierte Faser ausgetragen und implementiert diese so direkt in das Bauteil.

Im Unterschied zur gängigen Fertigung von Faserverbundwerkstoffen, bei der vollflächige Halbzeuge, wie Gewebe und Gelege aus den verstärkenden Fasern, in den Kunststoff eingebracht werden, ermöglicht das Verfahren des wbk die automatisierte, bedarfsgerechte Faserverteilung und Ausrichtung von einzelnen Faserbündeln, Rovings genannt, oder Fasergarnen während des Druckens. Diese Form der Faserverarbeitung ist materialsparender. Eine eigens entwickelte Faserzufuhreinheit rotiert beim Druck rund um die Kunststoffaustragsdüse und platziert die Fasern so, dass diese während des Kunststoffaustrags direkt durch den ausgetragenen Kunststoff in das Bauteil implementiert werden. Baumann konkretisiert: „Aktuell können Faserverbundwerkstoffe aus herkömmlichem ABS-Granulat (Acrylnitril-Butadien-Styrol) mit Endlosglasfasern am Institut additiv gefertigt werden. Die Schwierigkeit bestand darin, die Endlosfaser so zu steuern, abzuschneiden und wieder neu zu implementieren, dass der Druck von komplexen, abgerundeten Formen und auch die lokal begrenzte Faserverstärkung von Teilbereichen realisiert werden kann.“

Bewährte Technologien in neuem Gewand

Während das klassische Spritzgießen das Marktbedürfnis nach der wirtschaftlichen Fertigung von großen Stückzahlen bedient, ist die additive Fertigung das Verfahren der Wahl, wenn es um die effiziente Produktion von kleinen Stückzahlen geht. Das am KIT entwickelte Verfahren zum Einbringen von Endlosfasern beim ARBURG Kunststoff-Freiformen zur Herstellung faserverstärkter Verbundbauteile profitiert von den Vorzügen beider Fertigungsansätze: Flexibilität und Kosteneffizienz bei der Materialauswahl vom Spritzgießen kombiniert mit wirtschaftlicher und qualitativ hochwertiger Herstellung von Kleinserien durch die additive Fertigung mit dem freeformer.

„Beim herkömmlichen Spritzgießen wird Kunststoffgranulat geschmolzen und anschließend in eine geschlossene Negativform eingespritzt, um unter Druck ein hochwertiges thermoplastisches Bauteil zu formen“, erklärt der Kunststoffexperte Neff. Aufgrund der Technologiereife und der Anwendungsbreite stehen zahlreiche Kunststoffe und Spezialkunststoffe, etwa für die Medizintechnik, als Standardgranulat bereit. Die aus dem Spritzgießen erprobte Materialaufbereitung bzw. Plastifizierung unterschiedlichster Kunststoffgranulate ist ebenfalls Herzstück des freeformers, den ARBURG 2014 auf den Markt brachte, um eine hohe Produkteffizienz für Kleinserien zu ermöglichen. Hierbei macht der Materialaustrag den Unterschied zum Spritzgießen: Beim freefor-



Das Funktionsprinzip des ARBURG Kunststoff-Freiformens: Beim Abkühlen verbinden sich die ausgetragenen Kunststofftropfen mit dem bereits erstarrten Material, sodass beliebige dreidimensionale Kunststoffbauteile Schicht für Schicht aufgebaut werden können. © ARBURG GmbH + Co KG

mer werden die Kunststoffbauteile, die vorab als 3D-CAD-Daten vorliegen, Schicht für Schicht aus feinsten Kunststofftropfen mithilfe einer speziellen Düse auf einem beweglichen Bauteilträger aufgetragen und so zu 3D-Bauteilen aufgebaut – ähnlich wie beim 3D-Druck. Den Takt der Düse gibt hierbei ein Piezoaktor vor, um den Kunststoff gleichmäßig aufzubringen. Anders als beim traditionellen Spritzgießen kommt der freeformer ganz ohne kostenintensive Spritzgießwerkzeuge aus, wodurch er für die Kleinserien- und Einzelteilfertigung prädestiniert ist. Im Unterschied zu anderen additiven Fertigungstechniken, die meist nur anbieterspezifische Filamente und Pasten verarbeiten können, unterliegt das ARBURG Kunststoff-Freiformen somit weniger Materialeinschränkungen. Der freeformer ermöglicht es auch, Bauteile mit komplexen Strukturen herzustellen, die mit dem traditionellen Spritzgießen nur bedingt möglich wären. „Die gewonnene Flexibilität eröffnet neue Möglichkeiten für die individuelle Fertigung von Leichtbauteilen“, erklärt Prof. Fleischer. „Das neue Verfahren zur additiven Fertigung von Faserverbundbauteilen mit endloser Glasfaserverstärkung ist dabei ein riesen Fortschritt.“

Leidenschaft mit jeder Faser

Der Entwicklungserfolg motiviert die Wissenschaftler wie auch die Branchenexperten von ARBURG dazu, den technologischen Ansatz noch weiter auszubauen. „Unser nächstes Ziel wird etwa sein, den entwickelten Fertigungsansatz für additiv verarbeitbare Faserverbundwerkstoffe für

weitere gängige Fasermaterialien, wie Kohlenstoff oder Aramid, zu adaptieren“, gibt der Maschinenbauer Jörg Dittus Ausblick in die weitere Projektarbeit. „Da die Nachfrage nach individualisierten Produkten zukünftig weiter zunehmen wird, bietet die additive Fertigung großes Potenzial. Davon können mittlerweile alle Branchen profitieren, angefangen vom Prototyping im Automotive- und Consumer-Bereich bis hin zur Einzelfertigung in der Medizintechnik“, sagt Prof. Fleischer.

Der Kunststoffexperte Neff zieht ein positives Fazit: „Die Arbeit am Institut ist wertvolle Vorarbeit für die nächsten Generationen der additiven Kunststoffverarbeitung. Wir fokussieren uns gerade auf den Bereich der Faserverbundwerkstoffe, sind jedoch offen für weitere zukunftsweisende Projekte im ARBURG Innovation Center gemeinsam mit dem KIT.“ ■

KONTAKT

wbk Institut für Produktionstechnik
Prof. Dr. Jürgen Fleischer
Institutsleiter wbk
juergen.fleischer@kit.edu

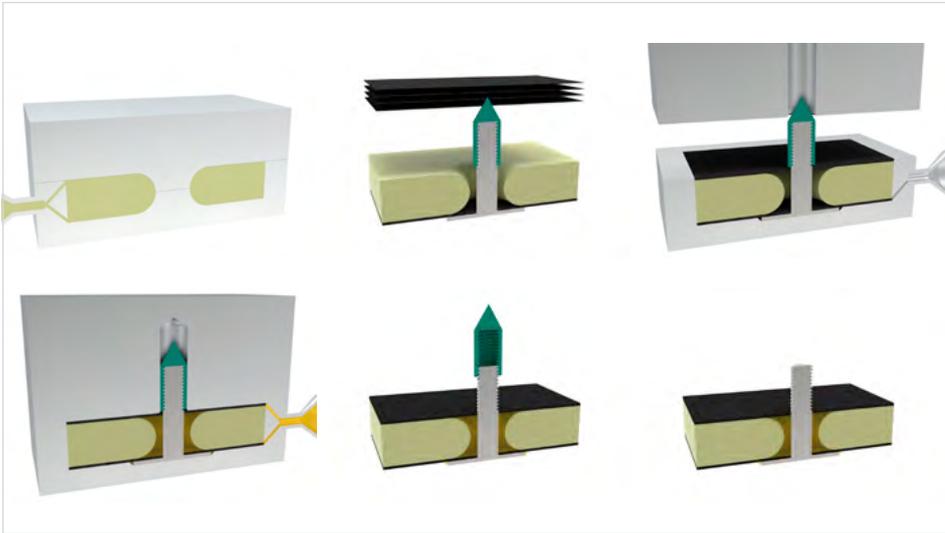
www.wbk.kit.edu

ARBURG GmbH + Co KG
Martin Neff
Abteilungsleiter Kunststoff-Freiformen
Martin_Neff@ARBURG.com

www.ARBURG.com

Belastbare Inserts im CFK-Leichtbau

Neuartige Inserts für CFK-Sandwichstrukturen erlauben die kostengünstige Fertigung und machen nachträgliche Fügeschritte überflüssig.



Schematische Darstellung der Herstellung: Formen des Schaumkerns mit einem Schäumwerkzeug, Preforming der Kohlenfasern und des Schraubenschafts, Einspritzen der Flüssigmatrix im LCM-Verfahren bis hin zum fertigen CFK-Insert.

Insbesondere in der Automobil-, Luftfahrt- und Sportindustrie werden verstärkt metallische Baugruppen durch Faserverbundwerkstoffe ersetzt, um eine Effizienzsteigerung durch Gewichtsreduktion zu erzielen. Ein bevorzugter Werkstoff ist hier Kohlenfaserverstärkter Kunststoff (CFK), insbesondere in der Sandwichbauweise mit Schaumkern und CFK-Deckschichten. In der Folge steigt der Bedarf nach neuen belastungsfähigen Verbindungen für Metall- und CFK-Bauteile.

Gängige Fügeverfahren, wie Schweißen oder Nieten, sind nur bedingt anwendbar und leiten die einwirkenden Kräfte nicht sicher ein, sodass

mit einem Bauteilveragen zu rechnen ist. Als Umgehungsansatz werden metallische Kraftlasteinleitungselemente verwendet, bekannt als Inserts, die die Kräfte großflächig in den Kern und die Deckschichten der CFK-Bauteile einleiten. Nachteilig ist hierbei jedoch die zeit- und kostenintensive Herstellung, da die Inserts nachträglich in das vorgefertigte CFK-Sandwichbauteil eingefügt werden.

Wissenschaftler des wbk Instituts für Produktionstechnik am KIT haben hochbelastbare Inserts entwickelt, die bereits während der Fertigung der CFK-Sandwichstrukturen im Liquid Composite Molding (LCM) eingebracht

werden. Bei der Gestaltung des Schaumkerns wird die Form der Kernverstärkung durch einen bewusst gewählten Hohlraum, in dem später beispielsweise eine Gewindeschraube positioniert wird, berücksichtigt. Dieser Hohlraum wird beim Einspritzen der flüssigen Matrix, z.B. Epoxidharz, aufgefüllt, wodurch der Schraubenschaft in der Matrix verankert wird. Nach dem Aushärten wird somit eine lokale Verstärkung erreicht. Zusätzliche, spezielle Kunststoffdorne dichten die Inserts ab und unterstützen den Montageprozess: Sie schützen das Schraubengewinde etwa vor Verunreinigungen oder Schäden beim Positionieren.

Die neuartigen Inserts aus Harz sind günstiger und leichter als Metallverstärkungen. Zudem sind die Inserts belastbarer, da die Kohlenfasern der Deckschichten im Fertigungsprozess unbeschadet bleiben. Aufgrund der Prozessintegration erübrigen sich nachträgliche Fügeschritte. Das neue Verfahren ist großserientauglich. Zur industriellen Umsetzung sucht das KIT Unternehmen zur industriellen Nutzung. ■

INTERESSANT FÜR

- Verfahrenstechnik
- Kunststoffindustrie
- Automobilindustrie
- Luft- und Raumfahrt

Technologieangebot 655
www.kit-technologie.de

Diese Technologieangebote könnten Sie auch interessieren

Beschädigungsfreie Verbindung

Mittels Laserdurchstrahlsschweißen können mikrostrukturierte Kunststoffbauteile verbunden werden. Der transparente Werkstoff wird materialschonend durch gelaserte Absorptionsschichten schlüssig verbunden, ohne dabei die Mikrostrukturen zu beschädigen.

Technologieangebot 539
www.kit-technologie.de



Fügen mit Faserwickeln

Eine robotergeführte Kinematik verbindet Leichtbaurohre durch automatisiertes Faserwickeln. Die zu verbindenden Bauteile dienen als Wickelkern. Die Wickeleinrichtung rotiert um die Bauteile und wickelt eine Endlofaser über die Fügestelle für eine hohe Festigkeit.

Technologieangebot 553
www.kit-technologie.de



Clever entkleben

Ein thermolabiler Klebstoff ermöglicht leichtes Lösen von Montage- und Befestigungselementen. Der Klebstoff ist stabil bei Raumtemperatur und löst sich bereits bei Temperaturen unter 100 °C. Hauptbestandteil ist Polymerisationsharz mit nützlichen Additiven.

Technologieangebot 641
www.kit-technologie.de



Unbekannte Metaboliten aufspüren

Neues Verfahren für die Spurenanalytik identifiziert unbekannte Metaboliten ohne Referenzstandards durch vorhergesagte Massenspektren.



In der Umweltanalytik werden z.B. Gewässerproben auf unbekannte Metaboliten mit Tandem-Massenspektrometrie untersucht.

In der biochemischen Analytik werden Stoffproben standardmäßig durch Tandem-Massenspektrometrie untersucht, um kleinste Substanzmengen zu bestimmen. Insbesondere in den Bereichen Medizin, Pharmazie sowie Umwelt- und Lebensmittelanalytik können mit dieser Methode unbekannte Metaboliten von Schad- oder Wirkstoffen in einer Probe nachgewiesen werden.

Jede Substanz zeichnet sich in der Tandem-Massenspektrometrie nach Fragmentierung durch ein charakteristisches Massenspektrum aus. Zum

Erhalt dieses Spektrums muss die Substanz vorab in Reinform vorliegen. Diese Referenzspektren dienen durch Abgleich mit den erhaltenen Spektren aus einer unbekannt Probe der eindeutigen Identifizierung der gesuchten Substanzen. Die Methode ist jedoch für bis dato unbekannte Substanzen nicht anwendbar.

Wissenschaftler des Engler-Bunte-Instituts (EBI) am KIT haben eine Auswertemethode entwickelt, die auch unbekannte Metaboliten ohne vorliegendes Referenzspektrum identifizieren kann. Zuerst wird ein Massenspektrum der Muttersubstanz aufgenommen, deren potenzielle Metaboliten gesucht werden. Zu diesen gemessenen Fragmenten wird wiederum jeweils eine angenommene Massenverschiebung potenzieller molekularer Transformationen berechnet und als Datensatz vorhergesagter Fragmente erfasst. Das System macht sich hier gängige Transformations- und Spaltungsreaktionen zunutze. Bei der zu untersuchenden Probe wird die Gesamtmasse des unbekannt Metaboliten durch ein chromatografisches Trennverfahren isoliert und durchläuft ebenfalls die massenspektrometrische Fragmentierung. Eine Auswerterroutine ver-

gleicht dann die vorhergesagten und gemessenen Fragmentspektren, um Übereinstimmungen festzustellen.

Im Vergleich zu existierenden Lösungen, die eine Substanz in Reinform als Referenz voraussetzen, erlaubt das neue Verfahren den Nachweis von unbekannt Metaboliten durch systematische und schnelle Identifizierung mittels vorhergesagter Fragmente. Eine hohe Übereinstimmungsquote bedeutet eine hohe Sicherheit bei der Identifizierung unbekannt Metaboliten.

Das KIT sucht Unternehmen, die an einer Weiterentwicklung sowie dem Einsatz des Verfahrens in Software von Neugeräten oder als Upgrade für Bestandsgeräte interessiert sind. ■

INTERESSANT FÜR

- Analytik
- Pharmaindustrie
- Umwelttechnik
- Medizin

Technologieangebot 657
www.kit-technologie.de

Powertools auf dem Prüfstand

Neuer Ersatzuntergrund ermöglicht realitätsnahe und reproduzierbare Erprobung von Bohrhämmern auf einem technischen Prüfstand.

Bohrhämmer sind unersetzliche Helfer im gewerblichen Alltag. Vielfältige Einsatzbereiche, wie z.B. der Innenausbau, bringen unterschiedliche Beanspruchungen mit sich, die es in der Produktentwicklung zu berücksichtigen gilt. Für jede neue Generation an Bohrhämmern muss das Zusammenspiel von Anwender, Maschine und dem zu bearbeitenden Untergrund in Prototypen-Testreihen evaluiert werden.

In der Produktentwicklung von Bohrhämmern ist ein umfangreiches Testen der kostenintensiven Prototypen derzeit mit hohem Aufwand verbunden. In manuellen Tests werden die Prototypen von Anwendern auf Betonuntergründen erprobt. Diese anwenderbasierte Erprobung führt jedoch zu großen Streuungen in den Testergebnissen. Zudem sind solche Tests ressourcenintensiv, da neben den Anwendern, Werkzeug und Beton bereitgestellt und entsorgt werden muss. Alternative Tests mit hydraulischen Ersatzuntergründen sind nur bedingt aussagekräftig, da die

Hydraulik bauart- und temperaturbedingt andere Dämpfungskraftverläufe am Bohrhämmer erzeugt als das Hammerbohren in Beton. Dies führt zu abweichenden Belastungen und birgt das Risiko ungenauer Ergebnisse.

Wissenschaftler des IPEK – Institut für Produktentwicklung am KIT haben einen neuen Ersatzuntergrund entwickelt. Hierbei überträgt der Bohrhämmer Schlag- und Bohrmoment auf eine Eingangswelle. Über Riemenräder in Kombination mit einem Bremsmotor wird ein generisches Bremsmoment aufgeprägt, welches reale Drehmomentverläufe simuliert. Die Schlagkraft wird in die Schlagaufnahme, bestehend aus Graugusszylinder und Reibfeder, weitergeleitet. Dort wird die Schlagkraft durch die dämpfenden Eigenschaften der Maschinenelemente in Wärme umwandelt.

Der Ersatzuntergrund bildet die Wechselwirkungen zwischen Bohrhämmer und Untergrund realitätsnah und reproduzierbar ab. Dadurch

können Prototypen mit reduziertem Aufwand und höherer Genauigkeit validiert werden. Die Produktentwicklung kann somit auf einer wesentlich besseren Datengrundlage durchgeführt und Kosten eingespart werden. Ressourcen, wie Werkzeuge und Beton, können eingespart werden.

Das KIT sucht Unternehmen, die Prüfstände für Powertools herstellen und vertreiben, zur Weiterentwicklung der neuen Testumgebung. ■

INTERESSANT FÜR

- Anlagenbau
- Entwicklung
- Maschinenbau
- Messtechnik

Technologieangebot 651
www.kit-technologie.de

Schaltbares Transceivermodul

Dynamisch rekonfigurierbarer Transceiver ermöglicht den flexiblen Wechsel zwischen Sende- und Empfangsmodus bei der optischen Datenübertragung.

In der Telekommunikation werden vermehrt optische Übertragungsstrecken genutzt, die Daten mithilfe modulierter Lichtsignale übertragen. Dabei wird Laserlicht mit einem externen optischen Modulator in ein optisches Signal umgesetzt und anhand von Wellenlängen-Multiplex-Systemen übertragen.

Um Senden und Empfangen gleichermaßen zu ermöglichen, werden derzeit separate Sende- und Empfangskanäle benötigt, deren Funktion dabei festgelegt ist. In der Folge ist eine größere Anzahl an Wellenlängenkanälen nötig. Das wechselseitige Senden in einem Kanal ist nur mithilfe aufwendiger optischer Splitter oder Schalter realisierbar, die jedoch aufgrund hoher Kosten nur selten Anwendung in der Praxis finden.

Am Institut für Prozessdatenverarbeitung und Elektronik (IPE) des KIT haben Wissenschaftler einen Transceiver für Wellenlängen-Multiplex-Systeme entwickelt, der den Wechsel zwischen

Sende- und Empfangsfunktion in einem Kanal möglich macht. Der Transceiver besteht aus Komponenten, wie sie auch in gängigen Mach-Zehnder-Modulatoren verbaut sind: Multimode-Interferometer (MMI), Hochfrequenzmodulatoren und eine Photodiode. Die Besonderheit sind zwei Ausgänge, von denen einer mit der Photodiode verbunden ist. In Senderichtung wird gleichförmiges Licht eingeleitet, moduliert und als Signal weitergegeben. Anders in Empfangsrichtung: Moduliertes Licht wird eingeleitet, passiert den Transceiver und überträgt das Signal an der Photodiode, die hier neben dem eigentlichen Monitoring als Empfangsdiode fungiert. Durch Protokollsteuerung kann der jeweilige Modus geregelt werden, wodurch der Modulator zu einem Schalter wird.

Der neue Transceiver erzielt eine Funktionserweiterung bzw. Doppelnutzung, ohne dabei die Komplexität des Chipdesigns zu erhöhen. Zudem ist der Transceiver bei schwankenden

Sende- und Empfangskapazitäten dynamisch rekonfigurierbar. Ein einziges Chiplayout kann für verschiedene Einsatzzwecke genutzt werden, wodurch sich Vorteile in der Produktion ergeben.

Die Technologie eignet sich insbesondere für kürzere Übertragungsstrecken, wie etwa bei der Prozessdatenkommunikation. Das KIT sucht Unternehmen zur Weiterentwicklung und Anwendung der schaltbaren Transceiver. ■

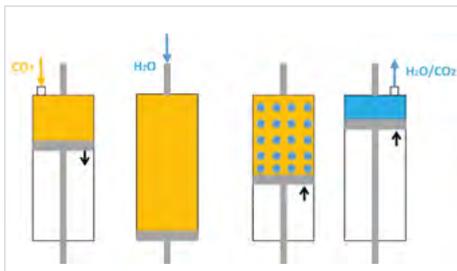
INTERESSANT FÜR

- Optische Industrie
- Datenverarbeitung
- Elektrotechnik
- Entwicklung

Technologieangebot 653
www.kit-technologie.de

Effiziente Druckwasserwäsche

Neues Verfahren mit simultaner Kompression und Absorption ermöglicht energieeffizientes Lösen von Gasen in Flüssigkeiten.



Schematische Darstellung der gleichzeitig stattfindenden Absorption und Kompression in einem Kolbenkompressor zum Lösen von Gasen in Flüssigkeiten am Beispiel von Kohlenstoffdioxid.

In Deutschland hat die Verwendung von Gasen aus natürlichen Quellen und erneuerbaren Energien, wie etwa Biogas, in den letzten Jahren zugenommen. Vor der Weiterverwendung oder Einspeisung ins öffentliche Gasnetz müssen die Gasmische aufbereitet werden. Mithilfe technischer Lösungen werden sie in ihre Rohgasbestandteile, z.B. Methan, Kohlenstoffdioxid oder Schwefelwasserstoff, getrennt, um sie in verschiedenen Industriezweigen, wie der Lebensmittelindustrie, der Abwasserbehandlung oder der Energieerzeugung, einzusetzen.

Eine gängige Methode der Biogasreinigung ist die Druckwasserwäsche, die auf dem physikalischen Effekt der Lösung von Gasen in Flüssigkeiten beruht. Hierbei wird in einem isentropen zweistufigen Prozess das zu trennende Gas zunächst unter Druck komprimiert, da die Löslichkeit des Gases mit steigendem Druck zunimmt. Danach wird das komprimierte Gas in eine Waschlösung, ein flüssiges Absorptionsmittel, injiziert. Hier wird das Gas von der Flüssigkeit absorbiert.

Wissenschaftler des Engler-Bunte-Instituts (EBI) am KIT haben ein energieeffizienteres Verfahren entwickelt, das die für die Druckwasserwäsche notwendige Kompressionsarbeit erheblich reduziert. Kern des einstufigen Verfahrens ist der simultane Verlauf von Kompression und Absorption. Dabei wird das Gas zum Verdichten in einen Kolbenkompressor geleitet, der mit einem Zerstäuber ausgestattet ist. Während der Kompression wird die Waschlösung – in dem Fall Wasser – in Form von Tröpfchen in das zu absorbierende Gas eingedüst. Die Zerstäubung beschleunigt den Stofftransport durch die vergrößerte Austauschfläche. Die Wassertropfen

wirken mit ihrer großen Wärmekapazität als Energiespeicher der fühlbaren Wärme.

Im Vergleich zur herkömmlichen, zweistufigen Druckwasserwäsche lässt sich die Kompressionsarbeit mit dem neuen Verfahren um rund 40 % reduzieren: Einerseits durch die permanente Verringerung der zu komprimierenden bzw. absorbierenden Gasmenge und andererseits durch die nahezu isotherme Kompression. Das Verfahren ist anwendbar auf alle wasserlöslichen Gase und wurde am Institut in einer experimentellen Anlage erprobt. Das KIT sucht Partner für gemeinsame Entwicklungsprojekte sowie zur industriellen Anwendung. ■

INTERESSANT FÜR

- Verfahrenstechnik
- Nahrungsmittelindustrie
- Energie- und Wasserversorgung
- Automobilindustrie

Technologieangebot 652
www.kit-technologie.de

Pulsierende Flamme

Neues Verfahren zur Reduktion von Stickoxiden ergänzt Kraftwerkstechnik bei der Verbrennung fester Brennstoffe.



Mithilfe der Oszillation der Flamme in Feuerungsanlagen für Staub- und Festbrennstoffe können Stickoxide effektiv reduziert werden.

Ein beachtlicher Anteil der globalen Stromerzeugung wird nach wie vor von konventionellen Kraftwerken geleistet. Die Einhaltung der zulässigen Emissionswerte für Stickoxide (NO_x) stellt dabei eine Herausforderung für Kraftwerksbetreiber dar. Stickoxide entstehen bei Nebenreaktionen im Verbrennungsprozess.

Um diese Emissionen in Feuerungsanlagen zu reduzieren und umweltbewusst Energie (Strom, Dampf) bereitzustellen, werden bisher Primär-

und Sekundärmaßnahmen zur Entstickung eingesetzt. Primärmaßnahmen, wie z.B. die stufenweise Luftzufuhr, werden direkt in der Feuerung angewendet. Reichen diese nicht aus, um die strengen gesetzlichen Grenzwerte einzuhalten, werden im Anschluss Sekundärmaßnahmen, wie etwa die Selektive nicht-katalytische Reduktion (SNCR), durchgeführt. In der Feuerung bereits gebildetes Stickoxid wird hierbei durch Eindüsen von Ammoniak oder Harnstoff zu Wasser und Stickstoff reduziert – zwei natürliche Bestandteile der Luft.

Ein Forscherteam des Instituts für Technische Chemie (ITC) am KIT hat nun ein Verfahren zur Stickoxidminderung in Staub- oder Festbrennstoffeuerungen entwickelt, das Sekundärmaßnahmen ersetzen soll und somit den Einsatz von Betriebsmitteln, wie Ammoniak und Harnstoff, verringert. Dabei wird durch eine periodische Unterbrechung der Brennstoffzufuhr in den Brennraum eine pulsierende bzw. oszillierende Flamme herbeigeführt. Durch die Pulsation der Flamme entstehen nachweislich bis zu 50 % weniger Stickoxide. Eine entsprechende Vorrichtung im Brenneraufbau, auch Oszillator genannt, sorgt für die chargenwei-

se Zufuhr des Luft-Brennstoff-Gemischs. Die Pulsationsfrequenz ist dabei abhängig von Betriebsbedingungen, wie z.B. der Größe des Brenners oder des Feuerraums. Ein weiterer positiver Effekt der Pulsation ist die Zunahme der Verbrennungsintensität und des Flammenvolumens, wodurch die Wärmeübertragung erheblich verbessert wird. Eine Verstärkung des Pulsationseffekts wird durch eine intervallartig geregelte Primärluftzufuhr erreicht.

Die Technologie eignet sich vor allem für Staubfeuerungen in einzelnen Brennern in zentralen Großkraftwerken oder für Prozessfeuerungsanlagen. Das KIT sucht Industriepartner, die an der Entwicklung des Pulsationsbrenners interessiert sind. ■

INTERESSANT FÜR

- Verfahrenstechnik
- Anlagenbau
- Energietechnik
- Umwelttechnik

Technologieangebot 648
www.kit-technologie.de

Batterieladungszustände ermitteln

Ein neues Verfahren zur Ermittlung der Ladungszustände aller Zellen einer Batterie ermöglicht Einsparung von Stromsensoren.

Batteriemanagementsysteme liefern durch Ladungszustandserkennung und Sicherheitsmechanismen eine wichtige Überwachungs- und Regelungskomponente für den Einsatz von Batterie- oder Akkupacks. Bei diesen Packs handelt es sich um eine Parallelschaltung mehrerer Stränge, die seriell verschaltete Batteriezellen enthalten. Bisher bedarf es für jeden Strang einen separaten Stromsensor, um auf Grundlage der gemessenen Teilströme die Ladungszustände (engl. state of charge, kurz SOC) der einzelnen Batteriezellen ermitteln zu können. Diese Sensoren müssen hohe Robustheits- und Genauigkeitsanforderungen erfüllen und erzeugen Verluste in der Batterie, welche mit der Batteriegröße skalieren. Dies wirkt sich nachteilig auf die Gesamtkosten der Batterie aus.

Wissenschaftler des Instituts für Regelungs- und Steuerungssysteme (IRS) am KIT haben ein effizientes Verfahren zur Ermittlung der Ladungszu-

stände aller Zellen einer Batterie für ein Batteriemanagementsystem entwickelt. Hierbei lässt sich durch Verwendung eines neuen Modells und eines Kalman-Filters die Zahl der erforderlichen Stromsensoren zur Aussage über die SOCs der Zellen verringern. Neu ist hierbei, dass die Strangströme nicht länger gemessen werden müssen, sondern als Schätzgrößen einfließen.

Die Stromstärke wird dabei durch ein Modell ermittelt, welches unter anderem die gemessenen Spannungen mit den geschätzten Zuständen des Kalman-Filters einer jeden Zelle zu jedem Zeitpunkt vergleicht. Anschließend folgt eine Anpassung des Schätzwertes für den Ladungszustand einer jeden Zelle unter Verwendung der ermittelten Ströme. Anwenden lässt sich das Verfahren sowohl dann, wenn durch den Einsatz eines einzelnen Strommessers der Gesamtstrom bekannt ist, als auch bei vollständiger Schätzung aller Ströme.

Das neue Messverfahren ermöglicht eine Kostenersparnis, die aus der Einsparung von nicht mehr benötigten Stromsensoren resultiert. Zudem wird durch den Wegfall der Messwiderstände die Verlustleistung des Stromsensors reduziert.

Das KIT sucht Industriepartner zur Lizenzierung und Anwendung in der Praxis. ■

INTERESSANT FÜR

- Messtechnik
- Energietechnik
- Elektrotechnik
- Automatisierung

Technologieangebot 654
www.kit-technologie.de

Sensor-Spürnase für gefährliche Gase

Neuentwickeltes Sensor-Array identifiziert mehrere toxische Gase in Stoffgemischen und analysiert Konzentrationswerte präzise.

Moderne Sensortechnik ermöglicht es, gasförmige, toxische Stoffe zu detektieren. Besonders in sicherheitskritischen Arbeitsumgebungen fungieren die Sensoren als Warnmelder, indem sie bei zu hohen Gefahrstoffkonzentrationen – z.B. resultierend aus undichten Gasanlagen – Alarm schlagen.

In der Regel sind die Sensoren mittels einer spezifischen Beschichtung für den zu detektierenden Stoff ausgelegt, sodass die gängigen Analysegeräte nur den Nachweis eines einzigen Stoffes erlauben. Lagert sich der Zielstoff an dieser Schicht an, wird eine chemische Reakti-

on ausgelöst, wodurch sich u.a. der elektrische Leitwert des Sensors verändert. Der Verlauf der Leitwertänderung lässt Rückschlüsse auf die Stoffkonzentration zu, wobei meist nur eine Grenzwertüberschreitung erkannt wird.

Diese Einschränkungen haben Wissenschaftler des Instituts für Automation und angewandte Informatik (IAI) am KIT in Zusammenarbeit mit einer Arbeitsgruppe des Instituts für Sensor- und Informationssysteme (ISIS) der Hochschule Karlsruhe – Technik und Wirtschaft mit neuartigen Sensoren auf. Sie stellen Sensor-Arrays auf Mikrochips her, deren einzelne Elemente unterschiedlich beschichtet sind. Die Sensoren werden zudem beheizt, um bei optimaler Temperatur die entsprechende Reaktion der Zielstoffe an der Sensoroberfläche zu erreichen.

Für jeden Zielstoff ergeben sich über die Zeit charakteristische Leitwertzeitprofile, mit denen die im Stoffgemisch enthaltenen Substanzen eindeutig klassifiziert werden können. Vor dem Messeinsatz wird der Sensor entsprechend der zu de-

tektierenden Zielstoffe kalibriert. Ist ein Zielstoff nachgewiesen, wird zudem kontinuierlich die Konzentration des Zielstoffes sowie deren Entwicklung analysiert und Grenzwertüberschreitungen können angezeigt werden. Neben der stationären Analyse ist ein mobiler Einsatz im Batteriebetrieb möglich. Als Sensornetzwerk lässt sich darüber hinaus der Quellort des Gefahrenstoffes lokalisieren.

Die neuentwickelten, kostengünstig produzierbaren Sensor-Arrays decken eine große Bandbreite verschiedener Stoffe ab – unterstützt durch das thermozyklische Betriebsverfahren. Aufgrund der vorangehenden Kalibrierung auf einen bestimmten Zielstoff lässt sich die nötige Rechenleistung bei der Auswertung minimieren.

Das KIT sucht Partner zur Umsetzung eines Prototyps bis hin zur Integration der neuartigen Sensoren in ein Analysegerät. ■



Ein beheizbarer Sensor mit unterschiedlich beschichteten Mikrochips detektiert eine Vielzahl toxischer Gase und misst deren Konzentration kontinuierlich.
© Tobias Schwerdt

INTERESSANT FÜR

- Analytik
- Messtechnik
- Sicherheitstechnik
- Elektrotechnik

Technologieangebot 656
www.kit-technologie.de

KIT-BUSINESS-CLUB

Entdecken Sie die Forschungslandschaft am Karlsruher Institut für Technologie (KIT) mit maßgeschneiderten Dienstleistungen für Ihr Unternehmen. Nutzen Sie unser Netzwerk aus Wissenschaft, Industrie und Wirtschaft, um Ihren Innovationsmotor in Schwung zu bringen.

Sie sind neugierig? Dann werden Sie Mitglied im KIT-Business-Club und damit Teil einer exklusiven Kommunikationsplattform. Hier erhalten Sie persönliche Betreuung und einen individuellen Zugang zu den umfangreichen Möglichkeiten am KIT.



www.kit.edu/kit-business-club



Keine Angst vor Künstlicher Intelligenz

KIT-Ausgründung thingsTHINKING entwickelt Softwarelösungen, die es Computern ermöglichen, menschliche Sprache zu verstehen.



Die vier Gründer (v.l.n.r.): Abdelmalik El Guesaoui, Dr. Sven J. Körner, Georg A. Müller, Dr. Mathias Landhäuser. (© thingsTHINKING)

Knapp 40 Sekunden hat die Software von thingsTHINKING Anfang 2018 gebraucht, um den 177 Seiten starken Koalitionsvertrag der GroKo mit den Parteiprogrammen von Union und SPD zu vergleichen. Für diese Textmenge bräuhete ein Mensch normalerweise rund drei bis vier Stunden – und selbst Politikwissenschaftler müssten dann noch Tage auf die inhaltliche Analyse verwenden.

Das GroKo-Experiment zeigt, welches unglaubliche Potenzial in Künstlicher Intelligenz (KI) schlummert. Denn wenn eine Maschine weniger als eine Minute für einen komplexen Regierungsvertrag braucht, kann sie vielleicht auch Steuererklärungen und Wirtschaftsprüfungen innerhalb von wenigen Stunden statt Wochen erledigen. Und genau hier setzt die Arbeit von thingsTHINKING, einer Ausgründung des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT) an.

Gesunder Menschenverstand für Computer

Dem Rechner ein gewisses Maß an gesundem Menschenverstand mitzugeben – so verstehen CEO Dr. Sven J. Körner und seine drei Mitgründer ihre Arbeit zum Thema Künstliche Intelligenz. Rund 10 Jahre haben die Gründer gemeinsam mit Informatik-Professor und Softwaretechnik-Experte Walter Tichy daran geforscht, wie Computer natürliche Sprache verstehen können. 2017 sind sie dann mit ihrem Produkt „The Semantic Processing Platform“ gestartet.

Das Besondere ihrer Plattform: Die Software dahinter versteht es, unstrukturierte Daten in wenigen Sekunden semantisch auszuwerten. Übersetzt heißt das so viel wie eine intelligen-

te Texterkennung, die die Bedeutung von Texten unabhängig von der Wortwahl versteht, und das in jeder Sprache. Und dafür braucht die Plattform von thingsTHINKING keine riesigen Datenmengen mehr. Konnten Maschinen früher nämlich zuerst nur Daten lesen und verarbeiten, fingen sie in einem zweiten Schritt an, die Daten zu verstehen. Dafür brauchte man bislang allerdings große Trainingsdatensätze. Der Computer

musste sich zum Beispiel zuerst tausend Bilder von einem Pudel anschauen, bevor er ihn verlässlich von einem Schaf unterscheiden kann. Die dritte Welle der Künstlichen Intelligenz, wie CEO Körner die Entwicklung nennt, verspricht nun, das Trainingsproblem zu lösen. Ihre Plattform kann nämlich intelligente Analysen leisten, ohne viel zu trainieren. Das ist vor allem dann interessant, wenn es keine inhaltliche Vorgeschichte oder kaum vergleichbare Fälle gibt, wie etwa bei komplizierten Rechtsfragen oder Versicherungsfällen, so die KI-Experten.

KI in der Praxis

Für die Kunden von thingsTHINKING heißt das: Enorme Arbeitserleichterung für alle, die täglich mit umfangreichen Dokumenten arbeiten, diese schnell verstehen und bearbeiten müssen. Zu den Hauptkunden der Karlsruher gehören daher u.a. Wirtschaftsprüfer, die Automobilbranche und ihre Zulieferer, Manufacturer, Retailer sowie Versicherungen. Aber in einem sind sich die KI-Experten einig: Maschinen machen die Arbeit nicht besser als Menschen – nur viel schneller. Die Einordnung muss immer noch der Mensch übernehmen, der Computer liefere immer nur eine Handlungsempfehlung. ■

KONTAKT

thingsTHINKING GmbH

Haid-und-Neu-Straße 7
76131 Karlsruhe
info@thingsTHINKING.net

www.thingsthinking.net

NEWS

INERATEC bestes Start-up Deutschlands 2018

Am 11. September 2018 wurde INERATEC, ein Spin-off des KIT, beim diesjährigen Deutschen Gründerpreis als bestes Start-up in Berlin ausgezeichnet. Das junge Unternehmen entwickelt chemische Kompaktanlagen zur dezentralen Umwandlung von Treibhausgasen in Chemikalien und synthetische Kraftstoffe. Solche Kraftstoffe aus erneuerbaren Energiequellen preiswert herzustellen, ist ein wichtiger Baustein für die Energiewende. Zur Herstellung von synthetischem Benzin, Kerosin, Diesel oder Erdgas sind aktuell riesige Anlagen nötig. INERATEC baut chemische Reaktoren, die so kompakt sind, dass die fertig montierte Anlage in einen Schiffscontainer passt und überall eingesetzt werden kann.



www.kit-gruendernews.de

Frank Thelen sorgt für Ansturm im Audimax

Die Gründerallianz Karlsruhe und das KIT holten Anfang Oktober den bekannten Unternehmer und Investor Frank Thelen nach Karlsruhe. Unter dem Motto: „Von Löwen, Einhörnern und Freigeistern“ gab der als Jurymitglied der TV-Sendung „Die Höhle der Löwen“ bekannte Thelen im voll besetzten Audimax unter anderem einen Einblick in seinen Werdegang. Während einer Frage-Antwort-Runde überzeugte er die rund 700 Zuhörer mit seiner offenen Art und spannenden Erfahrungen als Gründer und Investor bei Freigeist. Weiteres Highlight des Abends: Ähnlich wie in der beliebten TV-Gründershow „Die Höhle der Löwen“ durften fünf Start-ups Thelen und seinen Jurykollegen ihre Produkte präsentieren. Am Ende überzeugte auch hier KIT-Ausgründung INERATEC, ganz knapp vor BRC Solar. Lockeres Networking rundete den erfolgreichen Abend am KIT ab.



www.kit-gruendernews.de

Termine

November 2018 bis März 2019

06. Dezember, Karlsruhe

Karlsruher Dialog Technik und Recht

Die Fachtagung beleuchtet die fortschreitende Entwicklung im Bereich künstlicher Intelligenz, insbesondere im Hinblick auf nichtmenschliche Kreativität bis hin zur Erfindung. Die Veranstaltung richtet sich daher sowohl an Techniker und Juristen.

www.karlsruher-dialog.de

23. Januar, Karlsruhe

KIT im Rathaus

Bei der Veranstaltungsreihe im Karlsruher Rathaus, organisiert vom ZAK am KIT, stehen diesmal die Grundbausteine der Materie im Fokus: Das Zentrum Elementarteilchen- und Astroteilchenphysik (KCETA) des KIT gibt Einblick in aktuelle Forschungsthemen.

www.zak.kit.edu/kit_im_rathaus

20. Februar, Karlsruhe

7. Fachtagung Antriebstechnik

Die Fachtagung dient als Diskussionsforum rund um hybride und effizienzsteigernde Antriebstechnologien für Arbeitsmaschinen. In diesem Jahr liegt der Fokus auf Antriebstechnik im Umfeld von Industrie 4.0. Die Tagung wird begleitet von einer Fachausstellung.

www.fast.kit.edu/mobima

20./21. März, Frankfurt am Main

Bundeskonferenz der TechnologieAllianz

Unter dem Motto „Wissens- und Technologietransfer – Fortschrittmotor für die Gesellschaft“ präsentiert die vierte Bundeskonferenz im WTT interessierten Besuchern u.a. Strategien, Kennzahlen und Best-Practice-Beispiele aus dem Technologietransfer.

www.technologieallianz.de

KIT Industry Experts – Wissen teilen, Transfer fördern

Im Rahmen eines vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) geförderten Projekts fiel Ende Juni 2018 der Startschuss am KIT für das neue Netzwerk KIT Industry Experts.

Durch ihr Engagement fördern in diesem Netzwerk Alumni des KIT mit ihrer Expertise und ihren Branchenerfahrungen den Wissens- und Technologietransfer am KIT. Beispielsweise können die Expertinnen und Experten dem Team des Innovationsmanagements bei speziellen Themen beratend zur Seite stehen oder sich als Mentoren für Teams ausgewählter Gründungen oder Innovationsprojekte einbringen. Bei Online-Umfragen geben die Netzwerkmitglieder ihre Einschätzungen hinsichtlich der Weiterentwicklung, Marktfähigkeit und möglicher Anwendungsfelder konkreter Technologien.



Möchten auch Sie als Alumni des KIT bei KIT Industry Experts den Transfer innovativer Potenziale des KIT in die Gesellschaft unterstützen? Dann treten Sie mit uns in Kontakt oder informieren Sie sich zu den Möglichkeiten.

www.irm.kit.edu/industry-experts

Technologietransfer aktuell

Sie sind auf der Suche nach neusten Technologien und Know-how zur Weiterentwicklung Ihres Unternehmens oder Produktportfolios? Sie interessieren sich für anwendungsnahe Forschung und Entwicklungen mit hohem Marktpotenzial? Dann registrieren Sie sich für den kostenfreien „RESEARCH TO BUSINESS – Newsletter Technologietransfer und Innovation“. Dreimal jährlich informiert der Newsletter in gedruckter oder elektronischer Form über Themen rund um den Technologietransfer am KIT, insbesondere neue Technologieangebote des KIT.

Onlineregistrierung | Abmeldung jederzeit möglich.

RESEARCH TO BUSINESS – Jetzt abonnieren!

www.irm.kit.edu/research2business



Kontakt

DIENSTLEISTUNGSEINHEIT
INNOVATIONS- UND RELATIONS-
MANAGEMENT (IRM)

KONTAKT

Telefon: +49 721 608-25530

Fax: +49 721 608-25523

E-Mail: transfer@irm.kit.edu

INTERNET

www.irm.kit.edu/research2business

www.kit-technologie.de

www.facebook.com/KITInnovation

www.twitter.com/KITInnovation

Sie sind interessiert an unseren forschungs-basierten Technologien, Produkten und Verfahren? Dann kontaktieren Sie uns!

Impressum

RESEARCH TO BUSINESS

Newsletter Technologietransfer und Innovation

HERAUSGEBER

Präsident Prof. Dr.-Ing. Holger Hanselka
Karlsruher Institut für Technologie
Kaiserstraße 12, 76131 Karlsruhe
www.kit.edu

REDAKTION

Karola Janz

WEITERE AUTOREN

Sandra Schöttele, Simone Schappert,
Sandra Erath, Vanessa Laspe

FOTOS

Markus Breig, Titelfoto: Patrick Langer

GESTALTUNG

Karola Janz

LAYOUT UND SATZ

Nicole Gross, Heike Gerstner

DRUCK

Systemedia GmbH, Das Medienhaus
75449 Wurmberg

NACHDRUCK

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

ERSCHEINUNGSWEISE

Dreimal im Jahr

Karlsruhe © KIT 2018