

FFG FOKUS

GANZ NAH AM MARKT

RESEARCH STUDIOS AUSTRIA



IMPRESSUM

Medieninhaber, Herausgeber, Verleger: Österreichische Forschungsförderungsgesellschaft mbH, 1090 Wien, Sensengasse 1, FN 252263a, HG Wien

Gestaltung und Text: Schuller & Kneidinger Kommunikationsberatung, Linz

Fotos: BMWFJ, FFG, Petra Spiola und – wenn nicht anders angegeben – im Besitz der jeweiligen Trägerorganisationen

Druck: AV+Astoria Druckzentrum GmbH Faradaygasse 6, A-1030 Wien

Alle Angaben in dieser Broschüre erfolgen trotz sorgfältiger Bearbeitung ohne Gewähr. Eine Haftung ist ausgeschlossen.

Alle Rechte, insbesondere das Recht der Vervielfältigung und der Verbreitung sowie der Übersetzung sind vorbehalten.

3	Vorwort Bundesminister Dr. Reinhold Mitterlehner
4	Vorwort FFG - Geschäftsführung
5	RSA - Von der Idee zum Prototyp
6	Das Programm 2008 bis 2012
7	Alle Studios im Überblick

Die Studios im Detail

8	Mikrokosmos der Materialanalytik
10	Medikamentenprüfung revolutioniert
12	Analysechip für Embedded Systems
14	Pervasive Display Systems
16	Maschinelles Sehen
18	Wohn- und Arbeitsraum der Zukunft
20	Intelligente Kunststoffverarbeitung
22	Interoperabler Datenaustausch
24	Hochleistungswerkstoff-Innovation
26	Digital Preservation
28	Zerstörungsfreie Werkstoffprüfung
30	Recycling von Sondermetallen
32	Funktionelle Oberflächen
34	Analytik mithilfe der Quantenmechanik



KREATIVE IMPULSE FÜR ÖSTERREICHS WIRTSCHAFT

Als kleine flexible Forschungseinheiten forcieren Research Studios die Umsetzung von Grundlagenforschung in marktnahe Produkte und Dienstleistungen. Diese Innovations-Pipeline wird jetzt erweitert.

Ein zentraler Bestandteil der neuen FTI-Strategie der Bundesregierung ist die weitere Stärkung der wirtschaftsbezogenen Forschung. Bis zum Jahr 2020 wollen wir eine F&E-Quote von 3,76 Prozent erreichen und peilen auf diesem Weg den Aufstieg Österreichs in die Gruppe der „Innovation Leader“ an. Klar ist: Die Wettbewerbsfähigkeit österreichischer Unternehmen und damit deren Beschäftigungspotenzial hängt entscheidend von der Qualität der Aktivitäten im Bereich Forschung, technologischer Entwicklung und Innovation ab. Daher unterstützt das Wirtschaftsministerium auf allen Ebenen entsprechende Zukunftsinvestitionen und schafft die dafür notwendigen Rahmenbedingungen. Dabei muss insbesondere die österreichische Wirtschaftsstruktur mit ihren zahlreichen kleinen und mittleren Unternehmen beachtet werden.

Der Schlüssel zu einem nachhaltig erfolgreichen Innovationssystem ist die optimale Zusammenarbeit von Unternehmen, Hochschulen, Forschungsinstituten und Transfereinrichtungen. Mit dem 2008 gestarteten Programm Research Studios Austria (RSA) forciert das Wirtschaftsministerium die möglichst rasche Anwendung und Umsetzung von Forschungsergebnissen im Vorfeld unternehmerischer Forschung in Österreich. Damit trägt das über die FFG abgewickelte Programm zur Intensivierung der Kooperation zwischen der österreichischen Wissenschaft und der Wirtschaft bei. Mit dem effizienten Transfer von Technologien aus der grundlagennahen Forschung in den Markt kann die Wettbewerbsfähigkeit unserer Unternehmen nachhaltig verbessert werden. Ein wesentliches Ziel der Research Studios ist es, die Zeit „von der Idee zum Prototyp“ drastisch zu verkürzen.

Die Erfahrungen aus der ersten Ausschreibung im Jahr 2008 zeigen, welche

herausragenden Impulse von den kleinen Forschungsteams in den Research Studios ausgehen. Mit der passenden finanziellen Unterstützung und einer professionellen Begleitung im Marketing können konkrete kommerzielle Erfolge in der Kooperation mit Unternehmen eingefahren werden. Universitäre Forschung, ganz nah am Markt, ist eine Win-Win-Situation für alle Beteiligten.

Fortgesetzt wurde dieses Erfolgskonzept in der Betreuung und Begleitung kleiner wissenschaftlicher Einheiten mit dem Schwerpunkt Energietechnologien in der zweiten Ausschreibung 2011. Damit unterstützen wir den Wachstumskurs und die Innovationskraft österreichischer Energie- und Umwelttechnologie-Unternehmen. Denn indem Öko-Innovationen rascher zur Marktreife gebracht werden, forcieren wir den Strukturwandel der Wirtschaft und setzen nachhaltige Wachstumsimpulse. Entsprechende Erfolge helfen uns auch im Export, weil Energie- und Umwelttechnologien „Made in Austria“ weltweit stark nachgefragt werden.

In diesem Sinne gratuliere ich den mit der ersten Ausschreibung etablierten Research Studios sowie ihren Unternehmenspartnern zum nachhaltigen Erfolg ihrer Projekte. Zudem wünsche ich den neuen Research Studios aus der zweiten Ausschreibung zahlreiche kreative Impulse und innovationsfreudige Kooperationspartner aus der österreichischen Wirtschaftslandschaft.



Dr. Reinhold Mitterlehner
Bundesminister für Wirtschaft,
Familie und Jugend

DURCH KOOPERATIONEN ZU NEUEN STÄRKEFELDERN

Die Zusammenarbeit von Wissenschaft und Wirtschaft ist eine wichtige Herausforderung für Österreichs Zukunft. Eine Herausforderung, der die FFG mit einem gut abgestimmten Portfolio an Förderprogrammen begegnet. Das Programm „Research Studios Austria“ (RSA) nimmt darin eine wichtige Funktion wahr: Es ermöglicht Unternehmen, Forschungs- und Transfereinrichtungen neue Formen der Zusammenarbeit, neues Wissen zu generieren und neue Stärkefelder aufzubauen. Das Ziel ist eine nachhaltige Stärkung des österreichischen Innovationssystems.

Die Research Studios Austria unterstützen innovative Unternehmensgründungen und den Ausbau von anwendungsbezogener Kompetenz im Bereich Forschung und Entwicklung. Das wird durch die intensivierete Vernetzung mit Impulszentren, mit Fachhochschulen sowie universitären und außeruniversitären Forschungseinrichtungen erreicht.

Das Programm RSA, das die FFG im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft, Familie und Jugend (BMWFJ) betreut, setzt Anreize für Organisationen, die Grundlagenforschung betreiben, damit sie ihre Forschungsergebnisse rasch in die Wirtschaft transferieren. Während der dreijährigen Projektlaufzeit müssen die Grundlagenergebnisse so intensiv weiterentwickelt werden, dass sie – als Produkte oder Forschungsleistungen – am Markt wirtschaftlich erfolgreich angeboten werden können.

Bisher wurden zwei Ausschreibungen im Programm RSA durchgeführt, die erste im Jahr 2008. Eine mit nationalen und internationalen ExpertInnen besetzte Jury hat von insgesamt 36 eingereichten Anträgen 14 Studios zur Förderung empfohlen. 2010, nach zwei Jahren Laufzeit der Studios, wurde von der FFG eine Zwischenevaluierung aller Projekte vorgenommen. Diese Analysen und Bewertungen sind sehr positiv verlaufen. Fast alle Studios konnten die geforderten Kriterien erfüllen und ihre Leistungen erfolgreich in die Wirtschaft bringen. Dadurch konnten die

Forschungseinrichtungen bestehende Kooperationen stärken bzw. neue Kooperationen zu Kunden aufbauen.

Im Anschluss an die Evaluierungen der 14 Projekte wurde seitens des BMWFJ auch das Programm einer externen Evaluierung unterzogen. Die Evaluierungsergebnisse bestätigen, dass wir mit dieser Förderschiene auf dem richtigen Weg sind. Daher wurden nach einer zweiten Ausschreibungsrunde im Frühjahr 2011 weitere 20 Studios zur Förderung empfohlen. Sie wurden aus den 49 eingebrachten Anträgen ausgewählt, die von der Jury nach strengen Kriterien zu bewerten waren. Aufgrund der hohen Nachfrage konnten die im Rahmen der Ausschreibung zur Verfügung stehenden Mittel kurzfristig auf 12,9 Millionen Euro aufgestockt werden. In der zweiten Ausschreibungsrunde wurde mit „Energietechnologie“ auch ein besonderer thematischer Schwerpunkt gesetzt. Acht der insgesamt 20 neuen Studios sind in diesem Forschungsfeld aktiv.

Die Studios der ersten Ausschreibungsrunde 2008 bis 2012 haben großteils nun bereits das Ende ihrer Förderperiode erreicht. Wir freuen uns, in der vorliegenden Publikation die Studios und ihre erfolgreiche Arbeit präsentieren zu können.



Dr. Henrietta Egerth
Geschäftsführerin der FFG



Dr. Klaus Pseiner
Geschäftsführer der FFG



RSA – VON DER IDEE ZUM PROTOTYP

Grundlagenwissen, das durch Anwendungsforschung rasch in Innovation umgesetzt und effizient am Markt positioniert wird, stützt die Innovationskraft unserer Volkswirtschaft. Das Programm „Research Studios Austria“ (RSA) trägt diesem Bedarf Rechnung.

2008 wurde ein neues Forschungsförderungsprogramm des Bundesministeriums für Wirtschaft, Familie und Jugend (BM-WFJ) ins Leben gerufen: Das Programm „Research Studios Austria“ (RSA) fördert die Anwendung und Umsetzung von Ergebnissen der Grundlagenforschung im Vorfeld unternehmerischer Forschung in Österreich. Der damit verbundene Wissenstransfer stärkt die Innovationsaktivität von Unternehmen der österreichischen Wirtschaft deutlich.

Starthilfe zur Marktreife

Die Research Studios Austria sind kleine, flexible Forschungseinheiten und meist angedockt an bestehende Einrichtungen. RSA können alleine oder in Zusammenarbeit mit Partnern errichtet werden - mit dem Ziel, Ergebnisse aus der Grundlagenforschung möglichst rasch in marktfähige Produkte und Dienstleistungen umzusetzen. Das Programm fördert die Errichtung

und den Betrieb von Research Studios für drei Jahre. Das Programm ist thematisch auf Informations- und Kommunikationstechnologien fokussiert, es können aber auch Förderungen für Studios anderer Technologiefelder vergeben werden.

An der ersten Ausschreibung waren kooperative und außeruniversitäre Forschungseinrichtungen, Universitäten, Fachhochschulen sowie auch ausgegründete eigenständige juristische Personen mit Forschungstätigkeit teilnahmeberechtigt.

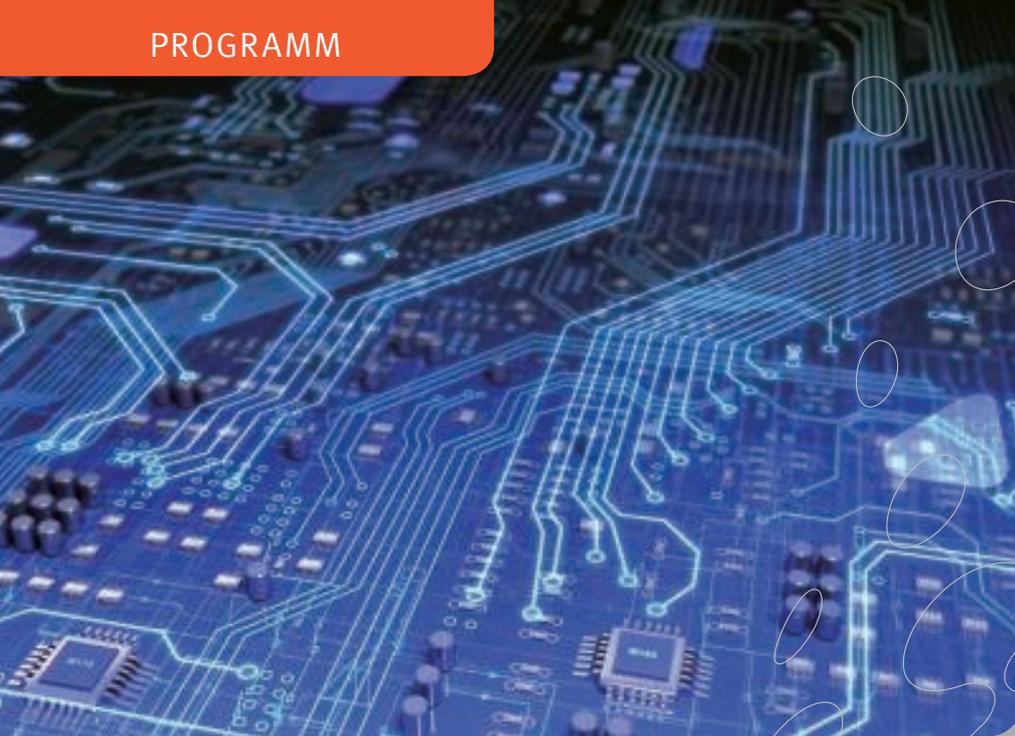
Kurze Wege – große Brücken

Die Ziele des Programms sind:

- die Stärkung und Weiterentwicklung der Anwendungsforschung im Vorfeld unternehmerischer Forschung in Österreich.
- der Transfer von anwendungsorientiertem Wissen und Know-How zu Wirtschaftsunternehmen über Abwicklung von Auftragsforschungsprojekten.

Die Studios sollten jene Themen aufgreifen, die...

- rasch in marktfähige Produkte und Dienstleistungen umgesetzt werden können
- für die österreichische Wirtschaft wichtig sind
- auf breiter Basis Anwendung finden können und
- sich als Übergang von der Grundlagenforschung zur Anwendung eignen und
- von Seiten der österreichischen Unternehmenslandschaft, aufgrund zu geringer Forschungskompetenz und -kapazität, nicht zur Marktreife geführt werden können.



DAS PROGRAMM 2008 BIS 2012

Das Programm Research Studios Austria wurde erstmals 2008 ausgeschrieben. 14 Studios entsprachen den geforderten Kriterien und erhielten den Förderzuschlag des Bundes.

Die insgesamt 14 im Rahmen der ersten Ausschreibung geförderten Studios entsprechen einem Projektvolumen von insgesamt 13,2 Mio. Euro und werden seitens des Bundesministeriums für Wirtschaft, Familie und Jugend (BMWF) mit einer Gesamtsumme von rund 9 Mio. Euro über eine Laufzeit von drei Jahren gefördert. Die zur Verfügung gestellten Mittel dienen der Stimulierung von Technologieentwicklung und Innovation durch Förderung von Anwendungsforschung, einem für die nationale Wettbewerbsfähigkeit äußerst wichtigen Forschungsfokus. Die Studios tragen dazu bei, Ergebnisse aus der Grundlagenforschung rasch in marktfähige Produkte und Dienstleistungen umzusetzen.

Die Vorgaben für die Studios

Um die Relevanz der im Studio betriebenen Anwendungsforschung für den Wirtschaftsstandort Österreich sicherzustellen, waren die Studios aufgefordert, in einem Zeitraum von 24 Monaten nach Projektstart Auftragsforschungsprojekte zu akquirieren. Ein Nicht-Erreichen dieser Programmziele war mit einer Reduktion bzw. Einstellung der Förderung verbun-

den. Die Zeitläufe für die Entwicklung von der Idee zum Markt sollten damit bei gleicher Qualität deutlich verkürzt werden.

Begleitende Maßnahmen

Um die Studios bei der Akquise der Auftragsforschungsprojekte zu unterstützen, wurde ihnen ein in Innovationsbegleitung erfahrenes Team zur Seite gestellt. Ziel dieser Begleitmaßnahme war die Vermittlung des für die Marktbearbeitung notwendigen Know-Hows sowie die Koordinierung und Abwicklung von Hilfestellungen beim Eintritt in den Markt und bei für die Studios relevanten Kommunikationsmaßnahmen. Konkretes Ziel war die Forcierung von Maßnahmen zur Marktaufbereitung und zur Vermarktung der individuellen Leistungen und Angebote.

Im Auftrag der FFG wurden die einzelnen Studios vom RSA-Marketing-Service-Team individuell je nach ihren Bedürfnissen in der Marktbearbeitung sowie im Marketing mit Beratungsleistungen unterstützt. Forciert wurden zudem Vernetzung und Erfahrungsaustausch zwischen den Studios mit dem Ziel, die Forschungseinheiten zu positionieren und sichtbar zu machen.

Die RSA-Programm-Idee:

- Die Förderung soll FEI-Einrichtungen dabei unterstützen, bestehende Ergebnisse der Grundlagenforschung durch Anwendungsforschung in Richtung Markt weiterzuentwickeln, damit diese in weiterer Folge für die Wirtschaft verwendbar werden.
- Über die geförderte Anwendungsforschung hinaus sollen die Studios ungeforderte Auftragsforschung betreiben. Dies soll den Transfer von anwendungsorientiert aufbereitetem Grundlagenwissen in den Markt garantieren und in den auftraggebenden Unternehmen Innovationen induzieren.
- Die ersten Projekte der Auftragsforschung müssen bereits ein Jahr nach dem Start der geförderten Vorhaben beginnen.
- Der Nachweis der Akquise von Auftragsforschungsprojekten aus der Wirtschaft, im Ausmaß von mindestens 20% der förderbaren Kosten der Studios, muss bei der Zwischenevaluierung im 2. Jahr der Laufzeit erfolgen.

ALLE STUDIOS IM ÜBERBLICK 2008 BIS 2014

Research Studios 1. Ausschreibung: 2008 bis 2012

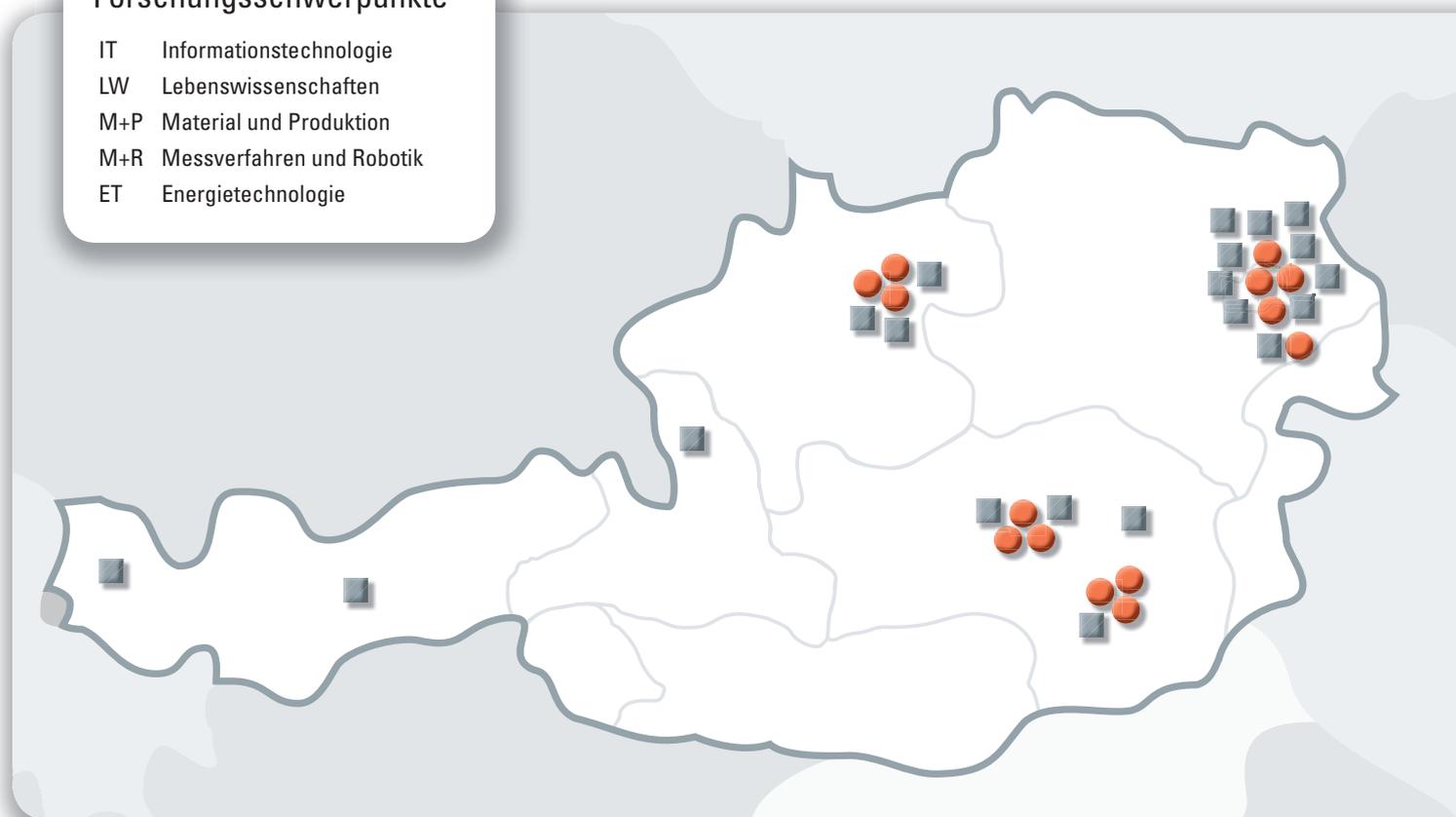
●	μSTRUCSCOP	Graz	M+R
●	CASE	Graz	LW
●	COORDES	Wien	IT
●	DISPLAYS	Linz	IT
●	MVM ²	Graz	M+R
●	NICE	Hagenberg	IT
●	PolySens	Leoben	M+R
●	PPI	Wien	IT
●	RHP	Seibersdorf	M+P
●	RS-DME	Wien	M+P
●	RS-IND-OCT	Linz	M+R
●	Sonder-Me	Leoben	M+P
●	SurfEng	Leoben	M+P
●	VibSense	Wien	M+R

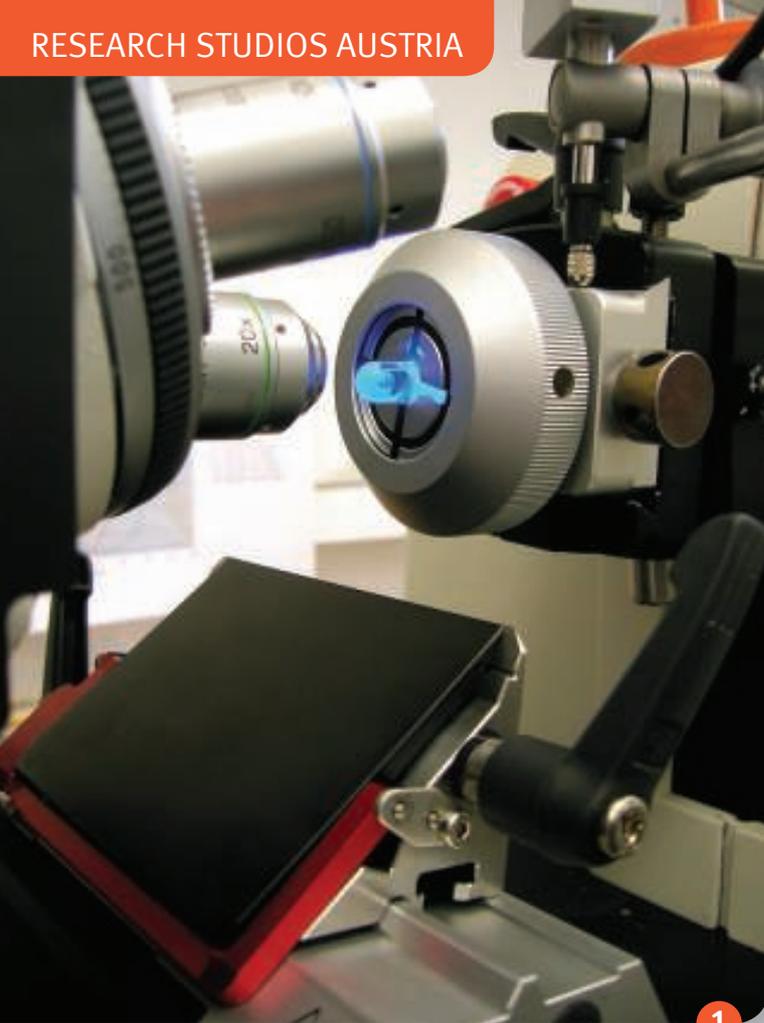
Research Studios 2. Ausschreibung: 2011 bis 2014

■	arms of tm	Leoben	ET
■	Assistocor	Wien	LW
■	ATLab	Linz	IT
■	energy-drive	Leoben	ET
■	FACTS	Graz	M+R
■	Flex-Fuel-Reformer	Wien	ET
■	HELIOFLOAT	Wien	ET
■	HiSpeed-RF	Hagenberg	IT
■	INKJET-FAB	Weiz	M+P
■	Innovation Signals	Salzburg	IT
■	InSolTec	Linz	ET
■	MASGrid	Wien	ET
■	ProColi	Wien	LW
■	RSP	Seibersdorf	M+P
■	RS-STE	Dornbirn	M+P
■	SEMERGY	Wien	ET
■	SmartBuildingSystems	Innsbruck	ET
■	smart-eye-studio	Wien	M+R
■	Stem cell systems	Wien	LW
■	Vienna MR Apps	Wien	M+R

Die Studios und ihre Forschungsschwerpunkte

IT	Informationstechnologie
LW	Lebenswissenschaften
M+P	Material und Produktion
M+R	Messverfahren und Robotik
ET	Energietechnologie





1

IM MIKROKOSMOS



2

Die dreidimensionale Strukturcharakterisierung und Visualisierung von komplexen Werkstoffen und bio-medizinischen Präparaten mit einer Auflösung im Sub-Mikrometerbereich ist eine wichtige Aufgabenstellung in vielen Bereichen der Materialwissenschaften bzw. der medizinischen Histologie. Die Ergebnisse derartiger Untersuchungen erlauben beispielsweise wichtige Rückschlüsse hinsichtlich der Struktur-Eigenschafts-Beziehungen der Materialien und bilden die Basis für die Entwicklung und Validierung von Materialsimulationsmodellen.

Manko bei Probengröße

Hohe Auflösung bei gleichzeitig ausreichend großen Probenvolumina wird in der Charakterisierung vieler Materialien (z.B. Papier, Kunststoffe, biomedizinische und biologische Materialien) gefordert, kann aber mittels der am Markt verfügbaren Messgeräte zur Ermittlung der 3D-Struktur häufig nur unzureichend untersucht werden. Die hochauflösenden Verfahren aus dem Bereich der Elektronenmikroskopie (z.B. Focused Ion Beam FIB oder Ultra-Mikrotomie „Gatan 3View“) haben beispielsweise eine weitaus zu geringe Probengröße, um relevante Strukturgrößen vieler Materialien untersuchen zu können. Mikrotomographen (mit Ausnahme von Synchrotron-Geräten, die für

industrielle Anwendungen noch zu teuer sind) erlauben zwar die Untersuchung größerer Probenflächen bei allerdings zu geringer optischer Auflösung von $> 2-3 \mu\text{m}$. Weiters ist mittels Tomographie nur lokale Dichteinformation verfügbar – Farbinformation oder chemischer Aufbau sind kaum zugänglich.

Prototyp für Serienfertigung

Zur Schließung dieser Lücke zwischen den existierenden Verfahren wurde im Rahmen des Research Studios $\mu\text{STRUCSCOP}$ ein voll automatisiertes Bildgewinnungs- und Bildverarbeitungsverfahren entwickelt, das die dreidimensionale Strukturcharakterisierung im Submikrometerbereich ermöglicht. Das Verfahren basiert auf einem Serienschnittverfahren (Mikrotomie) in Kombination mit Licht- und Fluoreszenzmikroskopie. Dieses neue Verfahren wurde als Demonstrationsprototyp realisiert. Die Hardware-Komponenten, die elektronische Steuerung sowie die Software für die Bildgewinnung und Bildverarbeitung wurden derart konzipiert, dass einerseits eine Serienfertigung künftig möglich ist und andererseits ein Ausbau des Verfahrens für andere bildgebende Verfahren (z.B. bildgebende Infrarot-Spektroskopie) einfach realisiert werden kann.

Die Ablaufsteuerung, die Bewegungen des Achsensystems mit dem darauf montierten Mikroskop, die Aufnahmeparameter der Kamera während der Messung, die Intensität der Kaltlichtbeleuchtung und die Funktion des Mikrotoms werden durch ein grafisches Steuerungsprogramm koordiniert. Von der in Harz eingebetteten Materialprobe werden so vollautomatisiert einzelne Schichten abgetragen. Die Materialoberfläche wird mit der Mikroskopoptik gescannt und die gewonnenen Bilder werden abgespeichert und verarbeitet. Das Ergebnis ist ein dreidimensionaler Bilderstapel durch sequentielle Schichten der Probe. Zur Visualisierung der digitalisierten Bilddaten wird der 3D-Bilderstapel mit speziellen, am ICG entwickelten Algorithmen der Bildverarbeitung nachbearbeitet und dargestellt. Das Verfahren liefert so 3D-Bilddaten der

DATEN & FAKTEN RSA $\mu\text{STRUCSCOP}$

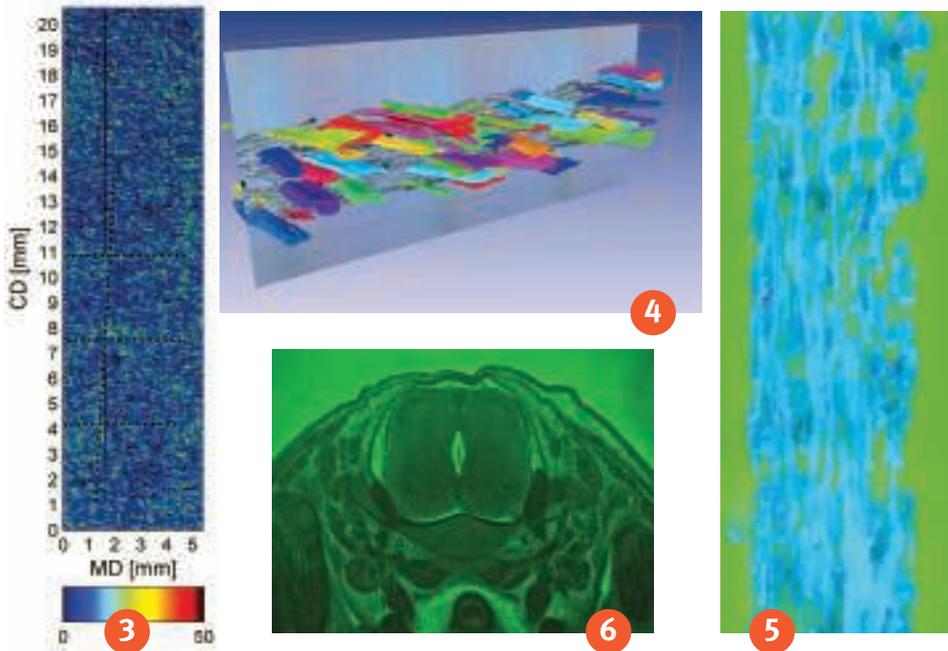
Trägerorganisation:

TU Graz, Institut für Papier-, Zellstoff- und Fasertechnik

RSA-Leitung:

Univ.-Prof. Dr. Wolfgang Bauer
wolfgang.bauer@tugraz.at
<http://www.ipz.tugraz.at/>

DER MATERIALANALYTIK



„Der Erfolg des RSA Projektes μSTRUCSCOP zeigt sich für mich vor allem in der Tatsache, dass unser neu entwickeltes Messverfahren aktuell bereits zu annähernd 100% ausgelastet ist.“

Studioleiter Wolfgang Bauer

Materialprobe mit einer effektiven Auflösung von unter 0,5 μm pro Pixel bei Probenvolumina von mehreren 100mm³. (Bild 1 + 2)

Die Entwicklung des neuartigen Verfahrens erfolgte im Rahmen einer sehr spannenden und fruchtbaren Zusammenarbeit von drei Instituten aus unterschiedlichen Wissensgebieten:

- Institut für Papier-, Zellstoff- und Fasertechnik (IPZ), TU Graz (Verfahrenstechnik, Papiertechnologie)
- Institut für Maschinelles Sehen und Darstellen (ICG), TU Graz (Computer Vision, Computer Graphics)
- Integrated Morphology Group (IMG), Abteilung für Systematische Anatomie, MedUni Wien (Einsatz episkopischer 3D Bildgewinnungsverfahren im medizinischen Bereich, Fluoreszenzmikroskopie).

Anwendung fand das μSTRUCSCOP-Verfahren am IPZ bereits in mehreren industriellen Projekt- und Auftragsarbeiten vor allem aus der Papier- und Zellstoffindustrie. Beispielsweise wurde ein Verfahren zur Ermittlung der lokalen Dicke der Pigmentstrichschicht für gestrichene Papiere entwickelt und bis zu 1cm² große Papierproben damit analysiert (Bild 3).

Auch wurde die Penetration der Streichfarbe in das Basispapier an zahlreichen Papierproben mittels des μSTRUCSCOP-Verfahrens bewertet – eine Untersuchung, die zuvor nur mit sehr großem Zeitaufwand möglich war. Im Bereich der Fasertechnologie wurde ein Verfahren zur Ermittlung der lokalen Faserquerschnitseigenschaften (Faserwanddicke, Faserumfang, Kollabierungsgrad...) innerhalb eines Papierblattes eingesetzt. (Bild 4).

Das μSTRUCSCOP-Verfahren in Kombination mit fluoreszenzmikroskopischen Techniken wurde beispielsweise dazu eingesetzt, um die Porosität und die Porenstruktur innerhalb von Papierproben zu untersuchen (Bild 5).

Fluoreszenzmikroskopie wurde auch bei der Untersuchung von verschiedensten medizinischen Präparate untersucht (Mäuseembryos, Gewebeproben...), die in Zusammenarbeit mit dem IMG durchgeführt wurden (Bild 6). Auch im medizinischen Bereich erweist sich die hohe Auflösung bei gleichzeitig großen Probenvolumina als wesentliche Stärke des μSTRUCSCOP-Verfahrens.

Zukunft mit neuen Materialien

Neben den Anwendungen im dem Bereich der Papiertechnologie und der Medizin, die infolge der Zusammensetzung

des Projektteams bis dato den Schwerpunkt bildeten, wurden auch verschiedenste andere Materialien, wie z.B. Holz, textile Gewebe, Filter, Siebe etc. untersucht.

Die Anwendung des Verfahrens auf weitere Materialien wird einen Schwerpunkt für die Zukunft bilden. Bedingung für die Untersuchung ist nur, dass die Materialien in Harz eingebettet werden können, dass sie mittels Mikrom (Diamant-, Stahl- oder Glasklinge) schneidbar sind und dass die interessierenden Strukturen mittels der verfügbaren Auflösung von 0,5μm erfassbar sind.



CASE – das im RSA entwickelte System zum gewebespezifischen Monitoring bestehend aus OFM-Kathetern¹⁾ und einer Mikrofluidikpumpe

DIE PHARMAINDUSTRIE HORCHT AUF:

NEUER „STATE OF THE ART“ FÜR MEDIKAMENTENPRÜFUNG

Eine kleine Forschergruppe am Institute for Biomedicine and Health Sciences der JOANNEUM RESEARCH Forschungsgesellschaft mbH setzt neue Maßstäbe in der Pharmaindustrie. Sie entwickelte CASE und ermöglicht damit die direkte Untersuchung von Wirkstoffen am Wirkort.

CASE ist ein innovatives, gewebespezifisches System zur verbesserten und effizienteren klinischen Prüfung von Medikamenten im Zuge der Zulassung. CASE bedeutet „A Clinically Applicable System for Efficient in vivo testing of drugs at target“. CASE ist die rasche Umsetzung einer positiv evaluierten Basistechnologie in eine wirtschaftlich anwendbare Technik mit nachhaltigem Nutzen und Mehrwert für den Wirtschafts- sowie Forschungsstandort.

CASE besteht aus zwei mittlerweile CE-zertifizierten Medizinprodukten: einem minimal-invasiven Katheter und einer tragbaren, mehrkanaligen Mikrofluidik-

pumpe. Damit können kleinste Mengen von Gewebeflüssigkeit – im Mikroliter-Bereich – direkt am Wirkort eines Medikaments gesammelt werden.

Arzneimittelhersteller und Forschungsinstitutionen erhalten mit diesem System schon in einer sehr frühen Phase der Wirkstoff- und Arzneimittelentwicklung aussagekräftige Daten für die Zulassung. So können das Risiko des Scheiterns in einer späteren Phase des Zulassungsverfahrens verringert und gleichzeitig enorme Kosten gespart werden.

Die regulierende und letztlich über die Marktzulassung entscheidende Behörde wiederum stellt ihrerseits sogar in Aussicht, jene Untersuchungsmethode als neuen „state of the art“ zu akzeptieren, die genau diese relevanten Informationen liefern kann.

Die Bedingungen des Marktes

Neben der eigentlichen technischen Umsetzung wurde die Forschergruppe wäh-

rend der gesamten Entwicklungszeit vor herausfordernde Zusatzaufgaben gestellt. Intensive Beratungsleistungen haben dazu beigetragen, die Idee in der hochregulierten Medizintechnik- und Pharmabranche zur vom Markt wahrgenommenen Innovation zu führen.

So wurde am Forschungsstandort ein vollständiges QM-System nach EN ISO 13485 etabliert und abschließend durch die Behörde (Notified Body) zertifiziert. Ebenso konnten alle entwickelten Prototypen mit einem positiven Zulassungsverfahren und damit CE-zertifiziert für die Anwendung am Menschen freigegeben werden. Es war auch eine Gewerbeberechtigung nötig, da der ‚Inverkehrbringer‘ für eine Anwendung der Prototypen in klinischen Arzneimittelstudien allen Verantwortlichkeiten eines ‚Herstellers‘ für Medizinprodukte nachkommen muss. Schon während der Entwicklung starteten zudem umfangreiche Aktivitäten, um die gerade in Entwicklung stehende OFM-



Einsatz des entwickelten Systems in der ersten klinischen Studie

DATEN & FAKTEN RSA CASE

Trägerorganisation: Joanneum Research Forschungsgesellschaft mbH HEALTH – Institute for Biomedicine and Health Sciences; Steiermark
Stv.-Leiter PD Dr. Frank Sinner
frank.sinner@joanneum.at

RSA-Leitung: Ing. Joachim Priedl, MA
Joachim.priedl@joanneum.at
www.joanneum.at/health.html

Weiterführende Infos sowie einen Film zur entwickelten Technologie und ihren Anwendungsmöglichkeiten finden Sie hier: www.joanneum.at/health
<http://www.youtube.com/watch?v=-PJ8yqffXoc>

Technologie^{*)} bekannt zu machen bzw. erste Folgeaufträge zu akquirieren.

Der neue „State of the Art“

Mehrere pharmazeutische Unternehmen haben das Potenzial der Technologie erkannt und erste umfangreiche Untersuchungen beim Studioträger in Auftrag gegeben. Die Ergebnisse und die positiven Rückmeldungen der Auftraggeber bestätigen, dass die Methode auf dem besten Weg ist, zum neuen ‚state of the art‘ zu werden.

Das Projekt wurde mit dem Fast Forward Award der Steirischen Wirtschaftsförderungsgesellschaft (SFG) in der Kategorie Institutionen ausgezeichnet.

Die RSA-Initiative ermöglichte die Umsetzung dieser Idee zur wirtschaftlich verwertbaren Technologie. Die finanziellen Rückflüsse der eingeworbenen Aufträge decken mittlerweile einen Teil der Entwicklungskosten. Zusätzlich kommt es auch zu einem gesteigerten Forschungsaufkommen bei den anwendenden Forschungszentren sowie beim Studio-Träger selbst. Mit der Auslagerung der Herstellung erster Kleinserien des Systems an ein österreichisches Unternehmen konnte ein Mehrwert für die lokale Medizintechnikindustrie geschaffen werden. Bei entsprechender Weiterentwicklung und bleibendem Markterfolg der Technologie scheint aus jetziger Sicht auch eine Unternehmensgründung realistisch.

„Das Research Studios Austria Programm ermöglichte uns die Entwicklung eines innovativen Systems zur verbesserten und effizienteren klinischen Prüfung von Medikamenten. Es erlaubt die direkte Untersuchung von Wirkstoffen am Wirkort. Die entwickelten Katheter und Pumpen sind bereits erfolgreich in ersten Auftragsstudien für große Pharmafirmen im Einsatz, die mit den erzielten Ergebnissen mehr als zufrieden sind. Erfreulich ist weiters, dass die Wertschöpfung dieser Studien fast vollständig in Österreich liegt, nachdem die Studien in Kooperation mit der Medizinischen Universität Graz durchgeführt und die OFM-Katheter bei einem österreichischen Medizinproduktehersteller gefertigt werden.“

Frank Sinner – Stv. Institutsdirektor JOANNEUM RESEARCH – HEALTH Institute for Biomedicine and Health Sciences

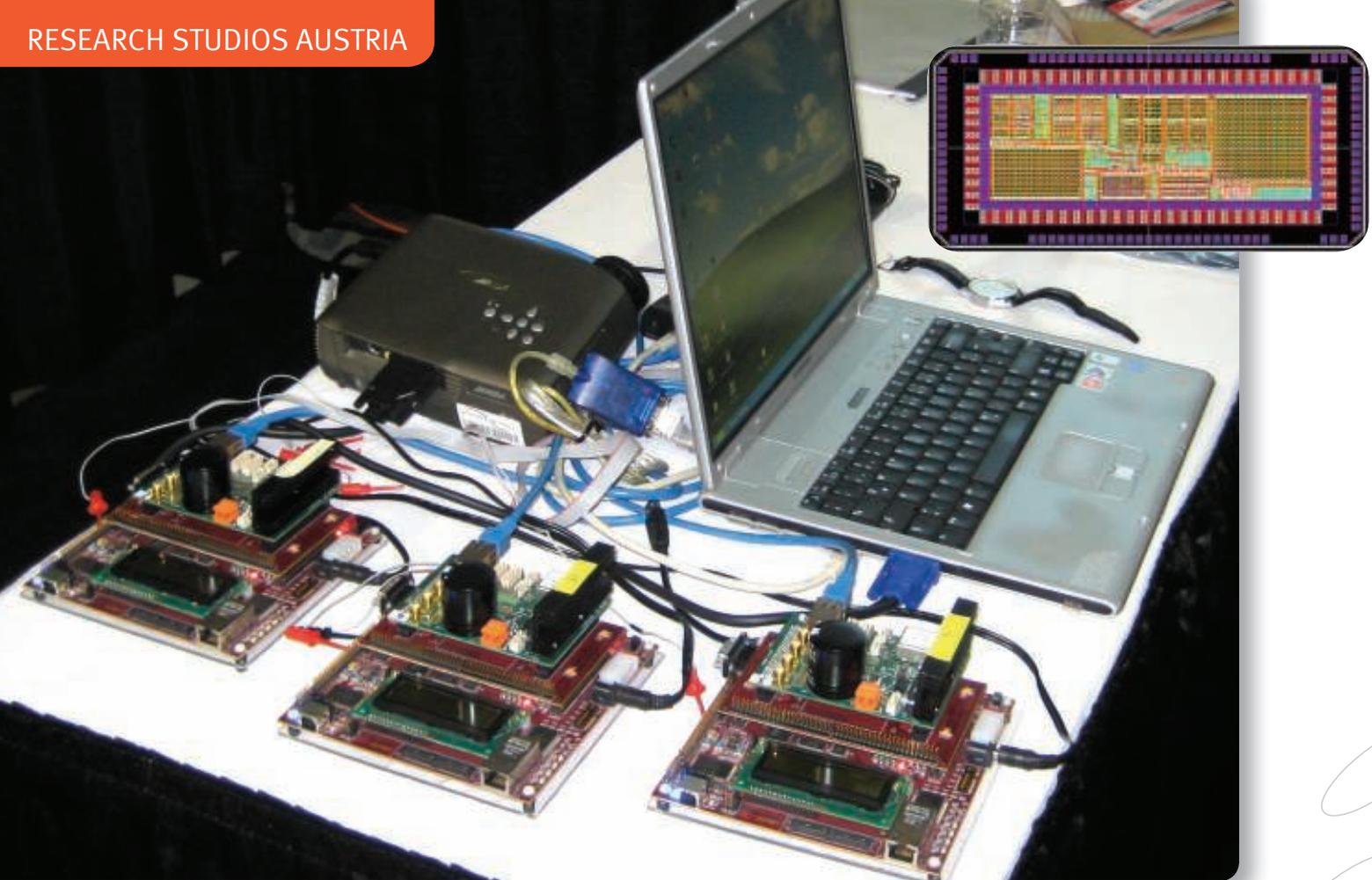


„Das Research Studios Austria Programm hat uns in die Lage versetzt, eine eigene Idee effektiv und vor allem effizient und unbürokratisch zur wirtschaftlich anwendbaren Technik zu übersetzen. Damit können wir unserer eigenen biomedizinischen Forschung zu einem weiteren Erfolgssprung verhelfen!“

Studioleiter Joachim Priedl



*) OFM = Open Flow Mikroperfusion



KOORDINIERTE ANALYSE VERTEILTER

Laut einer Studie aus dem Jahre 2003 gehen 77% aller Fehler von elektronischen Komponenten im Automobil auf das Konto von fehlerhafter Software. In Automobilen der Luxusklasse sind mittlerweile bis zu 100 Computersysteme verbaut, im Fachjargon „Embedded Systems“ genannt.

Durch die zunehmende Komplexität eingebetteter Computersysteme sowie den Trend zur Vernetzung kommt in Zukunft der Suche und Korrektur von Entwicklungsfehlern in verschiedenen Applikationsbereichen wie in Automobilen, in Industrie- oder Gebäudeautomation immer größere Bedeutung zu. Dieses Faktum wird beispielsweise auch von der internationalen ARTEMISIA Association in deren Strategic Research Agenda durch Beschreibung der Notwendigkeit neuer und innovativer Technologien im Bereich des Tests, der Fehlersuche, Diagnose und Wartung zukünftiger eingebetteter Systeme klar unterstrichen.

Prototyp für Test und Fehlersuche

Das Research Studio Austria COORDES (Coordinated Test, Debugging and Dia-

gnosis in Distributed Embedded Systems) nahm sich der Problematik der Fehlersuche und des Tests von vernetzten eingebetteten Computersystemen an. Konkret wurde ein Prototyp eines radikal neuen Ansatzes für die Fehlersuche und den Test derartiger Systeme, basierend auf einem Patent der Fachhochschule Technikum Wien, entwickelt. Das Konzept stützt sich dabei auf eine hochgenaue Synchronisation der Computeruhren in den einzelnen vernetzten Embedded Systems, die zusammen das Gesamtsystem (z.B. Infrastruktur im Automobil, Automatisierungssystem einer industriellen Produktionsanlage etc.) bilden. Aktionen für Test, Diagnose und Fehlersuche können mithilfe dieses Ansatzes mit einer zeitlichen Auflösung im Nanosekundenbereich im Gesamtsystem koordiniert werden.

Vorteile des neuen Konzepts

- Sämtliche Aktionen für den Test und die Fehlersuche können systemweit von einer zentralen Stelle (z.B. von einem an das Netzwerk angebotenen Laptop, auf dem eine Diagnose-Software läuft) gesteuert und visualisiert werden.

- Durch den Uhrensynchronisationsmechanismus können sämtliche Test- und Fehlersuchaktionen in den einzelnen eingebetteten Computern des Gesamtsystems zeitlich exakt koordiniert werden, was bis dato nicht mögliche Szenarien für Test und Diagnose ermöglicht.

- Neben dem bereits vorhandenen Netzwerk werden keinerlei zusätzliche Kabel oder Schnittstellen zum Zweck des Tests und der Fehlersuche benötigt. Dies erleichtert insbesondere den Test und die Fehlersuche in Anwendungsgebieten, bei denen die eingebetteten Computersysteme entweder schwer zugänglich (z.B. in Automobilen) oder über größere Distanzen miteinander vernetzt sind (etwa im Bereich der Industrieautomation).

- Der Uhrensynchronisationsmechanismus kann bei Bedarf auch von den Applikationen als systemweite globale Zeitbasis genutzt werden.

- Die prinzipielle Funktionsweise des Konzepts ist unabhängig von der Plattform der Embedded Systems und eingesetzten Netzwerktechnologien.

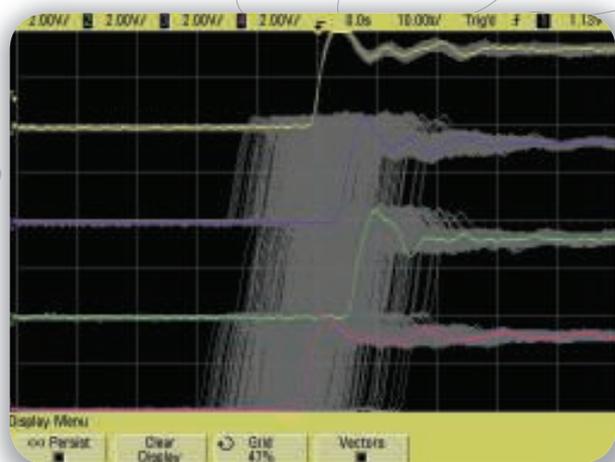


Foto: Walter Henisch

Studioleiter Peter Rössler

„Als Studioleiter des RSA COORDES hat mich vor allem die überaus positive Resonanz der Community gefreut. Gleichzeitig sind wir mit dem Faktum konfrontiert, dass es von Seiten vieler Firmen wenig Bereitschaft gibt, Geld für den Einbau von zusätzlichem Support für Test und Verifikation eingebetteter Computersysteme in die Hand zu nehmen. Es wird oft gehofft, dass ein Produkt frei von Entwicklungsfehlern ist - eine trügerische Sichtweise, wenn man sich etwa die enormen Kosten von Rückholaktionen vor Augen hält. Wir denken, und das wurde uns auch von anderen Experten und Firmen bestätigt, dass die im RSA entwickelten Konzepte in einigen Jahren auf breiter Basis in die eingebetteten Systeme vieler Anwendungen integriert werden. Aufgrund der schon seit Jahren zu beobachtenden, immer weiter steigenden Komplexität der Systeme wird nämlich irgendwann der Punkt erreicht sein, wo man mit konventionellen Test- und Verifikationsmethoden nicht mehr weiter kommt. Eine innovative Alternative zur Lösung dieser Probleme ist mit dem von uns entwickelten Prototyp heute schon vorhanden.“

EMBEDDED SYSTEMS

Computerchip macht's möglich

Konkretes Ergebnis des RSA COORDES (Laufzeit: 11/2009 bis 10/2011) ist ein Computerchip, der das patentierte Konzept der Fachhochschule Technikum Wien prototypisch implementiert. Der Computerchip kommt in einem Demonstratorsystem zum Einsatz (Bild li.o.), das zusammen mit einer Prototyp-Version einer ebenfalls im Research Studio entwickelten Diagnose-Software (basierend auf den bekannten Open-Source Tools „GNU Debugger“ und „Eclipse“) die Funktionsweise und den Nutzen des Konzepts direkt vor Augen führt.

Innovationssieger 2010

Aus dem Projektkontext haben sich bereits mehrere Folgeprojekte, etwa in Kooperation mit KMU aus dem Wiener Umfeld ergeben. Weiters wurden Ergebnisse auf nationalen und internationalen Konferenzen präsentiert und mit der Scientific Community, Firmen und Experten im Bereich des Tests und der Verifikation von eingebetteten Computersystemen diskutiert. Schließlich wurde das Projekt mit dem internationalen Innovationspreis

2010 des NoAE Network of Automotive Challenge ausgezeichnet. Mehr als 420 Teilnehmer aus 24 Ländern hatten eingereicht und wurden von einer internationalen Jury mit Vertretern der Firmen Audi, Daimler, Ford, Mazda oder Porsche bewertet. Die FH Technikum Wien wurde eingeladen, die entwickelte Innovation beim Würzburger Automobilgipfel 2010 zu präsentieren.

DATEN & FAKTEN RSA COORDES

Trägerorganisation:

Fachhochschule Technikum Wien
Institut für Embedded Systems

RSA-Leitung: Dipl.-Ing. Dr. Peter Rössler

roessler@technikum-wien.at
<http://embsys.technikum-wien.at/projects/coordes>



PERVASIVE DISPLAY SYSTEMS – DISPLAYS

Intelligente, interaktive, vernetzte Display-Systeme verschiedener Größen und Ausprägungen sind der Forschungsgegenstand des Research Studios DISPLAYS.

Die Ergebnisse von DISPLAYS werden in unterschiedlichen Domänen angewandt: z.B. als Innovationen für Organisation und Betrieb von Sportveranstaltungen oder zur Visualisierung von Industrie-Sensoren. So hat etwa ein EU-Projekt der Informations- und Kommunikationstechnologie seine Anwendungen rund um Displays-Demonstrationen definiert.

Public Displays

DISPLAYS orientiert sich hauptsächlich am Markt der „Public Displays“, beinhaltet also Konzepte, Umsetzungen und Studien im Bereich öffentlicher und halböffentlicher Anzeigesysteme sowie Displays, die im öffentlichen Raum genutzt werden, wie etwa jene von Mobiltelefonen. Das Hauptaugenmerk liegt auf der Entwicklung innovativer Geräte und Dienste, die aus heutiger Sicht Zukunftsmärkte repräsentieren. Ziel ist es, die entwickelten Konzepte und Prototypen mit etablierten Firmen am österreichischen Markt weiterzutreiben und zunächst als

Piloten zu installieren, um sie später (bei positivem Verlauf der Pilotphase) in den Regelbetrieb zu übernehmen und orthogonale Märkte zu erschließen.

Die innerhalb Projektlinie Public Displays erzielten Ergebnisse beinhalten beispielsweise Hardware- und Software-Systeme (Sensoren, Auswertung, Ansteuerung) zur (1) Erkennung des Kontexts von Displays, (2) individualisierten impliziten und expliziten Interaktion mit Displays, (3) großflächigen, adaptiven Projektion auf Gebäudeflächen o.ä. und (4) bedarfsgerechten Content-Darstellung.

Showcase: Smart Light

Das Smart Light ist eine Public Display Installation, ausgestattet mit mehreren Sensoren (z.B. zur Präsenz-Erkennung von Personen in der Umgebung) und Aktuatoren (Multi Full HD Visuals, Audio, Duftzerstäubung). Interaktionen werden mittels Gestenerkennung, Smartphone und myToken umgesetzt; für die Abwicklung von Geschäftsprozessen steht ein Micro-Payment-Modul zur Verfügung. Die adressierten Märkte sind: Out-of-Home-Werbung, Events, Messen, Kultur, Stadtplanung und öffentlicher Transport.

Personal Displays

In der Projektlinie Personal Displays hat DISPLAYS Lösungen entwickelt, die auf eine an den Erfordernissen der Person (Interessensprofil, bevorzugte Modalität wie visuell, auditorisch, haptisch oder olfaktorisch) und der jeweiligen Situation (Ort, Zeit, Umgebungsparameter, Aktivität) optimierte Informationsvermittlung abzielt. Das Hauptaugenmerk liegt hier auf dem Interaction Design, also der Gestaltung der Informationsflüsse auf Basis persönlicher Präferenzen und kognitiver Kapazitäten.

Zwei Lösungskategorien – und entsprechende Showcases – wurden entwickelt: In der Kategorie „Implizite Interaktion“ wurden Interaktionsentwürfe geschaffen, die ohne aktives Zutun oder die Aufmerksamkeit des Benutzers erfordernde Modalitäten auskommen - also eine „ruhige Hintergrundintelligenz“ realisieren. In der Kategorie „Explizite Interaktion“ wurden Interaktionsmodalitäten für mobile Endgeräte, aber auch die präsent- und gestenbasierte Interaktion (Körperhaltung, Handgeste, Fingerzeig, Fußbewegung, Kopf- und Augengesten und Mimik) systematisch entwickelt.



Die Komponenten

Der typische Aufbau eines Pervasive Display Systems beinhaltet folgende Komponenten:

1. Sensoren: Erfassen von Daten und Zuständen der Umgebung eines Displays. Zum Einsatz kommen u.a. 2D- und 3D-Bildgeber (Kameras, Tiefensensoren), Distanzsensoren, Sensoren zur Erkennung von Blicken, Mikrofone und Accelerometer.
2. Steuerungslogik: Verarbeiten der Sensordaten und Interpretation als Kontext-Information im Sinne der jeweiligen Anwendung. Gearbeitet wird mit verschiedenen Filtern, Machine-Learning-Algorithmen sowie Ontologie-Modellen zur Datenstrukturierung. Die umgesetzten Algorithmen ermöglichen z.B. die Einschätzung der Anzahl, des Abstands und der individuellen Aufmerksamkeit der Betrachter (Attention-Estimation) und die Zählung von Passanten.
3. Kommunikationslogik: DISPLAYS setzt auf Standards wie Ethernet, WLAN, Bluetooth, IEEE 802.15.4 (ZigBee) und UMTS auf. Umgesetzt werden Ad-Hoc und Festpunkt-Netzwerke zwischen Displays untereinander, Benutzern untereinander, Benutzern mit Displays sowie in der Sensorik.
4. Aktuatoren: Ansteuern von Ausgabegeräten verschiedener Modalitäten. DISPLAYS setzt großteils auf digitale Screens, aber auch großflächige Projektionen (z.B. auf Hausfassaden), akustische Signale durch Lautsprecher, haptisches Feedback durch Vibrationselemente und Stimulation des Geruchssinns durch Duftzerstäuber.

tionen (z.B. auf Hausfassaden), akustische Signale durch Lautsprecher, haptisches Feedback durch Vibrationselemente und Stimulation des Geruchssinns durch Duftzerstäuber.



Studioleiter Alois Ferscha

DATEN & FAKTEN RSA DISPLAYS

Trägerorganisation:

Johannes Kepler Universität, Linz
Research Studios Austria Forschungsgesellschaft mbH,
Pervasive Computing Applications

RSA-Leitung:

Univ.-Prof. Dr. Alois Ferscha
alois.ferscha@researchstudio.at
ferscha@pervasive.jku.at
<http://www.pervasive.jku.at>

Showcase Implicit Interaction: myToken

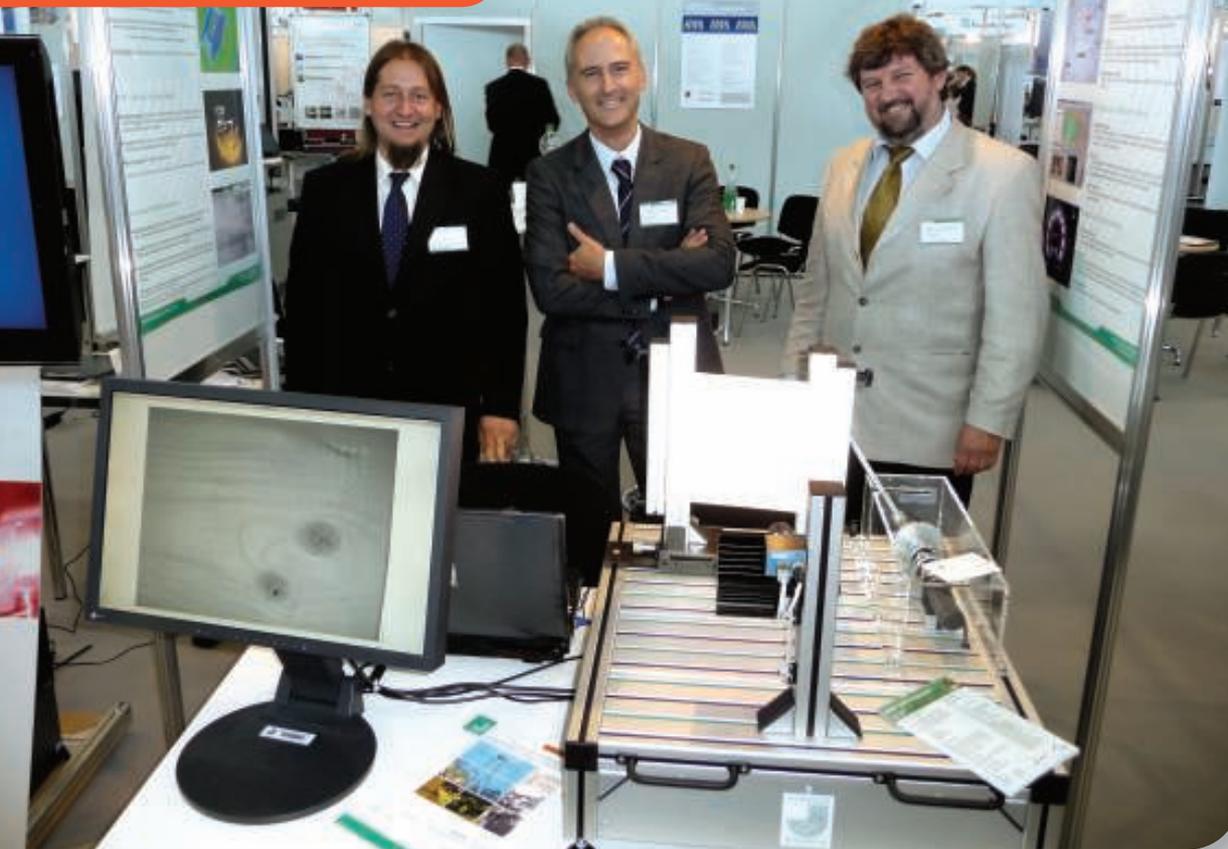
myToken ist eine drahtlos kommunizierende Microcontroller-Plattform von 4x4cm Größe. Sie beinhaltet neben einer IEEE 802.15.4 Kommunikationseinheit inkl. Antenne mehrere Taster für Benutzereingaben, LEDs zur Statusanzeige, genügend nicht-volatilen Speicher, ein 3-Achs-Accelerometer sowie einen frei programmierbaren 8-Bit Microcontroller. myToken kann über Micro-USB an einen PC angeschlossen werden, um als Bridge zwischen IP und IEEE 802.15.4 Netzwerken zu arbeiten. Über den USB-Anschluss wird auch die Batterie des myToken wiederaufgeladen. Die entwickelte Firmware ermöglicht Applikationen mit dem Smart Light, Gestenerkennung, Real-Life Social Networks u.v.m.



Showcase Explicit Interaction: Smarter Phones

Die Einbindung von „persönlichen Geräten“ wie Smartphones eröffnet ein enormes Potenzial für interaktive und adaptive Erlebnisswelten. Smartphones können als Schnittstellen zu Public Displays und Hintergrundsystemen fungieren und so auf deren Dienste zugreifen, um etwa (1) alltägliche Aufgaben effizienter abzuwickeln, (2) in ungewöhnlichen Situationen Unterstützung zu erfahren oder (3) zu speziellen Anlässen (z.B. während eines Events) personalisierte Interaktionen und Informationsfluss zu ermöglichen. Dank genauer Geo-Positionierung und am Smartphone gespeicherten Benutzerprofilen können verschiedenste Anwendungen umgesetzt werden, wobei auch Rich-Media-Inhalte unterstützt werden.

DISPLAYS ist angesiedelt am Institut für Pervasive Computing der Johannes Kepler Universität Linz sowie im Studio Pervasive Computing Applications der Research Studios Austria Forschungsgesellschaft mbH.



MVM²-Teammitglieder auf der CONTROL 2011.

MACHINE VISION MEETS MOBILITY:

MASCHINELLES SEHEN

Kameras sind sehr flexibel einsetzbare Sensoren, die über die Jahre immer leistungsfähiger, kompakter und kostengünstiger geworden sind. Damit eröffnet sich ein weites Spektrum an Anwendungen im Mobilitätsbereich. Die Herausforderungen liegen in der Robustheit und Praxistauglichkeit der Algorithmen für den Einsatz in realen und schwierigen Umgebungen.

Ziel des Research Studios MVM² ist es, eine flexible, mobile und autonome Roboterplattform (Fahrzeug) zu schaffen, die selbständig mit der Umgebung interagieren und Aufgaben erledigen kann. Dazu werden Algorithmen und Sensorik für unterschiedliche Komplexitätsstufen je Anwendungsfall und Marktsegment entwickelt. Für die technologisch einfachere Positionsbestimmung in 2-Dimensionen (2D) und geordneten Umgebungen wie Fabrikhallen wurde ein Prototyp entwickelt, dessen Leistungsfähigkeit bereits am Transportfahrzeug verifiziert wurde. Hier liegt die Herausforderung der nachfolgenden Entwicklungen in der Übertragung auf eine für die Industrialisierung notwendige, weitere Miniaturisierung der Sensorik und Recheneinheit. Für die zweite Klasse an autonomen Fahrzeugen,

die in wenig geordneten Umgebungen ihren Auftrag wahrnehmen müssen, ist zusätzlich zur Positionsbestimmung eine dynamische Bestimmung der Umwelt notwendig.

Zur Realisierung dieser Vision ist einerseits die Integration neuartiger Sensoren notwendig, auch wenn Kameras die wesentliche Basis bedeuten. Echtzeitfähige 2,5D-Sensoren wie Time-of-Flight (TOF) oder Microsoft Kinect, die zusätzlich zum 2D-Bild noch pro Bildpunkt eine Tiefeninformation liefern, werden mit klassischen Geometrie-Aufnahmeverfahren, wie der Stereorekonstruktion verglichen. Andererseits betrifft ein zweiter Schwerpunkt der Aktivitäten die Algorithmen- und Software-Entwicklung zur Mappengenerierung (eine Beschreibung der Umwelt), Lokalisation und Navigation der mobilen Roboterplattform.

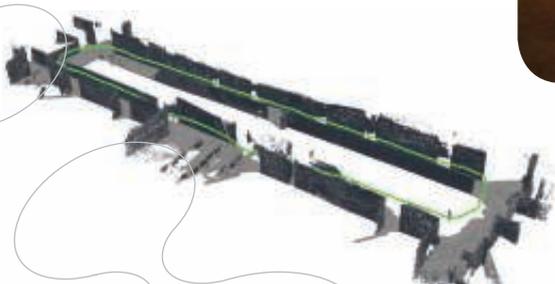
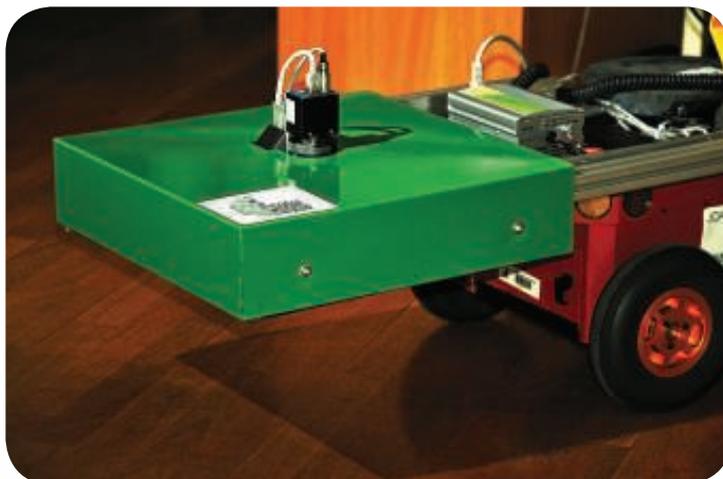
Visuelle Odometrie

Zur Steuerung von Verbänden an autonomen Transportfahrzeugen in der Logistik ist die Bestimmung der aktuellen Position des einzelnen Transportsystems essenziell. Derzeit wird für diese Aufgabe eine Vielzahl an Sensoren am Fahrzeug eingesetzt. Ziel ist es, mit einem

einzelnen Sensor die exakte 2D-Position in Echtzeit zu messen. Mit Kameras, optimierter Beleuchtung und Algorithmik wurde ein Sensor entwickelt, der hochgenau die relative Position ohne zusätzliche Bodenmarken bestimmt. Die nächsten Schritte sind die Erweiterung auf ein absolut messendes System, vorerst mit künstlichen Markern. Das Endziel ist ein kombiniert absolut-relativ arbeitendes System, das ohne zusätzliche Bodenmerkmale und zu jeder Zeit eine 2D-Position liefert.

Robuste Bestimmung von Objekt-oberflächen in Echtzeit

Ein weiteres Beispiel aus der produzierenden Industrie (z.B. Oberflächenbeschichter) betrifft Anwendungen, wo eine grobe Abschätzung der Bauteiloberfläche ausreichend ist, aber die Lösung einfach, robust, echtzeitfähig und kostenschonend sein muss. Dabei werden 2,5D Aufnahmen des Objektes aus mehreren Richtungen in einem Gitter der Objektwahrscheinlichkeiten kombiniert. Als Ergebnis können nicht nur vollständige 3D-Objektflächen rekonstruiert, sondern auch durch die Sensor-Technologie begründete Artefakte unterdrückt werden.



Die beiden Anwendungsbeispiele sind ein Indikator für die Erfolge des Research Studios in der Industrie. Parallel zu den technologischen Entwicklungen wurden Vermarktungsaktivitäten, unterstützt durch Maßnahmen der Programmlinie durchgeführt. So war MVM² auf einer der größten Industriemessen (Hannover Messe 2010) und der Messe für berührungslose Messtechnik (CONTROL 2011) vertreten. Die erzielten Forschungsergebnisse wurden im Rahmen hochrangiger Konferenzen veröffentlicht.

Wenn auch der Fokus der Entwicklungen klar auf autonome Fahrzeuge abzielt, ist der Ausblick auf die Einsetzbarkeit der Ergebnisse auf andere Anwendungsgebiete und Branchen der Machine Vision gestützten Mobilität und Logistik aufgrund der erwarteten Technologiesprünge in der Sensorik legitim.

Das Research Studio MVM² ist eine Zusammenarbeit zwischen JOANNEUM RESEARCH, Institut DIGITAL und der Technischen Universität Graz, Institut für Maschinelles Sehen und Darstellen.

„Die Programmlinie Research Studios Austria hat uns die Umsetzung von attraktiven Lösungen und Visionen, orientiert an den Bedürfnissen des Marktes, im Vorfeld der Produktentwicklung ermöglicht. Durch den Erfolg in Form nachfolgender Auftragsforschungsprojekte aus der Industrie ist aus unserer Sicht die Programmlinie voll bestätigt.“

Studieleiter Heinz Mayer



DATEN & FAKTEN RSA MVM²

Trägerorganisation: Joanneum Research Forschungsgesellschaft mbH
Institut DIGITAL
Technische Universität Graz
Institut für Maschinelles Sehen und Darstellen

RSA-Leitung: DI Dr. Heinz Mayer
heinz.mayer@joanneum.at
www.joanneum.at/de/digital



WOHN- UND ARBEITSRAUM DER ZUKUNFT

VOM VERNETZTEN BESPRECHUNGSRAUM BIS ZUR INTERAKTIVEN KÜCHE



Fotos: Media Interaction Lab

In Hagenberg wird heute entwickelt, was wir morgen verwenden: Das Media Interaction Lab, ein Forscherteam der FH OÖ, Fakultät für Informatik, Kommunikation und Medien, arbeitet mit AMS Research, Team 7 und Sony DADC an benutzerfreundlicheren, interaktiven Systemen, die als Multi-Touch Geräte in Tischen oder Wänden integriert sind und den privaten wie beruflichen Alltag revolutionieren sollen.

Auf dem Gebiet der interaktiven Benutzerschnittstellen wird in der Computerbranche weltweit mit Hochdruck geforscht, um den PC der Zukunft menschenfreundlicher zu machen und ihn auf intuitive Weise in unser Alltagsleben einzubinden. Genau dieses Ziel hat sich auch die Forschergruppe im Media Interaction Lab rund um FH-Professor Michael Haller gesetzt, die seit Jahren sehr erfolgreich an der FH OÖ im Bereich der digitalen Medien tätig ist.

Sie entwickelte unter anderem den Tisch LiGHT mit eingebautem Multi-Touch-Bildschirm, der intuitiv ohne Maus oder Tastatur zu bedienen ist, und stattdessen Test- und Schauräume in Hagenberg mit dieser Technologie aus. So wird etwa der Couch-Tisch zum Computer – mit ungewöhnlich großem Touch-Screen, der nur mit der Hand bedient wird. Damit kön-

nen verschiedenste Geräte im Wohnraum gesteuert werden – Fernseher, digitale Bilderrahmen, Lampen und ähnliches. Durch die Kombination des Computers mit ökologischen Vollholzmöbel stellt LiGHT die perfekte Symbiose von hochleistungsfähiger Zukunftstechnologie, formschönem Design, angenehmer Haptik und alltagstauglicher Robustheit dar. „Mit LiGHT haben wir einen modernen Designtisch entwickelt, der Teil des Wohnzimmers der Zukunft werden kann“, so Team 7-Geschäftsführer Georg Emprechtinger.

Neue Dimension des Büros

Eine Entwicklung des Zentrums ist „NICE Discussion Room“. Dieser verbindet verschiedene Entwicklungen – ein interaktives Whiteboard, elektronische Arbeitsflächen – zu einem interagierenden Ganzen. Das Whiteboard ist intuitiv mit einem digitalen Stift zu bedienen. Tatsächlich ist das Board kein Bildschirm: Ein Projektor erzeugt das Bild und der Computer registriert die Bewegungen des Stifts, um das Bild darzustellen.

Weiters bietet der „NICE Discussion Room“ die Unterstützung von externen Laptops sowie die nahtlose Kombination mit traditionellem Papier. Das Konzept

hat das Potenzial, die Gruppendynamik von Meetings zu verändern. Nicht nur der Vortragende kann Informationen auf das Whiteboard laden, sondern im Prinzip auch jeder andere Teilnehmer. Der elektronische Stift ist auch hier das zentrale Element. Er enthält eine Infrarot-Kamera, mit der die Position der Spitze festgestellt wird. Diese Daten gehen per Bluetooth an den Rechner des Konferenzraums.

Nicht das Beherrschen des Systems, sondern produktives Arbeiten steht dabei im Vordergrund. Basierend auf Umfragen und Interviews mit Partnern aus der Wirtschaft sowie akademischen Partnern wurde ein Kriterienkatalog erstellt und im Raum umgesetzt.

Mediensteuerung der Zukunft

Oft scheitert die Nutzung technischen Equipments bereits am erfolgreichen Hochfahren und Konfigurieren desselben. Die neuartige Mediensteuerung erleichtert diese Aufgaben im „NICE Discussion Room“. In einer 3D-Miniaturansicht kann per Fingergeste die gewünschte Applikation auf jeder verfügbaren Präsentationsfläche spielend einfach gestartet werden. „Damit ist die Zeit vorbei, in der mühsam Anschlüsse gesucht oder komplizierte textuelle Umschreibungen verstanden werden müssen“, sagt Projektmitarbeiter Thomas Seifried.

Für die schnelle Konfigurierung von Licht, Jalousien oder Lautsprechern stellt das System Gestenerkennung zur Verfügung. Die volle Integration in die Haussteuerung und die Fernwartung ermöglichen ressourcenschonendes, automatisches Herunterfahren bei längerer Nichtbenutzung und sind am Puls der Zeit in Bezug auf Wartungsaufwand und Umweltverträglichkeit.

Macht Mathematik spannend

Optimale Integration aktueller Interaktionstechnologien erlaubt auch maßgeschneiderte Lösungen für sehr konkrete Problemstellungen. Ein Beispiel hierfür

DATEN & FAKTEN RSA NICE

Trägerorganisation:

FH OÖ Forschungs & Entwicklungs GmbH
Media Interaction Lab, Hagenberg

RSA-Leitung: Dr. Michael Haller
michael.haller@fh-hagenberg.at
<http://www.nice-studio.org>



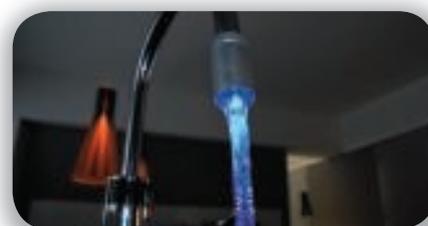
ist der „NICE Formula Editor“, der im Unterricht Hilfestellung für die Visualisierung mathematischer Zusammenhänge bietet. Hier verschmelzen die Rechenleistung moderner Computer und die intuitive Nutzung traditioneller Schultafeln zu einem interaktiven Präsentations- und Lehrmittel der Zukunft. Vorausschauende Forschung in Richtung berührungsempfindlicher Whiteboards kombiniert mit einfacher Stifteingabe verspricht noch mehr Möglichkeiten im „NICE Discussion Room“. Er findet bereits heute Anwendung in Projektbesprechungen (etwa bei STIWA, Procter & Gamble, Vodafone, Polizei) und in der Lehre (WU Wien, FH OÖ). Maßgeschneiderte Installationen bei international agierenden Firmen wie Vodafone und Procter & Gamble sowie Anfragen aus der ganzen Welt zeugen vom Innovationscharakter und von der Marktreife der hier entwickelten Systeme. Langfristige Kooperationen mit Firmen und internationalen Universitäten sichern eine kontinuierliche Weiterentwicklung und Verbesserung und erlauben es dem System, auch zukünftigen Anforderungen gewachsen zu sein.

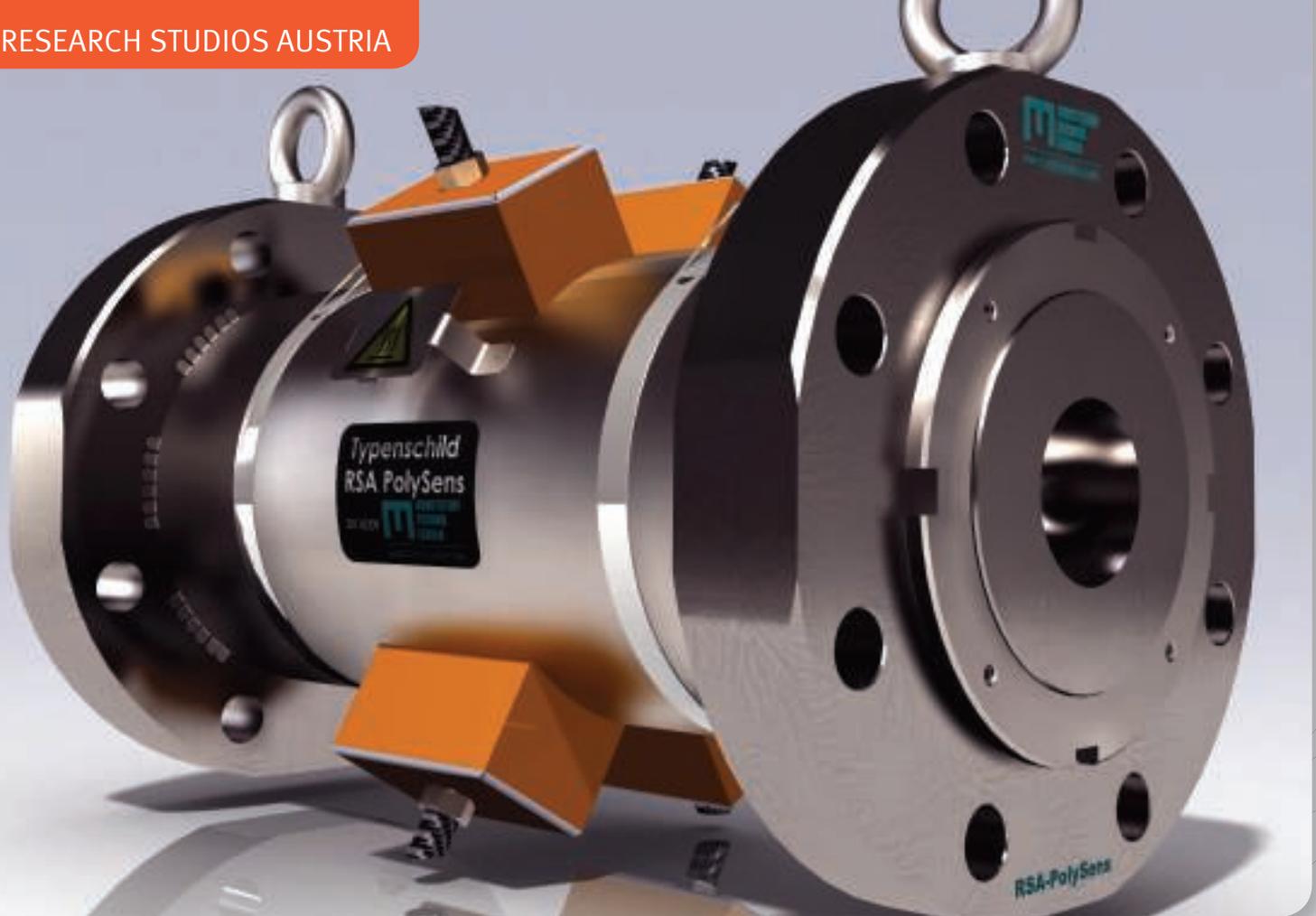
Hightech in der Küche

Das neueste Forschungsobjekt in Hagenberg: die Küche. Die Wissenschaftler arbeiten an der maximalen Auto-

matisierung der voll funktionsfähigen Ausstattung durch die Einbindung von Touch-Screen, digitalen Stiften, Bewegungsmeldern und Klopfensensoren. Es gilt, neue Multimedia-Ideen zu erproben – „die digitale Tageszeitung am Frühstückstisch oder die Einkaufsliste am Handy sollen bald nicht mehr nur Zukunftsvisionen sein“, wie Michael Haller erklärt.

In den entwickelten Technologien sieht NICE-Projektpartner Roland Heiml (AMS Research GmbH) Potenzial: „Wohnen der Zukunft wird eng mit Automatisierung verknüpft sein. Will man komplexe Technik einfach und übersichtlich gestalten, so muss man neue Denkweisen mit höchsten Qualitätsstandards verbinden.“ Und genau darin liegt die Kernkompetenz des Media Interaction Lab an der FH Oberösterreich sowie seiner Kooperationspartner.





Schubspannungssensor für die Inline-Charakterisierung des Fließverhaltens in Kunststoffverarbeitungsprozessen

KUNSTSTOFFVERARBEITUNG MIT ERHÖHTEM IQ

Die Kunststoffverarbeitung ist einer der wesentlichen industriellen Zukunftsbereiche in der EU. Durch die Globalisierung steht auch dieser Bereich unter enormem Kostendruck bei gleichzeitig hoch dynamischer Fortentwicklung. Dadurch geht speziell im Spritzgussbereich der Trend zu immer komplexeren Produkten (z.B. Mehrkomponenten-Bauteile, Funktionsintegration), die immer komplexere Fertigungsverfahren bzw. Prozesse erfordern.

Zur Erzielung angemessener Renditen muss man diese Prozesse in der Serienproduktion beherrschen. Deshalb müssen in vermehrtem Ausmaß Sensorik/Aktorik mit entsprechend abgestimmten Regelstrategien eingesetzt werden. Derzeit ist dies im Bereich der Kunststoffverarbeitung in für zukünftige Produkte notwendigem Ausmaß nicht der Fall.

Um diese Problemstellungen adressieren zu können, wurde am Lehrstuhl für Kunststoffverarbeitung der Montanuniversität Leoben in enger Kooperation mit dem Außeninstitut und dem Lehrstuhl für Automation das Research Studio Austria „PolySens“ gegründet. Das Forschungsteam sucht Lösungen, mit denen der Kunststoffverarbeitungsprozess dort geregelt werden kann, wo das Produkt tatsächlich entsteht: direkt im Werkzeug und nicht ausschließlich in der „umgebenden“ Verarbeitungsmaschine (Spritzguss oder Extrusion), wie es zurzeit üblich ist.

Damit kann bei bestehenden Technologien und Produkten der Ausschuss minimiert sowie die Qualität und gleichzeitig die Produktivität erhöht werden. Zusätzlich werden mit den genannten Entwicklungen neue Prozesse beherrschbar, die neue innovative Produkte ermöglichen.

Im RSA „PolySens“ wurden mehrere Konzepte bis zu (Funktions)Prototypen entwickelt:

Schubspannungssensor

Ein Highlight von „PolySens“ ist ein neuer kompakter Sensor, mit dem direkt im Fließkanal Schubspannungen gemessen werden können. Er dient zur Inline-Bestimmung der Schmelzeviskosität, welche wiederum zur Prozessregelung genutzt werden kann. Ziel dieser Entwicklung ist es, auftretende Materialschwankungen im Prozess sofort zu erkennen und entsprechende Prozessparameter so anzupassen, dass diese Schwankungen kompensiert werden können, um konstante Produktionsbedingungen sicherzustellen. Hauptanwendung wird im ersten Schritt der Extrusionsprozess für die Herstellung von Kunststoffrohren oder -profilen sein. In weiterer Folge wird der

„Durch das von der FFG geförderte Research Studio Austria „PolySens“ konnte an der Montanuniversität Leoben eine hohe Kompetenz im Bereich intelligenter Produktionstechnik in Kunststoffverarbeitungsprozessen durch Einsatz von Sensorik und Aktorik aufgebaut werden. Die Nachhaltigkeit der Fördermaßnahmen zeigt sich auch durch weitere große Folgeprojekte mit namhaften Industrieunternehmen.“



Studioleiter Thomas Lucyshyn

Sensor so weiterentwickelt, dass er auch im dynamischeren Spritzgießprozess zum Einsatz kommen kann. Ein zusätzliches Einsatzgebiet ist in der Pharma-, Lebensmittel- und Kosmetikindustrie gegeben. Das Funktionsprinzip des Schubspannungssensors konnte an einem eigens im „PolySens“ gebauten Versuchsstand nachgewiesen werden. Auf Basis dieser Voruntersuchungen ist mittlerweile ein erster Prototyp kurz vor der Fertigstellung. Für das Messprinzip wird derzeit ein Patent vorbereitet, um die Ergebnisse im Anschluss auch wirtschaftlich vermarkten zu können.

Werkzeugsensor

Ein weiterer Schwerpunkt im RSA „PolySens“ war die Entwicklung eines kostengünstigen und einfach zu handhabenden Sensors als Alternative zu konventionellen Druck- und Temperatursensoren, um im Spritzgießprozess Informationen über den Füllvorgang in der Kavität zu erhalten. Das neu entwickelte Messprinzip befindet sich zurzeit ebenfalls in der Patentierungsphase. Die ersten Tests in einem eigenen Versuchswerkzeug, welches im RSA „PolySens“ konstruiert und gebaut wurde, sind sehr

vielversprechend. Die Ergebnisse lassen erwarten, dass das Messkonzept für eine breite Anwendung einsetzbar sein wird. Zusätzlich sind in diesem Testwerkzeug auch Aktoren integriert, mit denen direkt in den Füllvorgang eingegriffen werden kann, ohne dabei das Material thermisch zu belasten, wie es bei bereits am Markt erhältlichen Konzepten der Fall ist. Mit diesen beiden Komponenten soll es in Zukunft möglich sein, direkt im Werkzeug auf den Produktentstehungsprozess schnell und flexibel einwirken zu können. Sobald die Patentierung abgeschlossen ist, soll mit potenziellen Interessenten Kontakt aufgenommen werden, um eine weitere Umsetzung am Markt realisieren zu können.

Ein wesentlicher Baustein der Entwicklungen im RSA „PolySens“ war der Einsatz von Simulationstechniken, um bereits im Vorfeld Verständnis für die neuen Funktionsprinzipien zu gewinnen bzw. mögliche Probleme virtuell zu erkennen und zu vermeiden. Damit konnte der Entwicklungsprozess kostengünstiger gestaltet werden, als es durch rein experimentelle Trial and Error-Methoden möglich gewesen wäre.

Insgesamt haben sich die MitarbeiterInnen im Research Studio Austria „PolySens“ eine hohe Kompetenz im Themenfeld Sensorik, Aktorik, Simulation und allgemeines Prozessverständnis in der Kunststoffverarbeitung, insbesondere im Spritzgießbereich angeeignet. Auf diese Kompetenzen wurde und wird in Folgeprojekten aufgebaut, die mit namhaften Industriepartnern realisiert werden konnten.



„Intelligentes“ Spritzgießwerkzeug zur Entwicklung des neuen Sensors sowie der Aktorik Elemente



Einsatz von Computersimulation für die Neuentwicklungen in „PolySens“

DATEN & FAKTEN RSA POLYSENS

Trägerorganisation:

Montanuniversität Leoben
Lehrstuhl für Kunststoffverarbeitung

RSA-Leitung:

Ass.Prof. Dipl.-Ing.
Dr.mont. Thomas Lucyshyn
thomas.lucyshyn@unileoben.ac.at
www.kunststofftechnik.at

SERVICE ENGINEERING:

STANDARDISIERUNG HEUTE, INTEROPERABILITÄT MORGEN!

Im Projekt Public Private Interoperability (PPI) werden flexible, aber dennoch verbindliche einheitliche Standards für den Datenaustausch entwickelt. Sie ermöglichen nahtlose Kommunikation, bei der die Daten der Geschäftsdokumente automatisch in die IT-Anwendungen der Empfänger übernommen werden.

Rechnungen, Bestellungen und andere Geschäftsdokumente werden in zunehmendem Maße auf elektronischem Weg ausgetauscht. Im ersten Moment denken dabei viele an die Übermittlung von PDF-Dokumenten per E-Mail. Seitens der Empfänger ist dabei die manuelle Erfassung der erhaltenen Daten im eigenen IT-System notwendig. Dies ist aber fehleranfällig, zeit- und kostenaufwändig. Dem gegenüber steht die nahtlose Kommunikation, bei der die Daten der Geschäftsdokumente automatisch in die IT-Anwendungen der Empfänger übernommen werden. Nur dadurch werden Kostenreduktion und eine Erhöhung der Wirtschaftlichkeit nachhaltig ermöglicht.

Nahtlose Kommunikation erfordert strukturierte, maschinenlesbare Geschäftsdokumente und ein gemeinsames Verständnis über deren Aufbau seitens der Partner. Bei der Abwicklung eines Geschäftsfalles werden meistens mehrere Geschäftsdokumente ausgetauscht. Daher bedarf es auch einer Einigung über die Reihenfolge, in der Informationen ausgetauscht werden. Dies beinhaltet die Verzahnung der Geschäftsprozesse der beteiligten Partner.

Service-orientierte Architekturen (SOA) und deren Umsetzung mit Web Services sind die aktuellen Lösungsansätze für diese Integrationsbestrebungen bzw. für beschleunigte und automatisierte interorganisationale Geschäftsprozesse.

Service-orientierte Architekturen

Lösungen für offene Fragen im Rahmen des Aufbaus von service-orientierten Architekturen stehen im Zentrum der Tätigkeiten des Research Studios.

Das Team ist spezialisiert auf die Architektur inter-organisationaler Systeme und deren Realisierung. Um Unternehmen bzw. die öffentliche Verwaltung bei der Einführung derartiger Systeme zu begleiten, wurden geeignete Methoden und Werkzeuge für die rasche und nachhaltige Umsetzung bereitgestellt. Dabei werden Ergebnisse der Grundlagenforschung der Universitäten anhand laufend weiterentwickelter Prototypen unter Einsatz von iterativen Entwicklungstechniken in innovative, marktgerechte Produkte umgesetzt.

Eine besondere Herausforderung bei der Erstellung inter-organisationaler Systeme besteht in der Existenz von vielen unterschiedlichen Dokumentenformaten, die den Austausch von Informationen zu einem abstimmungsintensiven und damit aufwändigen und wartungsintensiven Projekt machen.

Die Lösung dieses Problems besteht in der dynamischen Entwicklung von international standardisierten Formaten. Dadurch müssen nicht bei jedem Austauschfall wieder eigene Regeln definiert werden.

Das Projekt Public Private Interoperability bietet eine mögliche Problemlösung: flexible, aber dennoch verbindliche einheitliche Standards für den Datenaustausch. Unter dem Motto „Standardisierung heute, Interoperabilität morgen!“ stellt das Know-how im Bereich inter-organisationaler Systeme für zahlreiche Projekte und Themen im eGovernment in der Umsetzung und in der Beratung einen entscheidenden Mehrwert dar. Mithilfe der Core Components Technical Specification (CCTS), entwickelt von den Vereinten Nationen, lassen sich kontextspezifische Austauschformate zwischen den Akteuren schnell und kostengünstig standardisieren. Bei der Entwicklung solcher Dokumente kann auf eine wohldefinierte und standardisierte Bibliothek aus einzelnen Dokumentbausteinen zurückgegriffen werden. Modelliert wird abschließend auf einer konzeptuellen Ebene,

unabhängig von technischen Details, wodurch kollaboratives Arbeiten gefördert wird.

Da geeignete Toolunterstützung zur Modellierung von Core Component-basierten Dokumenten kaum verfügbar war, hat das Research Studio IOS ein Open Source Plug-In aufbauend auf der CCTS Methodik entwickelt: Das VIENNA Add-In (Visualizing Inter Enterprise Network Architectures) ermöglicht die konzeptuelle Modellierung von Geschäftsdokumenten. Dieses Werkzeug erlaubt die Modellierung auf der „grünen Wiese“ unter Verwendung standardisierter und eigens definierter domänenspezifischer Dokumentenbausteine. Es können aber auch mittels Reverse Engineering bestehende Bausteine anderer Formate wieder verwendet werden. Zusätzlich wird die Generierung geeigneter Schnittstellen zu anderen XML Schema basierten Dokumentenformaten unterstützt. Dies ermöglicht effizientes Management und Design von Geschäftsdokumenten, sowie Modelltransformationen in einem leicht zu handhabenden Modellierungstool.



„A Core Component a day keeps the consultant away“

Studioleiter Christian Huemer

Die öffentliche Verwaltung profitiert

Im Bereich der öffentlichen Verwaltung haben die Ergebnisse der Studioarbeiten auch ihre praktische Relevanz bewiesen. Hier haben die entwickelten Methoden und Werkzeuge bereits Eingang gefunden.

- Im Rahmen von AustriaPro, der b2b Standardisierungsplattform der Wirtschaftskammer, konnte der nationale Rechnungsstellungsstandard ebInterface (www.ebinterface.at) etabliert werden, der vom Bundesministerium für Finanzen evaluiert wurde und allgemein als kostensparende Innovation für KMU's eingeschätzt wird. ebInterface wird von der Wirtschaftskammer auf internationaler Ebene als österreichweites Format mit Vorzeigecharakter beworben.

- Im österreichischen Lebensministerium wird die von PPI verwendete CCTS Technologie im Rahmen eines länderübergreifenden Projekts zur Meldung von grenzüberschreitenden Abfalltransporten zur Definition der auszutauschenden Geschäftsdokumente eingesetzt. Mitarbeiter des Studios unterstützen das Lebensministerium bei der Entwicklung der Geschäftsdokumente und bei der internationalen Standardisierung derselben. Die als EUDIN bekannte Initiative ist derzeit noch im Aufbau, mit ersten Pilotprojekten wird im Jahr 2012 gerechnet (www.eudin.org).

- In der österreichischen Sozialversicherung wird auf das Knowhow zur Entwicklung von Plug-Ins im Rahmen eines großen Migrationsprojekts zurückgegriffen.

In diesem Projekt werden formale Beschreibungen von Softwaremodellen aus einer bestehenden Entwicklungsumgebung in eine neue objekt-orientierte Umgebung transformiert. Das Studio unterstützt diesen Vorgang durch die Entwicklung von Plug-Ins, bei denen auf vom Studio entwickelte Methoden zurückgegriffen wird.



DATEN & FAKTEN RSA PPI

Trägerorganisation:

Research Studios Austria Forschungsgesellschaft mbH / Studio Inter-Organisational Systems, Wien

RSA-Leitung: Dr. Christian Huemer
christian.huemer@researchstudio.at
www.ios.researchstudio.at



PULVERTECHNOLOGISCHES VERFAHREN ZUR RASCHEN HERSTELLUNG VON HOCHLEISTUNGSWERKSTOFFEN

Heißpressverfahren sind Technologien zur Versinterung keramischer und metallischer Pulver unterschiedlicher Zusammensetzung zu dichten Bauteilen.

Sintern ist ein Verfahren zur Herstellung von (Werk-)Stoffen und hat große Bedeutung in der Keramikerzeugung und in der Metallurgie. Eine große Herausforderung, der sich das Forschungsstudio gewidmet hat, stellen vor allem hochschmelzende und schwer zu verdichtende Materialien wie Karbide, Nitride oder Boride dar. Typische Beispiele für Produkte mit Heißpresstechnologie sind Sputtertargets (Beschichtungsmaterialien) für die Dünnschichtindustrie, Hartmetallwerkzeuge, keramische Bremsbeläge oder keramische Panzerungen.

Dem Projektteam ist es gelungen, eine bis etwa 1.000°C Einsatztemperatur verwendete Technologie um weitere 1.400K auf 2.400°C zu erweitern. Auch die Heiz- und Kühlraten konnten im Vergleich zu konventionellen Herstellverfahren mit 10-20°C/min auf 300-400°C/min vervielfacht werden. Damit erschließen sich mannigfaltige Möglichkeiten in der Materialauswahl sowie eine signifikant gesteigerte Produktivität bei reduzierten Herstellungskosten.

Größtes Potenzial für industrielle Anwendungen

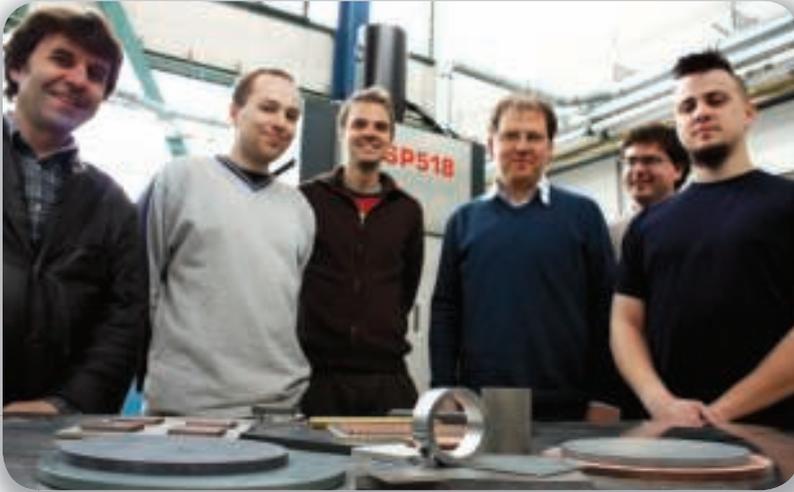
Rapid Hot Pressing ermöglicht lösungsorientierte Materialentwicklung in der Pulvertechnologie. Damit können firmeninterne Entwicklungen verkürzt und fun-

dierte Grundlagen für Technologieentscheidungen geliefert werden. Auch im RSA entwickelte eigene neue Materialien sind bereits marktreif. Darunter die preisgekrönten DiaCOOL Hochleistungskühlkörper. DiaCOOL wurde bei den Innovationswettbewerben i2b 2010, EDISON-der-Preis, Genius-Preis 2010 sowie beim NÖ Innovationspreis 2011 prämiert. Die Hochleistungskühlkörper werden derzeit für den Einsatz in der Lasertechnik, der Luft- und Raumfahrt, dem Rennsport sowie der Opto- und Leistungselektronik von interessierten Firmen getestet.

Spin-off während Programmlaufzeit

RHP-Technology GmbH & Co. KG wurde während der Studio-Laufzeit als Spin-off aus dem Austrian Institute of Technology





Mit „Targets on demand“ als Problemlöser möglichst nahe am Kunden: die Spezialisten von RHP.



„Harte Nüsse zu knacken ist keine Spazierfahrt. Wir erreichen unser Ziel erst, wenn unsere Kunden erfolgreich sind – das haben wir geschafft!“

Studioleiter Erich Neubauer



herausgelöst und hat sich mit dem Research Studio folgende Ziele gesteckt:

- Aufbau eines Technologie-Demonstrationszentrums von Heißpresstechnologien für die österreichische Industrie

- Untersuchung der Potenziale und Grenzen der Technologie zur Entwicklung und Herstellung von Hochleistungswerkstoffen bis 2.400°C Sintertemperatur

- Reduktion von Entwicklungszeiten bei neuen Werkstoffen durch deutlich kürzere Zykluszeiten und damit verbunden Effizienz- und Produktivitätssteigerung.

Targets on demand

Das Research Studio bietet heute genau diese Leistungen erfolgreich am Markt an. Viele neue Kunden konnten gewonnen werden und mehrere österreichische Firmen sind bereits in der Verhandlungsphase zur Installation dieser neuen Technologie.



DATEN & FAKTEN RSA RHP

Trägerorganisation:

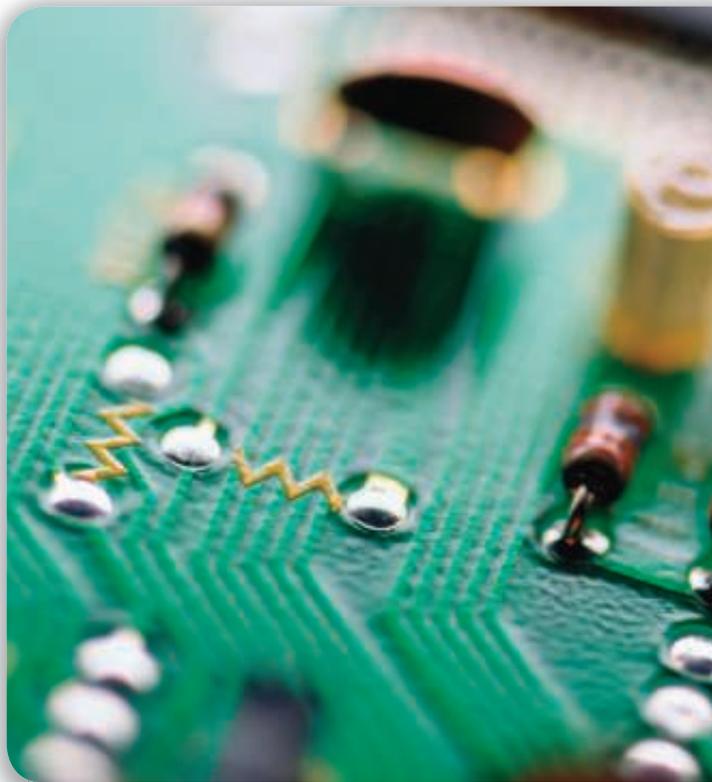
RHP-Technology GmbH & Co. KG,
Seibersdorf

RSA-Leitung:

Dr. Erich Neubauer
erich.neubauer@rhp-technology.com
www.rhp-technology.com



DIGITAL PRESERVATION: VERGANGENHEIT



Papierdokumente können bei richtiger Lagerung über Jahrhunderte erhalten werden. Technologien aber verändern sich – das ist inzwischen eine alt bekannte Tatsache. Weniger im allgemeinen Bewusstsein ist die Tatsache, dass digitale Dokumente, die mit diesen Technologien erstellt wurden, mit ihnen obsolet werden können.

Das Problem der Digital Preservation

Die durchschnittliche Lebensdauer eines digitalen Dokuments beträgt ohne besondere Vorkehrung nur etwa fünf bis sieben Jahre. Aus diesem Grund entwickeln verschiedene Initiativen im Bereich Digital Preservation Strategien zur Archivierung und Wartung digitaler Objekte über längere Zeiträume.

Die Heterogenität und Komplexität digitaler Formate macht auch die Digital Preservation selbst zu einem komplexen Thema. Zwei Aspekte der Digital Preservation sind bei der Annäherung an das Thema besonders wichtig: Zum einen betrifft dies die Erhaltung der eigentlichen

bits der digitalen Information – die sogenannte bit preservation. Dieser Aspekt schließt die Integrität der Speichermedien ebenso ein wie die Hardware, die benötigt wird, diese wieder auszulesen. Die redundante Speicherung digitaler Daten kann zwar den Verlust der eigentlichen Dateien verhindern, garantiert aber deren Verwendbarkeit über längere Zeiträume keineswegs. Datensicherung durch Backup-Systeme kann also ausschließlich Schutz vor technischen Fehlern des Datenträgers und dem daraus resultierenden physikalischen Datenverlusts gewährleisten.

Den zweiten Aspekt stellt das Problem des Verlusts von Datensammlungen durch veraltete Dateiformate, Programme und Laufzeitsysteme dar. Diesem soll durch die Entwicklung von Digital-Preservation-Systemen begegnet werden – dieser Aspekt wird auch als logical preservation bezeichnet. Bei beiden Methoden ist die ständige Überprüfung aber auch die Klassifikation der Objekte ein wichtiger Bestandteil der Digital Preservation.

Für Unternehmen, egal welcher Größe, stellt die ständig anwachsende Menge elektronischer Dokumente nicht nur die wesentliche Wissensbasis dar. Unternehmen sind auch verpflichtet, bestimmte Dokumente für rechtlich vorgegebene Zeiträume aufzubewahren. Der Verlust der Zugriffsmöglichkeit stellt in beiden Fällen ein großes Risiko für das Unternehmen dar. Doch auch privaten Anwendern stellt sich das Problem, dass alle digitale Daten über längere Sicht gesehen bedroht sind.

Das Research Studio Digital Memory Engineering

Das Research Studio Digital Memory Engineering (RS-DME) ist angetreten für die verschiedenen Gruppen Lösungen dieses Problem zu finden. Zu den Ergebnissen des Projektes gehören verschiedene Software Werkzeuge:

- 1) Ein Ziel von RS-DME war die Identifikation von Möglichkeiten zur Integration von etablierten Digital Preservation Standards mit bestehenden Dokumen-

BRAUCHT ZUKUNFT



tenverwaltungssystemen. Zielgruppe dieser Lösung sind Industrie- und Dienstleistungsunternehmen, welche über automatisierte Prozess- und Content-Management Systeme verfügen. Hierbei sind Qualitätssicherung und Compliance nach Standards (ISO, IEC etc.) ein wesentliches Ziel.

Aus der RS-DME-Lösung wurden ein Service-Paket, PRESFLOW, eine Software-as-a-Service (SaaS) und ein Integrationsangebot definiert.

2) Wiki-Artikel mit eingebetteten Medienobjekten stellen eine besondere Form komplexer Objekte dar, für die bisher noch keine Strategien zur digitalen Archivierung entwickelt wurden.

Bei UROBE, der von RS-DME entwickelten Lösung, werden Wiki-Inhalte in ein zukunftssicheres Format migriert und dabei Metadaten automatisch extrahiert. Die semantischen Zusammenhänge zwischen den Kernelementen des Wikis bleiben hierbei erhalten. Eine Weboberfläche ermöglicht den Zugriff per Volltext- oder

„Eine besondere Herausforderung von Digital Preservation liegt in der inhärent langfristig angelegten Problematik des Themas, die dem heutigen, auf kurzfristige Zyklen ausgelegten Denken gegenüber steht.“

Studieleiter Ross King



Foto: AIT

semantischer Suche. Außerdem können komplexe Abfragen über eine Maschinschnittstelle gestellt werden. Dies erleichtert zukünftige Migrations- und Datenintegrationsaufgaben.

3) Digital-Preservation-Lösungen für kleine Firmen und private Anwender müssen sich an den Kenntnisstand der Anwender und die besonderen Bedürfnisse von kleineren Umgebungen anpassen.

RS-DME hat mit HOPPLA ein automatisiertes Digital-Preservation-System entwickelt. Es baut auf einem modularen Service-Model auf, das, ähnlich wie z.B. Anti-Virus-Software, automatische Updates bietet und die technische Komplexität der Software verbirgt. Die Daten können aus unterschiedlichen Quellen eingespeist und das Back-up on- oder offline auf verschiedenste Medien gespeichert werden. Gleichzeitig mit dem Back-up laufen dann auch die Preservation-Prozesse ab.



DATEN & FAKTEN RS-DME

Trägerorganisation:

AIT Austrian Institute of Technology GmbH
Digital Memory Engineering, Wien

RSA-Leitung:

Dr. Ross King
Ross.King@ait.ac.at
<http://www.rs-dme.at/>



Mess-System mit 2 Mikrometer Auflösung für den at-line-Betrieb in der Industrie.

1. INDUSTRIELLES OCT-SYSTEM:

ZERSTÖRUNGSFREIE WERKSTOFFPRÜFUNG



„Das RSA-Programm war für uns die Chance, unsere über viele Jahre entwickelte Technologie in die Industrie zu bringen!“

Studioleiter Christian Hofer

Was bisher nur in der Augenheilkunde Anwendung fand, wird dank einem jungen Forscherteam aus Oberösterreich nun auch in der Werkstoffprüfung eingesetzt. Optische Kohärenztomographie ermöglicht mittels Infrarotlicht kontakt- und zerstörungsfrei Querschnittsansichten einer Probe.

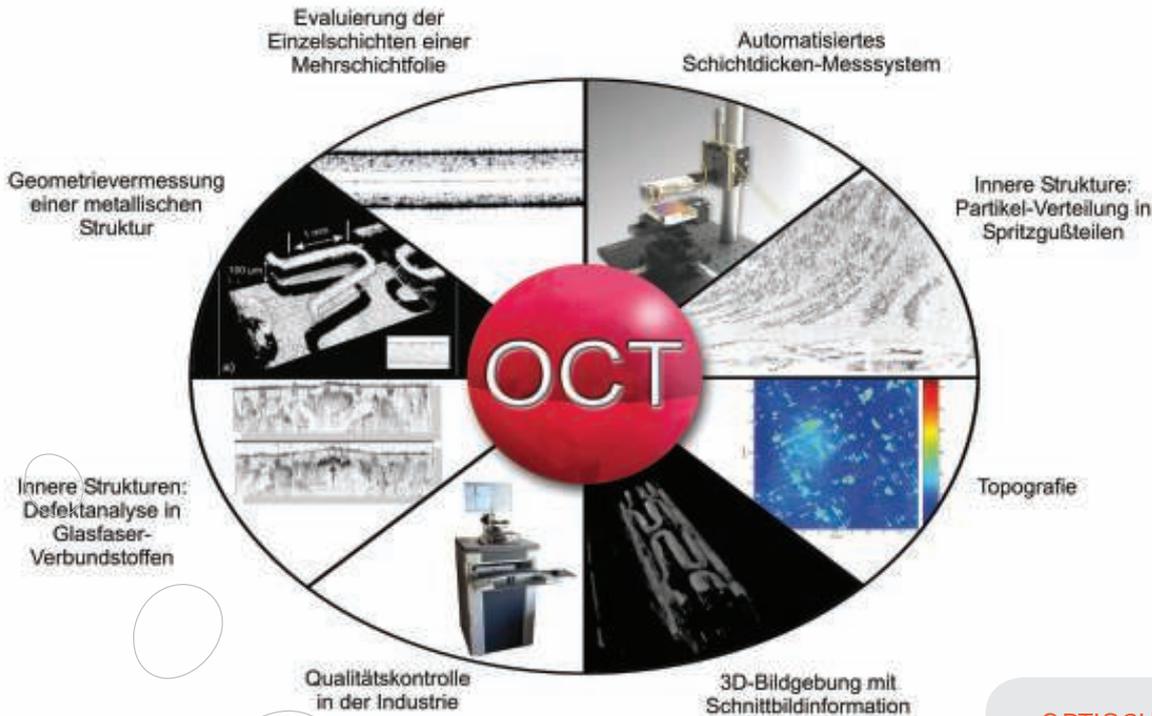
Zerstörungsfreie Prüfung von Werkstoffen und Produkten sowohl in der Produktion als auch in der Prozessentwicklung bekommt einen immer bedeutenderen Stellenwert. Ziel ist es, Entwicklungsabläufe zu beschleunigen, Ausschuss zu minimieren und Produkte mit geprüfter und dokumentierter Qualität und innerhalb enger Toleranzen zu liefern.

Im Rahmen des Research Studios RS-IND-OCT wurde die Optische Kohärenztomographie für den Einsatz im industriellen Umfeld weiterentwickelt, wobei spezielles Augenmerk auf folgenden Schwerpunkten liegt:

- Messgeschwindigkeit (für den industriellen Einsatz sind mehrere Querschnittsbilder pro Sekunde gefordert)
- Kompaktheit (kompakter Messkopf, Einsatz von 19“ Normgehäusen)
- Genauigkeit (Auflösung im μm -Bereich)
- Robustheit

OCT (Optische Kohärenztomographie) ist an sich keine neue Technologie. In der Ophthalmologie, der Augenheilkunde, wird das Verfahren seit 1995 angewendet und ständig weiterentwickelt. Die Technik ermöglicht eine bildgebende Diagnostik mit höchster Auflösung ($2\mu\text{m}$) und ohne schädliche Einflüsse auf den Organismus (keine ionisierende Strahlung), da nur mit Licht gearbeitet wird.

RECENTD hat nun diese Methode auch für die zerstörungsfreie Werkstoffprüfung zugänglich gemacht.



Einsatzbereiche der optischen Kohärenztomographie

Die Linzer Forscher haben das System unter dem Namen IND-OCT von den Grundlagen weg autonom entwickelt: Erster Schritt war die Methodenoptimierung im Labor. Es folgte ein Redesign der komplexen und hochsensiblen Laboraufbauten mit der Entwicklung robuster und wartungsfreundlicher Komponenten. Daraus entstand ein kompaktes Gesamtsystem. Um die Bedienung durch eingeschulte Mitarbeiter des Industriekunden zu ermöglichen, bedarf es einer Software, die eine komfortable Bedienoberfläche anbietet und alle Funktionen des Messsystems übersichtlich abbildet und zugänglich macht.

Das RECENTD-Gerät steht inzwischen in einigen Leitbetrieben der österreichischen Industrielandschaft und ist bei internationalen Konzernen als auch bei der lokalen Spezialindustrie im Einsatz. Die unterschiedlichen Anwendungsfälle waren die große Herausforderung für die Entwickler: Das System wurde in vielen Details für jedes Projekt spezifisch adaptiert. Nur so konnte eine optimierte Lösung für jede Messaufgabe realisiert werden. Denn unterschiedlich sind jedes Mal sowohl die Prüfobjekte als auch die Fragestellungen. Geht es um durchsichtige Kunststoffe, um Lebensmittel, um IC-Komponenten oder um Metalloberflächen? Interessieren Schichtdicken,

Fehlstellen, Geometrische Strukturen, Einschlüsse oder Poren? Ist die Genauigkeitsanforderung $< 2 \mu\text{m}$ oder reichen $5 \mu\text{m}$?

Der Aufbau eines Partner-Netzwerkes zur Vermarktung, Serienproduktion und Servicierung dieser Messgeräte stellt ein wichtiges Tätigkeitsfeld dar. Sowohl das Potenzial der Technologie als auch der Bedarf und die Akzeptanz in der Industrie konnten im Rahmen der Programmlaufzeit klar nachgewiesen werden.

DATEN & FAKTEN RS-IND-OCT

Trägerorganisation:

RECENTD
Research Center for non destructive Testing,
Linz

RSA-Leitung:

DI Christian Hofer
christian.hofer@recendt.at
www.recendt.at/586_DEU_HTML.php

OPTISCHE KOHÄRENZTOMOGRAPHIE (OCT)

Funktionsweise:

OCT bietet die Möglichkeit, mittels Infrarotlicht kontakt- und zerstörungsfrei Querschnittsansichten einer Probe herzustellen. Die Tiefenauflösung liegt standardmäßig bei $3-4 \mu\text{m}$, kann aber durch spezielle Techniken bis auf $1 \mu\text{m}$ verkleinert werden. Das physikalische Prinzip hinter dieser Methode ist die interferometrische Überlagerung von Infrarotlichtwellen, die aus unterschiedlichen Probentiefen zurückgestreut werden, mit einer Referenzwelle. Die rückgestreute Intensität enthält die Tiefeninformation der Probe und lässt sich, nach Anwendung mathematischer Algorithmen, als Querschnittsbild darstellen.

Einsatzgebiete:

- Zerstörungsfreie Material- und Werkstoffprüfung
- Analysetool in der Prozessentwicklung (z.B. Kunststoffspritzguss, Folienextrusion)
- Industrielle Inspektion und Qualitätskontrolle in der Produktion (z.B. Schichtdickenmessung von Multischichtfolien)
OCT eignet sich speziell für teiltransparente Materialien, wie z.B.
 - Kunststoffe (Spritzgussteile, Mehrschichtfolien,...)
 - Verbundmaterialien (glasfaserverstärkte Epoxidharzkomponenten,...)
 - Metalle (Oberflächenprofile, Beschichtungen)
 - Gläser, Keramiken
 - Halbleiter



NEUE ROHSTOFFQUELLEN:

RECYCLING VON SONDERMETALLEN

Die derzeit in Österreich vorhandenen Wege und Technologien zum Recycling von Sondermetallen zu erfassen und auf wirtschaftliche und technische Aspekte hin zu untersuchen, ist das Ziel des Leobener Forschungsteams. Auf dieser Basis soll eine umfassende Optimierung dieser Prozesse stattfinden und innovativere Technologien etabliert werden.

In der heutigen modernen Welt spielen Sondermetalle wichtige Schlüsselrollen. Zu dieser Gruppe von Elementen gehören unter anderem die Refraktär- und Edelmetalle sowie die Metalle der Seltenen Erden. Trotz ihrer sehr geringen Verbreitung in der Erdkruste und der schwierigen Gewinnung als auch Verarbeitung sind diese Elemente aufgrund ihrer einzigartigen Eigenschaften unverzichtbar geworden. Nachdem der Markt für Sondermetalle in den letzten Jahren sehr stark zunahm, ist zukünftig mit steigenden Rücklaufquoten zu rechnen. Die Recyclingtechnologien in diesem Bereich der Nichteisenmetallurgie sind jedoch, sofern überhaupt vorhanden, weder verfahrenstechnisch noch ökologisch beziehungsweise ökonomisch optimiert.

Komplexe Arbeitspakete

Die einzelnen Arbeitspakete des Recyclings von Sondermetallen beinhalten im Bereich der Refraktärmetalle (hochschmelzende Metalle) und Ferrolegierungen (verschiedene Eisenlegierungen) die nachhaltige Betrachtung der Verfahrenstechnologie bei der Herstellung von hochschmelzenden Metallen, die Entwicklung eines neuen Verfahrensweges zur Aufarbeitung wolframhaltiger Reststoffe und die Optimierung des Recyclings vanadium- und molybdänhaltiger Sekundärmaterialien zur Gewinnung von Ferrolegierungen.

Ziel eines weiteren Arbeitspaketes war es, die Rückgewinnung von Edelmetallen aus diversen Reststoffen, im speziellen Platin aus Katalysatoren, zu optimieren beziehungsweise diese aus weiteren Abfällen, wie beispielsweise RFID-Chips, zu ermöglichen.

Das Arbeitspaket für das Recycling von Nickel-Metallhydrid-Akkus, welches im Laufe der Arbeiten auch auf die Lithium-Ionen-Batterien erweitert wurde, befasst sich mit der Entwicklung neuer Technologien, die vor allem für verbrauchte Akkus

DATEN & FAKTEN RSA SONDER ME

Trägerorganisation:

Montanuniversität Leoben
Lehrstuhl für Nichteisenmetallurgie

RSA-Leitung:

Dipl.-Ing. Dr. mont. Stefan Luidold
stefan.luidold@unileoben.ac.at

Univ.-Prof. Dr. Helmut Antrekowitsch
Montanuniversität Leoben
Lehrstuhl für Nichteisenmetallurgie
helmut.antrekowitsch@unileoben.ac.at



„Von der gestärkten Zusammenarbeit der Industrie mit unserem Lehrstuhl profitieren nicht nur die einzelnen Betriebe durch die praktische Umsetzung der gewonnenen Erkenntnisse, sondern auch der Lehrstuhl, welcher mit Hilfe dieser Kooperationen eine praxisnahe Ausbildung der Studenten und Doktoranden gewährleisten kann.“

Helmut Antrekowitsch

elektrisch getriebener Fahrzeuge essenziell sein werden.

Um metallurgische Verarbeitungsverfahren von refraktärmetallhaltigen Reststoffen zu Ferrolegierungen zu entwickeln, mussten diese Reststoffe vorerst charakterisiert werden. Zudem wurden thermodynamische Berechnungen angestellt. Praktische Versuche evaluierten dann die Machbarkeit der selektierten Prozesse, wobei das Augenmerk auf eine hohe Metallausbringung sowie deponierfähige Reststoffe gelegt wurde. Für die umfangreiche Optimierung der Aufarbeitung vanadium- und molybdänhaltiger Rückstände musste die gesamte Technologie bezüglich der Roh- und Hilfsstoffe und der einzelnen Prozessschritte analysiert werden, um eine Grundlage für weitreichende Optimierungsmaßnahmen zu erhalten.

Die Entwicklung eines Recyclingverfahrens für wolframhaltige Reststoffe be-

fasste sich mit der Ausarbeitung eines neuen Konzeptes durch Untersuchungen zu den einzelnen Prozessschritten als auch zum gesamten Ablauf, wobei mittels statistischer Versuchsplanung die Grundlage zu deren Optimierung hinsichtlich verfahrenstechnischer Aspekte geschaffen wurde.

Im Bereich der Rückgewinnung von Edelmetallen aus Reststoffen erfolgte eine Evaluierung des Stands der Technik samt Vor- und Nachteile der Verfahren. Ein Abgleich der theoretisch erstellten Massen- und Energiebilanzen bzw. der thermodynamischen Berechnungen mit praktisch ermittelten Werten ermöglichte einen iterativen Ansatz zur Verbesserung der betrachteten Anlage.

Auf den Analyseergebnissen von Ni-MeH-Akkus (Nickel-Metallhydrid-Akkumulatoren) aufbauend wurde durch thermodynamische Berechnungen und grundlegende metallurgische Überlegungen ein Verfahrensvorschlag bezüglich des Recyclings ausgearbeitet, wobei durch die Verwendung geeigneter hydro-metallurgischer Verfahrensschritte die getrennte Rückgewinnung der enthaltenen Seltenen Erden bzw. der weiteren Metalle in hinreichender Reinheit ermöglicht wurde. Auch bezüglich der Lithium-Ionen-Batterien ließ sich bereits ein Konzept erstellen, welches mit Hilfe der laufenden

Untersuchungen detailliert ausgearbeitet wird und daran anschließend eine industrielle Anwendung finden soll.

Win-Win-Situation

Aufbauend auf den Ergebnissen dieses Research Studios wurden zahlreiche Projekte in Zusammenarbeit mit der Industrie, aber auch mit neuen Forschungspartnern initiiert. Darüber hinaus entstanden im Rahmen der Untersuchungen zu den einzelnen Arbeitspaketen in den letzten drei Jahren nicht nur zahlreiche Veröffentlichungen und Vorträge, die zum Teil vor internationalem Publikum vorgetragen wurden, sondern auch zwei Patente, welche sich derzeit in der Anmeldephase befinden. Letztendlich gelang es durch dieses Forschungsvorhaben, die Arbeitsgruppe der Sonder- bzw. Technologiemetalle am Lehrstuhl der Nichteisenmetallurgie der Montanuniversität Leoben zu stärken und wesentlich auszubauen, sodass die betreffende österreichische sowie internationale Industrie auch in Zukunft einen kompetenten Ansprechpartner für ihre Problem- und Aufgabenstellungen in diesem Bereich besitzt.



FUNKTIONELLE OBERFLÄCHEN

Das Forschungsteam beschäftigt sich intensiv mit der Entwicklung von Prozessen zur Beschichtung und Oberflächenmodifikation von Bauteilen, Komponenten und Produkten mit Hilfe von plasma- und laserunterstützten Dünn- und Dickschichttechnologien.

Die Aufgabe der Beschichtungen und Oberflächenbehandlungen ist es unter anderem, Reibung und Verschleiß von Werkzeugen oder Bauteilen des Maschinenbaus zu reduzieren oder spezielle funktionelle Eigenschaften zu gewährleisten.

Die plasma- und laserunterstützte Oberflächentechnik schafft die Voraussetzung für die Entwicklung von Komponenten mit maßgeschneiderten Eigenschaften. Im Rahmen des Research Studios Austria „Surface Engineering“ stehen bei den Partnern Montanuniversität Leoben und JOANNEUM RESEARCH Forschungsgesellschaft mbH modernste Verfahren zur Beschichtung und Oberflächenmodifikation sowohl im Labor- als auch im Produktionsmaßstab zur Verfügung.

Hier einige industriell umgesetzte Entwicklungen:

Monitore und Bildschirme

Monitore und Bildschirme sind aus Glasplatten aufgebaut, zwischen denen sich das technologische Herzstück, die Dünnschicht-Transistoren, befinden. Sie schalten die einzelnen Pixel zur Bilddarstellung. Rund 200 Nanometer dicke Mo-

lybdän-Schichten auf den Glasplatten sorgen dafür, dass die Transistoren besser auf dem Glas haften; weitere Molybdänschichten in den Transistoren verhindern, dass durch Diffusion in den Siliziumhalbleiter der Transistor zerstört wird. In Kooperation mit PLANSEE wurde gezielt versucht, diese korrosionsbeständiger und damit resistenter gegenüber dem Ausfall einzelner Pixel zu machen. Dazu wurden einzelne Legierungselemente eingebracht, wobei Zusätze von Chrom, Tantal und Niob die besten Ergebnisse lieferten und die Korrosionsbeständigkeit auf das Zwei- bis Fünffache verbesserten.

Fräswerkzeuge

Wenige Mikrometer dünne Hartstoffschichten auf der Basis von TiAlN (Titanaluminiumnitrid) werden in der Hochleistungszerspannung verwendet, um die Lebensdauer von Werkzeugen aus Schnellarbeitsstahl zu verbessern. Für einen von Böhler neu entwickelten, höher temperaturbeständigen Stahl für Hochleistungswerkzeuge wurde einerseits ein Hochtemperaturbeschichtungsprozess basierend auf einem Sputterverfahren entwickelt, andererseits die für gute Schichthaftung notwendige Vorbehandlung des Stahles optimiert. Dazu wurde ein sogenanntes Duplexverfahren entwickelt, das auf einem Plasmanitrieren des Stahles mit Nitrierschichtdicken von wenigen Nanometern und der anschließenden Abscheidung von TiAlN-Schichten in einem Hochtemperaturbeschich-

tungsprozess besteht. Gemeinsam mit einem Böhler-Kunden konnten Fräswerkzeuge erfolgreich hergestellt und mit dem entwickelten Duplex-Prozess beschichtet werden, die herkömmliche Werkzeuge in ihrer Zerspanungsleistung deutlich übertreffen.

Fahrzeugtechnik und Straßenbahnen

Auch in der Fahrzeugtechnik wurden Anwendungen von dünnen Hartstoffschichten erfolgreich realisiert. Für die Firma H&P Trading, einem Zulieferer der Wiener Linien, wurde eine verschleiß- und korrosionsbeständige, wenige Mikrometer

DATEN & FAKTEN RSA SURF ENG

Trägerorganisation 1:

MU Leoben, Metallkunde u.

Werkstoffprüfung

RSA-Leitung 1:

Dr. Christian Mitterer

christian.mitterer@unileoben.ac.at

<http://www.unileoben.ac.at/content/view/1913/1983>

Trägerorganisation 2:

Joanneum Research Forschungsgesellschaft mbH

8712 Niklasdorf

RSA-Leitung 2:

Dr. Wolfgang Waldhauser

wolfgang.waldhauser@joanneum.at

<http://www.joanneum.at>



„Die im RSA durchgeführten und mit Fördermitteln unterstützten Vorfeldentwicklungen haben teilweise schon während der Projektlaufzeit zu technisch und wirtschaftlich nutzbaren Prozessen und Produkten im Bereich der Oberflächentechnik für unsere österreichischen Industriepartner geführt.“

Studioleiter Wolfgang Waldhauser



„Das RSA hat zu einer neuen Qualität der Zusammenarbeit zwischen uns und den Industriepartnern geführt, die sich im Aufbau von hochqualifizierten Mitarbeitern für Kundenaufträge und in Folge in einer steigenden Anzahl von längerfristigen Projekten niedergeschlagen hat.“

Studioleiter Christian Mitterer

dicke Chrombasis-Schicht, die mit einem Vakuumbeschichtungsverfahren hergestellt wird, für Führungsrohre aus Stahl entwickelt. Die Führungsrohre werden in den Radgestellen der neuen Niederflurstraßenbahnzüge eingebaut und ermöglichen ein vertikales Absenken und Anheben der Portale, um z.B. verschiedene Gehsteighöhen auszugleichen. Ziel ist es, Standzeiten von mindestens 8 Jahren für diese mechanisch hochbeanspruchten und sehr ungünstigen Umwelteinflüssen (Streusand, Streusalz, Temperaturwechsel, Feuchtigkeit) ausgesetzten Komponenten zu erreichen. Nach erfolgversprechenden Prüfstandtests wurden Feldversuche gestartet und erste Straßenbahnzüge mit diesen beschichteten Führungsrohren ausgestattet. Die Entwicklung bringt vor allem eine signifikante Reduzierung bei den Wartungs- und Instandhaltungskosten.

Müllverbrennungsanlagen

Bei der Herstellung von Schutzschichten gegen Verschleiß und/oder Korrosion konzentrierten sich die Tätigkeiten hauptsächlich auf die Entwicklung von Schichtsystemen, welche extremen Umgebungen standhalten müssen. Ein Beispiel hierfür stellen „Flossenwände“ dar, die als Wärmetauscher in Verbrennungskammern von Müllverbrennungsanlagen zum Einsatz kommen. Die aggressive korrosive Umgebung in den Verbrennungskammern verursacht aufgrund der hohen Temperaturen von über 1000 °C sowie der hohen

*) Nickel-Chrom-Molybden-Legierungen finden dort Anwendung, wo eine sehr hohe Korrosionsbeständigkeit gefordert wird.



Foto: Wiener Linien

Partikelgeschwindigkeiten kostenintensive Schäden an den Flossenwänden. Für die Firma Terolab Surface wurden Teile solcher Flossenwände großflächig mit einer Ni-Cr-Mo-Legierung^{*)} mittels Laserauftragschweißen dickwandig beschichtet, wobei auch die Herausforderungen des thermischen Verzugs und der komplexen Oberflächengeometrie gelöst wurden. Die Prototypen sind seit ca. 11½ Jahren in der Müllverbrennungsanlage Dürnrohr erfolgreich im Einsatz.

Unterwasserpumpen

Ein weiteres Beispiel für Anwendungen in extremer Umgebung sind auf Nickelbasis

aufbauende Schutzschichten, welche der Korrosion in einer Unterwasserumgebung standhalten. Hier wurden Schutzhülsen für Unterwasserpumpen beschichtet, die zurzeit als Prototypen in Anlagen zur Trinkwasseraufbereitung an verschiedenen Orten weltweit installiert werden.

Know-how-Transfer

Neben diesen wissenschaftlich/technologischen Erfolgen wird auf Öffentlichkeitsarbeit und Know-how-Transfer wie Kurse und Seminare gesetzt.



Vibsense steht für „Vibrational Sensing“. Konkret geht es hier um die Messung von Molekülschwingungen für die chemische Analyse

ANALYTIK MIT HILFE DER QUANTENMECHANIK

Jedes Molekül besitzt eine Anzahl charakteristischer Schwingungen, mittels der es eindeutig identifiziert werden kann. Ein einfaches Glukosemolekül alleine hat z.B. 66 verschiedene charakteristische Schwingungszustände, die es einzigartig machen. Man spricht in diesem Zusammenhang auch oft von einem molekularen „Fingerabdruck“. Die Energie dieser charakteristischen Grundschwingungen bewegt sich im Bereich von Licht im mittleren Infrarot, also im Bereich der thermischen Strahlung.

Studiverlei Prof. Lendl erinnert sich: „Noch vor knapp über zehn Jahren war man im Bereich der Molekülspektroskopie auf konventionelle thermische Strahler angewiesen, die aufgrund ihrer begrenzten Strahlungsleistung nur unzureichend für den Einsatz in Sensoranwendungen geeignet

waren. Das hat sich mit der Erfindung der Quantenkaskadenlaser geändert.“

Dank quantenmechanischer Effekte emittieren Quantenkaskadenlaser intensive Strahlung im mittleren Infrarotbereich. Sie machen es möglich, thermische Strahler als Lichtquelle zu ersetzen. Die Forschungsgruppe von Prof. Lendl arbeitet seit den Anfängen dieser Infrarotlaser an deren Anwendung in der chemischen Analytik.

Die Herausforderungen im Projekt lagen unter anderem darin, neu entwickelte, spektral breit durchstimmbare Lasertypen, sogenannte „External-Cavity“ Quantenkaskadenlaser, umfassend zu charakterisieren und zu verstehen, um so ein stabiles Sensorsystem für den praktischen Einsatz in Medizin und Industrie entwickeln zu können.

Im Fokus standen dabei zwei Anwendungsbereiche: Zum einen die Entwicklung eines Sensors für die Point-of-Care Analyse von Blutproben und zum anderen der Einsatz dieser leistungsfähigen Laser für den Nachweis von Spurengasen.

Point-of-Care Blutanalytik

Ein grundlegender Vorteil der Infrarotspektroskopie liegt darin, dass man für die Analyse keinerlei Chemikalien oder Probenvorbereitung benötigt, sondern die gesuchten Moleküle direkt aufgrund ihrer spezifischen Absorptionseigenschaften und mit hoher Genauigkeit quantifizieren kann. Das bedeutet unter anderem, dass mit einer einzigen Messung mehrere Moleküle gleichzeitig nachgewiesen werden können. Das vermeidet Reagenzien und minimiert den Probenverbrauch. Genau diese Eigenschaften

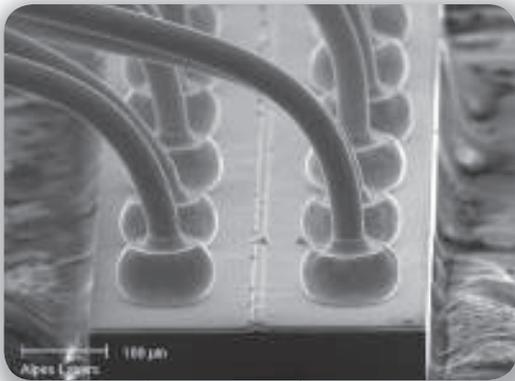


Foto: Alpes Lasers



Studioleiter Bernhard Lendl

werden bei Point-of-Care Geräten für die medizinische Diagnostik gefordert. Im Blut sind neben anderen Molekülen vor allem Glukose und Laktat von Bedeutung, insbesondere in der Intensivmedizin. Durch die simultane Bestimmung dieser Parameter in einer Messung wird der Blutverbrauch gering gehalten, und die betroffenen Intensivpatienten werden geschont. In Kombination mit einem geeigneten Samplingsystem kann der QCL-basierte Sensor^{*)} für die kontinuierliche Patientenüberwachung eingesetzt werden. Auch ist zukünftig die Messung ohne Probenentnahme im Prinzip möglich.

Im Rahmen des Research Studios konnte ein erster Demonstrator für die Blutanalyse auf Basis durchstimbarer Quantenkaskadenlaser entwickelt werden. Seine Praxistauglichkeit wurde unter anderem mit Echtblutproben von der Blutspendezentrale des Roten Kreuzes sowie im Rahmen einer Kooperation mit dem AKH Wien unter Beweis gestellt.

Spurengasanalytik

Im zweiten Arbeitsbereich des Research Studios – dem Nachweis von Spurengasen – musste noch weiter in die Grundlagen gegangen werden. Durch gepulste Bestrahlung mit einem Quantenkaskadenlaser können die Gasmoleküle gezielt in Schwingung versetzt werden. Dadurch kommt es zu einer periodischen Erwärmung der Probe und zur Entstehung einer Schallwelle, die dann wiederum mit einem Mikrofon detektiert werden kann. Dieser Effekt wird als photoakustischer Effekt bezeichnet und findet bereits Anwendung in der chemischen Analytik.

Im Research Studio Vibsense wurde eine Weiterentwicklung dieser Technik eingesetzt. Dabei wird das Mikrofon durch eine Quarzstimmgabel ersetzt (QEPAS –

*) QCL = Quantum Cascade Laser

Quartz Enhanced Photoacoustic Spectroscopy). Die zu messende Substanz befindet sich hier zwischen Schwingquarzen. Wird der Laser bei der Resonanzfrequenz der Schwingquarze betrieben, können die akustischen Druckwellen besonders empfindlich gemessen werden. Diese Analysemethode kann daher für den Nachweis von sehr geringen Gaskonzentrationen eingesetzt werden. Mögliche Anwendungsbereiche könnten unter anderem der Nachweis von Stickoxid in der Luft oder die Atemgasanalyse sein.

Brücke zwischen Grundlagenforschung und Anwendung

Bei der Sensorentwicklung konnte auch auf die Erfahrungen des Spin-Offs „QuantaRed Technologies“ im Bereich der Analytik mit Quantenkaskadenlasern zurückgegriffen werden. Diese Konstellation bietet auch die Möglichkeit, die neu entwickelten Sensoren entsprechend zu vermarkten und so schneller von der Grundlagenforschung hin zur praktischen Anwendung in Industrie und Life-Science zu bringen.

Fortsetzung der Forschung im Rahmen eines K-Projektes

Die vielversprechenden Forschungsarbeiten, die im Rahmen des Research Studios durchgeführt wurden, finden derzeit ihre Fortsetzung im K-Projekt „PAC – Process Analytical Chemistry“. Hier ist das Research Studio in zwei Teilprojekten vertreten. Zum einen werden neuartige Quantenkaskadenlaser-basierte Wellenleitersensoren für die Messung von Proteinlösungen entwickelt. Und zum anderen wird am Einsatz der Infrarot-Gasanalytik im industriellen Umfeld in Zusammenarbeit mit OMV, Lenzing, Dynea und Nufarm geforscht.



DATEN & FAKTEN RSA VIBSENSE

Trägerorganisation:

TU Wien
Institut für Chemische Technologie und Analytik
Arbeitsgruppe für Prozessanalytik und Schwingungsspektroskopie

RSA-Leitung:

Ao.Univ.Prof. DI Dr. Bernhard Lendl
bernhard.lendl@tuwien.ac.at
<http://www.cta.tuwien.ac.at/cavs/>



FORSCHUNG WIRKT.

Die FFG ist Ihr Partner für Forschung und Entwicklung. Wir helfen Ihnen, Ihr innovatives Potential optimal zu erschließen und durch neues Wissen neue Chancen am Markt wahrzunehmen. **Besuchen Sie Ihre Zukunft unter www.ffg.at**

Österreichische Forschungsförderungsgesellschaft, Sensengasse 1, 1090 Wien, Tel +43 (0)5 7755-0, office@ffg.at, www.ffg.at



FFG

Österreichische
Forschungsförderungsgesellschaft