

TRANSFER

Das Steinbeis Magazin

Den Fortschritt im Blick

Im Fokus: Sensorik und Bildverarbeitung

Steinbeis-Experten geben einen Einblick

Was ist das Neue wert?

Rückblick Steinbeis Innovations-Arena 2015

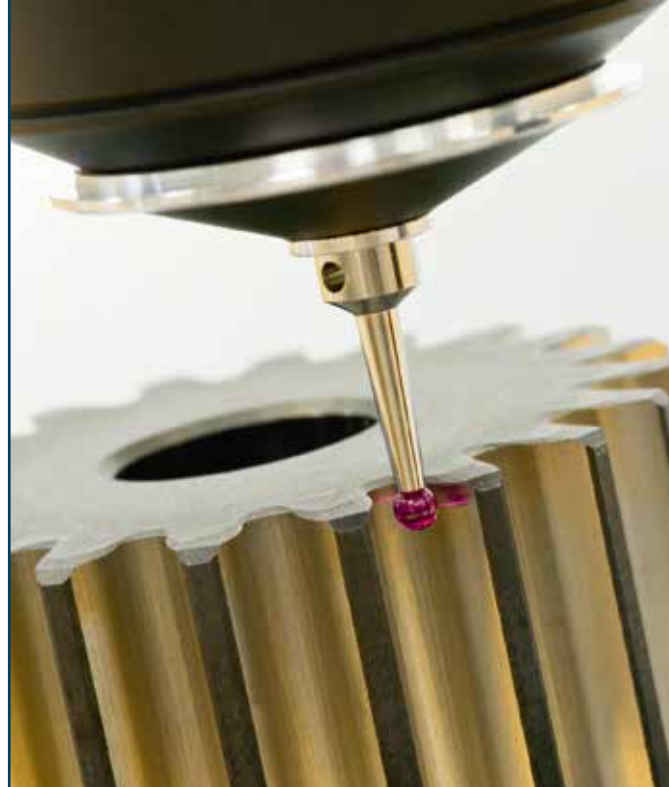
Wie kommt Lärm in die Immobilienbewertung?

Steinbeis-Experten untersuchen Auswirkungen
auf die Immobilienwerte

Das Lernen will gelernt sein

Steinbeis-Team entwickelt Weiterbildungs-
strategien

| | |
|--|----|
| Editorial | 03 |
| Was ist das Neue wert? | 04 |
| Rückblick Steinbeis Innovations-Arena 2015 | |
| „Risikobereitschaft – dieses Talent hat nicht jeder!“ | 06 |
| Im Gespräch mit Bernd Kußmaul, Geschäftsführer der Bernd Kußmaul GmbH | |
| Im Fokus: Sensorik und Bildverarbeitung | 07 |
| Steinbeis-Experten geben Einblick | |
| „Ein starker Trend ist der zunehmende Einsatz von 3D-Technologien“ | 08 |
| Im Gespräch mit Professor Dr. Jörg Eberhardt, Leiter des Steinbeis-Transferzentrums Vision Systeme | |
| Vom Traditionellen hin zu Industrie 4.0 | 10 |
| Bildverarbeitung heute und in Zukunft | |
| „Nun muss wieder der Transfer auf den Weg gebracht werden“ | 12 |
| Im Gespräch mit Professor Dr. Uwe Schmidt, Leiter des Steinbeis-Transferzentrums Energie - Umwelt - Information | |
| Biosensoren bringen Zellen zum Reden | 14 |
| Steinbeis-Experten entwickeln Analysegeräte für Medizin und Biologie | |
| „Die direkte Kontaktstelle zwischen dem Menschen und dem Sensor wird zunehmend in den Fokus rücken“ | 16 |
| Im Gespräch mit Professor Dr.-Ing. habil. Hagen Malberg, Leiter des Steinbeis-Forschungszentrums Angewandte Medizintechnik | |
| Bequem – zuverlässig – erschwinglich | 18 |
| Mobile photonische Mikrosensorik und digitale Bildverarbeitung mit Smartpads | |
| PHREALOGx: präzise, produktiv und dauerhaft | 20 |
| Steinbeis-Experten entwickeln Betriebssystem für ein modulares Sensorsystem zur Erfassung der Grundwasserfließbewegung | |
| „Eine besondere Herausforderung ist die Miniaturisierung“ | 22 |
| Im Gespräch mit Steffen Lübbecke, Geschäftsführer der Steinbeis Qualitätssicherung und Bildverarbeitung GmbH | |
| Steinwurf Stillstand 4.0 | 23 |
| Verharrt unsere Industrie seit Jahren bei „ausreichend“? | |
| Additive Manufacturing im Kontext von Industrie 4.0 | 24 |
| Rückblick Steinbeis Engineering Tag 2015 | |
| Grenzüberschreitende Kooperationen in Forschung und Innovation | 26 |
| Steinbeis unterstützt die Wissenschaftsoffensive der Trinationalen Metropolregion Oberrhein | |
| Wie kommt Lärm in die Immobilienbewertung? | 28 |
| Steinbeis-Experten untersuchen Auswirkungen auf die Immobilienwerte | |
| Forschung kompakt | 30 |
| Steinbeis-Tag 2015 | 31 |
| Unser digitales Gedächtnis | 32 |
| Experten diskutieren Langzeitarchivierung von kulturellem und wissenschaftlichem Erbe | |



| | |
|---|----|
| Leserumfrage 2014 | 33 |
| Große Resonanz zur Weiterentwicklung der TRANSFER | |
| Bildung kompakt | 34 |
| Die Kommune als außerschulischer Lernort | 35 |
| Steinbeis-Projekt zur Förderung nachhaltiger Bildung | |
| Beratung kompakt | 36 |
| Erfolgreiches Unternehmertum mit Steinbeis | 37 |
| Steinbeis Bilanz 2014 | |
| Willkommen im Steinbeis-Verbund | 37 |
| Das Lernen will gelernt sein | 38 |
| Steinbeis-Team entwickelt Weiterbildungsstrategien für fertigungstechnische Unternehmen | |
| Aktuell | |
| KMU-Beratungstage in Baden-Württemberg | 39 |
| Steinbeis-Europa-Zentrum berät bei der EU-Antragstellung | |
| Ausgezeichnetes Innovations- und Qualitätsmanagement | 40 |
| 8. Verleihung des Kompetenzpreises Baden-Württemberg | |
| Innovative Produkte suchen Produzenten | 41 |
| Steinbeis-Messe an der Hochschule Aalen | |
| Intelligente Lösungen für die Städte der Zukunft | 41 |
| Steinbeis ist Partner im EU-Projekt TRIANGULUM | |
| Neuerscheinungen | 42 |



Eine Übersicht aller Steinbeis-Unternehmen und deren Dienstleistungsangebot finden Sie auf www.steinbeis.de → Experten

Liebe Leserinnen und Leser,



Prof. Dr.-Ing. habil. Gerhard Linß ist Gründer des Steinbeis-Transferzentrums Qualitätssicherung und Bildverarbeitung und Gründungsgesellschafter der Steinbeis Qualitätssicherung und Bildverarbeitung GmbH. 2004 erhielt das Steinbeis-Team um Gerhard Linß gemeinsam mit der Carl Zeiss Industrielle Messtechnik GmbH den Transferpreis der Steinbeis-Stiftung – Lohn-Preis für das gemeinsame Projekt „ViSCAN: präzise Messmethode mit Licht“, 2008 für ein mit der WAFIOS AG entwickeltes Bildverarbeitungssystem zur Qualitätskontrolle in der Federnproduktion. 2011 schließlich wurde das Zentrum gemeinsam mit der NT TOOL Corporation ausgezeichnet für das Projekt „Intuitive Software für ein neues optisches Werkzeugvoreinstellgerät“.

Sensoren sind häufig technische Nachbildungen einiger Sinnesorgane des Menschen. Digitale Bildsensoren haben eine besondere Bedeutung erreicht. Die Bildverarbeitung ist ein relativ junges Gebiet. Sie entstand und wuchs mit den technischen Möglichkeiten der elektronischen Aufnahme, Übertragung und Auswertung von Bildern.

Eine Reihe von Meilensteinen prägt ihre Entwicklung. Entscheidend für den Durchbruch zur breiten industriellen Anwendung war jedoch 1974 die Entwicklung von Halbleiterbildsensoren durch Willard Boyle und George E. Smith in den USA und von Mikroprozessoren, ebenfalls in den USA. Der Start der praktischen technischen Nutzung lässt sich etwa auf das Jahr 1980 datieren. Kennzeichnend für die Bildverarbeitung und deren industrielle Anwendung sind seither ein ständiges Wachstum, meist im zweistelligen Prozentbereich, sowie die Schaffung von anspruchsvollen Arbeitsplätzen mit Forschungs- und Entwicklungscharakter und hoher Wertschöpfung.

Die Bildverarbeitung stellt das technische Analogon zum menschlichen Sehsinn dar und hat in der Technik ähnliche Bedeutung wie die Fähigkeit des Menschen, Bilder aufzunehmen und zu verarbeiten. Mehr als 90% der Informationen über seine Umwelt nimmt der Mensch über seinen Sehsinn auf. Ähnlich verhält es sich in der Technik: Bildsensoren liefern von allen Sensoren die größten Informationsmengen und Datenströme. Wie beim Menschen das System Auge – Sehnerv – Hirn besteht ein Bildverarbeitungssystem ebenfalls aus der Bildaufnahme (Kamera), der Verbindung (Schnittstelle) und der Bildauswertung (Rechner mit Software). Ein zentrales Element bildet dabei die Nachahmung der menschlichen Fähigkeiten des Sehens und Erkennens bis hin zur künstlichen Intelligenz. Das menschliche Auge hat 6–7 Millionen Zäpfchen zum Farb-Sehen, 75–150 Millionen Stäbchen zum Schwarzweiß-Sehen, eine sehr hohe Dynamik und Lichtempfindlichkeit, nahe 180 Grad Sehwinkel, scharfes Sehen im Zentrum, Stereobildaufnahme, Farbbilderfassung, Vorverarbeitung von Informationen bereits im Auge, einen Sehnerv mit 1 Million Nervenfasern sowie bewegliche Augen und Kopf. Im Gehirn erfolgen die parallele Auswertung, die Erkennungsfähigkeit aus Fragmenten, die Fähigkeit der Detektion von Kanten in gestörten Bildern und Farbkorrekturverfahren. Das menschliche Gehirn ist den modernen Softwarealgorithmen zur Auswertung von Bildern haushoch überlegen. Andere technische Sensoren erreichen hingegen bereits die Leistungsfähigkeit der menschlichen Sensoren. Im Vorteil sind technische Sensoren, wenn es darum geht, beispielsweise die Messgröße Länge objektiv zu messen, während der Mensch nur schätzen kann. Außerdem sind technische Sensoren in der Lage, 24 Stunden am Tag in schneller Folge ohne Ermüdung zu arbeiten.

Digitale Sensoren und Bildverarbeitungssensoren sind Schlüsseltechnologien. Neben vielen anderen Gebieten sind wesentliche Anwendungsgebiete der digitalen Bildverarbeitung die industrielle Qualitätssicherung und die Messtechnik, die etwa 80% aller Anwendungen betreffen. Erst rund 20% aller möglichen Anwendungen sind bisher bekannt und erschlossen (Schwarzkopf 2006).

Die digitale Bildverarbeitung in der Industrie, vor allem in den Bereichen Medizin, Verkehr, Sicherheitstechnik und Verteidigungstechnik sowie in der Gesellschaft gewinnt rasant an Bedeutung. Attribute wie Digitalisierung, Miniaturisierung, Smart, Standardisierung, weltweit vereinheitlichte Schnittstellen, Farbfähigkeit und wirtschaftlich erschwingliche Preise beschleunigen die Integration von Sensor- und Bildverarbeitungstechnologien in Produkte, Prozesse und Dienstleistungen. Digitale Sensoren und Bildverarbeitung (smart-Techniken) in Verbindung mit modernen Mikroprozessoren und Signalprozessoren revolutionieren die Gesellschaft. Diese Entwicklung wird weiter rasant voranschreiten. Beispiele dafür sind autonom fahrende Kraftfahrzeuge, Assistenzsysteme im Auto und Smartphones.

In der aktuellen Ausgabe der TRANSFER beleuchten wir das Fokusfeld der Sensorik und Bildverarbeitung näher und stellen Ihnen Steinbeis-Experten und -Projekte vor. Ich wünsche Ihnen eine interessante Lektüre!

Ihr

Prof. Dr.-Ing. habil. Gerhard Linß



Was ist das Neue wert?

Rückblick Steinbeis Innovations-Arena 2015

Die Innovationskraft und damit die Wettbewerbsfähigkeit wird in Zukunft mehr denn je bestimmt von der Bereitschaft und Fähigkeit der Unternehmen wie Mitarbeiter zu Mehrwert-schaffendem Neuen. Der Steinbeis-Verbund stellt sich dieser Herausforderung in vielfältiger Weise. So gab die Publikation „InnovationsQualität. Über den Wert des Neuen“ (Steinbeis-Edition 2014) den Impuls für die Steinbeis Innovations-Arena 2015 am 22. April im Eventcenter SpardaWelt in Stuttgart, die die Frage stellte: Was ist das Neue wert? Zum Wettbewerb der Argumente trafen sich 11 Diskutanten aus Unternehmen, Verbänden, Universitäten, Hochschulen, zwei Gewinner des Online-Planspiels „Jugend gründet“ und rund 200 Gäste. Veranstalter waren Steinbeis und der Landesverband der Baden-Württembergischen Industrie, LVI. Inhaltliche Konzeptionspartnerin war Beate Wittkopp (Steinbeis-Transferzentrum TransferWerk-BW). Durch die Arena führten die Moderatoren Marcel Wagner (BR/Regio TV) und Tina Kraus (SWR).

Innerhalb der EU steht Baden-Württemberg in Sachen Innovationskraft auf dem ersten Platz. Aber – und dieser zweite Blick ist wichtig – nur 28% des Mittelstands investieren gezielt in Innovationen, Tendenz sinkend.

Wird mit dem Begriff Innovation also zu inflationär umgegangen? Die Diskussion des Begriffs als Einstieg in die Arena zeigte viele Facetten auf und machte deutlich, dass die Weichen für die Entdeckung des Neuen bereits in der Ausbildung gestellt werden, wobei die reine Wissensvermittlung der schöpferischen Kraft und Bedeutung der Bildung nicht gerecht wird. Erst die Anwendung bringt die Kompetenz und weckt den Geist des Entrepreneurships. Nicht früh genug können daher Anreize wie beispielsweise der Online-Wettbewerb „Jugend gründet“ die Kreativität der Jugendlichen herausfordern und damit den entscheidenden Anstoß für neue Ideen auch gegen den Widerstand der etablierten Akteure liefern. In der Ausbildung als auch im Berufsleben muss daher der Kompetenzausbau als zentrales Anliegen fest integriert sein, um in der Dynamik des Wandels Neues kreieren zu können. Denn der Ruf nach radikalen Innovationen ist lauter denn je, die Schlagzahl der Umbrüche und Veränderungen scheint höher als je zuvor zu sein.

Im Anschluss daran stellten sich die Diskutanten der grundlegenden Frage, ob denn Innovationsfähigkeit eine Frage des Geldes ist. In dieser

Runde wurde deutlich: Innovation fängt zuallererst beim einzelnen Menschen an. Die individuellen Stärken eines Mitarbeiters werden laut einer Gallup-Studie von 2009 im Alltag vieler Unternehmen nur zu 30% genutzt. Das Management muss den Mitarbeitern Raum zur kreativen Entfaltung bieten. Außerhalb der üblichen Arbeitsprozesse, denn planbar – „auf Knopfdruck“ – entstehen Innovationen allenfalls in Ausnahmen, das unterstrich auch das Publikum der Arena mit seinem Votum.

Was zeichnet nun ein innovatives Unternehmen aus? Entscheidend für die Innovationsfähigkeit ist nicht die Größe, sondern die Unternehmenskultur und Aufbruchstimmung, sich risikobereit und offen neuen Herausforderungen zu stellen. Erst der Regelbruch macht die Bahn frei für gute Ideen und neue Geschäftsmodelle. Das bedeutet oft nicht weniger als einen Paradigmenwechsel in eine neue Arbeitskultur hin zu Resourceful Humans. Dieser Ansatz stellt nicht die Technik, sondern den Menschen und das Vertrauen auf seine intuitiven Fähigkeiten in den Mittelpunkt. Das bedeutet für ein Unternehmen auch, neue Talentanalysen im Recruiting anzuwenden. Der Teamdiversität kommt dabei hohe Bedeutung im Innovationsgeschehen zu. Wissen und Ideen müssen schnell und hierarchieübergreifend kommuniziert und bis zur direkten Umsetzung agil gemanagt werden, gut



möglich auch in separaten Ausgründungen außerhalb des Unternehmens. Ein mögliches Scheitern sollte nicht Bremse, sondern Expertise für neue Projekte sein.

Innovation gilt als Wettbewerbsfaktor – Unternehmen werden an der Qualität ihrer Produkte und Dienstleistungen gemessen. Das gesamte Wertschöpfungsnetzwerk muss im internationalen Wettbewerb bestehen. Der technologiegetriebene Wandel verändert die Arbeitswelt und die Gesellschaft. Informationen und Daten werden zum wichtigen Rohstoff und die Software-Entwickler die Tüftler der Zukunft. So steigern einerseits die zunehmend Software-getriebenen Prozesse die Komplexität und die Dimensionen, auf der anderen Seite nehmen Menschen eine Schlüsselrolle ein, die querdenkend und übergreifend Schnittstellen und Potenziale erkennen und überzeugend vernetzen können, zwischen Unternehmen, Partnern und Kunden. Denn eine „echte“ Innovation ist nicht auf Produktionsprozesse beschränkt. Es zählen nicht nur greifbare Produkte, sondern auch die Komplexität. Interdisziplinäre Expertise kann so über neue Interpretationen in innovative Projekte münden, anschaulich dargestellt in der Arena-Diskussion am Transfer-Beispiel zwischen Stadionsdachkonstruktion und Fahrzeugkonzept für ein Elektromobil.

Die Schlussrunde schließlich stellte die Frage: Innovation und Qualität – ein kreatives Spannungsfeld? Und wann hat denn nun eine Innovation Qualität? Nur ein Mindestmaß an kreativem Chaos, Vision und Neugier, Mut und Drang lässt Ideen zu Innovationen wachsen. Die Innovation muss dann zum richtigen Zeitpunkt auf den Markt und dort bestehen. Dabei zeigt sich gerade in der Entscheidung für das geeignete Geschäftsmodell die Bedeutung des Qualitätsmanagements für eine nachhaltige Geschäftsentwicklung. Kennzahlen und Ziele können dann als Leitplanken dienen.

Diskutanten der Steinbeis Innovations-Arena 2015

Prof. Dr.-Ing. Rolf-Jürgen Ahlers | Vorstandsvorsitzender Forum Luft- und Raumfahrt Baden-Württemberg e.V.

Nadine Antic | Geschäftsführende Gesellschafterin der GlobalFlow GmbH

Prof. Dr. Werner G. Faix | Geschäftsführender Direktor und Gesellschafter der School of International Business and Entrepreneurship GmbH (SIBE) der Steinbeis-Hochschule Berlin

Sonja Fritze | Abteilungsleiterin Entwicklung Anzeigeinstrumente und Head up Displays, Robert Bosch GmbH, Car Multimedia

Miriam Kamal-Specht | Gründerin und Geschäftsführerin von Yellow Frog, Lehrbeauftragte der Universität Stuttgart

Bernd Kußmaul | Geschäftsführer der Bernd Kußmaul GmbH

Prof. Dr. Dr.-Ing. Dr. h.c. Jivka Ovtcharova | Leiterin des Instituts für Informationsmanagement im Ingenieurwesen am Karlsruher Institut für Technologie

Susanne Peter | Geschäftsführerin Finanz IBM Deutschland GmbH

Christine Regitz | Vizepräsidentin SAP SE

Albrecht Stäbler | CEO der NovaTec Holding GmbH

Jochen Wirth | Projektmanager des Online-Planspiels „Jugend gründet“ am Steinbeis-Innovationszentrum Unternehmensentwicklung an der Hochschule Pforzheim sowie Max Jagiello und Leopold Schäffer, Sieger bei „Jugend gründet“

Die Steinbeis-Arena zeigte lebhaft die besondere Expertise und Innovationsfreude der Diskutanten und lebhaft die Aktualität des Themas auf. Nicht nur das außergewöhnliche Format, sondern auch die intensive Diskussion überzeugten gleichermaßen und machten das Interesse an einer Fortführung deutlich. Die Arena will daher Auftakt für eine Online-Diskussion und ein kreatives und interdisziplinäres Netzwerk zum Innovationsgeschehen sein: Beiträge, Meinungen, kritische Betrachtungen können von nun an inq@steinbeis.de gesandt werden und stellen den Ausgangspunkt für eine Diskussionsplattform dar.



Der Mitschnitt der Steinbeis Innovations-Arena steht in voller Länge in der Steinbeis-Mediathek unter www.steinbeis-innovationsarena.de bereit.



Beate Wittkopp
Steinbeis-Transferzentrum TransferWerk-BW (Schönaich)
beate.wittkopp@stw.de | www.transferwerk-bw.de



„Risikobereitschaft – dieses Talent hat nicht jeder!“

Im Gespräch mit Bernd Kußmaul, Geschäftsführer der Bernd Kußmaul GmbH

Herr Kußmaul, über die Bedeutung des Technologietransfers herrscht recht breite Einigkeit, allerdings spricht man überwiegend vom Technologietransfer zwischen Wissenschaft und Wirtschaft. Der Transfer zwischen Unternehmen wird fast vollständig außer Acht gelassen. Woran liegt das Ihrer Meinung nach?

Meiner Meinung nach findet zwischen vielen Unternehmen inzwischen ein Technologietransfer statt, dieser wird allerdings wenig kommuniziert. Einer der Gründe dafür ist, dass auf diese Weise die entstehenden Wettbewerbsvorteile geschützt werden. Dieser Aspekt ist für kleine und mittlere Unternehmen besonders wichtig.

Was würden Sie als Voraussetzungen für den erfolgreichen Technologietransfer zwischen Unternehmen bezeichnen?

Offene Kommunikation und Konzentration auf die jeweiligen Kernkompetenzen! Wichtig dabei ist, dass man immer das Ganze betrachtet, um auf diese Weise die Potenziale jedes einzelnen Technologiepartners in Mehrwerte umsetzen zu können. Auch der menschliche Faktor spielt eine große Rolle: Mitarbeiter müssen geschult sein bzw. das Talent haben, um sich zwischen den Partnern neutral bewegen zu können. Weitere Voraussetzungen sind für mich Technologie und Netzwerkmanagement.

Der „klassische“ Technologietransfer zwischen Forschungseinrichtungen und Unternehmen wird staatlich gefördert, ist das auch für den Technologietransfer zwischen Unternehmen aus Ihrer Sicht sinnvoll bzw. notwendig?

Es wäre schön, aber sinnvoll? Ich denke, dass Unternehmen aus eigenem Interesse bereit sein müssen in den Technologietransfer zu investieren, um wettbewerbsfähig zu bleiben. Der daraus resultierende Know-how-Aufbau ist im zweiten Schritt ein Ergebnis, das jedem Unternehmen zu Gute kommt.

Wenn ich über die Fördermittel im Zusammenhang mit dem Technologietransfer zwischen den Unternehmen nachdenke, so wäre aus meiner Sicht die Unterstützung bei großen Projekten mit verschiedenen Tech-

nologiepartnern wünschenswert, zumindest in der Anlaufphase, wo viele planerische Aktivitäten dahinter stehen. Generell ist es nach wie vor schwierig für kleine und mittlere Unternehmen eine coole Idee umzusetzen, es herrscht zu viel Bürokratismus! Und dieses Problem ist mit Fördermitteln nicht zu lösen.

Wenn Sie eine Zukunftsprognose wagen würden, wie wird Ihrer Meinung nach die Technologietransfer-Landschaft in fünf bis zehn Jahren aussehen?

Im „Best Case“ kooperieren inzwischen alle Firmen miteinander, so dass keine Impulse oder Initiativen mehr benötigt werden. Wenn wir aber realistisch bleiben, so denke ich, dass Firmen kooperieren werden müssen, da neue Produktideen aufgrund der technischen Komplexität nur durch ein branchenübergreifendes Miteinander entstehen können. Der internationale Wettbewerb wird diese Situation vorantreiben. Des Weiteren müssen neue Berufe bzw. Studiengänge, wie z.B. Technologiebroker oder Netzwerkmanager geschaffen werden, um sinnvollen Transfer gestalten zu können. Man muss erkennen, welche Technologien man wo einsetzen kann. Risikobereitschaft – dieses Talent hat nicht jeder! Als Basis dafür kann ein Atlas erarbeitet werden, analog „wer liefert was?“. Allerdings sollte dieser „wer kann was?“ oder „wer hat welche Kernkompetenz?“ genannt werden – ein Kompetenzatlas. Das ist aufgrund der ständigen Weiterentwicklungen sicherlich ein schwieriges Thema! Hier könnten die regionalen Steinbeis-Zentren diesen Support übernehmen.

Abb.: Dass der Technologietransfer zwischen Unternehmen erfolgreich stattfindet, beweist die Bernd Kußmaul GmbH: Gemeinsam mit der Harro Höfliger Verpackungsmaschinen GmbH hat das Unternehmen ein innovatives Trennwandsystem entwickelt. © Bernd Kußmaul GmbH



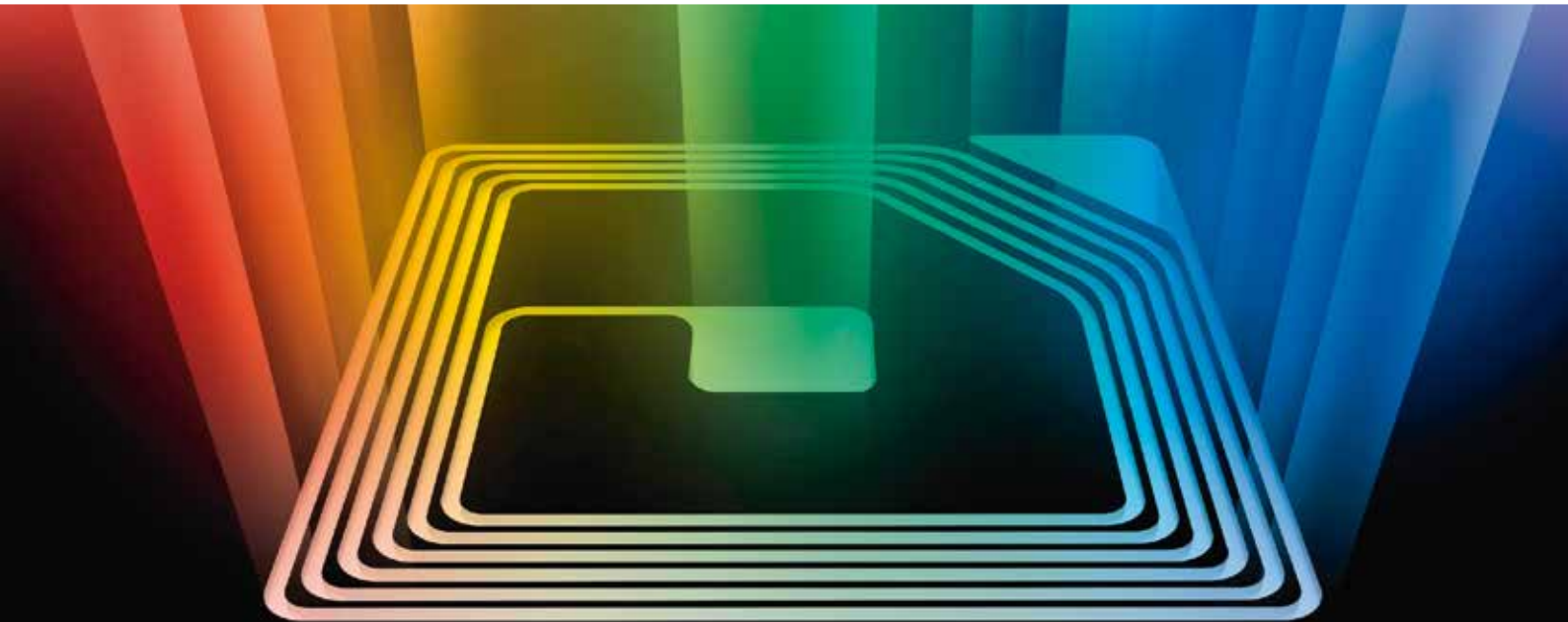
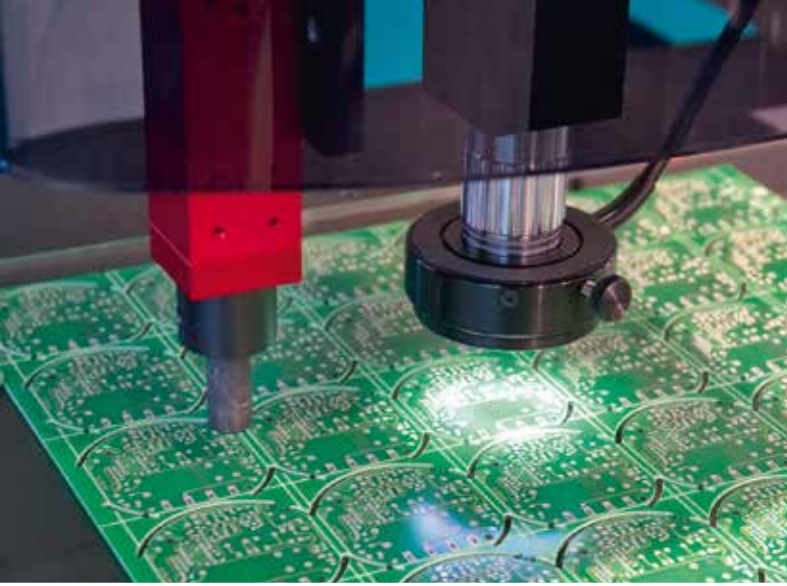
Bernd Kußmaul ist Geschäftsführer der Bernd Kußmaul GmbH.

Als weltweit tätiger Technologie-dienstleister ist das Unternehmen auf individuelle Lösungen für technische Produkte und Prozesse mit hoher Komplexität spezialisiert. Bernd Kußmaul war Diskutant der Steinbeis Innovationsarena 2015 und vertrat die These, dass der Kunde mit seinen Kernkompetenzen und Erfahrungen ein wichtiger Baustein im Produktentwicklungsprozess ist.

Bernd Kußmaul

Bernd Kußmaul GmbH (Weinstadt-Großheppach)

info@bernd-kussmaul-gmbh.de | www.bernd-kussmaul-gmbh.de



Im Fokus: Sensorik und Bildverarbeitung

Steinbeis-Experten geben Einblick

Mittlerweile werden Sensorik und Bildverarbeitung in nahezu allen Wissenschafts- und Ingenieursdisziplinen eingesetzt. Zu dieser Entwicklung haben u.a. der Trend zur Automatisierung bei der Herstellung von immer kleiner werdenden Systemen, ein Anstieg der Serienproduktion mit immer höheren Stückzahlen sowie der Wunsch nach besseren Qualitätskontrollen beigetragen. Wie die aktuellen Entwicklungen und die zukünftigen Trends der Branche aussehen bzw. aussehen können, zeigen Steinbeis-Experten: Professor Dr. Jörg Eberhardt, Leiter des Steinbeis-Transferzentrums Vision Systeme, berichtet von aktuellen Trends in der industriellen Bildverarbeitung und wagt eine Zukunftsprognose für die Branche. Dass die Sensorik auch im Grünen eingesetzt werden kann, zeigt Professor Dr. Uwe Schmidt, der das Steinbeis-Transferzentrum Energie – Umwelt – Information leitet. Professor Dr.-Ing. habil. Hagen Malberg ist Leiter des Steinbeis-Forschungszentrums Angewandte Medizintechnik und berichtet von technologischen Trends und Entwicklungen auf dem Gebiet der medizinischen Sensorik. Professor Dr. Ulrich Klauck leitet das Steinbeis-Transferzentrum Bildverarbeitung und Angewandte Informatik und gibt einen Überblick über die Entwicklung der Bildverarbeitung in den letzten Jahren. Prof. Dr. Bernhard Wolf (Steinbeis-Transferzentrum Zellchip-Technologien) und Christian Scholze (Heinz Nixdorf-Lehrstuhl für Medizinische Elektronik) beschäftigen sich mit der Entwicklung von „intelligenten Implantaten“. Wie photonische Mikrosensorik und digitale Bildverarbeitung mit Hilfe von Smartpads realisiert werden können, zeigen Prof. Dr. Dietrich Hofmann, Leiter des Steinbeis Transferzentrums Qualitätssicherung und Qualitätsmesstechnik, und seine Partner im Cluster SpectroNet. Ein weiteres Einsatzgebiet der Sensorik – die Erfassung der Grundwasserfließbewegung – präsentieren Prof. Dr. Thorsten Leize vom Steinbeis-Transferzentrum Sensorik und Informationssysteme – SensIn' und Dr. Marc Schöttler von Phrealog. Steffen Lübbecke ist der Geschäftsführer der Steinbeis Qualitätssicherung und Bildverarbeitung GmbH und spricht im Interview über die spannende Verbindung von Qualität und Bildverarbeitung.



„Ein starker Trend ist der zunehmende Einsatz von 3D-Technologien“

Im Gespräch mit Professor Dr. Jörg Eberhardt, Leiter des Steinbeis-Transferzentrums Vision Systeme

Herr Professor Eberhardt, Sie sind seit August 2014 mit Ihrem Steinbeis-Transferzentrum Vision Systeme im Steinbeis-Verbund aktiv. Welche Aspekte haben Sie zur Gründung Ihres Unternehmens veranlasst?

In der Welt der industriellen Bildverarbeitung (IBV) gibt es eine Vielzahl ungelöster Problemstellungen trotz großer Fortschritte bei der Sensor-entwicklung, der Leistungszunahme moderner Rechnerarchitekturen und des Trends hin zur einfachen Benutzerschnittstelle. Gerade die Vielzahl unterschiedlicher Technologien und Trends überfordert Unternehmen bei der Suche nach einer einfachen, zukunftsweisenden und vor allem funktionierenden Automatisierungslösung. Ich werde häufig von klassischen Klein- und Mittelständischen Unternehmen (KMU) angesprochen, ob ich nicht bei der Lösung ihrer Automatisierungsprobleme behilflich sein kann. Dabei ist die Bandbreite der Anfragen sehr breit gestreut: Sie reicht von der klassischen Beratung bis zur Entwicklung von Prototypen. Das Steinbeis-Transferzentrum Vision Systeme bietet mir hier den passenden Rahmen zur Durchführung dieser Projekte. Ich kann mich auf die wesentlichen Inhalte konzentrieren und werde bei

Verwaltungs- und Routinearbeiten entlastet. Für die Zukunft erhoffe ich mir neue Impulse durch die Zusammenarbeit innerhalb des Steinbeis-Netzwerkes sowie die Möglichkeit zusätzliche Mitarbeiter einzustellen.

Die Expertise Ihres Steinbeis-Unternehmens konzentriert sich auf Forschung und Entwicklung sowie Beratung auf den Gebieten der industriellen Bildverarbeitung. Aus welchen Branchen und mit welchen Problemstellungen kommen Ihre Kunden zu Ihnen?

Die Kunden kommen mit völlig unterschiedlichen Problemstellungen auf das Transferzentrum zu und aus sehr unterschiedlichen Branchen: Von der Holz- bis zur Pharmaindustrie reichen die aktuellen Kundenanfragen. Natürlich gibt es auch Kunden, die mich während meiner früheren Industrietätigkeit kennen gelernt haben und mit denen ein enges Vertrauensverhältnis besteht. Meist geht es um Fragestellungen zu geplanten Investitionsprojekten im Bereich der industriellen Bildverarbeitung. Zunehmend kommen Anfragen von KMU aus der Region, die es schätzen einen kompetenten Ansprechpartner vor Ort zu haben. Auch hier geht es in erster Linie um professionelle Beratung

für Automatisierungsprojekte aber auch um Machbarkeitsstudien und Prototypenentwicklung.

Sie beschäftigen sich auch mit dem Thema maschinelles Sehen: Irrelevante Informationen werden ausgefiltert und nur bedeutsame Daten zur Analyse weitergeleitet. In Zeiten der Informationsflut klingt das sehr verlockend. Welche Herausforderungen bringt diese Technologie mit sich, in welchem Stadium befindet sich die Entwicklung aktuell?

In den letzten Jahren hat das „maschinelle Sehen“ enorme Fortschritte gemacht. Zum einen profitiert es von der Entwicklung immer schnellerer Rechnerarchitekturen bei gleichzeitiger Reduzierung des Leistungsverbrauchs. Algorithmen, die vor vielen Jahren wissenschaftlich untersucht wurden, können endlich auf Industrieprojekte mit harten Rahmenbedingungen übertragen werden. Zum anderen hat auch die Kameratechnologie große Fortschritte gemacht. Industrielle Kameras sind heute ausnahmslos digital, bieten Megapixelauflösung und schnelle Bildwiederholraten. Durch Fortschritte in der Sensorfertigung bieten sie zudem eine höhere Empfindlichkeit und einen erweiterten Spektralbereich. Da die Kameras immer schneller immer größere Bilder liefern, ist es umso wichtiger, diese enormen Datenmengen verarbeiten zu können. Es ist daher notwendig, die Bilddaten parallel an mehrere Systeme zu verteilen. Hier bewegt man sich am Rande des heute Machbaren: Häufig kommen zur simultanen Bearbeitung der Kameradaten ganze Rechner-Cluster zum Einsatz. Die Pixel werden fusioniert, gefiltert, segmentiert, transformiert und schließlich mit Neuronalen Netzen, Support-Vektor-Maschinen oder ähnlichen Algorithmen klassifiziert. Entsprechend bewegen sich die Anschaffungskosten solcher BV-Systeme häufig im 6-stelligen Bereich.

Im Bereich der einfacheren Applikationen werden zunehmend „intelligente“ Kameras von klassischen Sensorherstellern eingesetzt. Bei diesen Kameras ist die Auswertelgorithmen bereits in der Kamera integriert und die Bedienung wurde stark vereinfacht: Der Anwender muss sich nicht selbst um die vielen Pixel kümmern, sondern definiert seine Prüfaufgaben interaktiv am zu prüfenden Bauteil.

Die Anwendungsbereiche der industriellen Bildverarbeitung sind in den letzten Jahren stark gewachsen, welche Trends werden aus Ihrer Sicht die Zukunft bestimmen?

Die Qualitätsansprüche bei den Endkunden steigen. 100 Prozent Kontrolle und Rückverfolgbarkeit sind in vielen Bereichen bereits Standard. Die optische Prüfung und Qualitätskontrolle gehört heute zu den Schlüsseltechnologien, ohne die in der Praxis ein Großteil an Automatisierungsaufgaben nicht realisierbar ist – ob in der klassischen Qualitätssicherung oder für Roboter-Vision-Systeme.

Darüber hinaus wird die Bildverarbeitung auch verstärkt für Optimierungsaufgaben und zur Fertigungssteuerung eingesetzt. Hier profitiert diese Technologie vom Trend zur Flexibilisierung der Fertigung bis zur Losgröße 1. Die Konzepte zu diesem generellen Trend in der Automatisierung werden häufig mit dem Schlagwort Industrie 4.0 beschrieben – ohne Bildverarbeitung in vielen Fällen gar nicht möglich, da flexible

Fertigungszellen auf die Ergebnisse einer hoch entwickelten Sensorik angewiesen sind.

Ein starker Trend ist der zunehmende Einsatz von 3D-Technologien, die bis vor kurzem noch als aufwändig und kostenintensiv beschrieben wurden. Heute werden verschiedenste, zum Teil auch sehr kostengünstige 3D-Techniken eingesetzt, von der Stereobildverarbeitung bis hin zum Laserscanning.

Die Automobilindustrie bleibt nach wie vor die größte Anwenderbranche dieser Technologie und hat wesentlich dazu beigetragen, dass die industrielle Bildverarbeitung in den vergangenen Jahren ein unersetzbarer Bestandteil in der Automatisierungstechnik geworden ist. Aber auch nicht-industrielle Anwendungen rücken immer mehr in den Fokus, vor allem in den Bereichen Medizin, Verkehr, Sicherheit, Sport und Landwirtschaft. Das autonome Fahrzeug der Zukunft benötigt unterschiedliche 2D und 3D Sensoren und Kameras um das Verkehrsumfeld zu erfassen, im Bereich Sport benötigen wir hochpräzise Bilderfassungsgeräte um beispielsweise den Ball auf der Torlinie zu erkennen, und auch im Bereich der Landwirtschaft kommt zunehmend Kameratechnologie zum Einsatz: zum Steuern der autonomen Erntegeräte, aber auch zum Prüfen des optimalen Erntezeitpunkts.

Abb.: Identifikation, Zählung und Qualitätskontrolle von bedruckten Objekten in einer Losgröße-1-Produktion (Etiketten für die Lebensmittelindustrie)



Professor Dr. Jörg Eberhardt leitet das Steinbeis-Transferzentrum Vision Systeme an der Hochschule Ravensburg-Weingarten. Das Dienstleistungsangebot des Zentrums umfasst die Entwicklung Optischer Kamerasysteme (2D, 3D, Farbmessung), Beratung auf den Gebieten der optischen Messtechnik, Beleuchtungsentwicklung, 2D und 3D Verfahren, Angewandte Forschung in den Bereichen der optischen Messtechnik und 3D Kameratechnik sowie Schulung und Training.



Professor Dr. Jörg Eberhardt
Steinbeis-Transferzentrum Vision Systeme (Meckenbeuren)
SU1840@stw.de | www.steinbeis.de/su/1840

Gesamtumsatz industrieller Bildverarbeitung in Deutschland



Vom Traditionellen hin zu Industrie 4.0

Bildverarbeitung heute und in Zukunft

Die Bildverarbeitung hat sich in vielen Bereichen zu einer Schlüsseltechnologie entwickelt. Kaum ein Produktionsprozess ist ohne Bildverarbeitung in der gefragten Qualität bei gleichzeitig sinkenden Kosten denkbar. Große Treiber sind heute die industriellen Anwendungen: die Automobilindustrie mit ihrem großen Ziel autonomes Fahren, die Robotik, der medizinische Anwendungsbereich und nicht zu vergessen die Unterhaltungsindustrie, um nur einige der wichtigsten zu nennen. Aber auch viele nichtindustrielle Anwendungsbereiche benötigen bildverarbeitende Komponenten.

Daraus ergibt sich eine hohe wirtschaftliche Bedeutung. Alleine die deutsche Bildverarbeitungsindustrie hat im Jahr 2014 1,8 Milliarden Euro Umsatz (Inland und Export) getätigt. Das ist eine Steigerung von über 10% gegenüber dem Vorjahr. Für 2015 werden wieder Umsatzsteigerungen von knapp unter 10% erwartet, womit der Umsatz dann knapp an die Zwei-Milliarden-Grenze heranreicht.

Die Studie „Disruptive technologies: Advances that will transform life, business, and the global economy“ des McKinsey Global Institute aus dem Jahr 2013 hat diejenigen Technologiebereiche untersucht, die die größten wirtschaftlichen, technologischen und gesellschaftlichen Auswirkungen auf die Zukunft haben. In der Studie wird die Bildverarbeitung als wesentliche Schlüsseltechnologie („key ena-

bling technology“) für viele der dort untersuchten Bereiche ausgemacht.

Ein eher traditionelles Verständnis der Bildverarbeitung ist, dass sie in Bereichen eingesetzt wird, in denen eine gewisse Genauigkeit und Schnelligkeit erforderlich ist und eher ermüdende Tätigkeiten über längere Zeiträume durchgeführt werden müssen. Das Kennzeichen solcher Anwendungen ist im Wesentlichen eine geringe Komplexität der Umgebung. Die aktuellen technischen Fortschritte im Bereich der Bildsensorik, der Speichertechnik, der Bilddatenübertragung, der Rechenleistung und vor allem der Algorithmik ermöglichen Anwendungen in Bereichen, die eine höhere Unstrukturiertheit und eine höhere Umgebungskomplexität aufweisen.

Gute Beispiele dafür sind die Bereiche autonomes Fahren und die moderne Robotik („advanced robotics“). In der Automobilbranche haben sich schon länger Fahrerassistenzsysteme etabliert. Solche Fahrerassistenzsysteme kommen nicht ohne eine Vielzahl von Sensoren aus, von denen einige in den Bereich bildgebender Sensoren einzuordnen sind. Damit sind dann beispielsweise Spurverlassenswarnungen, Verkehrszeichenerkennung, Spurwechselassistenten, Totwinkel-Überwachung und Notbremsysteme für den Fußgängerschutz möglich. Alle diese Systeme sind für sich betrachtet nützliche Systeme, sie sind aber darüber hinaus für das autonome Fahren absolut unverzichtbar. Der aktuelle Stand der Technik dabei ist weit fortgeschritten. Das größte (technische) Problem ist aktuell immer noch die hohe Umgebungskomplexität und damit das autonome Fahren unter allen Witterungsbedingungen, Jahres- und Tageszeiten und Verkehrsbedingungen.

Die moderne Robotik hat sich vom reinen Teach-In längst entfernt. Roboter sind in der Lage, ihren Arbeitsbereich auf Kollisionen zu überwachen, sie sind erheblich adaptiver bezüglich ihrer Umgebung und ihrer Aufgaben. In der Zukunft sollen Roboter und Mensch „Hand in Hand“ arbeiten. Sensoren und insbesondere die Bildverarbeitung spielen auch hier eine entscheidende Rolle.

Ein weiteres Beispiel ist Industrie 4.0, im internationalen Sprachgebrauch eher als „Internet of Things“ geläufig. Hier geht es um die zukünftig stark vernetzte Welt, in der Objekte (Dinge) zunehmend mit Sensoren, Aktoren und einer Kommunikationsanbindung ausgerüstet werden. Objekte der realen Welt können damit ihre Umwelt wahrnehmen, ihren aktuellen Zustand speichern und mitteilen, Instruktionen empfangen und Aktionen ausführen bzw. auslösen. Diese Technik wird die industrielle Produktion und die Arbeitswelt auch im nichtindustriellen Bereich revolutionieren, sie wird aber auch Auswirkungen auf den Alltag haben. Natürlich spielt hier nicht nur die Bildverarbeitung eine Rolle, sie wird aber als Schlüsseltechnologie angesehen.

Es lassen sich leicht viele weitere Bereiche finden, in denen die Bildverarbeitung eine große Rolle spielt und die die weitere Entwicklung aufgrund ihrer wirtschaftlichen Bedeutung wesentlich vorantreiben. Auf den ersten Blick ein vielleicht weniger wichtiger, aber dennoch bedeutender Bereich ist der Consumermarkt oder Unterhaltungsbereich. Kaum ein Jugendlicher hat nicht ständig mit seinem Mobiltelefon eine Bildverarbeitungskomponente verfügbar, keine Spielekonsole kommt mehr ohne Kamera aus. Die Rechnerleistung dieser Komponenten ist mittlerweile beachtlich und so führen sie Aufgaben aus wie Gestenerkennung, Optical Character Recognition (OCR), Augmented Reality, 3D Bildverarbeitung und vieles mehr. Es ist eigentlich unerheblich, ob eher der Consumermarkt oder der industrielle Bereich Treiber der Entwicklungen sind, es lässt sich aber der Trend für die Zukunft in beiden Bereichen erkennen. 3D Anwendungen werden immer häufiger, möglicherweise werden sie in vielen Bereichen der Standard werden und auch weitere, neue Anwendungsbereiche erschließen. Die Miniaturisierung wird fortschreiten, immer mehr Anwendungen werden mit eingebetteten BV-Systemen ausgestattet. Schließlich wird auch die Bedeutung von Technologien, die heute noch nicht gängig sind, steigen. Hier ist die Anwendung von spektral auflösender Bildverarbeitung („spectral imaging“) zu nennen, die zusätzlich zur reinen Bildinformation spektrale Information in den ein-

zelnen Pixeln liefert. Anwendungen sind beispielsweise in der Astronomie längst gängig, durch Miniaturisierung und deutlich fallende Preise wird diese Technik aber auch in der industriellen Bildverarbeitung verfügbar und liefert dort wertvolle Zusatzinformationen für die Bildanalyse.

Die schnell fortschreitende Entwicklung der Bildverarbeitung, die hohe Verfügbarkeit auch im Alltag und damit die Gewöhnung an eine Technologie bergen eine Gefahr: Es wird nicht mehr erkannt, wie komplex das Anwendungsgebiet in Wirklichkeit ist. Dem muss durch gute Aus- und Weiterbildung in diesem Bereich entgegengewirkt werden. Durch die besonders hohe Bedeutung der Bildverarbeitung im Bereich Internet der Dinge/Industrie 4.0 gehört eine Grundlagenausbildung eigentlich in jedes solide ingenieurwissenschaftliche Studium, zumindest als Wahlfach. Der Technologietransfer aus Hochschulen und Forschungseinrichtungen ist ebenfalls in der Lage, wertvolle Beiträge zu diesem sich schnell entwickelnden Gebiet zu liefern. Deutschland verfügt über viele Bildungs-, Forschungs- und Technologietransfereinrichtungen mit hervorragenden Experten auf dem Gebiet der Bildverarbeitung und hat auf dem internationalen Markt eine führende Position. Es ist für die weitere Entwicklung der Industrie- und Wissensgesellschaft eminent wichtig, dass dies so bleibt.

Abb.: Entwicklung der Umsatzzahlen der Bildverarbeitung in Deutschland inkl. Export
(Quelle: VDMA Robotik und Automation)



Professor Dr. Ulrich Klauck leitet das Steinbeis-Transferzentrum Bildverarbeitung und Angewandte Informatik an der Hochschule Aalen. Die Steinbeis-Experten am Zentrum bieten ihren Kunden Dienstleistungen auf den Gebieten Bildverarbeitung und Mustererkennung, Farbmessung, -vergleich und -erkennung, Thermographie sowie Hochgeschwindigkeitsbilddaufnahme und -verarbeitung.



Professor Dr. Ulrich Klauck
Steinbeis-Transferzentrum Bildverarbeitung und Angewandte Informatik
(Aalen)
SU0530@stw.de | www.steinbeis.de/su/530



„Nun muss wieder der Transfer auf den Weg gebracht werden“

Im Gespräch mit Professor Dr. Uwe Schmidt, Leiter des Steinbeis-Transferzentrums Energie – Umwelt – Information

Herr Professor Schmidt, betrachtet man Ihren Ausbildungsweg und beruflichen Werdegang, merkt man schnell, dass Sie zwei Leidenschaften haben: Technik und Umwelt. Wie kam es zu dieser interessanten, aber auch sehr anspruchsvollen Kombination?

Als habilitierter Ingenieurwissenschaftler beschäftigt man sich zunächst mit der Entwicklung technischer Geräte und Verfahren und versucht Grundlagen der Naturwissenschaften, vor allem der Physik, in technische Systeme zu überführen. Schaut man jedoch in unsere natürliche Umwelt, ist man beeindruckt von der Kreativität und Perfektion, mit der die Evolution Systeme hervorgebracht hat, die in jeder Hinsicht funktional und effizient sind. Biologische Systeme, die sich nicht nachhaltig in die Natur eingefügt haben, hatten keine Überlebenschance. Hier kann der Ingenieur nur ehrfurchtsvoll hinschauen, beobachten und lernen. Die Agrarwissenschaften haben es mir deshalb besonders angetan, da der Mensch hier seit Jahrhunderten versucht, mit technischen Hilfsmitteln, Kenntnissen um die wissenschaftlichen Grundlagen und auch mit einer gehörigen Portion Erfahrung das biologische System so zu optimieren, dass Produkte für unsere Ernährung aber inzwischen auch für unsere Stoff- und Energieversorgung entstehen. Insbesondere der intensive Pflanzenbau in Gewächshäusern ist für mich aus Sicht des Ingenieurs sehr interessant. Hier können wir alles steuern, was die Wachstumsbedingungen für Pflanzen beeinflusst. Zuerst müssen wir jedoch lernen, wie pflanzenphysiologische Prozesse, wie zum Beispiel die Photosynthese, auf diese künstlich veränderten Bedingungen reagieren, bevor wir Optimierungen durch technische Systeme der Mikroklimasteuerung vornehmen können. Eine spannende interdisziplinäre Aufgabenstellung.

In Ihrem Steinbeis-Unternehmen Energie – Umwelt – Information bieten Sie unter anderem Beratung, Forschung und Entwicklung auf dem Gebiet der Sensortechnik für den grünen Bereich. Welche Probleme bringen Ihre Kunden mit? Wo sehen Sie den größten Handlungsbedarf?

Es gibt heute nicht nur in den grünen Bereichen vielfältige Möglichkeiten, sensorische Informationen in hoher zeitlicher und räumlicher Dichte zu erhalten. Wir sprechen inzwischen schon von einer Datenflut, die kaum noch bewältigt werden kann. Bitter nötig sind Algorithmen, die Daten filtern, verdichten und in flexiblen Datenbanken für den Prozess der Analyse vorhalten können. Danach ist eine echte Lücke zu schließen, die dadurch entstanden ist, dass in vielen Prozessen intelligente Routinen zur Datenbewertung für die Entscheidungsfindung fehlen. Da ist eine enge Kooperation zwischen Prozesswissenschaft und Informatik gefragt und hier liegt auch der größte Handlungsbedarf. Beispiele aus der Agrarwissenschaft zeigen wieder, wie anspruchsvoll solche Aufgabenstellungen sind: Um durch einen Industrieroboter eine Schweißnaht an einer Automobilkarosserie ziehen zu lassen, gibt es reproduzierbare exakte räumlich-dreidimensionale Koordinaten und auch das Verhalten der Werkstoffe beim Schweißprozess ist gut erforscht. Um durch einen Roboter Gurken und Tomaten ernten zu lassen, müssen bildanalytische Sensoren die Architektur eines Pflanzenbestandes erkennen, die Zielgröße Frucht selektieren, diese auf ihren Reifezustand analysieren und schonend von der Pflanze trennen – eine automatisierungstechnische Herkulesaufgabe. Auch das sensorische Erkennen der Qualität von Pflanzenteilen wie Blüten und Früchte oder die frühzeitige Erkennung von Pflanzenkrankheiten in größeren Beständen könnten dazu beitra-



gen, die Qualität von Produktionsprozessen zu verbessern. Hier müssen ebenfalls die Daten von Sensoren interpretiert und optische Signaturen bewertet werden. Kunden aus dem Bereich der Agrarwirtschaft wollen durch diese Systeme Unterstützung bei der Entscheidungsfindung haben. Komplexe Zusammenhänge sollen gut verständlich dargestellt werden und der zeitliche Umfang beim Umgang mit Mess- und Analysetechnik soll sich in Grenzen halten.

Herr Professor Schmidt, Sie haben Ihr Steinbeis-Unternehmen vor fast 20 Jahren gegründet, wie haben sich die Kundenanforderungen an die Arbeit Ihres Zentrums im Laufe der Jahre geändert und welche sowohl technologische aber auch gesellschaftliche Entwicklungen haben diese am stärksten beeinflusst?

Nach Gründung meines Transferzentrums haben wir sehr viel Zeit und Kraft in die Entwicklung von Messsystemen wie den sogenannten Phytomonitoring gesteckt. Bei den ersten Kunden, die diese Systeme angeschafft haben, zeigte sich schnell der eben beschriebene Mangel an Dateninterpretation. Dementsprechend wurde mehr in die Softwareentwicklung für die Datenverarbeitung bis hin zu einem kompletten Automatisierungssystem für Gewächshausanlagen investiert.

Mit wachsender Expertise auf diesen Gebieten stieg das Interesse von Kunden aus angrenzenden Bereichen wie zum Beispiel der Materialforschung oder Energietechnik. Die Sensibilisierung der Gesellschaft für das Thema Nachhaltigkeit hat eigene Impulse auch in das Transferzentrum gebracht. So waren wir in den letzten fünf Jahren an einem großen deutschen Verbundprojekt zur Entwicklung von energiesparenden Gewächshäusern (ZINEG-Projekt) beteiligt. Hier hat das Transferzentrum die Software und Sensorik für die Steuerung von Gewächshäusern entwickelt, die gleichzeitig als thermische Solarkollektoren arbeiten können. Für diese innovative Lösung und weitere Ansätze erhielt der Verbund im Herbst 2014 den Deutschen Nachhaltigkeitspreis Forschung des BMBF – eine schöne Auszeichnung auch für die Arbeit meines Berliner Steinbeis-Transferzentrums. Nun muss wieder der Transfer auf den Weg gebracht werden, was oft auch „Klingelputzen“ bedeutet. Inzwischen werden Projekte mit sehr komplexem Charakter bearbeitet. Von der Beteiligung an Projekten zur ionenselektiven Steuerung von geschlossen zirkulierenden Nährlösungen bis zu neuartigen Wasserdesinfektionssystemen im Pflanzenbau reicht die Spannweite.

Umweltschutz wird auch in Zukunft ein wichtiges Thema bleiben. Welche Rolle wird dabei die intelligente Mess- und Sensortechnik spielen?

Mess- und Sensortechnik muss sich einordnen in das Gesamtkonzept der Informationsbeschaffung. Nicht alles, was messbar ist, muss in Produktionsprozessen auch sensorisch erfasst werden. Hier ist im Zusammenhang mit der rasanten Entwicklung der Computertechnik auch vieles mit Hilfe der Modellierung möglich. Diese Modelle müssen jedoch sichere Informationen bringen. Bei der Entwicklung des Phytomonitorings haben wir zum Beispiel Modellelemente der künstlichen Intelligenz integriert, um die Plausibilität von sensorischen Informationen zu testen und bei Sensorausfall mit Modelldaten weiterarbeiten zu können. Solche sicheren Informationssysteme spielen im Umweltschutz eine wichtige Rolle. Umweltschädigung tritt häufig dadurch ein, dass Stoffe in die Natur gelangen, weil Automaten versagen oder aus einem gewissen Sicherheitsdenken heraus Stoffeinträge in Produktionsprozesse „überdosiert“ werden. Beispiel ist die Düngung im Pflanzenbau. Aus Sorge vor einer Unterversorgung von Kulturpflanzen mit Düngern wurde in der Vergangenheit lieber etwas mehr Dünger ausgebracht, als unbedingt nötig war. Gleiches gilt übrigens für die Bewässerung und Wärmeenergieversorgung. Was aber unbedingt nötig ist, das kann nur ein intelligentes Informationssystem ermitteln. Vertrauen in die Information ist dann die Voraussetzung dafür, dass der Produzent auf diese Sicherheitszuschläge verzichtet und damit eine bedarfsgerechte Versorgung der Pflanzenbestände ohne Auswaschungen, Energieverluste oder CO₂-Emissionen realisiert. In diesen Konzepten trifft sich die Philosophie meines Fachgebietes Biosystemtechnik an der Humboldt-Universität zu Berlin mit den Interessen meines Transferzentrums Energie – Umwelt – Information: Forschung, Entwicklung und Technologietransfer an der Schnittstelle zwischen Ingenieurwissenschaften und biologischen Produktionsprozessen durch Schaffung von ingenieurtechnischen Lösungen für eine nachhaltige Produktion von Agrarprodukten und Technologien für eine sichere und saubere Umwelt.

Abb. 1: Gaswechselküvette: Mit am Steinbeis-Transferzentrum Energie – Umwelt – Information entwickelten Phytomonitoring werden pflanzenphysiologische Signale im Bestand erfasst.

Abb. 2: Das Solarkollektorgewächshaus am Wissenschaftscampus Berlin-Dahlem



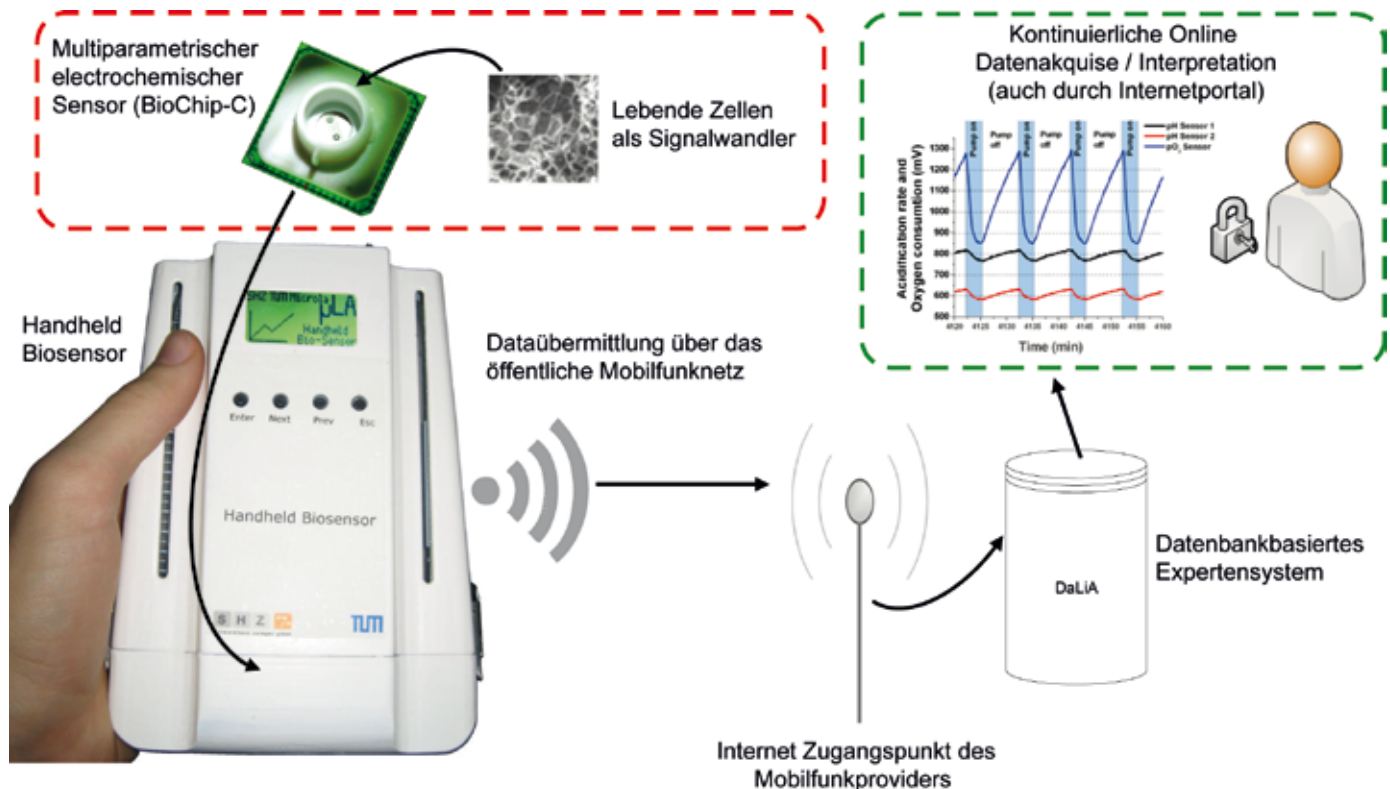
Prof. Dr. Uwe Schmidt ist Leiter des Steinbeis-Transferzentrums Energie – Umwelt – Information in Berlin und Professor für Biosystemtechnik an der Lebenswissenschaftlichen Fakultät der Humboldt-Universität zu Berlin. In seinem Steinbeis-Unternehmen beschäftigt er sich intensiv mit den Fragen der Automatisierung, Sensortechnik, Messanlagen und Software.



Prof. Dr. Uwe Schmidt

Steinbeis-Transferzentrum Energie – Umwelt – Information (Berlin)

SU0308@stwu.de | www.steinbeis.de/su/308



Biosensoren bringen Zellen zum Reden

Steinbeis-Experten entwickeln Analysegeräte für Medizin und Biologie

Wie reagiert ein Tumor auf ein bestimmtes Medikament? Welchen Einfluss haben Schadstoffe auf Wasserpflanzen? Für Mediziner und Biologen ist es in vielen Situationen essentiell, ganz genau zu wissen, wie sich Zellen und Gewebe verhalten. Nur dann können sie entscheiden, wie sie in der jeweiligen Situation weiter vorgehen. Der Heinz Nixdorf-Lehrstuhl für Medizinische Elektronik der Technischen Universität München hat in den vergangenen Jahren Mikrosensorchips und ganze Sensorsysteme konstruiert, die genau das können: Das Verhalten von Zellen und Gewebe analysieren und überwachen. Auf dieser Basis haben die Forscher am Steinbeis-Transferzentrum Zellchip-Technologien mit ihren Partnern inzwischen Analysegeräte für die unterschiedlichsten Anwendungen entwickelt, die bereits von mittelständischen Unternehmen in ihren Produkten verwendet werden.

Zellen können nicht reden, aber sie können eine Menge erzählen. Lebende Zellen reagieren ständig auf Einflüsse aus ihrer Umwelt und kommunizieren auf diese Weise mit ihrer Umgebung. Beispielsweise antworten sie auf chemische oder physikalische Reize, indem sie ihre Stoffwechselaktivität verändern – das kann sich durch die Freisetzung bzw. den Verbrauch von Sauerstoff oder die Steigerung bzw. Verminderung des pH-Werts in ihrer direkten Umgebung zeigen. Ihre Reaktion kann aber auch die Produktion von Proteinen, eine erhöhte Zellteilungsrate oder gar der Zelltod sein. Die Experten am Heinz Nixdorf-Lehrstuhl für Medizinische Elektronik in München unter der Leitung von Prof. Dr. Bernhard Wolf haben multiparametrische Mikrosensorchips entwickelt, die viele dieser Reaktionen erfassen können: Biohybride Sensoren, bei denen die Zellen direkt auf dem Sensor kultiviert werden. „Die Zellen verwachsen quasi mit dem Sensor – der kann dann sehr genau messen, wie sich die Zellen gerade verhalten und wie vital sie sind“, sagt Bernhard Wolf, der auch das Steinbeis-Transferzentrum Zellchip-Technologien leitet.

Aber das war nur der erste Schritt: Die Wissenschaftler entwickelten die biohybriden Sensoren weiter zu sogenannten Lab-On-Chip-Systemen. Bei ihnen sitzt auf dem Biosensor eine Reaktionskammer, in die Reagenzien eingebracht werden können. Dadurch kann zum Beispiel gezielt unter-

sucht werden, wie Zellen auf einen bestimmten Wirkstoff reagieren. Eine Methode, durch die viele Tierversuche vermieden werden könnten – der Chip ersetzt dabei quasi das lebende Versuchstier. Für die Onkologie kann etwa der Einfluss von Zytostatika auf Tumorzellen getestet werden.

Um ihre Systeme mobil zu machen und zellbasierte Analysen auch außerhalb von Reinraumlaboratorien durchführen zu können, haben die Münchner Forscher in Kooperation mit dem Unternehmen Cellasys das „Intelligente mobile Labor für die In-Vitro-Diagnostik“ (IMOLA-IVD) entwickelt. Herzstück ist ein biohybrider Chip mit Sensoren für pH-Wert, Sauerstoff, Impedanz und Temperatur – darüber befindet sich eine Reaktionskammer. Durch ein Schlauchsystem und eine Pumpe erfolgt vollautomatisch die Zugabe von Wirkstoffen und Nährmedium für die Zellen. Mehrere dieser geschlossenen Einzelsysteme können kombiniert und parallel betrieben werden, dadurch ergibt sich ein höherer Durchsatz an Experimenten (z. B. 6-fach IMOLA-IVD). Ein Softwaremodul kontrolliert den Verlauf der Versuche; es erfasst, verarbeitet und interpretiert die gewonnenen Messdaten. Das IMOLA-System kann künftig in der individualisierten Chemotherapie, der Wirkstoffentwicklung, der regenerativen Medizin und für Alternativmethoden zu Tierversuchen Anwendung finden.

Auch in der Lebensmittelüberwachung und im Umweltmonitoring können biohybride Chips eingesetzt werden. Die Wissenschaftler haben ihr System inzwischen nämlich weiter miniaturisiert. Entstanden ist ein tragbares, drahtlos arbeitendes Handheld-Gerät: Das „µLa“ (Mikro-Labor). „Man kann damit völlig unabhängig von Laboreinrichtungen und Stromversorgung Messungen mit biohybriden Bauelementen durchführen“, erklärt Bernhard Wolf. „Das geht also auch im Freiland oder bei Probenahmen in Lagerhallen oder Lebensmittelbetrieben.“ Beispielsweise kann mit diesem handlichen Gerät die Fungizid-Belastung von Obst gemessen werden – mit Hilfe von Hefezellen, die auf dem integrierten Biochip wachsen. Ihre Vitalität wird überprüft, nachdem eine Probe des jeweiligen Lebensmittels (und mit ihr möglicherweise auch des Schadstoffs) zugegeben wurde. Das µLa zeigt die Ergebnisse auf einem Display an, kann sie aber auch über das öffentliche Mobilfunknetz an eine Datenbank senden, die die Werte dann sammelt und interpretiert. In Versuchen zeigte sich erstmals, dass lebende Zellen tatsächlich als sensible Signalwandler für Lebensmitteltests einsetzbar sind. „Mit dem Mikro-Labor sind Tests auf xenogene Rückstände wirklich schnell und sensitiv möglich“, so Bernhard Wolf.

Allerdings kommt es in manchen Fällen nicht so sehr auf Mobilität, sondern mehr auf hohen Durchsatz an: Für die Wirkstoffsuche und in der Tumorthherapie ist es notwendig, große Messreihen in kurzer Zeit zu erstellen. Ein Ergebnis der Kooperation am Steinbeis-Transferzentrum Zellchip-Technologien ist die vollautomatische Analyseplattform „Intelligent Microplate Reader“ (IMR). Dazu haben die Wissenschaftler ihre Biosensoren auf die Grundfläche von Mikrotiterplatten platziert. In jeder der 24 Kammern einer Platte befindet sich ein multiparametrischer Sensor, darauf wachsen Zellen, beispielsweise Tumorgewebe eines Patienten. Durch ein ausgeklügeltes Fluidiksystem können die Zellen gut mit frischem Nährmedium versorgt werden. Der vollautomatische Pipettierroboter des IMR kann in einem einzigen Arbeitsschritt in die 24 Kammern 24 unterschiedliche Wirkstoffe oder 24 unterschiedlich hohe Konzentrationen eines Wirkstoffs einfüllen. Die Maschine kann auf diese Weise sehr schnell ermitteln, auf welches Chemotherapeutikum in welcher Dosierung bzw. auf welchen Wirkstoffmix die Tumorzellen einer bestimmten Person am besten reagieren. So könnte eine auf den jeweiligen Patienten exakt abgestimmte Therapie festgelegt werden – wirkungsvoller und dennoch schonender als herkömmliche Krebstherapien.

Für diese Methode ist es notwendig, dem Patienten Tumorgewebe mittels Biopsie zu entnehmen, um es auf die Sensoren zu bringen. Dagegen gibt es andersherum auch die Möglichkeit, dem Patienten Sensoren zu implantieren. Diese „Intelligenten Implantate“ können einen Tumor überwachen und künftig vielleicht auch gleich heilen. Sie sind nicht größer als ein Zuckerkwürfel; in ihrem Inneren befindet sich neben einer Knopf-Batterie zur Stromversorgung eine Funkeinheit. Ein solches aktives Implantat kann im Körper in den Bereich eines schwer operierbaren Tumors eingepflanzt werden. Mit den Sensoren an seiner Außenseite kann es die Sauerstoffsättigung im Gewebe messen und die Daten an einen Empfänger außerhalb des Körpers senden. Daraus können dann Rückschlüsse auf die Wachstumsaktivität des Tumors gezogen werden: Wächst der Tumor, kann der Arzt reagieren.

„Unser Ziel ist es aber, ein Closed-Loop-System zu entwickeln“, sagt Bernhard Wolf und weist damit auf aktuelle Forschungsprojekte hin. Das Implantat könnte, wenn es Tumorstadium feststellt, ein Chemotherapeutikum aus einem integrierten Wirkstoffreservoir direkt in den Tumor injizieren

– eine wirkungsvolle und für den Patienten vergleichsweise schonende Methode. „Damit könnte vermieden werden, dass die aggressiven Medikamente Leber und Niere so stark belasten wie bei einer intravenösen Injektion“, betont der Professor. Ähnliche Implantate könnten zukünftig aber auch zur Überwachung von Knochenheilung, von orthopädischen Implantaten und in der Wundversorgung sowie der Transplantationsmedizin eingesetzt werden. Denn auch in diesen Fällen gibt die Sauerstoffsättigung des Gewebes Aufschluss über den Zustand der betroffenen Körperteile.

Ganz besonders raffiniert ist die Idee der Münchner Forscher, Sensoren per Ink-Jet-Druck auf Kunststofffolien aufzudrucken, sogenannte Nanopartikelsensoren. Das ist preiswert und effektiv: Die sensitiven Folien können nämlich zu kleinen, schluckbaren Kapseln aufgerollt werden, in denen sich mikroelektronische Chips, Batterie und Funkeinheit befinden – alles winzig klein. Die Sensoren an der Außenseite der Folie könnten dann etwa ein blutendes Magengeschwür erkennen und daran andocken. Anschließend könnte die „Intelligente Nanopille“ das Geschwür überwachen, die Daten drahtlos nach außen senden und eventuell auch Wirkstoffe abgeben – punktgenau in die Umgebung des Geschwürs, ohne den Patienten stark zu belasten. Die Sensor-Pille ist schon in der Entwicklung – sie könnte bald für erste Anwendungen bereit stehen.

Abb.: Funktionsweise des Handheld-Systems „µLa“ für mobile zellbiologische Assays (standardisierte Reaktionsabläufe zum Nachweis einer Substanz)



Christian Scholze



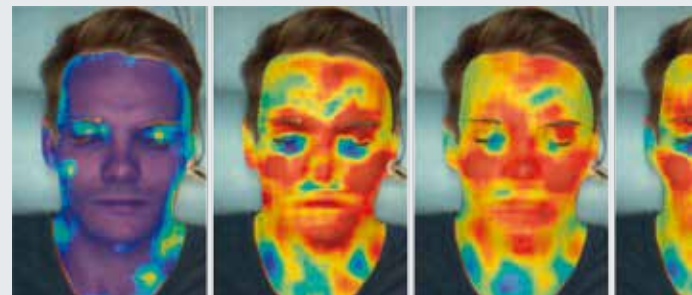
Bernhard Wolf

Christian Scholze ist Mitarbeiter am Heinz Nixdorf-Lehrstuhl für Medizinische Elektronik der Technischen Universität München. Prof. Dr. Bernhard Wolf ist Leiter des im Jahr 2000 gegründeten Steinbeis-Transferzentrums Zellchip-Technologien an der Technischen Universität München. Das Zentrum beschäftigt sich intensiv mit den Themen biomedizinische Sensorik und Aktorik für Diagnostika und Therapie, bioelektronische Testsysteme für die Umweltanalytik, Mikrosensor-Array-Technologie sowie biophysikalische Charakterisierung zellulärer Systeme und analytische Elektronenmikroskopie.



Prof. Dr. Bernhard Wolf
Steinbeis-Transferzentrum Zellchip-Technologien (München)
su0564@stwu.de | www.steinbeis.de/su/564

Christian Scholze
Heinz Nixdorf-Lehrstuhl für Medizinische Elektronik der Technischen Universität München



„Die direkte Kontaktstelle zwischen dem Menschen und dem Sensor wird zunehmend in den Fokus rücken“

Im Gespräch mit Professor Dr.-Ing. habil. Hagen Malberg, Leiter des Steinbeis-Forschungszentrums Angewandte Medizintechnik

Herr Professor Malberg, einer der Schwerpunkte Ihres Steinbeis-Unternehmens Angewandte Medizintechnik liegt im Bereich der medizinischen Sensorik. Welche Dienstleistungen bieten Sie Ihren Kunden auf diesem Gebiet an?

Für die medizinische Sensorik und Biosignalverarbeitung bieten wir drei Anwendungsgebiete: die klassische klinische Anwendung, beispielsweise für Herzschrittmacher oder die intensiv- und schlafmedizinische Überwachung. Daneben die außerklinische Anwendung zum Beispiel zur häuslichen Überwachung (AAL) oder für die Arbeitsmedizin und schließlich die nichtklinischen Bereiche wie beispielsweise die Fahrerassistenzsysteme oder Life-Style-Anwendungen. Alle Bereiche hängen eng miteinander zusammen und profitieren aus unserer stark klinisch geprägten Expertise auf dem Gebiet der Messung und Charakterisierung des autonomen Nervensystems. Das Nervensystem des Menschen ist ein hochkomplexes Informationssystem, das sehr sensibel auf physischen und mentalen Stress, aber auch auf die Dysfunktion einzelner Organe reagiert und individuelle Gesundheitsrisiken anzeigen kann. Neuartige Sensorik gestattet es uns, den klinischen Kenntnisstand auch auf außerklinische Bereiche zu übertragen – das macht für mich die Faszination des Gebietes aus.

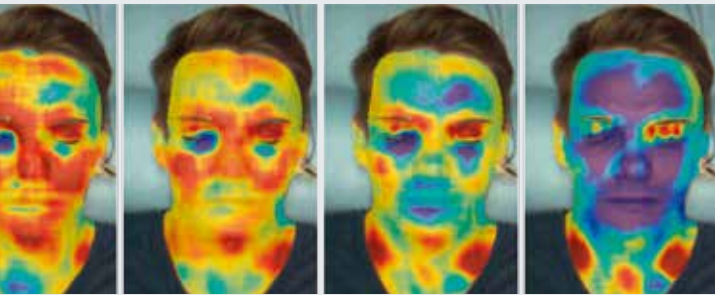
Sie haben Ihr Steinbeis-Unternehmen vor fünf Jahren gegründet, wie haben die technologischen Entwicklungen in dieser Zeit Ihre Arbeit beeinflusst?

Vor fünf Jahren konnte ich mir nicht vorstellen, dass man den Herzschlag des Menschen mit einer Webcam – und dies sogar ziemlich ge-

nau – messen kann. Heute sind wir in der Lage, mit vergleichsweise preiswerten optischen Kameras den Herzschlag, die Perfusion und die Respiration zu messen. Die kontaktlose kardiovaskuläre Messtechnik eröffnet uns völlig neue Anwendungsgebiete, insbesondere auch außerhalb der Klinik. In diesem Kontext stehen auch die zunehmende Leistungsfähigkeit von Smartphones als Messgerät oder als Analyse- und Kommunikationseinheit von externen Geräten sowie die zunehmende Rechen- und Übertragungsgeschwindigkeit in zentralen und dezentralen Netzwerken. Und der Trend ist keineswegs abgeschlossen, etwa jedes Jahr wird ein neuer Sensor in Smartphones integriert. Momentan kommen wir damit an unsere klinischen Anforderungen noch nicht heran, das ist aber nur eine Frage der Zeit. Dasselbe gilt auch für andere Arten von Sensoren und Kameras.

Das Einsatzgebiet der medizinischen Sensorik ist groß: Sie wird sowohl im klinischen Umfeld als auch ambulant angewendet, man nutzt sie für Online-Monitoring, In-Vitro- und in-vivo-Diagnostik usw. Mit welchen Fragestellungen kommen Ihre Kunden zu Ihnen, welche Dienstleistungen werden besonders nachgefragt?

Wir werden primär aus zwei Gründen nachgefragt, zum einen: Kann man mit neuen Algorithmen mehr medizinisch relevante Informationen aus routinemäßig gemessenen Biosignalen gewinnen? Das ist die klassische Medizintechnikbranche, bei der es darum geht, die vorhandenen Messverfahren durch neue Algorithmen zu optimieren, insbesondere für das Herzkreislaufsystem. Zum zweiten: Wie lassen sich neue medizinische Sensoren in vergleichsweise unkonventionelle Messumgebungen integrieren?



Die Projekte sind sehr herausfordernd, weil es zum Teil sehr wenig Vorwissen weltweit dazu gibt. Die optische Herzschlagmessung ist bei herzgesunden jungen Probanden unter Laborbedingungen sicherlich gut machbar, aber wie funktioniert dieses Verfahren bei Älteren oder kardiologischen Patienten, wie gut funktioniert es im Schlaflabor oder im fahrenden Auto? Dort sind viele herausfordernde interdisziplinäre Details zu lösen. Letztendlich ist es aber nicht die Messtechnik, die ein Problem lösen soll, sondern die Interpretation der Messwerte. Und dort sehen wir uns primär aufgestellt, mit Verfahren zur Reduktion von Artefakten, innovativen Verfahren zur Biosignalverarbeitung und Entscheidungsunterstützung. Dort sind die Herausforderungen groß und lassen sich nur durch längere Partnerschaften angehen. Denn die Fragen „Wie lässt sich das Einschlafen minutengenau präzisieren?“ oder „ist der plötzliche Herztod tatsächlich ein unerwartetes Ereignis?“ sind nicht trivial und schnell zu lösen.

Innovative intelligente Werkstoffe, Entwicklung von RFID-Sensoren – das sind nur zwei der aktuellen technologischen Trends im Bereich der medizinischen Sensorik. Wo werden Ihrer Meinung nach die Forschungs- und die Einsatzschwerpunkte der Zukunft liegen?

Intelligente Werkstoffe und RFID-Sensoren sind sicherlich hochinteressante Schwerpunkte und potentiell geeignet, bessere medizinische Informationen unter neuartigen Anwendungsbedingungen zu gewinnen. Noch mehr fasziniert mich jedoch die kontaktlose medizinische Messtechnik: Wie lassen sich ohne jeden Körperkontakt medizinische Informationen von hoher Qualität messen? In diesem Kontext haben wir in den westlichen Ländern einen wesentlichen strategischen Nachteil: Medizintechnik

im Sinne von Krankenhaustechnik ist in der Regel in der Bevölkerung nicht unbedingt positiv belegt, sie erinnert uns an Alter, Krankheit und unschöne Behandlungsprozeduren – und wer hat das schon gern zu Hause! Ein gutes Beispiel dafür ist die Blutdruckmessung. Die ist zwar als Selbstmessung zu Hause etabliert, die Geräte sind kostengünstig, aber dennoch ist sie unbeliebt durch den abschnürenden Manschettendruck und die umständliche Messprozedur. Die Herausforderung besteht meiner Meinung nach darin, eine völlig neue Generation von Medizintechnik zu entwickeln, die nicht mehr als solche wahrgenommen wird: gern angenommen und zu einem gesundheitsbewussten Handeln motivierend. eHealth und mHealth werden nur dann in der Bevölkerung größere Verbreitung finden, wenn die Systeme den Menschen in den Mittelpunkt stellen, ihn motivieren und ihm sogar Spaß machen. Davon ist unsere konventionelle medizintechnische Denkensart leider noch weit entfernt. Die direkte Kontaktstelle zwischen dem Menschen und dem Sensor wird zunehmend in den Fokus rücken. Lösungen dafür zu entwickeln und zu etablieren, auch mit für die Branche „ungewöhnlichen“ Partnern, sehe ich als große Herausforderung für die Zukunft.



Abb. 1: Kontaktloser intensivmedizinischer Messstand, Mitte oben: universell einsetzbare Kamera-/Beleuchtungstechnik; rechts oben: außerklinische Nutzung – Fahrzeugintegration, Unten: Perfusionsverteilung während eines Herzzyklus (rot korrespondiert mit hohem Blutvolumen)

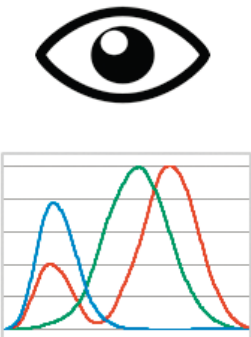
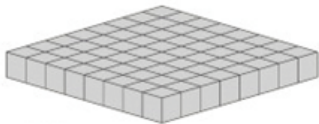
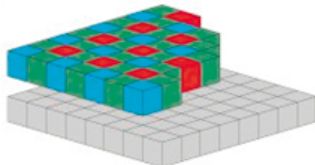
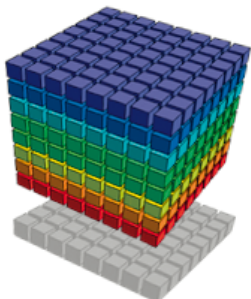
Abb. 2: Smartphone als Lifestyle-Anwendung zur Messung des Stressniveaus über ein drahtloses Pulsoxymeter (Fingerclip) ©Toni Klemm



Professor Dr.-Ing. habil. Hagen Malberg leitet das Steinbeis-Forschungszentrum Angewandte Medizintechnik. Das Zentrum beschäftigt sich intensiv mit den Fragen der biomedizinischen Technik, medizinischen Geräteentwicklung und Sensorik sowie Biosignalverarbeitung.



Professor Dr.-Ing. habil. Hagen Malberg
Steinbeis-Forschungszentrum Angewandte Medizintechnik (Dresden)
SU1475@stw.de | www.steinbeis.de/su/1475

| Sensors 1.0 | Sensors 2.0 | Sensors 3.0 | Sensors 4.0 |
|---|--|---|---|
| Human Eye | BW CMOS Sensor | RGB CMOS Sensor | HSI CMOS Sensor |
|  |  |  |  |
| Subjective / Biological <ul style="list-style-type: none"> • Shape • Color | Objective / Technical <ul style="list-style-type: none"> • Shape | Objective / Technical <ul style="list-style-type: none"> • Shape • Color | Objective / Technical <ul style="list-style-type: none"> • Shape • Color • Spectrum |

Bequem – zuverlässig – erschwinglich

Mobile photonische Mikrosensorik und digitale Bildverarbeitung mit Smartpads

Wachsende Erwartungen an die Qualität von technischen und natürlichen Produkten in Industrie, Biologie, Medizin, Landwirtschaft und Umwelt sowie Sicherheit und Verwaltung verlangen nach objektiv messbaren Qualitätsparametern für Produktion, Produkte und Dienstleistungen. Dazu stehen neuerdings photonische Mikrosensoren und smarte Computer zur Verfügung. Dadurch können Form-, Farb-, Spektral- und Hyperspektral-Messungen auch im mobilen Feldeinsatz betrieben werden. Die in Bayern initiierte Strategische Partnerschaft Sensorik e.V. und das in Thüringen initiierte internationale Exzellenz-Cluster SpectroNet haben sich entschieden, in cluster-übergreifenden Kooperationen die spezialisierte branchenübergreifende Entwicklung, Herstellung und Anwendung von photonischer Sensorik 4.0 zu beschleunigen. Dabei werden sie vom Technologie- und Innovationspark Jena und dem Steinbeis-Transferzentrum Qualitätssicherung und Qualitätsmesstechnik unterstützt.

Neueste Entwicklungen in der photonischen Mikrosensorik ermöglichen eine gleichzeitige Aufnahme von Form-, Farb- und Spektralinformationen mit spezialisierten Mikrokameras, sogenannten Hyperspektralkameras. Auf diese Weise können zusätzlich zu Formen und Farben beispielsweise Stör- und Fremdstoffe in Lebensmitteln erkannt, Zucker- und Wassergehalt von Obst und Gemüse geprüft und Konzentrationen von Wirkstoffen in Tabletten erfasst werden. Zur Messung, Steuerung und Regelung der Qualität von Feststoffen, Flüssigkeiten und Gasen können aktuelle photonische Mikrosensoren und smarte Computer in Form von Smartphones, Smartpads und Smartwatches für die digitale Bildverarbeitung genutzt werden.

Das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) fördert mit dem Programm „go-cluster“ die branchenübergreifenden Kollaborationen der wissenschaftlichen, technischen, wirtschaftlichen, anwendenden und weiterbildenden Bereiche der Cluster. In diesem Rahmen vertiefen und beschleunigen die in Bayern initiierte Strategische Partnerschaft Sensorik e.V. mit Sitz im Biopark Regensburg und das in Thüringen initi-

ierte internationale Exzellenz-Cluster SpectroNet mit Sitz im Technologie- und Innovationspark Jena ihr Clustermanagement.

Schwerpunkt ist die digitale Vernetzung der Clusterpartner zur Beschleunigung des Austauschs, der Anwendung und Weiterentwicklung von offenen Innovationen in Forschung und Entwicklung, Produktion, Produkte und Dienstleistungen, Marketing und Vertrieb sowie Aus- und Weiterbildung für photonische Mikrosensoren und digitale Bildverarbeitung mit smarten Computern.

Der Cross-Cluster-Service hat das Ziel, mittels eingerichteter Hierarchien und Instanzen die Leistungen der Clusterpartner digital abzubilden. Dadurch lassen sie sich effektiver organisieren und betreiben. Perspektivisch können Clusterpartner dadurch neue Produkte und Anwendungsdienstleistungen interaktiv kommerzialisieren und mit verbesserten Geschäftsmodellen erweiterte digitale Märkte erschließen.

In der Startphase wird die Website www.spectronet.de als digital kommerzialisierte Clusterplattform mit einer offenen, digitalen, mobilen

Informations-, Kommunikations- und Kollaborationsstruktur ausgestattet. Der digitale Kommerzialisierungsservice erhöht die Wirtschaftlichkeit der Clusterpartner und realisiert die Schaffung neuer Produkte und Dienstleistungen bequem, zuverlässig und erschwinglich. Darüber hinaus können durch responsive Nutzung von Smartphones und Smartpads auch für dienstliche Zwecke die Arbeitsplätze mobilisiert und modernisiert werden.

Das Serviceangebot ist so organisiert, dass im gesamten Wertschöpfungszyklus der photonischen Mikrosensorik und digitalen Bildverarbeitung für Messtechnik und Qualitätssicherung von Forschung und Entwicklung, Produktion, Produkte und Dienstleistungen, Marketing und Vertrieb sowie Aus- und Weiterbildung stets aktuelle Ressourcen unter den Clusterakteuren geteilt werden können. Es können passende Experten und Unternehmen in der Datenbank ausgewählt, neue Produkte und Anwendungsdienstleistungen online angeboten und über einen digitalen Marktplatz vertrieben werden. Auch die Aus- und Weiterbildung wird durch offene Fachvorträge und Fachvideos über digitale Medien unterstützt.

Der Innovationsgrad des neuen digitalen Kommerzialisierungsservices liegt in dem vollständig neuartigen Gesamtkonzept und der dennoch individualisierten Umsetzung. Struktur, Inhalt und Management der Clusterplattform sind spezifisch auf die mobile photonische Mikrosensorik und digitale Bildverarbeitung ausgerichtet. Diese digitale Darstellung und Umsetzung von Leistungen ist in der Photonik-Branche einzigartig und schafft über neue Arbeits- und Vertriebskanäle einen finanziellen Mehrwert insbesondere durch sofortige globale Verfügbarkeit.

Hoher Nutzen entsteht den Clusterpartnern sowohl in fachlicher und sozialer als auch in wirtschaftlicher Hinsicht. Durch den digitalen Kommerzialisierungsservice wird insbesondere die Sichtbarkeit des Clusters und seiner Partner für Kunden erhöht. Koordinationskosten für Kollaborationen werden signifikant reduziert. Entwicklungszyklen für Produkte und Dienstleistungen werden signifikant verkürzt. Die beteiligten KMU, Forschungseinrichtungen und Hochschulen im Cross-Collaboration-Cluster steigern ihre Produktivität durch sinkenden Verbrauch an Material, Energie, Information, Kosten und Facharbeit. Mit der Steigerung der Wettbewerbsfähigkeit der Clusterpartner steigt auch deren Zufriedenheit mit der Clusterarbeit. Über den direkten Austausch materieller und immaterieller Produkte und Dienstleistungen wird das Vertrauen verstetigt. Durch den steigenden Umsatz und sinkende Kosten wird die Mitgliedschaft in den Clustern attraktiver. Von dem damit verbundenen Wachstum profitieren die Cluster durch gesteigerte Einnahmen.



Dietrich Hofmann



Randolf Margull



Paul-Gerald Dittrich



Nina Galushko



Hubert Steigerwald

Prof. Dr. Dietrich Hofmann ist Clustermanager für das Exzellenz-Cluster SpectroNet und Leiter des Steinbeis-Transferzentrums Qualitätssicherung und Qualitätsmesstechnik, deren Dienstleistungsangebot Qualitätsanalysen, -management und -messtechnik sowie statistische Prozesssteuerung umfasst.

Randolf Margull ist Geschäftsführer der Technologie- und Innovationspark Jena GmbH, deren Aufgabe darin besteht, technologieorientierte Existenzgründer zu fördern. Der Technologie- und Innovationspark ist die Clusterma-

nagementeinrichtung des Exzellenz-Cluster SpectroNet.

Paul-Gerald Dittrich ist Contentmanager und Dr. Nina Galushko Projektmanagerin im Projekt Cross-clustering „Sensorik 4.0“. Sie beschäftigen sich intensiv mit den Themen mobile photonische Mikrosensorik und digitale Bildverarbeitung mit Smartpads für Industrie, Biologie und Medizin.

Dr. Hubert Steigerwald ist der Geschäftsführer der Strategischen Partnerschaft Sensorik e.V., Regensburg, die seit 2006 in Bayern offiziell das Clustermanagement für das Kompetenzfeld Sensorik innehat.



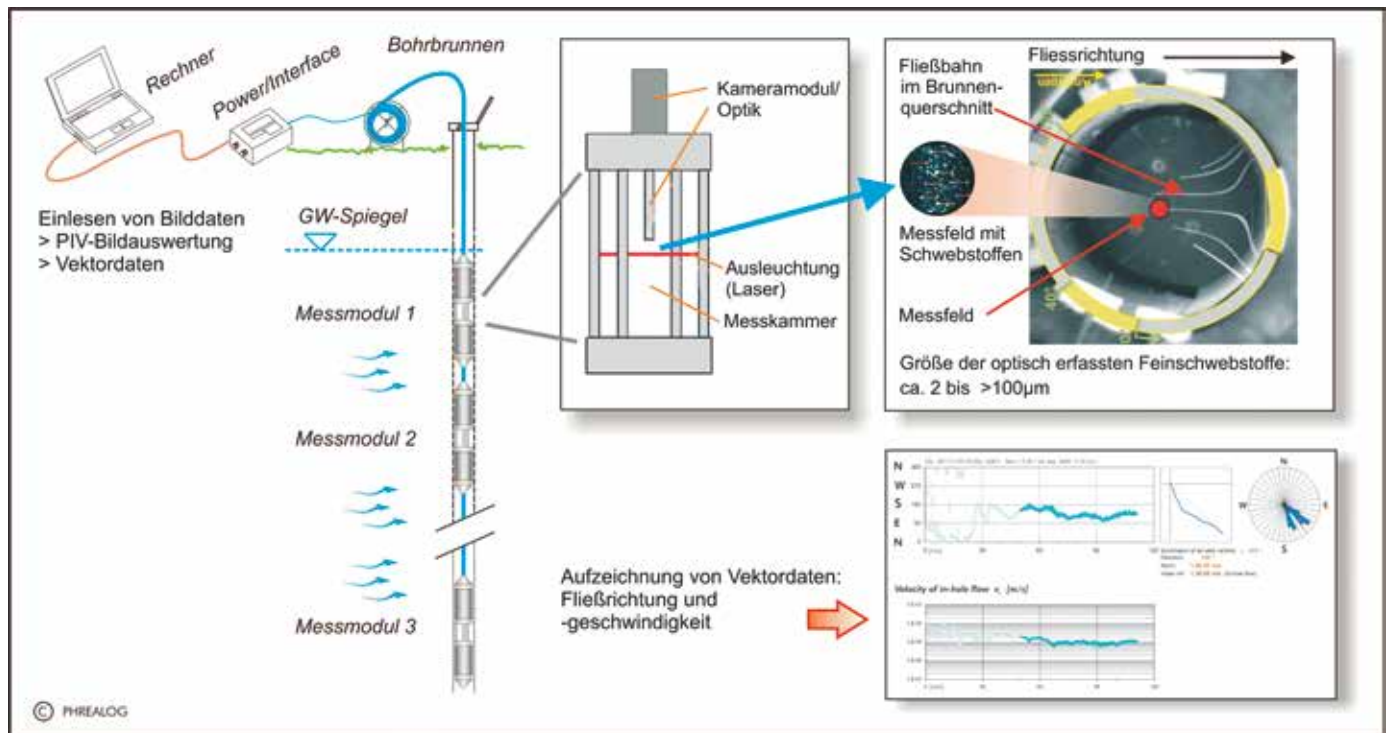
Prof. Dr. Dietrich Hofmann
Steinbeis-Transferzentrum Qualitätssicherung und Qualitätsmesstechnik
(Jena); SpectroNet Collaboration Cluster (Jena)
dietrich.hofmann@stw.de | www.stz-jena.de

Randolf Margull
Technologie- und Innovationspark Jena GmbH (Jena)

Paul-Gerald Dittrich
SpectroNet Collaboration Cluster (Jena); Cross-clustering „Sensorik 4.0“ (Jena)

Dr. Hubert Steigerwald
Strategische Partnerschaft Sensorik e.V. (Regensburg)

Dr. Nina Galushko
Strategische Partnerschaft Sensorik e.V.; Cross-clustering „Sensorik 4.0“ (Regensburg)



PHREALOGx: präzise, produktiv und dauerhaft

Steinbeis-Experten entwickeln Betriebssystem für ein modulares Sensorsystem zur Erfassung der Grundwasserfließbewegung

Im Rahmen des BMBF-geförderten Projekts FLIMSYS hat das Steinbeis-Transferzentrum Sensorik und Informationssysteme – SensIn' in Zusammenarbeit mit dem Mainzer Unternehmen Phrealog ein bildgebendes Messverfahren weiterentwickelt, mit dem in Grundwassermessstellen und Bohrbrunnen die örtliche Grundwasserfließrichtung und -fließgeschwindigkeit ermittelt wird.

Hierzu werden in einer Messsonde mit frei durchströmbarer Messkammer die vom Grundwasser mitgeführten Feinschwebstoffe im Bohrbrunnen per Laserlicht sichtbar gemacht. Über ein Kamerasystem wird ein sichtbares Schwebstoffmuster aufgezeichnet und der Musterversatz pro Zeiteinheit mittels PIV-Bildverarbeitung analysiert. Die resultierenden Vektordaten dokumentieren den Durchfluss im Brunnen, der wiederum mit der Grundwasserströmung in der Umgebung korrespondiert. Das System wird bei hydrogeologischen Erkundungen in der Wasserwirtschaft, dem Umweltschutz, beim Tiefbau sowie bei der Geothermie eingesetzt. Ziel der Weiterentwicklung ist die Realisierung einer modularen Ausführung des Messsystems, um Messungen gleichzeitig in mehreren Tiefen einer Grundwassermessstelle durchführen zu können. Des Weiteren sollen in Zukunft nicht nur die Fließbewegung sondern je nach Aufgabenstellung auch zusätzliche physikochemische Eigenschaften des Grundwassers erfasst werden. Vorteil des weiterentwickelten Systems ist die präzisere Erfassung von Fließbewegungen, eine produktivere Anwendung und die Möglichkeit eines dauerhaften Einsatzes im Rahmen von Überwachungsaufgaben.

Herzstück des neuen Systems ist ein eigens entwickeltes Kamerasystem, das Videobildsequenzen mit XSGA-Auflösung liefert und über I²C und SPI Schnittstellen, eine Laseransteuerung, einen Kompasssensor

sowie I/O Ports verfügt. Die Schnittstellen ermöglichen eine einfache Integration zusätzlicher Sensorik. In der modularen Ausführung ist jedes Modul mit dem Kamerasystem ausgestattet. Diese können über eine Datenleitung zusammengekoppelt werden, wobei jedes Modul einzeln adressiert und ausgelesen werden kann. Eingebettet in ein druckdichtes Gehäuse und ausgestattet mit den erforderlichen optischen Baueinheiten können über Kabelabschnitte verbundene Module als Messkette in einem Bohrbrunnen eingesetzt werden. Die Messkette liefert simultan Daten aus mehreren Untersuchungstiefen. Die Bilddaten sowie die Daten der integrierten Sensoren werden per GigE an einen Rechner geleitet und dort weiter verarbeitet. Die neue messtechnische Architektur erfordert die Entwicklung einer auf das neue Kamerasystem angepassten Steuerungs- und Bildverarbeitungssoftware. Die in Zusammenarbeit von Phrealog und dem Steinbeis-Transferzentrum Sensorik und Informationssysteme – SensIn' entwickelte Messbetriebssoftware PHREASOFT ist speziell auf die Kamerahardware und das Aufgabenprofil zugeschnitten. Als Messbetriebssoftware beinhaltet PHREASOFT die Systemsteuerung, das Auslesen der Onboard-Sensorik, die Messbilderfassung und -auswertung sowie die Messdatenausgabe und -ablage. Ziel war es, eine plattform-unabhängige Software zu entwickeln. Deshalb entschieden sich die Projektpartner, die Software in Java zu schreiben, um die gewünschte Plattform-

Literatur

Schöttler, M. (1997) – Messbarkeit der Grundwasserbewegung durch Visualisierung der Strömung in Bohrbrunnen.–Diss. Univ. Köln; 119 S.; Shaker Verlag, Aachen.

Schöttler, M. (2007) – Ein neues Verfahren – Die Grundwasser-Fluss-Visualisierung (GFV). – energie | wasser-praxis 12/2007 – DVGW Jahresrevue – Hrsg.: DVGW e.V.; S. 32-37; 6 Abb.; wvgw Wirtschafts- und Verlagsges. Gas und Wasser mbH; Bonn

Joachim Driessen, J., Schöttler, M., Enzmann, F., Lakdawala, Z., Steiner, K., Popov, P., Oleg, I., Drews, M., Wieber, G., Kersten, M. (forthcoming 2015): PHREASIM – Ein Expertensystem zur Simulation von Fließverhältnissen in Grundwassermessstellen und deren unmittelbarem Nahfeld Grundwasser – Grundwasser, Springer Verlag, Berlin.

vielfalt zu gewährleisten. Eine besondere Herausforderung bei der Entwicklung von PHREASOFT ist dabei die bidirektionale Kommunikation zwischen dem proprietären Treiber und den Java-Teilen. Dabei müssen Datentypen gewandelt und nebenläufige Teile synchronisiert werden. Konfigurationsdaten, Messwerte und Ergebnisse werden in entsprechenden XML-Dateien abgelegt, so dass sie später weiterverwendet werden können. Um die komplexen Aufgabenstellungen umsetzen zu können, nutzt PHREASOFT intensiv Multitasking.

Begleitend zu der laufenden technischen Realisierung erfolgt im Rahmen einer Zusammenarbeit der Universität Mainz mit dem Fraunhofer ITWM und Phrealog die Entwicklung des Expertensystems PHREASIM, mit dem Fließszenarien in Bohrbrunnen simuliert und nachgebildet werden können. Ein erster Feldeinsatz ist für den Sommer 2015 geplant.

Das Messsystem PHREALOGx stellt einen wesentlichen Fortschritt auf dem Gebiet der in-Situ Erfassung von Grundwasser-Fließbewegungen dar. Begleitet von dem Expertensystem PHREASIM können die gewonnenen Fließmessdaten realitätsnäher ausgewertet und interpretiert werden als bisher möglich. Das weiterentwickelte System zielt insbesondere darauf hin, als stationäres Überwachungsinstrument in Grundwassermessstellennetzen eingesetzt zu werden. Sein großer Vorteil ist es, dass über die vorhandenen Systemschnittstellen je nach Messanforderung weitere Sensorik unter Nutzung der bestehenden technischen Ausführung und Kommunikations-Infrastruktur in das System integriert werden kann.

Abb.: PHREALOGx Basisfunktion: Erfassung von Fließbewegungen mittels Bilderfassung über den Drift natürlicher Feinschwebstoffe mit der Grundwasserströmung@Phrealog



Farjana Huq



Silvana Mehmetaj



Marc Schöttler



Thorsten Leize

Farjana Huq hat ihre Master-Thesis im beschriebenen Projekt im Studiengang Sensor Systems Technology der Hochschule Karlsruhe – Technik und Wirtschaft angefertigt.

Silvana Mehmetaj ist Mitarbeiterin am von Prof. Dr. Thorsten Leize gegründeten Steinbeis-Transferzentrum Sensorik und Informationssysteme – SensIn' an der Hochschule Karlsruhe. Die Tätigkeitsschwerpunkte des Zentrums sind u.a. Software-Design

und -Entwicklung, modellgestützter Entwurf und Realisierung, Sicherheit für Bussysteme, Sicherheit in der Automatisierungstechnik, Kryptologie und Sensorik.

Dr. Marc Schöttler ist Gründer der Firma Phrealog, die auf Grundwasserfließmessungen in Bohrbrunnen spezialisiert ist.



Silvana Mehmetaj, Prof. Dr. Thorsten Leize
Steinbeis-Transferzentrum Sensorik und Informationssysteme -
SensIn' (Karlsruhe)
su1467@stw.de | www.steinbeis.de/su/1467

Dr. Marc Schöttler
Phrealog (Mainz)



„Eine besondere Herausforderung ist die Miniaturisierung“

Im Gespräch mit Steffen Lübbecke, Geschäftsführer der Steinbeis Qualitätssicherung und Bildverarbeitung GmbH

Herr Lübbecke, seit 2009 sind Sie der Leiter des Steinbeis-Transferzentrums Qualitätssicherung und Bildverarbeitung und seit deren Gründung 2011 Geschäftsführer der Steinbeis Qualitätssicherung und Bildverarbeitung GmbH. Ursprünglich kommen Sie aus einem ganz anderen Ingenieurbereich – warum haben Sie sich für den Bereich Bildverarbeitung entschieden?

Richtig, ursprünglich habe ich Bauingenieurwesen in Weimar studiert. Bereits in meinem ersten Projekt nach dem Studium kam ich mit der Bildverarbeitung und dem Steinbeis-Transferzentrum Qualitätssicherung und Bildverarbeitung in Berührung. Wir haben das Neigungsverhalten des schiefen Kirchturms von Bad Frankenhausen mit einem optischen Neigungssensor untersucht. Bereits damals haben mich die vielfältigen Einsatzfelder der Bildverarbeitung begeistert. Mittlerweile hat sich diese Technologie stark entwickelt und ist aus Industrie, aber auch zunehmend im Consumerbereich, nicht mehr wegzudenken. Dieses Potential, mein Interesse an der Bildverarbeitung und meine Erfahrungen und Kontakte zu Steinbeis haben mich zu dieser Entscheidung bewogen.

Sie beschäftigen sich intensiv mit den Themen Sensorik und Bildverarbeitung, welche Entwicklungen haben aus heutiger Sicht diese Branche am nachhaltigsten geprägt?

Die prägendste Entwicklung für die positive Entwicklung der Bildverarbeitung und Sensorik war aus meiner Sicht die Computertechnik. Aber auch die Miniaturisierung von Kameras und Sensoren hat viele neue Anwendungsfelder eröffnet. Zudem ist die Leistungsfähigkeit der Kameras hinsichtlich Bildraten und Auflösung stark angestiegen. Die industrielle Bildverarbeitung ist hervorragend für die Inline-Qualitätssiche-

rung in Fertigungs- und Montageprozessen geeignet und führt systematisch nahe an die Null-Fehler-Produktion heran.

Die Steinbeis Qualitätssicherung und Bildverarbeitung GmbH bietet ihren Kunden angewandte Forschung und kundenspezifische Entwicklung von Komponenten, Geräten und Anlagen der industriellen Bildverarbeitung sowie deren Herstellung für Industrieanwendungen. Welche Dienstleistungen fragen insbesondere KMU nach?

Unsere Kunden fragen zunehmend nach Dienstleistungen auf dem Gebiet der Systemintegration von Bildverarbeitungslösungen, weil die Aufgaben komplexer werden und mit den Standardlösungen oft nicht umgesetzt werden können. Die Bildverarbeitung hält starken Einzug in die Automatisierung und Qualitätssicherung der Fertigungsprozesse. Aber auch unsere Beratungsdienstleistungen auf den Gebieten des Qualitätsmanagements nach DIN EN ISO 9001, des Umweltmanagements nach DIN EN ISO 14001 oder im Energiebereich nach DIN EN ISO 50001 stehen hoch im Kurs.

Qualität ist nach wie vor in der Industrie von immenser Bedeutung, welche Rolle spielt hier die Bildverarbeitung?

Sie spielt eine zunehmend stärkere Rolle. Viele unserer Kunden wechseln aufgrund steigender Produktionszahlen von manueller Qualitätsprüfung auf teil- oder vollautomatisierte Bildverarbeitungssysteme, weil sie zuverlässiger und effektiver arbeiten.

3D-Bildverarbeitung, CMOS-Bildsensoren, Miniaturisierung – das sind nur einige der aktuellen Trends in der Bildverarbeitung. Welche Herausforderungen bringen diese mit sich und welchen Einfluss haben sie auf Ihre Arbeit?

Eine besondere Herausforderung ist die Miniaturisierung, weil es oft schwer realisierbar ist, alle erforderlichen Komponenten auf kleinstem Raum unterzubringen. Hinzu kommt der Kostendruck, denn die Bildverarbeitung dringt immer mehr in den Consumer-Markt und die Automobilbranche vor. Hier sind vor allem 3D-Anwendungen zur Aufnahme und Visualisierung unseres Umfeldes auf dem Vormarsch.



Steffen Lübbecke ist Geschäftsführer der Steinbeis Qualitätssicherung und Bildverarbeitung GmbH. Die Schwerpunkte des Unternehmens sind u.a. angewandte Forschung und kundenspezifische Entwicklung von Komponenten, Geräten und Anlagen der industriellen Bildverarbeitung sowie die Beratung auf den Gebieten Qualitätssicherung/Qualitätsmanagement.



Steffen Lübbecke

Steinbeis Qualitätssicherung und Bildverarbeitung GmbH (Ilmenau)

SU1544@stw.de | www.quick-image.de

Stillstand 4.0

Verharrt unsere Industrie seit Jahren bei „ausreichend“?

Im Jahr 2011 haben wir sie zum ersten Mal erhalten: die 4 für unsere Industrie. Und seither scheint es trotz nie dagewesener Allianzen nicht zu gelingen, dies zu verändern. Politiker im Land und im Ländle versuchen sich „mit aller Gewalt“ an einer nächsten industriellen Revolution.

Was in Deutschland vor vier Jahren begann, breitet sich auf China („Made in China 2025“) und sogar die USA („Industrial Internet“) aus. Und unsere Industrie? Sie verharrt bei 4.0. Vielleicht ist das Problem viel grundsätzlicher: Wo soll sie denn hingehen, unsere Industrie? Softwareevolutionäre und technologieorientierte Forschungsprojektjäger drängen mit Vehemenz in Richtung 5.0. Demgegenüber beharren Ökonomen auf einer nachhaltigen und ganzheitlichen Entwicklung, die an die Umsetzungsgeschwindigkeit des Mittelstandes angepasst ist und auf realen Business Cases aufsetzt, in Richtung eines Wirtschaftswunders 2.0.

Apropos Wirtschaftswunder: Vor 60 Jahren begann das deutsche Wirtschaftswunder 1.0, das im Wesentlichen auf der Leidenschaft etwas Neues zu schaffen gepaart mit dem Mut kreativer und zukunftsorientierter Arbeitnehmer und Unternehmer basierte. Entstanden sind hierdurch einerseits weltweit erfolgreiche Produkte und Dienstleistungen sowie andererseits herausragende Ansätze und Technologien, die deren wettbewerbsfähige industrielle Herstellung ermöglicht haben.

Vielleicht tun wir gut daran, diese Dualität in der aktuell geführten Diskussion neu zu akzentuieren, da der Garant für Arbeitsplätze und Wohlstand in Deutschland nach wie vor der Anteil an Wertschöpfung von auf dem Weltmarkt erfolgreichen Produkten ist. Eine eng fokussierte Diskussion auf das „wie“ der industriellen Produktion hilft daher nur bedingt weiter und muss immer ausgehend von der Frage, „was“ zukünftig an den Weltmärkten erfolgreich abgesetzt werden kann, beantwortet werden. Damit öffnet sich auch der Blick dafür, dass aus Sicht des Kunden nicht der Herstellungsprozess, sondern der Nutzen von mittels adäquater Herstellungsprozesse gefertigter individueller Güter im Mittelpunkt stehen muss. Ansonsten läuft die deutsche Wirtschaft Gefahr, zum austauschbaren Lieferanten zu werden.

Sprechen wir daher bald von Produkten 2.0? Fachlich zu begründen ist dieser Begriff, insbesondere mit der rasant zunehmenden Vernetzung von (Alltags-)Gegenständen und den darauf basierenden Möglichkeiten für neue Services. Auch hier werden „Revolutionen“ in Form disruptiver Technologien angekündigt, die unsere Industrie, unsere Arbeits- ja sogar unsere gesamte Lebenswelt radikal verändern können. Damit lässt sich die Begriffssammlung um „Arbeitswelt 2.0“, „Lebenswelt 2.0“ etc. erweitern. Spätestens an

dieser Stelle ist hinreichend motiviert, dass die unter dem Begriff Industrie 4.0 subsumierten Themenbereiche sehr vielschichtig sind und es zum Erreichen von Fortschritten einer ganzheitlichen Betrachtung bedarf.

Das Ferdinand-Steinbeis-Institut, das diesen Themenbereich adressiert und Aktivitäten in diesem Kontext koordiniert, versteht daher unter „Industrie 4.0“ einen „unternehmensspezifischen Ansatz zur Steigerung der Wertschöpfung mittels interdisziplinärer Geschäftsfähigkeiten und Mitarbeiterkompetenzen“. Dreh- und Angelpunkt dieses Verständnisses sind Geschäftsfähigkeiten und Mitarbeiterkompetenzen, die auf einem interdisziplinären Zusammenspiel von Engineering, IT und Managementdisziplinen basieren. Entwicklungen auf der Technologie- und Konzept-Ebene – so „revolutionär“ sie auch sein mögen – sind vor allem „Befähiger“, Geschäftsstrategien und -modelle zielführend umzusetzen. Industrie 4.0 ist damit nicht das „Ziel“, sondern der Weg in eine wettbewerbsfähige Zukunft. Die Identifikation, die Bewertung und der Aufbau neuer Geschäftsfähigkeiten und Mitarbeiterkompetenzen sind hierbei Schritte in die richtige Richtung und somit eine zwingende Voraussetzung für jedes industrielle Unternehmen.

Der Steinbeis-Verbund ist mit seinem Netzwerk aus über 1.000 Steinbeis-Unternehmen in unterschiedlichen Disziplinen und seinen internationalen Kontakten geradezu prädestiniert dafür, maßgeblich mit interdisziplinären Lösungsansätzen insbesondere den Mittelstand zu unterstützen. Steinbeis hat das einzigartige Potential, zu der großen Anzahl an Beispielen für neue Technologien konkrete Projekte in erfolgreicher Umsetzung hinzuzufügen, die auch aus betriebswirtschaftlicher Sicht auf der Basis belastbarer Geschäftsmodelle überzeugen. Damit wäre ein wichtiger Beitrag zur Überwindung des vielfach wahrgenommenen Stillstands geleistet.

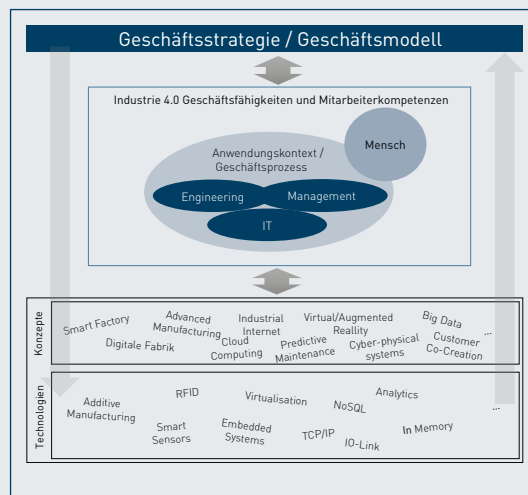


Abb.: „Industrie 4.0 ist ein unternehmensspezifischer Gesamtansatz zur Steigerung der Wertschöpfung mittels interdisziplinärer Geschäftsfähigkeiten und Mitarbeiterkompetenzen“ (Kemper/Lasi 2015)

„Steinwurf!“ ist eine Rubrik im Transfermagazin, in der in regelmäßigen Abständen spezifische Themen mal im Sinne eines tatsächlichen Steinwurfs, mal im Sinne des nord- bzw. süddeutschen Wurfs eines Steins in den Garten behandelt werden.



Heiner Lasi

Ferdinand-Steinbeis-Institut (Stuttgart)

Heiner.lasi@stwi.de | www.fsti.info



Additive Manufacturing im Kontext von Industrie 4.0

Rückblick Steinbeis Engineering Tag 2015

Nicht erst die Hannover Messe 2015 hat deutlich gemacht, dass der automatisierte schichtweise Aufbau von komplexen physischen Produkten direkt aus digitalen Produktmodellen Einzug hält in den industriellen Alltag. Additive Manufacturing (AM) ermöglicht es, Kleinserien mit hohen Qualitätsansprüchen zu realisieren und das technische Know-how dennoch im eigenen Unternehmen zu halten. Der Einsatz des AM in industriellen Produktionsprozessen vor dem Hintergrund von Industrie 4.0 eröffnet Unternehmen aber auch wirtschaftliche Potentiale, die weit über die Fertigung hinausgehen. Mit diesen Potentialen, den Herausforderungen sowie der Integration des AM in bestehende Fertigungsprozesse befassten sich die rund 160 Teilnehmer des dritten Steinbeis Engineering Tags im April im Haus der Wirtschaft in Stuttgart.

Die Veranstaltung rückte die Auswirkungen des Einsatzes von AM auf die unternehmerischen Prozesse, Informationssysteme bis hin zu den Geschäftsmodellen in den Mittelpunkt. Während am Vormittag verschiedene Experten ihre Erfahrungen rund um das AM vorstellten, diskutierten am Nachmittag themenspezifische Workshop-Gruppen bereits konkrete Projektmöglichkeiten, die nun im Nachgang weiter verfolgt werden.

Prof. Dr. Günther Würtz (Steinbeis-Transferzentrum Management – Innovation – Technologie), Moderator und einer der Referenten des Tages, stellte in seinem Impulsvortrag heraus, dass der Einsatz von AM dazu führen wird, dass eine zunehmende Modularisierung in Unternehmen hinsichtlich Produkt(funktion)en und Prozessen in Verbindung mit neuen Geschäftsmodellen erfolgen wird, um die einzelnen Module wieder zu einer integrierten Lösung für die komplette Wertschöpfung eines kombinierten Produkt-Dienstleistungsangebots zusammenführen zu können.

Dominik Morar (Universität Stuttgart) stellte daran anschließend die ersten Ergebnisse der in wenigen Wochen erscheinenden Steinbeis-Engineering-Studie vor. Sie wurde seit Oktober 2014 unter der wissenschaftlichen Leitung der Universität Stuttgart, Lehrstuhl für ABWL und Wirtschaftsinformatik 1 (Prof. Hans-Georg Kemper) in Zusammenarbeit mit der Hochschule Aachen (Prof. Thomas Ritz) und dem Steinbeis-Transferzentrum Management – Innovation – Technologie (Prof. Dr. Günther Würtz) durchgeführt und bestätigt, dass AM von Unternehmen als Enabler für die Nutzung von Produktions- und Wertschöpfungsnetzwerken gesehen wird, um die Erfolgsfaktoren Time-to-Market und kundennahe Produktion nutzen zu können. AM hat in dieser Funktion bereits Auswirkungen auf die wesentlichen Geschäftsprozesse bis hin zum gesamten Geschäftsmodell eines Unternehmens.

Der Praxisbeitrag von Dr.-Ing. Andreas Wolf (robomotion GmbH) zeigte auf, wie die Innovation der Lasersinterbauteile bei robomotion in den Alltag bei Roboteranlagen überführt werden konnte, so dass heu-

te nicht nur Greifer sondern auch bis zu 200 andere Bauteile wirtschaftlich konstruiert und hergestellt werden können. Andreas Wolf ging zudem auf die Substitution von bisherigen Materialien wie Aluminium oder CFK ein und verdeutlichte in Praxisbeispielen, wie Entwicklungszeiten und damit die Kosten durch AM-Verfahren deutlich reduziert werden können.

Der Projektbeitrag von Prof. Dr.-Ing. Thomas Ritz (Hochschule Aachen – m2c Lab, Steinbeis-Transferzentrum Usability und Innovative Interaktive Systeme zur Informationslogistik) rückte den 3D-Druck als Werkzeug der Kundenindividualisierung im Handel in den Vordergrund und hinterfragte die Auswirkungen, wenn 3D-Drucker künftig im Handel Konsumenten zur Verfügung gestellt werden.

Ihm schloss sich der Praxisbeitrag von Tobias King (voxeljet AG) an, der verdeutlichte, wie sich durch den Einsatz großformatiger 3D-Drucksysteme und einer Vielzahl von Materialien für viele Branchen neue Anwendungsbereiche eröffnen. Darüber hinaus zeigte Tobias King in verschiedenen Praxisbeispielen, dass sich durch die 3D-Drucktechnologie – ganz gleich, ob Prototypen, Einzelteile oder Kleinserien – Modelle schnell, präzise und kostengünstig anfertigen lassen.

Unter dem Titel „3D-Druck von Flugsteuerungskomponenten – Neue Designprinzipien ermöglichen höchste Gewichtsersparnis“ betonte Frank Schubert (Technische Universität Chemnitz) in Zusammenarbeit mit Prof. Dr.-Ing. Wolfgang Nendel (Steinbeis-Transferzentrum Erzeugnisentwicklung), dass das 3D-Drucken mit Metallen mittlerweile eine so hohe technologische Reife erreicht habe, dass sich auch hochbelastete Komponenten herstellen lassen. Die entwickelte und im Vortrag vorgestellte Lösung zeichnet sich darüber hinaus durch eine Massereduktion von über 50% aus und lässt sich zu identischen Kosten fertigen wie die konventionell zerspannte Referenzkomponente.

Der Nachmittag des Steinbeis Engineering Tags stand unter dem Motto „Produkte – Prozesse – Wertschöpfungsnetzwerke: Optimierung durch Additive Manufacturing“ und stieß auf so große Resonanz, dass die Anmeldung zum Ideen-Workshop Additive Manufacturing und Industrie 4.0 vorzeitig geschlossen werden musste. Moderiert wurde der Workshop von Dr. Jonathan Loeffler (Steinbeis-Europa-Zentrum), der den Teilnehmern zunächst aktuelle Förderprogramme auf EU- und bundesweiter Ebene vorstellte, die speziell zu Projekten im Bereich AM aufrufen. Im Anschluss diskutierten drei Gruppen mögliche Förderprojekte, eigene Erfahrungen, Herausforderungen und bereits mögliche gemeinsame Projektansätze. PD Dr. Heiner Lasi (Steinbeis-Zentrale/Universität Stuttgart), Dominik Morar (Universität Stuttgart) und Dr. Anthony Salingre (Steinbeis-Europa-Zentrum Karlsruhe) übernahmen neben Jonathan Loeffler die Moderation der einzelnen Gruppen. Aufgrund der Vielfalt der Ergebnisse der Gruppendiskussionen, der äußerst interessanten wie aktuellen Fragestellungen und der großen Motivation der Diskutanten wird der Ideen-Workshop den Anfang für neue Aktivitäten des Steinbeis-Verbundes in den Bereichen Industrie 4.0 und AM bilden.

Referenten des Steinbeis Engineering Tags 2015

PD Dr. Heiner Lasi (Universität Stuttgart/Steinbeis-Transferzentrum Ferdinand-Steinbeis-Institut)

Dominik Morar (Universität Stuttgart)

Michelle Moisa (Universität Stuttgart)

Dr. Jonathan Loeffler (Steinbeis-Europa-Zentrum)

Prof. Dr.-Ing. Thomas Ritz (Hochschule Aachen/Steinbeis-Transferzentrum Usability und Innovative Interaktive Systeme zur Informationslogistik)

Dr.-Ing. Andreas Wolf (robomotion GmbH)

Prof. Dr.-Ing. Günther Würtz (Steinbeis-Transferzentrum Management – Innovation – Technologie (MIT)/Steinbeis Engineering Group)

Tobias King (voxeljet AG)

Prof. Dr.-Ing. Wolfgang Nendel (Steinbeis-Transferzentrum Erzeugnisentwicklung)

Dr. Anthony Salingre (Steinbeis-Europa-Zentrum Karlsruhe)

Frank Schubert (Technische Universität Chemnitz)



Die Mitschnitte der Vorträge finden sich in der Steinbeis-Mediathek auf www.steinbeis-engineering-tag.de.



Sandra Haltmayer
Steinbeis-Zentrale (Stuttgart)
sandra.haltmayer@stw.de | www.steinbeis.de



Grenzüberschreitende Kooperationen in Forschung und Innovation

Steinbeis unterstützt die Wissenschaftsoffensive der Trinationalen Metropolregion Oberrhein

Mit der Förderung von sieben grenzüberschreitenden Leuchtturmprojekten am Oberrhein hat die Wissenschaftsoffensive von 2011 bis 2015 einen wichtigen Beitrag zur Stärkung der Wettbewerbsfähigkeit der Trinationalen Metropolregion Oberrhein (TMO) geleistet. Die Wissenschaftsoffensive wurde von den regionalen Partnern Baden-Württemberg, Rheinland-Pfalz und der Région Alsace ins Leben gerufen, um grenzüberschreitende Kooperationen am Oberrhein im Bereich Forschung und Innovation zu fördern. Diese europaweit einzigartige Initiative ermöglichte erstmals eine gemeinsame Förderung exzellenter grenzüberschreitender Forschungsprojekte aus Mitteln der drei Regionen sowie des europäischen Programms INTERREG IV Oberrhein. Das Steinbeis-Europa-Zentrum begleitete die Initiative vielfältig.

Im Herbst 2011 waren 36 Anträge eingereicht worden, sieben dieser Forschungsprojekte wurden im Rahmen der Wissenschaftsoffensive gefördert. Die Projekte aus den Bereichen Medizin, erneuerbare Energien und Geisteswissenschaften erhielten eine Förderung mit einem Gesamtvolumen von rund zehn Millionen Euro. Sie zeichneten sich besonders durch ihren innovativen Charakter und ihren hohen wissenschaftlichen Mehrwert aus.

Das Steinbeis-Europa-Zentrum (SEZ) begleitete die Wissenschaftsoffensive mit zahlreichen Maßnahmen. So wurden Veranstaltungen organisiert, um die wissenschaftliche Öffentlichkeit über die Zielsetzungen des Förderprogramms zu informieren und neue Projektideen anzustoßen. Anlässlich zweier Informationstage in Karlsruhe und Straßburg wurden die Finanzierungsbedingungen und Bewilligungskriterien des Projektauftrags einer breiten Öffentlichkeit vorgestellt, um potenzielle Projektantragsteller anzusprechen. Das Angebot individueller Beratungsgespräche ergänzte die Informationstage. Bei einem Festakt im Juli 2012 in Landau wurden den Projektträgern der sieben bewilligten Projekte ihre Förderbescheide von hochrangigen politischen Vertretern der drei Partnerregionen überreicht.

Bei der Konzeption und Ausarbeitung förderfähiger Projektanträge unterstützte das SEZ die Antragsteller aktiv: Sei es durch individuelle Be-

ratung der Projektträger während der Projektkonzeption, bei der Partnersuche und in der Antragstellungsphase sowie bei der finanziellen Konzeption der Projekte in Abstimmung mit den regionalen Kofinanzierungsstellen und dem Gemeinsamen technischen Sekretariat des Programms INTERREG IV Oberrhein. Das SEZ begleitete die geförderten Forschungs- und Innovationsprojekte zudem bei der administrativen Projektumsetzung.

Die Konsortien der geförderten Leuchtturmprojekte wurden daneben auch bei der nachhaltigen Verwertung der generierten Forschungsergebnisse unterstützt. In projektspezifischen Verwertungsworkshops konnten die Konsortien verwertbare Projektergebnisse identifizieren, deren Reifegrad evaluieren, Verwertungsziele festlegen und weitere Anwendungsbereiche charakterisieren. Interessierte Projektträger konnten daneben auf ein Unterstützungsangebot bei der Erstellung und Verbreitung von Technologieprofilen zurückgreifen.

Die Wissenschaftsoffensive war außerdem Gegenstand zahlreicher Vorträge inner- und außerhalb der TMO, so zum Beispiel in Präsentationen im Rahmen eines internationalen Innovationsworkshops der OECD im September 2013 in Paris, bei den „Open Days“ – der Europäischen Woche der Regionen und Städte – im Oktober 2013 in Brüssel oder auch bei der „euregia“, der führenden Fachmesse für Kommunal- und Regional-

Die Wissenschaftsoffensive der TMO in Zahlen

| | |
|------------------------|----------------------------------|
| Laufzeit: | 01.07.2012 – 30.06.2015 |
| Gesamtbudget: | 9.752.380 Euro |
| Kofinanzierung: | 4.748.690 Euro (EU-INTERREG) |
| | 1.598.957 Euro (Partnerregionen) |
| | 3.404.733 Euro (Projektpartner) |

Weitere Informationen zur Wissenschaftsoffensive der TMO:
www.steinbeis-europa.de/tmo_wo.html

Quellen

[1] OECD (2013), Regions and Innovation: Collaborating across Borders, OECD Reviews of Regional Innovation, OECD Publishing

entwicklung in Europa, im Oktober 2014 in Leipzig. Eine Vielzahl von Veröffentlichungen und Presseartikel zur Wissenschaftsoffensive der TMO unterstreicht die große Resonanz des Förderprogramms. Das verdeutlicht insbesondere die Berücksichtigung der Wissenschaftsoffensive in der 2013 erschienenen OECD-Studie „Regions and Innovation: Collaborating across Borders“ [1].

Eine Onlineumfrage evaluierte von November 2013 bis Januar 2014 die Wissenschaftsoffensive im Allgemeinen, ihren Projektaufruf und die Projektbeantragung. Die Resonanz zur Umsetzung des Projektaufrufs fiel positiv aus. Die Auswertung steht auf der Webseite der TMO zur Verfügung. Zum Abschluss der Initiative erstellt das SEZ in Kooperation mit den regionalen Partnern eine deutsch-französische Broschüre, die die geförderten Projekte dokumentiert.



Die sieben geförderten Projekte der Wissenschaftsoffensive der TMO

Im Projekt „**Rhinfilm – Der Oberrhein im Gebrauchsfilm**“ (Projekträger: Universität Straßburg) wurden verschiedene Arten von Dokumentarfilmen ausgewertet, die im Oberrheingebiet zwischen 1900 und 1970 produziert oder vorgeführt wurden, um die Entwicklung der Gesellschaften beiderseits des Rheins nachzuvollziehen.

Das Projekt „**ChiraNET – Chirale poröse Kristalle für die Racematspaltung**“ (Projekträger: Karlsruher Institut für Technologie) beinhaltet innovative Ansätze für die Entwicklung neuartiger Anästhetika.

Ziel des Projekts „**Oro-Dental Rare Diseases – Manifestationen seltener Krankheiten im Mund- und Zahnbereich**“ (Projekträger: Universität Straßburg) war es, das Verständnis über genetisch bedingte Krankheiten sowie deren Diagnose und Patientenversorgung in der TMO zu verbessern.

Im Projekt „**Cardiogene – Genetische Mechanismen kardiovaskulärer Erkrankungen**“ (Projekträger: GIE Centre Européen de Recherche en Biologie et en Médecine – CERBM) wurde untersucht, wie Erbgut zu kardiovaskulären Erkrankungen führen kann.

Das Projekt „**Neuro-Rhine – Neurogenese und Neuroprotektion zur Prävention neurologischer Erkrankungen oder der Wiederherstellung neurophysiologischer Funktionen**“ (Projekträger: Universität Straßburg) lieferte neue Erkenntnisse und innovative Therapieansätze zu Alzheimer und weiteren Erkrankungen des Nervensystems.

Das Projekt „**OUI Biomasse – Innovationen für eine nachhaltige Biomassenutzung in der Oberrheinregion**“ (Projekträger: Karlsruher Institut für Technologie) hatte die verstärkte Nutzung von Biomasse als erneuerbare Energie- und Rohstoffquelle zum Gegenstand.

Im Projekt „**PLAN-EE – Ein GIS-basiertes Planungstool für erneuerbare Energien**“ (Projekträger: Universität Koblenz-Landau) wurde ein neues Planungsinstrument entwickelt, um Energiepotenziale in der TMO besser erkennen und nutzen zu können.

Abb. 1: Übergabe der Förderbescheide an die Projektträger durch die politischen Vertreter der drei Partnerregionen im Rahmen des Festakts 2012 in Landau

Abb. 2: © Stadler/Région Alsace



Prof. Dr. Norbert Höptner, Robert Gohla, Dr. Sabine Müller
 Steinbeis-Europa-Zentrum Karlsruhe
robert.gohla@stw.de, sabine.mueller@stw.de | www.steinbeis-europa.de



Wie kommt Lärm in die Immobilienbewertung?

Steinbeis-Experten untersuchen Auswirkungen auf die Immobilienwerte

Zweifelsohne: Kaum jemand wohnt gern in direkter Nachbarschaft einer Hauptverkehrsstraße oder neben einem Flughafen. Lärm sorgt ganz offensichtlich dafür, dass Menschen Immobilienobjekte in gewissen Lagen meiden. In der Immobilienbewertung ist es wichtig, welche Form von Lärm, ab welcher Höhe zu welchen Abschlägen führt. In seiner negativen Wirkung auf Menschen ist Lärm daher Untersuchungsgegenstand der Psychologie und der Medizin sowie deren Schnittbereich. Diese Bereiche sind auch in Bezug auf Immobilienwerte relevant: Man erwartet, dass die ablehnende Haltung der Menschen gegen Lärm zumindest zu Preisabschlägen, wenn nicht gar zur Ablehnung von Immobilienobjekten führt. Das Steinbeis-Transfer-Institut Center for Real Estate Studies (CRES) an der Steinbeis-Hochschule Berlin untersuchte unter der wissenschaftlichen Leitung von Prof. Dr. Marco Wöfle die Wirkung von Lärm auf Werte von Wohnimmobilien.

Im Kern der Arbeit standen dabei zwei unterschiedliche Herangehensweisen zur Bestimmung eventueller Abschläge: Die Betrachtung von Lärm in der gängigen Bewertungsliteratur und die Modellierung von Lärmwirkungen mittels hedonischer Regressionsgleichungen.

Lärm als Summe negativer Schallereignisse wird von betroffenen Menschen als Störfaktor angesehen. Aufgrund seiner Mehrdimensionalität und Nichtlinearität wird Lärm bewusst, un- oder unterbewusst von Betroffenen wahrgenommen und kann sich als Verlust an Lebensqualität äußern. Höhere Bereitschaft zum Verkauf oder zur Mietkündigung führt zu einer Erhöhung der Angebotsmenge am regionalen Immobilienmarkt, wodurch auch die Preise der angebotenen Liegenschaften sinken können. Diese finden meist wegen der lärmbedingt verringerten Nachfrage schwerer einen Käufer oder Mieter. Dauerhafte Ertragswertminderungen können zu einer niedrigeren Rendite und zu einem geringeren Verkehrswert der Immobilie führen.

Um zu erforschen, welche Arten von Lärm für dessen Beurteilung zu nutzen sind, gilt es, vier physikalische Eigenschaften festzulegen: Der auch als Lautstärke wahrgenommene Schalldruckpegel lässt sich physikalisch in Form des Schalldrucks messen. Daneben ist die Höhe der Töne relevant, da Menschen hohe Töne in der Regel unangenehmer wahrnehmen als tiefe Töne. Die Anzahl einzelner Töne, die innerhalb eines Ge-

räusches wahrgenommen werden, wird als Tonhaltigkeit bezeichnet. Dabei werden besonders tonhaltige Geräusche als störender empfunden als wenig tonhaltige Geräusche. Einzeltöne, die mit starken Pegeländerungen einhergehen, werden in der Regel als störender empfunden als Einzeltöne mit konstanter oder gleichmäßiger Lautstärke. Die Messung dieses Sachverhalts wird als Impulshaltigkeit bezeichnet. Diese physikalischen Eigenschaften des Lärms sind besonders relevant, um aus juristischer Perspektive die Höhe von Entschädigungszahlungen durch Lärmimmissionen zu bemessen. Grundlage hierfür stellen sogenannte Beurteilungspegel dar. Abhängig von der Ausprägung der physikalischen Messgrößen erfolgen in der objektivierten Größe „Beurteilungspegel“ Zu- oder Abschläge.

Um signifikante Wertänderungen von lärmbelasteten Liegenschaften zu verdeutlichen, haben die Experten am Steinbeis-Transfer-Institut fiktiv eine Wohnung, ein Zweifamilienhaus und ein Mehrfamilienhaus ausgehend von den Gegebenheiten am Freiburger Immobilienmarkt als Beispielobjekte gewählt, die aus der Sicht eines Investors (also nicht zur Selbstnutzung) betrachtet werden. Davon ausgehend, dass sich die zu bewertende Liegenschaft an einer „stark frequentierten“ Durchgangsstraße befindet, ist mit Minderungen der Miete seitens der Mieter zu rechnen. Daher verwendeten die Forscher zur Berechnung die Formel für Rohertragsminderungen nach Stege (siehe Stege, J., [1990]).

Im Vergleich zu den anderen Wertminderungsverfahren lässt sich neben der Minderung des Bodenwertes die Höhe der zu erwartenden Mietminderungen bestimmen. Diese dient einer Bestimmung des Verkehrswertes belasteter Liegenschaften. Dabei veränderte das Steinbeis-Team die drei Einflussgrößen Restnutzungsdauer, Liegenschaftszinssatz und Bodenrichtwert mehrfach und stellte somit das Verhältnis des Ertragswertes zu den einzelnen Größen dar. Dabei gilt als einzig relevante Änderungsgröße innerhalb der Formel die Entfernung der Gebäudevorderwand zur Straßengrenze. Je näher sich ein Gebäude an einer Straße befindet, desto größer sind die Rotertragsminderung und infolgedessen die Abschläge vom Ertragswert.

Ausgehend von einer zunehmenden Restnutzungsdauer der Gebäude steigen auch die Abschläge, die Steigungen der Kurven der einzelnen Liegenschaften flachen jedoch ab und laufen gegen einen Grenzwert von 12,03% für Mehrfamilienhäuser bis 13,07% für Wohnungen. Auch bei Veränderungen des Liegenschaftszinssatzes steigen die Kurven der Abschläge mit Zunahme der Einflussgröße, allerdings nicht mit einer vergleichbar großen Änderungsrate wie bei der Restnutzungsdauer. So verläuft beispielsweise die Kurve der Mehrfamilienhäuser in einem Bereich von 11,20% (bei 1% Liegenschaftszinssatz) bis 12,06% (bei 7,5% Liegenschaftszinssatz), verglichen mit der Restnutzungsdauerkurve (9,95% bei 20 Jahren bis 12,03% bei 80 Jahren) also eine deutlich geringere Steigung. Bei zunehmenden Bodenrichtwerten fallen die Kurven, jedoch mit kaum wahrnehmbarer negativer Steigung.

An den Modellrechnungen der Steinbeis-Studie ist zu erkennen, dass Abschläge des Liegenschaftszinses und des Bodenrichtwertes homogen sind. Änderungen der beiden Größen haben geringere Auswirkungen auf die Höhe der Abschläge. Eine große Dynamik der Abschläge ist bei der Restnutzungsdauer festzustellen. Verglichen mit dem Liegenschaftszins (1,56%) und dem Bodenrichtwert (1,15%) unterscheidet sich die Bandbreite der Restnutzungsdauer um mehr als das Doppelte. So liegt das Niveau der Abschläge der Restnutzungsdauer bei einer Bandbreite von bis zu 3,94%. Auffällig hierbei ist jedoch, dass die Kurven der Abschläge fast durchgängig zwischen 10 und 13% liegen. Derartige Berechnungen sind in der Praxis gegebenenfalls nicht verhältnismäßig. Gäbe es bei der Berechnung des Ertragswertes weitere Faktoren zu berücksichtigen, würden mit steigender Komplexität und eventuellen Überlappungen von Abschlagsgrößen Ungenauigkeiten in den Ergebnissen entstehen.

Anders verhält sich die hedonische Modellierung zur Bestimmung von Lärmwirkungen. Die wissenschaftliche Diskussion befasst sich wesentlich mit Lärmimmissionen durch Straßenverkehr und Fluglärm. Jenseits der gängigen Bewertungsverfahren wird in der Literatur oft mit hedonischen Regressionsmodellen gearbeitet, aus denen die Wertrelevanz von Objekteigenschaften nicht auf Basis externer Kriterien wie juristischen oder medizinischen Festsetzungen bestimmt wird, sondern anhand von Marktdaten mittels statistischer Schätzmethodik bestimmt wird. Es entsteht also eine marktnähere aktuellere Quantifizierung wertrelevanter Effekte von Objekteigenschaften. Wird zur Wertermittlung von belasteten Liegenschaften eine hedonische Modellierung genutzt, verhalten sich die Abschläge nahezu linear. Während Abschläge aufgrund von Straßen-, Schienen- oder Fluglärm bei einer Pegelüberschreitung von 25 dB(A) eine geringfügige Wertminderung von 2,71% bis 5,59% ausmachen, mindert die Lage an einer Schnellstraße (mindestens zwei Spuren pro Fahrtrichtung) den Wert einer Liegenschaft erheblich (um knapp 71%).

Weitere Analysen der Steinbeis-Experten zielen auf die Wirkung der verbleibenden physikalischen Eigenschaften von Lärm ab. Dabei wird nicht mehr der Schalldruckpegel untersucht, sondern die Höhe der Töne, die Ton- und Impulshaltigkeit. Ziel ist es, zu verdeutlichen, welche unterschiedlichen Werte dadurch in den Berechnungen entstehen können, um Aussagen über Immobilienwerte zu treffen.

Steinbeis-Transfer-Institut Center for Real Estate Studies (CRES)

Die zunehmende Komplexität, bei der immobilien- sowie finanzwirtschaftliche Fragestellungen aber auch marketingseitige und volkswirtschaftliche Dimensionen eine entscheidende Rolle spielen, verändert auch die Anforderungen und Tätigkeitsmerkmale der Berufe im Immobiliensektor. Eine hochwertige Ausbildung und spezifische Praxiskenntnisse sind für eine erfolgreiche berufliche Zukunft von immer größerer Bedeutung. Deshalb will das Steinbeis-Transfer-Institut Center for Real Estate Studies (CRES) mit staatlich anerkannten Bachelor- und Masterstudiengängen für eine qualifizierte akademische Ausbildung in der Immobilienwirtschaft sorgen.

Neben der beruflichen Weiterbildung engagiert sich das Institut auf dem Gebiet der immobilienwirtschaftlichen Forschung. Das CRES unterstützt aktuell mehrere wissenschaftliche Mitarbeiter, die zu Immobilien Themen promovieren.

Folgende Studiengänge bietet das Steinbeis-Transfer-Institut Center for Real Estate Studies an:

Bachelor of Arts: Dreijähriges inberufliches Projekt-Kompetenz-Studium (PKS) mit dem Abschluss Bachelor of Arts (B.A.)

Bereich: Business Administration

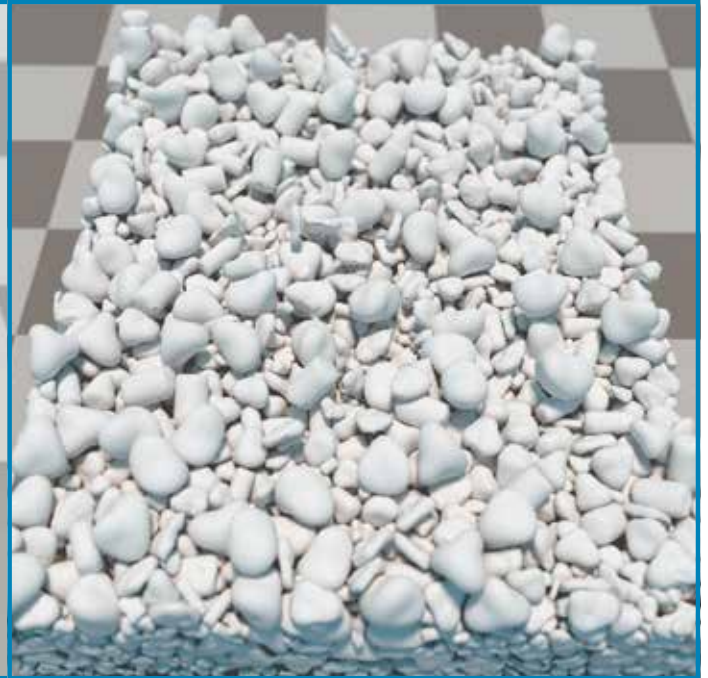
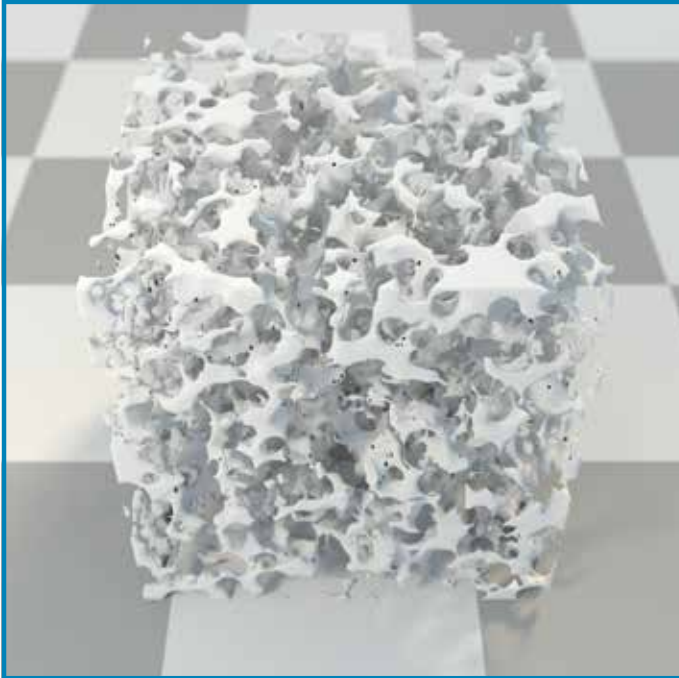
Bereich: Professional Skills and Management,
Vertiefungsrichtung Real Estate

Master of Science: Zweijähriges inberufliches Projekt-Kompetenz-Studium (PKS) mit dem Abschluss Master of Science (M.Sc.)

Abb.: © iStockphoto.de/The Guitar Mann



Prof. Dr. Marco Wölfle, Bernardin Seitz
Steinbeis-Transfer-Institut Center for Real Estate Studies (CRES)
(Berlin/Freiburg)
su1477@dstw.de | www.steinbeis-cres.de



3D Computermodelle für eine offenporige und eine partikuläre Struktur

Computergestütztes Design medizinischer Membranen

Steinbeis-Experten entwickeln Simulationssoftware

Die Membrantechnologie spielt für eine Vielzahl industrieller Anwendungen insbesondere in der Medizintechnik eine wichtige Rolle. In Prozessen wie der Mikrofiltration, Ultrafiltration und Dialyse werden poröse Membranstrukturen eingesetzt, um Fluide wie beispielsweise Blut druckinduziert durch die feine Porenstruktur zu strömen. Die Fluide besitzen unterschiedliche Viskosität und sind mit elastischen oder starren Partikeln unterschiedlicher Größe angereichert. Bei der Durchströmung arbeitet die Porenstruktur der Membran als Filter und hält große kristalline Partikel zurück, während kleine elastische Bestandteile die Porenstrukturen durchdringen. Die 3D Computermodellierung der porösen Strukturen sowie die Fluidsimulation als Kapillar- oder Strömungsprozess werden mit dem Simulationsframework Pace3D am Institute of Materials and Processes (IMP) der Hochschule Karlsruhe über das Steinbeis-Transferzentrum Werkstoffsimulation und Prozessoptimierung angeboten.

In der medizinischen Diagnostik finden die synthetischen Membranen ihren Einsatz in lateralen Strömungstests, bei denen das fluide Medium in kleinen Mengen auf die Membran aufgetragen wird und durch die reine Kapillarwirkung bis zu einem chemischen Indikatorstreifen fortschreitet. Für die Propagation der Flüssigkeit in der Membran sind die Oberflächeneigenschaften, die komplexe Porenstruktur und deren anisotrope Ausrichtung entscheidende mikrostrukturelle Kenngrößen für die Ausbreitungsdynamik. Die Kapillarwirkung wird direkt von den Benetzungseigenschaften des Fluids auf der Membranoberfläche und von der Oberflächenkrümmung beeinflusst. Die Porengröße legt die Oberflächenkrümmung fest. Kleine Poren und respektive starke Krümmungen haben eine beschleunigende Wirkung. Andererseits führen kleine Porengrößen zu einer größeren spezifischen Oberfläche der Mikrostruktur und erhöhen

die viskose Reibung. Für eine optimierte Auslegung der Membranen mit möglichst geringer Flüssigkeitsmenge und möglichst effizientem Transport ist ein Verständnis der Wirkzusammenhänge zwischen Mikrostruktur und Eigenschaften der Flüssigkeitspropagation sehr bedeutend.

Neue 3D Computermodelle ermöglichen die gezielte Generierung poröser Membranstrukturen mit kontrollierten Porengrößenverteilungen und definierten geometrischen Kenngrößen der Stegstrukturen. Diese am Computer entworfenen Membranen werden als Grundlage für Mikrostruktursimulationen der kapillar getriebenen oder druckinduzierten Flüssigkeitsausbreitung in den Porenstrukturen genutzt. Als Ergebnis der Fluidsimulationen ergeben sich direkte Korrelationen zwischen Porenaufbau der Membran und Effizienz der Flüssigkeitsausbeute. Aus diesen Informationen lassen sich auf den späteren Einsatz beispielsweise in der Diagnostik oder in der Funktion eines Filters hin optimierte Membranstrukturen am Rechner designen. Die 3D Computermodelle können an den Membranhersteller zurückgegeben werden, um diese in dem Herstellungsprozess abzubilden. Die Software Pace3D ermöglicht diese Modellierung. Die Methoden lassen sich auf die computergestützte Auslegung anderer poröser Mikrostrukturen wie zum Beispiel Schäume oder granulare Pulver übertragen. Anwendungsbeispiele sind Wärmespeicher auf Basis von Zeolithpartikeln, Metallschäume als Leichtbaumaterial oder Pulver als Ausgangsmaterial für gesinterte Werkstoffe in der Keramikherstellung und in der Metallurgie. Die Simulationsmethoden erlauben hierbei auch die Berücksichtigung unterschiedlicher Werkstoffe.



Prof. Dr. Britta Nestler, Michael Selzer
Steinbeis-Transferzentrum Werkstoffsimulation
und Prozessoptimierung (Karlsruhe)
su1272@stwtw.de | www.steinbeis.de/su/1272

Technische Bildung stärkt die Innovationskraft Deutschlands

Steinbeis-Team und IMP der Hochschule Karlsruhe forschen gemeinsam

Acht Nachwuchsforscher der Deutschen Gesellschaft für Technische Bildung (DGTB) besichtigten im April auf Einladung von Prof. Dr.-Ing. Rüdiger Haas, geschäftsführender Direktor des Institutes of Materials and Processes (IMP) der Hochschule Karlsruhe und Leiter des Steinbeis-Transferzentrums Institute for Transfer Technologies and Integrated Systems (SITIS), das fertigungstechnische Labor der Hochschule Karlsruhe – Technik und Wirtschaft. Die Forschergruppe wurde begleitet vom ersten Vorsitzenden der DGTB, Prof. Dr. Christian Wiesmüller und Dr. Maja Jeretin-Kopf, Vorsitzende des Ausschusses für wissenschaftlichen Nachwuchs der DGTB.

In einer Expertenrunde tauschten sich die Teilnehmer intensiv über den Stand der technischen Bildung in den allgemeinbildenden Schulen aus und erörterten die Probleme, die aus unzureichender technischer Bildung für den wissenschaftlichen Nachwuchs entstehen. Christian Wiesmüller hob die Bedeutung der Forschung auf dem Gebiet der Technischen Bildung hervor. Man wäre in den letzten Jahren mit dem Vorhaben, eine Allgemeine Technische Bildung in Deutschland zu etablieren, noch nicht weit genug gekommen. Zwar gäbe es ausgereifte didaktische Ansätze und Konzepte, jedoch bekämen viel zu viele Kinder und Jugendliche nicht die Chance, eigene Neigungen und Begabungen an sich zu entdecken. Er hoffe, dass verstärkte Forschungsaktivitäten hier Wirkungen erzielen.

Rüdiger Haas machte die Teilnehmer auf die Situation in fertigungstechnischen Unternehmen aufmerksam, wo aufgrund des demografischen Wandels und des Fachkräftemangels die Anforderungen an die

Weiterbildung innerhalb des betrieblichen Kontextes steigen. Der jüngeren Generation steht ein längeres Arbeitsleben bevor, auf das sie entsprechend vorbereitet werden muss. Zugleich gewinnen der Erfahrungsschatz und das Fachwissen älterer Menschen an Bedeutung – und werden als wertvolle Ressource innerhalb des Wertschöpfungsprozesses angesehen. Die Wettbewerbsfähigkeit Deutschlands hängt in hohem Maße davon ab, wie trotz der schrumpfenden arbeitsfähigen Bevölkerungsschichten Fach- und Führungskräfte nachhaltig gesichert werden. Dies kann nur durch altersgerechte Qualifizierungsmaßnahmen gelingen. Der Maschinen- und Werkzeugmaschinenbau sind bedeutende Wirtschaftsfaktoren Deutschlands. Innovative Fertigungsverfahren und die zunehmende Digitalisierung der Arbeitswelt erfordern Weiterbildungs- und Qualifizierungskonzepte, die es den älteren Mitarbeitenden ermöglichen, mit neuen Technologien umzugehen und sich auch in einem höheren Alter noch aktiv und selbstbestimmt in ihr Arbeitsleben einbringen zu können. Das IMP hat sich dieser Aufgabe angenommen und erforscht in Kooperation mit der Pädagogischen Hochschule Karlsruhe technikdidaktische und erziehungswissenschaftliche Fragestellungen im Zusammenhang mit der lebenslangen technischen Bildung.



Prof. Dr.-Ing. Rüdiger Haas
Steinbeis-Transferzentrum Institute for Transfer Technologies and Integrated Systems SITIS (Karlsruhe)
su1289@stw.de | www.sitis-karlsruhe.de

Dr. Maja Jeretin-Kopf
Hochschule Karlsruhe – Technik und Wirtschaft
Institute of Materials and Processes (IMP) (Karlsruhe)
maja.jeretin-kopf@hs-karlsruhe.de

Steinbeis-Tag 2015

Freitag, 25. September 2015

Steinbeis-Haus für Management und Technologie (SHMT), Stuttgart Plieningen

- 09:00 **Come-together** | Wir begrüßen Sie bei einer Tasse Kaffee im Steinbeis-Haus für Management und Technologie (SHMT)
- 09:30 **Eröffnung des Steinbeis-Tags 2015**
- 09:45 **Verleihung Seifriz-Preis 2015**
- 10:30 **Steinbeis-Arena: Ist Industrie 4.0 ausreichend für Wirtschaft 1,0?**
Interaktive und multimedial begleitete Diskussionsrunde
- ab 12:30 **Steinbeis Gesprächsforen** | Das Steinbeis-Haus wandelt sich in zahlreiche Gesprächsforen, in denen die Diskutanten der Arena Rede und Antwort stehen,

Fragen vertiefen und mit Ihnen persönlich ins Gespräch kommen möchten

- 14:30–16:30 **Internes Programm für den Steinbeis-Verbund**
- 13:30–16:00 **Kulturelles Begleitprogramm** | für Partnerinnen und Partner von Steinbeis-Leitern
- 16:30 **Ende der Tagesveranstaltung**
- ab 19:00 **Abendveranstaltung** | interne Veranstaltung für Steinbeis-Leiter mit Begleitung und deren Kunden (Kultur- und Kongresszentrum Liederhalle Stuttgart, Beethovensaal)

(Stand 06/2015)

Die Teilnahme am Steinbeis-Tag ist kostenfrei, um Anmeldung wird gebeten. Weitere Informationen und Online-Anmeldung unter **www.steinbeis-tag.de**

© iStockphoto.de/Pawel



Unser digitales Gedächtnis

Experten diskutieren Langzeitarchivierung von kulturellem und wissenschaftlichem Erbe

Zweifelsfrei: Das Internet ist heute das wichtigste Kommunikationsmittel und sowohl im privaten wie auch beruflichen Bereich zentrales Werkzeug zur Informationsbeschaffung. In Deutschland sind fast 100% der unter 30-Jährigen online, teilweise den ganzen Tag. Auch Kultur- und Wissenschaftseinrichtungen reagieren auf diesen gesellschaftlichen Wandel und präsentieren zunehmend Informationsmaterial online. Dabei wird einerseits bestehendes Material zu den Kulturgütern digitalisiert und veröffentlicht, andererseits entstehen vermehrt digitale Forschungsdaten, denen keine analog verfügbaren Dokumente, Bücher, Bilder, Tonaufnahmen, Museumsobjekte oder ähnliches zugrunde liegen. Der Stein von Rosetta ist heute noch lesbar, ebenso die literarischen Briefwechsel von Celan und Rilke, aber wie soll die Langzeitverfügbarkeit digitaler Dateien oder auch die Langzeitarchivierung von E-Mails, Blogs oder Online-Kommentaren erfolgen? Die fünfte Tagung der Reihe „Digitale Bibliothek“ in Graz widmete sich der Frage, welche Wege zur nachhaltigen Archivierung von Forschungs- und Kulturdaten beschritten werden können. Das Grazer Steinbeis-Transferzentrum Informationsmanagement und Kulturerbe-Informatik ist Mitorganisator der Tagung.

In Workshops standen die Themenbereiche Audiovisuelle Archivierung und 3D-Digitalisierung zur Diskussion. Dabei kann kollaborative Wissensorganisation die Wiederherstellung gefährdeten Kulturgutes unterstützen oder anhand der Nachbarschaft zu anderen Objekten neue Kontexte entwickeln. An Beispielen von Musikarchivierungsprojekten aus Afghanistan und Brasilien, oder dem DISMARC-Portal wird deutlich, welche bewahrende Funktion das Internet übernehmen kann, und wie wichtig es ist, dass Kultureinrichtungen den Mut haben eigene, neue Wege zur Online-Verfügbarmachung zu beschreiten. Vor allem im Bereich der Musik erfolgt die Suche noch immer logozentrisch mit dem Umweg über die Sprache. Hier sind Forschung und Entwicklung gefragt, um die bestehenden Grenzen der Suchbarkeit zu überwinden. In Projekten wird daher bereits an der Erforschung einer DNA für Weltmusik gearbeitet, die eine Ableitung der Musik von ihrem Ursprung erlaubt.

Das stetige Sinken der Infrastrukturkosten parallel zum zeitgleichen Anstieg der Trägerkapazitäten trägt dazu bei, dass auch kleine, regionale Einrichtungen mit knappem Budget ihre Forschungstätigkeiten vernetzt durchführen und Maßnahmen zur Langzeitarchivierung angehen können. Im Bereich der 3D-Digitalisierung und der Archivierung von 3D-Objekten steht man allerdings erst am Beginn der Reise ins Internet: Die Prozesse der 3D-Generierung gestalten sich vielfach noch umfangreich, und die Darstellung der 3D-Modelle im Internet scheitert immer wieder daran, dass nicht alle Formate für das Web geeignet sind. Mit der Integration von WebGL in den neuen HTML5-Standard werden dynamische 2D- und 3D-Grafiken künftig jedoch besser unterstützt und es ist zu erwarten, dass sich diese Form der Online-Präsentation rasch entwickeln und verbreiten wird.

Trotz der sinkenden Infrastrukturkosten stehen Kultur- und Forschungseinrichtungen stetig vor der Entscheidung, was und welche Datenform archiviert werden soll. Was ist die Quelle? Müssen sowohl Text als auch Layout archiviert werden? Soll eine Bibliothek oder ein Archiv auch Social Media Inhalte archivieren? Die Vorträge der Tagung versuchten hier Antworten zu finden und Wege der Good-Practice zu skizzieren. Die Sichtbarmachung der Forschungsdaten, die Langzeitarchivierung und die Langzeitverfügbarkeit wurden dabei als die drei Hauptaufgaben der Digital Humanities definiert. Ein neues Berufsbild, jenes des Forschungsdatenkurators als Mittler zwischen Fachbereich und Informationstechnologie, ist momentan im Entstehen. Die Online-Zugänglichmachung von kulturellen und wissenschaftlichen Daten forcieren auch zahlreiche Vernetzungsprojekte der Forschungs- und Kultureinrichtungen in Österreich, Deutschland und auf europäischer Ebene. Die deutsche Digitale Bibliothek, die schweizerische Memobase Plattform für audiovisuelles Kulturgut oder das DURAARK Projekt zur Archivierung von Architekturdaten sind einige Beispiele aus dem Best-Practice Teil mit dem die 5. Digitale Bibliothek erfolgreich abschloss.

Die Veranstaltungsreihe „Digitale Bibliothek“...

... wird seit 2010 vom Steinbeis-Transferzentrum Informationsmanagement und Kulturerbe-Informatik in Graz gemeinsam mit den Universitäten Graz, Wien, Innsbruck und dem Verein Content Service Centre Austria organisiert. Nähere Informationen zur Tagung und Unterlagen zu den einzelnen Vorträgen können auf der Konferenzwebseite <http://conference.ait.co.at/digbib> abgerufen werden. Die sechste „Digitale Bibliothek“ findet am 25./26. Februar 2016 in Graz statt.

Das Steinbeis-Transferzentrum Informationsmanagement und Kulturerbe-Informatik unter der Leitung von Univ.-Prof. Dr. Walter Koch beschäftigt sich mit betrieblichen und wissenschaftlichen Dokumentations- und Informationssystemen, vor allem im Anwendungsbereich des kulturellen Erbes. Dabei werden Erfahrungen und Kenntnisse moderner Informationstechnologien vermittelt.

Dienstleistungsangebot

- Beratung bei Systemplanung und Systementwicklung
- Kooperation in regionalen und überregionalen Projekten
- Planung, Definition und Entwicklung von Informationssystemen
- Angewandte Forschung und Entwicklung
- Seminare, Workshops und Inhouse-Schulungen

Schwerpunkthemen

- Analyse von Informationsflüssen in Informationssystemen
- Wissenschaftliche Erarbeitung von Metareferenzmodellen zur Beschreibung von unternehmensweiten Datenmodellen und betrieblichen Prozessen
- Metadaten und Ontologien
- Erstellung von (vor allem) Web-basierten Informations- und Dokumentationssystemen
- Zugang zu verteilten Datenbanken
- eBusiness und Kulturerbe
- Digitalisierung
- Anwendung und Integration moderner Techniken, Methoden und Einsatz von applikationsnahen Entwicklungswerkzeugen beim Aufbau von Informationssystemen
- Untersuchung und Anpassung von offenen Entwicklungsplattformen
- Erarbeitung von Vorgehensmodellen bei der Systementwicklung



Gerda Koch
Steinbeis-Transferzentrum Informationsmanagement
und Kulturerbe-Informatik (Graz)
gerda.koch@stw.de | www.steinbeis.de/su/651



Leserumfrage 2014

Große Resonanz zur Weiterentwicklung der TRANSFER

Rund 800 Leser haben uns zu Jahresbeginn die Meinung gesagt – und dafür sagen wir nochmals herzlichen Dank! Sie haben an unserer Leserumfrage teilgenommen und uns Rückmeldung gegeben, was sie an der TRANSFER schätzen, wo wir besser werden können und was sie sich für die künftige Entwicklung wünschen.

Inhaltliche Qualität der Beiträge

91% der Teilnehmer haben die Qualität unserer Beiträge mit gut oder sehr gut bewertet. Als Feedback haben wir sowohl mehr inhaltliche Tiefe als auch weniger Fachspezifika erhalten. Diesen Spagat werden wir weiterhin versuchen zu erfüllen.

Layout und Fotos im Magazin

Die grafische Aufmachung der TRANSFER haben 95% unserer Umfrageteilnehmer mit gut oder sehr gut beurteilt. Das freut uns, spornt uns aber auch hier an, Ihren Wünschen nachzukommen: Sowohl größere und mehr Fotos im Verhältnis zur Textlänge als auch der Ausbau der digitalen Version standen auf Ihrer Wunschliste.

Von welchem Beitragsformat profitieren Sie am meisten?

Klarer Favorit der Umfrageteilnehmer mit knapp 50% sind unsere Projektberichte, die die konkrete Transferarbeit unserer Steinbeis-Teams mit Partnern in der Wirtschaft vorstellen. Jeweils ein Viertel der Rückmeldungen wählten die kurzen News oder die Interviews als Beitragsfavoriten.

Viele Teilnehmer haben uns weitere Anregungen, Lob und Kritik geschrieben. Was uns umsetzbar ist, nehmen wir als Ansporn für die künftige Entwicklung der TRANSFER und freuen uns unabhängig von unserer Umfrage stets über Ihre Rückmeldungen an media@steinbeis.de.

Claudia Pülicher ist die glückliche Gewinnerin des iPad Air2, das wir unter den Teilnehmern der Umfrage verlost hatten. Als Absolventin der Steinbeis-Hochschule Berlin (SHB) konnte sie das iPad nun in Empfang nehmen, übergeben von Dr. Felicitas Mocny, Direktorin des Steinbeis-Transfer-Institut Corporate Responsibility Management an der SHB. Wir wünschen viel Spaß mit dem neuen digitalen Begleiter!

Abb.: Claudia Pülicher (li.) und Dr. Felicitas Mocny bei der Übergabe des iPads.



Anja Reinhardt, Marina Tyurmina
Redaktion des Steinbeis Transfermagazins
media@steinbeis.de | www.steinbeis-transfermagazin.de

Einsatz für Compliance gewürdigt

Birgit Galley erhält Sigurd-Pütter-Verdienstmedaille

Die vom Arzneimittel und Kooperation im Gesundheitswesen e.V. (AKG) verliehene Dr. Sigurd-Pütter Verdienstmedaille geht in diesem Jahr an Birgit Galley, Direktorin der School of Governance, Risk & Compliance (School GRC) an der Steinbeis-Hochschule Berlin (SHB). Die Auszeichnung würdigt Birgit Galleys jahrelanges Wirken zu Gunsten von Compliance in Deutschland. Die Steinbeis-Direktorin leitet seit über zehn Jahren Institute der SHB, die berufsbegleitend Fach- und Führungskräfte mit einem MBA-Programm in Compliance trainieren und gegen Wirtschaftskriminalität stark machen. Birgit Galley ist daneben Gründungsmitglied des seit 2012 bestehenden Deutschen Instituts für Compliance e.V. (DICO).

Der AKG e. V. ist ein Zusammenschluss von pharmazeutischen Unternehmen mit Sitz in Deutschland und hat das Ziel, im Wege der freiwilligen Selbstkontrolle Wettbewerbsverstößen vorzubeugen und diese gegebenenfalls zu ahnden. Die Sigurd-Pütter-Verdienstmedaille ist mit einem Preisgeld von 2.500 Euro verbunden. „Dieses Geld werde ich wieder in Aus- und Weiterbildung investieren und damit einem Studierenden eine MBA-Ausbildung in der Spezialisierung Compliance und Wirtschaftskriminalität an der School GRC erleichtern“, bedankt sich Birgit Galley bei den Stiftern. Die Preisverleihung fand am 22. April während des öffentlichen Teils der 9. Mitgliederversammlung des AKG statt. Die Laudatio für Birgit Galley hielt Dr. Hans Joachim Marschdorf, einer der ersten Wirtschaftsprüfer in Deutschland, die sich auf Betrugsermittlungen spezialisiert haben.



Birgit Galley

Die School of Governance, Risk & Compliance wurde 2007 als Forschungs- und Ausbildungsinstitut an der Steinbeis-Hochschule Berlin gegründet. Sie bildet Führungskräfte und Spezialisten aus und fort und unterstützt daneben Topmanager in Einzelfragen – bis hin zur Veränderung der Unternehmensführung. Die Schwesterinstitution, die School of Criminal Investigation & Forensic Science | Institut für Kriminalistik

(School ClFoS), verantwortet den Masterstudiengang Kriminalistik, den es in Deutschland seit 2012 gibt.



Melanie Reichelt

School of Governance, Risk & Compliance an der Steinbeis-Hochschule Berlin (Berlin)

su1142@stw.de | www.school-grc.de

Steinbeis-Training zur EU-Antragstellung

Zertifikatslehrgang „Das 1x1 der Antragstellung“

Das Steinbeis-Europa-Zentrum (SEZ) bietet in Zusammenarbeit mit der School of International Business and Entrepreneurship (SIBE) an der Steinbeis-Hochschule Berlin auch 2015 den dreitägigen Zertifikatslehrgang „Das 1x1 der Antragstellung“ zur Steigerung der Kompetenz in internationaler Innovations-Forschungsförderung an. Die vierte Staffel des Lehrgangs findet am 12./13. Oktober und am 06. November 2015 in Karlsruhe statt.

Während der drei Trainingstage und einer Phase des Selbststudiums lernen die Teilnehmer, wie man erfolgreich und federführend einen EU-Antrag stellt. Zahlreiche zentrale Fragen werden praxisorientiert erörtert und beantwortet:

- Welches Förderprogramm ist passend?
- Wie komme ich von der Idee zu einem Antrag?
- Wodurch zeichnet sich ein guter Antrag aus?
- Was ist bei der Konzeption und Formulierung der einzelnen Antragsteile wichtig?
- Wie finde ich internationale Partner?
- Wie gestalte ich die Zusammenarbeit mit diesen zielführend sowohl in der Projektorganisation als auch in der Kommunikation?

Das Training an Tag 1 und 2 besteht aus einer Kombination von Präsentationen und interaktiven Einzel- und Gruppenarbeiten. Anhand von

Fallbeispielen aus europäischen Forschungsprojekten wird das Vorgehen zu einzelnen Fragestellungen erarbeitet. In einer anschließenden zweiwöchigen Studienphase bearbeiten die Teilnehmer einen eigenen Förderantrag, der im Idealfall eine eigene Förderidee beinhaltet und ein reales Forschungsvorhaben beschreibt. Der Antrag wird eingereicht und von Gutachtern bewertet.

Am dritten Tag des Lehrgangs verteidigen die Teilnehmer ihren Antrag im Rahmen einer Einzelprüfung. Der Lehrgang schließt mit einer Besprechungsrunde und Reflektion der (anonymisierten) Antragsbeispiele ab. Ein Ausblick auf das Projektmanagement und interkulturelle Fragestellungen runden den Lehrgang ab. Nach erfolgreichem Abschluss des Lehrgangs erhalten die Teilnehmer ein Hochschulzertifikat im Umfang von vier Credit Points.



Dr. Jonathan Loeffler, Hannah Schöberle

Steinbeis-Europa-Zentrum (Stuttgart/Karlsruhe)

Hannah.Schoeberle@stw.de | www.steinbeis-europa.de



Die Kommune als außerschulischer Lernort

Steinbeis-Projekt zur Förderung nachhaltiger Bildung

Bildung für nachhaltige Entwicklung, die Anwendung von innovativen Lernmethoden sowie die praxisbezogene Umsetzung von konkreten Themenstellungen – dies sind die Schwerpunkte eines aktuellen Bildungsprojektes des Steinbeis-Innovationszentrums Logistik und Nachhaltigkeit (SLN) aus Sinsheim. In das Projekt sind vier Schulen und die Stadtverwaltung Sinsheim als außerschulischer Lernort eingebunden.

Die Akteure der teilnehmenden Schulen sind aktuell in der Praxisphase: So bearbeitet ein Team der Jahrgangsstufe 12 der Max-Weber-Schule aus Sinsheim in Zusammenarbeit mit der Lokalen Agenda das Thema „Förderung und Optimierung des Radverkehrs“. Die Projektteilnehmer haben zwei wichtige Achsen des Radwegenetzes von Sinsheim bei einer „Radwegeschau“ abgefahren und eine Fotodokumentation erstellt: Auf dieser Basis zeigten sie Gefahrenstellen in Bezug auf die Verkehrssicherheit auf. In einem weiteren Schritt plant das Schülerteam eine Befragung von Radfahrern, um deren Anforderungen an das städtische Radwegnetz zu identifizieren. Schließlich wird das Schülerteam in Zusammenarbeit mit dem SLN der Stadtverwaltung einen Umsetzungsvorschlag präsentieren.

Zwei Teams des Seminarkurses der Jahrgangsstufe 12 der Friedrich-Hecker-Schule befassen sich mit der regionalen Energiewende und deren Umsetzung am Beispiel einer Kommune. Jens-Jochen Roth, Leiter des Steinbeis-Innovationszentrums, organisierte ein Expertengespräch mit der Dezernatsleitung des Amtes für Gebäudemanagement in Sinsheim und dem Ingenieurbüro Energie-Raum-Architektur. Dezernatsleiter Tobias Schutz (Stadtverwaltung) und Daniel Zibold (Ingenieurbüro) erläuterten den Schülerteams die Planungen in Bezug auf die anstehende Sanierung der Sinsheimer Stadthalle. Im Gespräch wurde deutlich, dass Maßnahmen zur energetischen Optimierung und Energieeffizienz oberste Priorität besitzen.

Der Neigungskurs der Klassenstufe 12 des Wilhelmi-Gymnasiums hat eine Mobilitätsstudie vorbereitet, die fachlich von den Experten des SLN betreut wird. Den Schwerpunkt stellt eine empirische Untersuchung der Besucherströme der „Badewelt Sinsheim“ dar. Hier geht es zum einen um die Analyse des Reiseverhaltens. Daneben wird aber auch untersucht, inwieweit andere Sehenswürdigkeiten Sinsheims von den Besuchern wahrgenommen werden. Für die Kommune könnten mit Hilfe dieser Untersuchung interessante Ansatzpunkte in Bezug auf den Tagestourismus oder Kurzurlauber abgeleitet werden. Eine weitere Klasse befasst sich unter dem Thema „Naturraum Ökologie“ mit der Veränderung der Flora und

Fauna in einem Naturschutzgebiet, das mittlerweile an ein Industrie- und Gewerbegebiet in Sinsheim angrenzt.

Mit einer neunten Klasse beteiligt sich auch die Kraichgau-Realschule am Projekt. Den Schwerpunkt bildet der Öffentliche Personennahverkehr (ÖPNV) am Beispiel des Stadtbusverkehrs Sinsheim. In Zusammenarbeit mit dem Steinbeis-Innovationszentrum und dem Ordnungsamt der Stadt Sinsheim befassen sich die Schülerteams mit der Attraktivität des ÖPNV-Angebotes in dem Mittelzentrum. Die Schüler befragen Passanten in der Sinsheimer Innenstadt, Nutzer der Stadtbusse sowie die Busfahrer. Einbezogen werden darüber hinaus auch Vertreter der Kommune. Zur Vorbereitung der Aktivitäten wurde den Schülern ein Stadtbus vorgestellt, der mit der neuesten Technik zur Erhöhung der Energieeffizienz ausgestattet ist.

Die praxisbezogenen Themenfelder bilden die Grundlage für die langfristig angelegten Umsetzungsaktivitäten zwischen den beteiligten Schulen und der Kommune. Der kontinuierliche Austausch mit den Mitarbeitern der Verwaltung stellt die Vernetzung zwischen allen Akteuren sicher. Durch diese Vorgehensweise wird erreicht, dass sowohl ein Wissenstransfer von der Schule in die Praxis erzielt wird, als auch eine direkte Rückkoppelung von der Praxis in die Schule erfolgt: Schüler und Praktiker lernen gleichermaßen.

Das vom Steinbeis-Innovationszentrum initiierte Projekt wird vom Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg aus Mitteln der Glücksspirale gefördert. Projektträger ist die Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg.



Jens-Jochen Roth

Steinbeis-Innovationszentrum Logistik und Nachhaltigkeit (Sinsheim)

jens-jochen.roth@stlw.de | www.sln-sinsheim.de

Steinbeis Unternehmenscoaching

Förderperiode 2014 – 2020

Seit März 2015 ist das neue Förderprogramm des Europäischen Sozialfonds für Baden-Württemberg veröffentlicht. Ziel des ESF-Förderprogramms Coaching ist es, Unternehmen im Sinne einer Hilfe zur Selbsthilfe bei der Bewältigung wirtschaftsstruktureller Veränderungen und bei der Stärkung der Wettbewerbsfähigkeit zu unterstützen. Der Steinbeis-Verbund bietet Coachings zu zahlreichen Themen an.

Folgende Themengebiete werden im Förderprogramm des Europäischen Sozialfonds abgedeckt:

- Innovationsvorhaben/Umstrukturierung
- Klimafreundliche Geschäftstätigkeiten
- Unternehmensübergabe
- Gelingende Ausbildung
- Wachstumsorientierung frauengeführter Unternehmen

Antragsberechtigt sind kleine und mittlere Unternehmen (KMU) mit Sitz in Baden-Württemberg mit bis zu 250 Beschäftigten, deren Vorjahresumsatz 50 Mio. Euro nicht übersteigt. Die Förderung bezuschusst die Coachingausgaben mit 50%, maximal 400 Euro pro Tagewerk (8 Stunden). Je Themenbereich sind maximal 15 Tagewerke förderfähig, der maximale Zuschuss beträgt somit 6.000 Euro.

Interessierte Berater aus dem Steinbeis-Verbund können diese Coachings für ihre Kunden über das zertifizierte und autorisierte Steinbeis-Beratungszentrum Unternehmenscoaching nutzen.



Lukas Breucha, Nadine Hooge

Steinbeis-Beratungszentrum Unternehmenscoaching (Stuttgart)

lukas.breucha@stwu.de, nadine.hooge@stwu.de | www.steinbeis-uc.de

Gründen im Zeitalter der Digitalisierung

Steinbeis auf der CeBIT 2015

Die Digitalisierung der Wirtschaft ist in vollem Gange: Auf der CeBIT 2015 in Hannover wurde deutlich, welche immensen Chancen die „d!conomy“ bietet, aber auch, welche enormen Anstrengungen damit verbunden sind. Im Mittelpunkt der Messe standen die Themen Digitale Transformation, Internet der Dinge, IT-Security und Unified Communications. Steinbeis war als Eventpartner der von der GFT GmbH organisierten CODE_n in Halle 16 vertreten.

Der diesjährige CODE_n Innovationswettbewerb stand unter dem Leitthema „Into the Internet of Things“. Gesucht wurden Gründer und Unternehmen, deren Ideen das Zeitalter des Internet der Dinge einläuten. Die 50 spannendsten Geschäftsmodelle wurden auf den 5.000 Quadratmetern der Halle 16 während der CeBIT gezeigt.

Nach Abschluss der CeBIT zieht das Steinbeis-Team ein überzeugtes Fazit: Der Messeauftritt war ein voller Erfolg. In den fünf Tagen der Messe kam das Steinbeis-Gründerteam mit zahlreichen Besuchern ins Gespräch und konnte ein umfassendes Bild des Steinbeis-Dienstleistungsportfolios vermitteln. Leitthema des Steinbeis-Standes war die Unterstützung durch Steinbeis bei der Gründung eines eigenen Unternehmens sowie der Gründung im Verbund.



Lukas Breucha

Steinbeis-Zentrale (Stuttgart)

lukas.breucha@stwu.de | www.steinbeis.de

Erfolgreiches Unternehmertum mit Steinbeis

Steinbeis Bilanz 2014

Schon für Ferdinand von Steinbeis, Namenspatron des Steinbeis-Verbunds, standen die Förderung von Unternehmertum sowie des Wissens- und Technologietransfers im Mittelpunkt des Wirkens. Und auch heute, mehr als 150 Jahre später, fühlt sich Steinbeis diesen Aufgaben verpflichtet und ist 2014 mit seinen über 1.000 Unternehmen diesem Auftrag sehr erfolgreich nachgekommen.

Für diesen Erfolg und das damit verbundene Engagement im Verbund dankte der Kuratoriumsvorsitzende Dr.-Ing. Leonhard Vilser den Mitarbeitern im Verbund in der Kuratoriumssitzung im April.

Prof. Dr. Michael Auer und Manfred Mattulat, Vorstandsteam der Steinbeis-Stiftung sowie der Steinbeis GmbH & Co. KG für Technologietransfer, konnten im vergangenen Jahr 79 neue Unternehmen im Verbund begrüßen. Das Steinbeis-Netzwerk ist damit zum 31.12.2014 auf 1.006 Steinbeis-Unternehmen angewachsen, die im Wissens- und Technologietransfer aktiv sind. Sie setzen unter dem Dach von Steinbeis Projekte in Forschung und Entwicklung, Beratung und Expertisen sowie in Aus- und Weiterbildung um. Mehr als 6.000 engagierte Mitarbeiter (1.744 Angestellte, 3.691 freie Mitarbeiter, 717 Professoren in Nebentätigkeit) waren 2014 für Steinbeis in diesen Projekten tätig. Sie erzielten einen Umsatz von 144,4 Millionen Euro.

Die mehr als 1.000 Unternehmen im Steinbeis-Verbund umfassen alle Steinbeis-Unternehmen (SU), in denen Experten je nach Ausrichtung und fachlicher Zuordnung in rechtlich unselbstständigen Steinbeis-Transferzentren, Steinbeis-Forschungs- und Innovationszentren, Steinbeis-Beratungszentren und Steinbeis-Transfer-Instituten oder auch in rechtlich selbstständigen Gesellschaften arbeiten. Darüber hinaus ergänzen Franchise-Unternehmen und Minderheitsbeteiligungen den Steinbeis-Verbund. Ihren Sitz haben die Steinbeis-Unternehmen überwiegend an Forschungseinrichtungen, insbesondere Hochschulen, die originäre Wissensquellen für Steinbeis darstellen.



Steinbeis-Stiftung (Stuttgart)
stw@steinbeis.de | www.steinbeis.de

Willkommen im Steinbeis-Verbund

Steinbeis-Kompetenz, das sind aktuell mehr als 6.000 Experten, die an rund 1.000 Steinbeis-Unternehmen im Wissens- und Technologietransfer aktiv sind. Das Dienstleistungsportfolio des Steinbeis-Verbunds umfasst Forschung und Entwicklung, Beratung und Expertisen sowie Aus- und Weiterbildung für alle Technologie- und Managementfelder. Und der Verbund wächst stetig: Einen Überblick über unsere zuletzt gegründeten Zentren finden Sie unter www.steinbeis.de > Aktuelles. Herzlich willkommen im Steinbeis-Verbund!



Infos über unsere aktuellen Gründungen im Verbund auf www.steinbeis.de



Infos über unsere aktuellen Gründungen im Verbund auf www.facebook.de/Steinbeisverbund





Das Lernen will gelernt sein

Steinbeis-Team entwickelt Weiterbildungsstrategien für fertigungstechnische Unternehmen

Lernen findet in deutschen Unternehmen am häufigsten in informellen Lernsettings statt. Damit dies für die Mitarbeitenden einen Mehrwert bringt, ist es unerlässlich, gezielte Lernstrategien anzuwenden. Am Steinbeis-Transferzentrum Institute for Transfer Technologies and Integrated Systems SITIS an der Hochschule Karlsruhe werden didaktische Konzepte für Weiterbildungsmaßnahmen in fertigungstechnischen Unternehmen entwickelt.

Deutsche Unternehmen setzen auf Weiterbildung [1]. Fast drei Viertel der Unternehmen bieten Fort- und Weiterbildungsmaßnahmen für ihre Mitarbeitenden an, der Maschinenbau [2] liegt dabei mit 80% über dem Durchschnitt. Hier betrug die Teilnahmequote bei Weiterbildungsangeboten 58,6%, die Branche ist Spitzenreiter, was die Beteiligung an den Weiterbildungsmaßnahmen angeht. [3]. Bei internen Lehrveranstaltungen finden die meisten Weiterbildungsmaßnahmen (66%) in informellen Settings statt, das heißt Lernen findet häufiger durch Informationsveranstaltungen, Job-Rotation und selbstgesteuertes Lernen als in Lehrgängen und Kursen statt [4].

Wenig bekannt ist allerdings, wie effektiv und effizient diese Form des betrieblichen Lernens ist. In den internen Lehrveranstaltungen und insbesondere in informellen Settings werden die Lernprozesse meist durch die Mitarbeitenden gesteuert, die sich entweder durch ihr fachliches Wissen auszeichnen und/oder einer höheren Hierarchieebene angehören. Ein Vorteil dieser informellen Lernszenarien ist die große Praxisnähe, die Probleme sind real, die Güte der Problemlösung ist unmittelbar erfahrbar und die Interaktion findet dort statt, wo sie auch gebraucht wird. Die Vorteile dieser informellen Lernszenarien können sich aber sehr schnell auch als Nachteile entpuppen. Die Unmittelbarkeit der realen Probleme erfordert häufig schnelle Lösungen, das erlaubt kein Auspro-

bieren oder Abwägen verschiedener Alternativen. Zudem kommt hinzu, dass eine erfolgreiche Gestaltung der Lernprozesse nicht nur fachliche sondern auch pädagogisch-didaktische Kenntnisse und Fertigkeiten erfordert, die in der Regel bei den Mitarbeitenden nicht vorhanden sind. Außerdem findet die Kommunikation zwischen den Akteuren statt, die in ihrer spezifischen Rolle im Unternehmen behaftet sind und eine Perspektive auf der Meta-Ebene, die für die Moderation der Gespräche oder Diskurse erforderlich ist, nicht einnehmen können. Dies sind nur drei Gründe, warum Lernprozesse in informellen Settings häufig nicht den gewünschten Erfolg aufweisen, obwohl sie einige gute Voraussetzungen für ein gelingendes Lernen erfüllen. Zeitverlust, Verzögerungen in den unternehmerischen Prozessabläufen und die damit verbundenen Kosten sind nur einige Folgen dieser Weiterbildungsmaßnahmen.

Die Steinbeis-Experten betonen, dass die Potenziale, die sich in den informellen Lernszenarien verbergen, nicht achtlos verschenkt werden dürfen. „Hier verbirgt sich eine noch nicht ausreichend erschlossene Ressource der innerbetrieblichen Weiterbildung“, erläutert Prof. Dr.-Ing. Rüdiger Haas, Leiter des Steinbeis-Transferzentrums Institute for Transfer Technologies and Integrated Systems (SITIS). Allerdings geschieht Lernen nicht von selbst, sondern erfordert der Situation angemessene und den Fragestellungen entsprechende Methoden und Strategien. Um didakti-

Quellen

- [1] Die Daten beziehen sich auf die Vierte Europäische Erhebung über die berufliche Weiterbildung in Unternehmen (CVTS4).
- [2] Neben Maschinenbau zählen hierzu noch weitere Branchen: Herstellung von DV-Geräten, elektronischen und optischen Erzeugnissen, elektrischen Ausrüstungen, Reparatur und Instandsetzung von Maschinen und Ausrüstungen.
- [3] Statistisches Bundesamt (Hg.) (2013): Weiterbildung 2013. Wiesbaden.
- [4] Vollmar; Meike (2013): Berufliche Weiterbildung in Unternehmen 2010. Methodik und erste Ergebnisse. Hg.: Statistisches Bundesamt, Wirtschaft und Statistik. Statistisches Bundesamt. Wiesbaden.
- [5] Armbruster, Christine; Jeretin-Kopf, Maja (2015 in Bearbeitung): Intergenerationelles Lernen in fertigungstechnischen Unternehmen.

sche Konzepte für Weiterbildung in fertigungstechnischen Unternehmen zu entwickeln sind fundierte Kenntnisse der Weiterbildungssituation vor Ort erforderlich. Aus diesem Grund führt das Team des Steinbeis-Transferzentrums SITIS in Kooperation mit der Pädagogischen Hochschule Karlsruhe eine Interviewstudie in fertigungstechnischen Unternehmen in Baden-Württemberg durch. Zur Zielgruppe gehören Geschäftsführer und Führungskräfte aus der Fertigung. Die vorläufige Auswertung der Interviews zeigt, dass betriebsinterne Fortbildungsangebote und Lernen am Arbeitsplatz die häufigste Form der Weiterbildung sind und von den Teilnehmern auch als besonders gewinnbringend angesehen werden [5]. Darüber hinaus betrachtet die Mehrheit der Befragten eine verbesserte Kommunikation als notwendige Voraussetzung für die Optimierung der Prozessabläufe. Als Grund für eine unzureichende Kommunikation wurden vor allem die hohe Arbeitsbelastung und die Vielfalt der Aufgaben genannt. So ist die Mehrheit der Führungskräfte mit der Einweisung der Mitarbeitenden betraut, die noch nicht über die erforderliche Erfahrung und Kenntnisse verfügen, und gleichzeitig mit vielfältigen anderen Aufgaben, die oft zeitgleich zu erledigen sind. Fortbildungsbedarf wurde über alle Hierarchiestufen hinweg im Hinblick auf soziale und pädagogisch-didaktische Kompetenzen geäußert. Die Ergebnisse der Studie fließen in die Entwicklung zertifizierter Weiterbildungsangebote ein, die das Steinbeis-Transferzentrum SITIS gemeinsam mit dem Institute of Materials and Processes (IMP) der Hochschule Karlsruhe und der Pädagogischen Hochschule Karlsruhe anbieten wird.

Abb.: © fotolia.de/Monkey Business



Prof. Dr.-Ing. Rüdiger Haas
Steinbeis-Transferzentrum Institute for Transfer Technologies and Integrated
Systems SITIS (Karlsruhe)
su1289@stw.de | www.sitis-karlsruhe.de

Dr. Maja Jeretin-Kopf
Hochschule Karlsruhe – Technik und Wirtschaft
Institute of Materials and Processes (IMP) (Karlsruhe)
maja.jeretin-kopf@hs-karlsruhe.de

KMU-Beratungstage in Baden-Württemberg Steinbeis-Europa-Zentrum berät bei der EU- Antragstellung

Um die Beteiligung von innovativen KMU aus Baden-Württemberg insbesondere am europäischen KMU-Instrument zu erhöhen, bietet das Steinbeis-Europa-Zentrum (SEZ) Informationstage und Intensivberatungen für kleine und mittlere Unternehmen an. Sie werden vom Ministerium für Finanzen und Wirtschaft Baden-Württemberg für zwei Jahre finanziell unterstützt.

Vom Hochrhein-Bodensee bis in die Metropolregion Rhein-Neckar führt das Steinbeis-Europa-Zentrum 2015 und 2016 Beratungstage und Werkstattgespräche durch. Darüber hinaus unterstützt das SEZ die Erstellung qualitativ hochwertiger Förderanträge, die Suche nach Projektpartnern und die Abklärung der Eigentumsrechte. Neben der finanziellen Förderung profitieren KMU von der transnationalen Zusammenarbeit, indem sie sich dem Wettbewerb um die europäischen Fördermittel zusammen mit den Besten aus anderen Mitglieds- und assoziierten Staaten stellen. Zugleich können sie ihre Exportaktivitäten verbessern.

Das neue KMU-Förderinstrument ist themenoffen und richtet sich ausschließlich an KMU mit Wachstumspotenzial und international ausgerichteter Geschäftstätigkeit, die das Potenzial haben, in ihrem Bereich künftig Innovationsführer zu sein. Hier können KMU ihre konkreten Ideen zur Marktreife entwickeln. Auch eine Einzelantragsstellung ist möglich.

Die ersten Beratungstermine des Steinbeis-Europa-Zentrums stehen fest:

- 13.07.2015 in Villingen in Zusammenarbeit mit der IHK Schwarzwald-Baar-Heuberg
- 14.07.2015 in Pforzheim, in Zusammenarbeit mit der IHK Nordschwarzwald
- Herbst 2015 in Mannheim/Heidelberg in Zusammenarbeit mit der IHK Rhein-Neckar
- März 2016 in Freiburg in Zusammenarbeit mit der IHK Südlicher Oberrhein



Isabell Kraft
Steinbeis-Europa-Zentrum (Stuttgart/Karlsruhe)
isabell.kraft@stw.de | www.steinbeis-europa.de

Ausgezeichnetes Innovations- und Qualitätsmanagement

8. Verleihung des Kompetenzpreises Baden-Württemberg

Die Jury hat entschieden: Der Kompetenzpreis für Innovation und Qualität Baden-Württemberg in der Kategorie Unternehmen geht 2015 an die Reichle GmbH Gravier- und Laserschweißzentrum. Als Unternehmerpersönlichkeit wird Eugen Hehl geehrt. Auszeichnungen erhalten zudem die Roche PVT und die LÖSOMAT Schraubtechnik Neef GmbH. Der vom Ulmer Steinbeis-Unternehmen TQU Business GmbH und dem Messeveranstalter P.E. Schall GmbH & Co. KG initiierte Kompetenzpreis zeichnet bereits zum 8. Mal Produktinnovationen, innovative Geschäftsmodelle, Prozesse und Services sowie Organisations- und Marketinginnovationen aus. Der Preis steht unter der Schirmherrschaft der Steinbeis-Stiftung und wird in Kooperation mit dem Arbeitgeberverband Südwestmetall, dem Landesverband der Baden-Württembergischen Industrie e.V. (LVI) und dem Verband der chemischen Industrie (VCI) jährlich vergeben.

Der Preisträger 2015 in der Kategorie Unternehmen, die Reichle GmbH Gravier- und Laserschweißzentrum, hat sich unter mehr als 25 Bewerbern durchgesetzt. Das ausgezeichnete und innovative Verfahren im Bereich der Oberflächentechnik insbesondere für Werkzeuge und Formen für das Schäumen, Spritz- und Druckgießen ist neu und stellt die Innovationskraft der Reichle GmbH mit ihren knapp 50 Mitarbeitern eindrucksvoll unter Beweis. Für die Jury des Kompetenzpreises Baden-Württemberg war dabei überzeugend, dass die Innovation aus dem Unternehmen selbst kommt. Die Finanzierung für das über zwei Jahre dauernde Entwicklungsprojekt wurde aus eigenen Mitteln realisiert und die Innovation hat ein großes Marktpotenzial. Die Reichle GmbH verkörpert die Prinzipien des Baden-Württembergischen Mittelstands, ein Familienbetrieb, bei dem der Generationswechsel vorbildlich zu funktionieren scheint.

Als Unternehmerpersönlichkeiten ehrt der Kompetenzpreis Eugen Hehl, Gesellschafter der Firma ARBURG GmbH + Co. KG. Er erhält den Preis unter anderem für unternehmerische Weitsicht, Innovation, soziales Engagement und Nachhaltigkeit. Eugen Hehl, der auch heute noch als beratender Gesellschafter aktiv ist, hat zusammen mit seinem Bruder Karl Hehl das Familienunternehmen zu dem gemacht, was es heute ist: ARBURG gehört weltweit zu den führenden Herstellern von Maschinen für die Kunststoffverarbeitung. Als langjähriger Vorsitzender der Geschäftsleitung war Eugen Hehl maßgeblich am globalen Erfolg des Unternehmens beteiligt. Technisch ausgebildet, aber mit einem feinen Gespür vor allem im Vertrieb forcierte er mehr als sechs Jahrzehnte den Vertrieb der innovativen Maschinenteknik und die Internationalisierung des Familienunternehmens.

Erstmals vergibt die Jury des Kompetenzpreises Baden-Württemberg 2015 zwei weitere Auszeichnungen. Sie gehen an die Roche PVT GmbH und die LÖSOMAT Schraubtechnik Neef GmbH. Roche PVT ist innerhalb des Roche-Verbundes das Kompetenzzentrum für Systeme zur Automatisierung der Prä- und Postanalytik in klinischen Labors. Im Unternehmen wurde eine neue Prozessstruktur eingeführt und so vor allem in der Geräteentwicklung ein Innovationssprung ausgelöst.

Beworben hat sich das Unternehmen mit der Entwicklung eines neuen Decappers in den LCP1 Systemen. Der Decapper öffnet – je nach Anforderung – die Probenröhrchen automatisch.

In einem gemeinschaftlichen Projekt zwischen LÖSOMAT und der Bahnbau Gruppe der Deutschen Bahn wurde ein komplett neues Gerät für die Verschraubung von Gleisen entwickelt: der LÖSOMAT Universal-Bahnschrauber. Die Anforderungen an ein Gleisverschraubungsgerät waren sehr hoch. Das Gerät muss leise, leicht und einfach zu bedienen sein. Das Ergebnis kann sich sehen lassen. Der Bahnschrauber der Serie LDB ist mit Akku betrieben und kann damit ein Drehmoment von 150-1.100 Nm und eine Drehzahl von ca. 160 U/min bei einem Gewicht von nur 17,2 kg aufbringen. Neu an dieser Serie ist, dass der Anwender am Farbdisplay direkt den Gleistyp auswählen kann, der verschraubt werden soll. Das spart Zeit.

„In diesem Jahr haben sich erneut Unternehmen aus allen Branchen für den Kompetenzpreis Baden-Württemberg beworben, vom Mittelständler bis zum Konzern. Keine leichte Aufgabe für die Jury“, erklärt Helmut Bayer, Geschäftsführer der TQU Business GmbH und Mit-Initiator des Kompetenzpreises. „Dies stellt einmal mehr unter Beweis, dass der Kompetenzpreis für Innovation und Qualität Baden-Württemberg nicht nur fest etabliert ist, sondern als eine der wichtigsten Auszeichnungen für exzellente unternehmerische Leistungen im Land gilt“, so Bayer weiter. Wer sich um den Kompetenzpreis bewirbt, muss modernes Innovations- und Qualitätsmanagement hervorragend in die Betriebspraxis umgesetzt haben und dadurch nachweislich messbare unternehmerische Erfolge erzielen. Ob diese Kriterien erfüllt werden, überprüft die Jury aus einem Expertengremium anhand der eingereichten Unterlagen und vor Ort in den Betrieben.



Abb.: Preisträger und Jury des Kompetenzpreises 2015



Ulla Blasing
TQU Business GmbH (Ulm)
su1103@stw.de | www.tqu-group.com



Innovative Produkte suchen Produzenten

Steinbeis-Messe an der Hochschule Aalen

Aller guten Dinge sind mehr als drei: Nach den erfolgreichen Durchführungen in Reutlingen, Pforzheim und Stuttgart, lädt Steinbeis zur 4. Ideenverwertungsmesse „Produkte suchen Produzenten“ ein. Am 16. Oktober stellt sie an der Hochschule Aalen Produkte, Verfahren und Dienstleistungen aus dem Bereich „Oberflächentechnik/Neue Werkstoffe“ in den Mittelpunkt.

„Produkte suchen Produzenten“ steht für ein innovatives Veranstaltungsformat, das neue Produkte und Verfahren verschiedener Technolo-

giebereiche konzentriert an einem Ort ausstellt. Das Format ermöglicht es, patentierte Ideen direkt mit möglichen Kooperationspartnern, Produzenten und Vertriebspartnern zusammenzubringen und ist Plattform für den schnellen, praxisorientierten Technologietransfer. Anbieter und Produzenten finden gezielt zusammen, Besucher erhalten daneben einen Einblick in den aktuellen technischen Stand des Schwerpunktthemas. Als Aussteller eingeladen sind Unternehmen, Hochschulen und Erfinder.

Veranstaltungspartner des Schwerpunktes Oberflächentechnik/Neue Werkstoffe in Aalen sind die Handwerkskammer Ulm, die Hochschule Aalen, die IHK Ostwürttemberg, die Wirtschaftsförderungsgesellschaft Region Ostwürttemberg sowie das Innovationszentrum an der Hochschule Aalen.

Sie möchten mit Ihrem Steinbeis-Unternehmen an der Ausstellung teilnehmen? Dann wenden Sie sich bitte an Marina Tyurmina (marina.tyurmina@stw.de).

Die Messe öffnet von 9 bis 16 Uhr ihre Türen. Kostenfreie Ausstellungsstände sowie Besucheranmeldungen sind möglich über:



Patricia Hofmeier

Steinbeis-Innovationszentrum Wissen + Transfer (Villingen-Schwenningen)

patricia.hofmeier@stw.de | www.produkte-suchen-produzenten.de

Intelligente Lösungen für die Städte der Zukunft

Steinbeis ist Partner im EU-Projekt TRIANGULUM

Wegweisende innovative Konzepte für nachhaltige Energieversorgung, Mobilität und Informationstechnologie in den drei Städten Manchester (Großbritannien), Eindhoven (Niederlande) und Stavanger (Norwegen) stehen im Zentrum des EU-Projekts TRIANGULUM. Das „Leuchtturm-Projekt“ steht unter der Federführung des Fraunhofer IAO und des Steinbeis-Europa-Zentrums und wird mit 25 Millionen Euro für fünf Jahre von der Europäischen Kommission gefördert.

Herzstück des Projektes bildet eine Informations- und Kommunikationstechnik-Architektur, die die Grundlage für die Vernetzung und Abstimmung der einzelnen Technologien in der Stadt bildet und voneinander getrennte Kommunikationsinfrastrukturen, wie beispielsweise Sensor-, Informations- oder Mobilfunknetze vereint.

In Eindhoven können die Einwohner bereits über eine IKT-Lösung auf verschiedene Bereiche der Infrastruktur zugreifen, um elektrische Carsharing-Fahrzeuge zu buchen oder intelligente Parkraumkonzepte zu nutzen. Sensoren, die zum Beispiel in Laternen installiert sind, werden unter anderem Bewegungsdaten erfassen, so dass die Straßenbeleuchtung, der öffentliche Nahverkehr oder Carsharing-Angebote bedarfsgerecht gesteuert werden können. Stavanger verfügt europaweit über die höchste Dichte an Elektrofahrzeugen. Dies und die bestehenden High-speed-IKT-Infrastrukturen bilden die Basis, um Energie- und Mobilitätslösungen besser zu vernetzen. Unternehmen, Einwohner, Forschungseinrichtungen und Ärzte sollen konsequent über IT-Netze vernetzt werden, um besser planen, effizienter Energie nutzen und medizinische Ferndiagnosen stellen zu können. In Manchester wird das studentische Viertel



„Manchester Corridor“ in ein Smart-City-Quartier verwandelt. Dazu werden die historischen Gebäude saniert. Zudem ist geplant, ein autarkes Energienetz aufzubauen, das das gesamte Stadtquartier mit Wärme und Strom versorgt. Das Stromnetz wird geothermische Energie, Brennstoffzellen und Fernwärme sowie Speicherung kombinieren.

Das Steinbeis-Europa-Zentrum hat das Fraunhofer IAO bei der Antragstellung begleitet und unterstützt den Koordinator beim administrativen Projektmanagement. Als Projektpartner ist es für Kommunikation und Marketing sowie für die Verbreitung der Projektergebnisse verantwortlich.

Abb.: © Stadtverwaltung Eindhoven (Niederlande)



Alexandra Fezer, Saskia Heyde

Steinbeis-Europa-Zentrum (Stuttgart/Karlsruhe)

su1216@stw.de | www.steinbeis-europa.de

©istockphoto.com/
Alan Merrigan

Experten. Wissen. Teilen.

Neuerscheinungen in der Steinbeis-Edition

Die Steinbeis-Edition publiziert als Verlag der Steinbeis-Stiftung das Expertenwissen des Steinbeis-Verbundes. Über den Online-Shop www.steinbeis-edition.de sind sämtliche Titel leicht bestellbar.



Wirtschaftlicher Nutzen von Kinaesthetics und die Bedeutung für Diakonie und Gesundheitsökonomie Lieseltraud Lange-Riechmann

2015 | Broschiert, s/w | 320 S., dt.
ISBN 978-3-95663-031-6

Über die Autorin

Lieseltraud Lange-Riechmann hat 2005 den Bachelor of Business Administration und 2007 den Master of Business Administration an der Steinbeis-Hochschule Berlin (SHB) erworben. Neben der beruflichen Tätigkeit promovierte sie im Institut für Diakoniewissenschaft und Diakonienmanagement an der Kirchlichen Hochschule Wuppertal/Bethel zu dem Thema „Wirtschaftlicher Nutzen von Kinaesthetics“. Damit soll als weiterer Baustein der Transfer von wissenschaftlichen Erkenntnissen in die Praxis ermöglicht werden.



Grundlagen der Eignungsdiagnostik. Professionelle Methoden der Personalauswahl Viktor Lau

2015 | Broschiert, s/w | 203 S., dt.
ISBN 978-3-95663-030-9

Über den Autor

Dr. Viktor Lau hat Betriebswirtschaftslehre, Germanistik, Geschichte und Philosophie studiert. Er gilt heute als einer der führenden Experten für die Personalwirtschaft in Deutschland. Seine Schwerpunkte liegen in den Themenfeldern Strategisches Personalmanagement, Eignungsdiagnostik und Personalentwicklung. Zudem ist er Projektleiter am Steinbeis-Transferzentrum Technologie – Organisation – Personal (TOP).



Support instruments and services for European technology-based companies entering the Chinese market

Franziska Bergmann,
Eduardo Herrmann

2015 | Broschiert, fbg. | 88 S., engl.
ISBN 978-3-95663-027-9

Über die Autoren

Franziska Bergmann ist seit 2011 als Project Manager für das Steinbeis-Europa-Zentrum (SEZ) tätig. Seit Anfang 2013 ist sie verantwortlich für die Aktivitäten des SEZ in China und engagiert sich in EU-Projekten, um die wissenschaftliche und technologische Zusammenarbeit zwischen Europa und China zu unterstützen.

Eduardo Herrmann ist als Teamleiter und Senior Project Manager im SEZ verantwortlich für die Themenbereiche „Produktionstechnologien“ und „Sozioökonomische Aspekte“. Als Koordinator und Projektpartner hat er an verschiedenen EU-geförderten Projekten sowie EU-Unterstützungsinitiativen in diversen technologischen Gebieten teilgenommen.



Treffpunkt Wirtschaft 2015. Tagungsband Business School Alb-Schwarzwald (Hrsg.)

2015 | Broschiert, fbg. | 224 S., dt.
ISBN 978-3-95663-024-8

Über den Herausgeber

Die Business School Alb-Schwarzwald ist ein Institut der Steinbeis-Hochschule Berlin. Die Hochschule wurde 1998 von der Steinbeis-Stiftung gegründet. Präsident ist seit der Gründung Prof. Dr. Dr. h. c. mult. Johann Löhn. Mit über 6.500 Studierenden zählt sie heute zu den größten privaten Hochschulen in Deutschland. Sie bietet neben den Bachelor- und Masterstudiengängen auch Zertifikatslehrgänge an und verfügt über das Promotionsrecht. Die Steinbeis-Hochschule Berlin besteht aus einzelnen Instituten, die über die gesamte Bundesrepublik verteilt sind.



InnovationQuality. The Value of the New Werner G. Faix, Jens Mergenthaler, Rolf-Jürgen Ahlers, Michael Auer

2015 | E-Book (PDF), fbg. | 174 S., engl.
ISBN 978-3-95663-041-5

Über die Autoren

Die Autoren Werner G. Faix, Jens Mergenthaler, Rolf-Jürgen Ahlers und Michael Auer sind in verschiedenen Funktionen für Steinbeis aktiv. Mit der Publikation „InnovationsQualität“ beschäftigen sich die Autoren mit dem Doppel-/Koppelphänomen „Innovation“ & „Qualität“ und stellen sich der Frage: Was ist das Neue wert?



**Steinbeis Engineering Tag 2015.
Komplexität. Individualisierung.
Flexibilität.
Steinbeis-Stiftung (Hrsg.)**

2015 | Geheftet, fbg. | 32 S., dt.
ISBN 978-3-95663-035-4

Über den Steinbeis Engineering Tag 2015

Der 3. Steinbeis Engineering Tag beschäftigte sich mit der Fragestellung, welche Auswirkungen der Einsatz von Additive Manufacturing auf die unternehmerischen Prozesse, Informationssysteme bis hin zu den Geschäftsmodellen haben kann.



**Steinbeis Engineering Studie 2015.
Additive Manufacturing – Enabler für
agile Wertschöpfungsprozesse
Steinbeis-Stiftung (Hrsg.)**

2015 | Broschiert, fbg. | 34 S., dt.
ISBN 978-3-95663-036-1

Über die Steinbeis Engineering Studie 2015

Die Studie zeigt ein erstes Stimmungsbild zum Einsatz von Additive Manufacturing in der Industrie. Die Ergebnisse der Studie stammen überwiegend von kleinen und mittleren Unternehmen aus dem Maschinen- und Anlagenbau, der Automobilindustrie sowie der Luft- und Raumfahrtbranche. Unter den Teilnehmern der Studie sind auch zahlreiche Unternehmen, die Additive Manufacturing bereits zur Herstellung von Teil- und Endprodukten einsetzen. Hierdurch können Erkenntnisse aus der Erfahrung im industriellen Einsatz abgeleitet werden.



**Aktive Investmentfonds und passive
Exchange Traded Funds (ETF) am
deutschen Kapitalmarkt.
Wertentwicklung und Einbindung in
das Portfoliomanagement aus Sicht
institutioneller Investoren
Matthias Krautbauer**

2015 | Broschiert, s/w | 301 S., dt.
ISBN 978-3-95663-042-2

Über den Autor

Matthias Krautbauer hat von 2004 bis 2008 Betriebswirtschaftslehre mit dem Schwerpunkt Bank-, Finanz- und Investitionswirtschaft an der Hochschule München studiert. Im Anschluss an das Diplomstudium war er als Wissenschaftlicher Mitarbeiter am Research Center for Financial Services der Steinbeis-Hochschule Berlin tätig. Sein Tätigkeitsschwerpunkt lag auf den Bereichen Asset Management, Banking und Zahlungsverkehr, in welchen auch zahlreiche Publikationen erfolgten. Die Promotion erfolgte im Jahr 2015 an der Steinbeis-Hochschule Berlin.



**Neurowissenschaften – den Rätseln
unseres Gehirns auf der Spur
Gernot Barth, Bernhard Böhm (Hrsg.)**

2015 | Geheftet, fbg. | 68 S., dt.
Die Wirtschaftsmediation 2015/02

Über die Herausgeber

PD Dr. habil. Gernot Barth ist Leiter des Instituts für Kommunikation und Mediation IKOME®, des Steinbeis-Beratungszentrums Wirtschaftsmediation sowie des Steinbeis-Transfer-Instituts Akademie für Soziales und Recht an der Steinbeis-Hochschule Berlin. Sein Arbeitsschwerpunkt ist die Mediation, insbesondere im inner- und zwischenbetrieblichen Bereich. RA Bernhard Böhm, MM, ist ebenfalls Leiter des Steinbeis-Beratungszentrums Wirtschaftsmediation sowie der staatlich anerkannten Gütestelle der Steinbeis-Beratungszentren GmbH im Steinbeis-Verbund. Er ist mitverantwortlich für diverse nationale und europäische Mediationsprojekte zur grenzüberschreitenden Mediation.



**Ihre erfolgreichen Pflegekammern in
Deutschland und Europa.
Garanten der pflegerischen Versorgung
der Bevölkerung und legitime Selbstver-
waltung der professionell Pflegenden
Heinrich Hanika**

2015 | Broschiert, fbg. | 196 S., dt.
ISBN 978-3-95663-032-3 (print)
ISBN 978-3-95663-033-0 (non-print)

Über den Autor

Professor Dr. iur. Heinrich Hanika studierte Rechtswissenschaften und Volkswirtschaftslehre. Er ist u. a. Ansprechpartner von Landesregierungen, des Deutschen Pflegerates und verschiedenen Pflegeverbänden sowie rechtswissenschaftlicher Forschungsbegleiter des Gründungsausschusses zur Errichtung der Landespflegekammer Rheinland-Pfalz. Die Interessenschwerpunkte von Professor Hanika liegen u. a. im Bereich Europa-, Pflege- sowie Wirtschaftsrecht. Er forscht und lehrt integrativ in gesundheits-, pflege- sowie managementbezogenen Studiengängen. Hanika ist Institutsdirektor und Dozent der Steinbeis-Hochschule Berlin, Visiting Professor der Semmelweis Universität Budapest, Professor für Recht der EU und Wirtschaftsrecht der Hochschule Ludwigshafen a. Rh.

Besuchen Sie uns auch auf facebook & twitter!



Yvonne Hübner
Steinbeis-Edition (Stuttgart)
edition@steinbeis.de | www.steinbeis-edition.de

Impressum

Transfer. Das Steinbeis Magazin

Zeitschrift für den konkreten Wissens- und Technologietransfer

Ausgabe 2/2015

ISSN 1864-1768 (Print)

Steinbeis GmbH & Co. KG für Technologietransfer

Willi-Bleicher-Str. 19

70174 Stuttgart

Fon: +49 711 1839-622

Fax: +49 711 1839-700

E-Mail: stw@steinbeis.de

Internet: www.steinbeis.de

Redaktion:

Anja Reinhardt, Marina Tyurmina

E-Mail: transfermagazin@stw.de

Für den Inhalt der einzelnen Artikel sind die jeweils benannten Autoren verantwortlich. Die Inhalte der Artikel spiegeln nicht zwangsläufig die Meinung der Redaktion wider. Aufgrund der besseren Lesbarkeit werden in den Beiträgen in der Regel nur männliche Formen genannt, gemeint sind jedoch stets weibliche und männliche Personen. Die Redaktion kann für die als Internetadressen genannten, fremden Internetseiten keine Gewähr hinsichtlich deren inhaltlicher Korrektheit, Vollständigkeit und Verfügbarkeit leisten. Die Redaktion hat keinen Einfluss auf die aktuelle und zukünftige Gestaltung und auf Inhalte der verlinkten Seiten. Beiträge beziehen sich auf den Stand der genannten Internetseite, der zum Zeitpunkt der Veröffentlichung dieser Ausgabe des Transfer Magazins gilt.

Gestaltung:

Steinbeis-Stiftung

Satz und Druck:

Straub Druck + Medien AG, Schramberg

Fotos und Abbildungen:

Fotos stellen, wenn nicht anders angegeben, die im Text genannten Steinbeis-Unternehmen und Projektpartner zur Verfügung.

Titelbild: © fotolia.de/Alterfalter

Steinbeis ist weltweit im unternehmerischen Wissens- und Technologietransfer aktiv. Zum Steinbeis-Verbund gehören derzeit rund 1.000 Unternehmen. Das Dienstleistungsportfolio der fachlich spezialisierten Steinbeis-Unternehmen im Verbund umfasst Forschung und Entwicklung, Beratung und Expertisen sowie Aus- und Weiterbildung für alle Technologie- und Managementfelder. Ihren Sitz haben die Steinbeis-Unternehmen überwiegend an Forschungseinrichtungen, insbesondere Hochschulen, die originäre Wissensquellen für Steinbeis darstellen. Rund 6.000 Experten tragen zum praxisnahen Transfer zwischen Wissenschaft und Wirtschaft bei. Dach des Steinbeis-Verbundes ist die 1971 ins Leben gerufene Steinbeis-Stiftung, die ihren Sitz in Stuttgart hat.