



| Schwerpunkt: AAL |

AAL-Technologien – eine Antwort auf den demographischen Wandel?

Dr. Sibylle Meyer

Ambient Assisted Living (AAL) soll Senioren fördern und sie befähigen, altersbedingte Einschränkungen weitestgehend zu kompensieren. AAL-Technologien wollen einerseits die selbstständige Lebensführung und die Bedürfnisse der Älteren nach Unabhängigkeit, Gesundheit und einem erfüllten Leben unterstützen und andererseits die Kosten des Gesundheits- und Sozialwesens begrenzen.

Problemstellung

Die Bevölkerungsentwicklung in Deutschland ist durch ein dreifaches Altern geprägt. Zukünftig wird es nicht nur absolut betrachtet mehr alte Menschen geben; ihr Anteil wird auch relativ im Vergleich zu jüngeren Altersgruppen steigen. Zusätzlich ist durch die höhere Lebenserwartung eine Zunahme Hochaltriger zu verzeichnen. Der Anteil der 65-Jährigen und Älteren an der Bevölkerung (Altersquotient) wird von gegenwärtig circa 32 Prozent auf 50 Prozent im Jahr 2030 zunehmen (DESTATIS 2006). Dies hat weit reichende Folgen für die Gesellschaft und wird die Lebenssituation älterer wie jüngerer Menschen grundlegend beeinflussen. Die Gruppe der Senioren ist außerordentlich heterogen im Hinblick auf ihre Lebenslagen und Lebensstile, die wiederum stark von den vorherigen Bildungs- und Erwerbchancen beeinflusst werden. Hinzu kommt, dass sich die gesundheitliche Situation im Alter kontinuierlich verbessert hat, sodass jüngere Senioren (60-75 Jahre) zunehmend mobil, fit und aktiv sind und erst im höheren Alter (75 Jahre und älter) mit altersspezifischen, zumeist chronischen (Mehrfach-) Erkrankungen rechnen müssen.

AAL-Technologien zur Unterstützung der selbstständigen Lebensführung

Zentral für Ältere ist ihr Wunsch nach Selbstständigkeit und Autonomie. Ein Umzug in ein Pflege- oder Altenheim wird erst für Hochaltrige relevant: Rund 14 Prozent der über 80-jährigen Frauen und rund sechs Prozent der Männer über 80 Jahre leben in einer solchen Einrichtung. Wenn die Wohnung altersbedingten Veränderungen und Beschwerden nicht mehr entspricht, würden die meisten Älteren lieber professionelle oder private Unterstützung in Anspruch nehmen oder die Wohnung umbauen als ausziehen.

Hier setzen technische Konzepte wie „Smart Home“ oder „Ambient Assisted Living (AAL)“ an. Ambient Assisted Living (AAL) steht für Assistenzsysteme, die den Nutzer in seinen alltäglichen Handlungen bestmöglich und nahezu unmerklich unterstützen und ihm Kontroll- und Steuerleistungen abnehmen. Durch diese technische Assistenz sollen Senioren dazu befähigt werden, altersbedingte Einschränkungen weitestgehend zu kompensieren (VDE-Positionspapier 2008).

AAL-Technologien verfolgen eine doppelte Zielsetzung: Einerseits wollen sie die selbstständige Lebensführung und die Bedürfnisse der Älteren nach Unabhängigkeit, Gesundheit und einem erfüllten Leben unterstützen und andererseits die Kosten des Gesundheits- und Sozialwesens begrenzen. Insbesondere die Fragen, wie ein aktives Gesundheitsverhalten im Lebensverlauf gesundes Altern vorbereitet und wo und wie Technik zur Unterstützung eines

Inhalt

AAL-Technologien – eine Antwort auf den demographischen Wandel?	1
Editorial / Impressum	2
IDEAAL: eine Entwicklungsumgebung für Ambient Assisted Living-Anwendungen	4
inHaus: eine Forschungs-, Entwicklungs- und Testplattform für intelligente Umgebungen	5
Miniaturisierte Pulsoxymeter eröffnen neue Wege in der Prävention von Herz-Kreislauf-erkrankungen	6
Mobile Sensornetzwerke für die Medizintechnik	7
Intelligente sensorische Verpackungen – Haltbarkeitsüberwachung und Qualitätsverfolgung für mehr Sicherheit im täglichen Leben	9
Ambient Assisted Living: ein Thema für Europa und Deutschland	10
Messe-Special: COMPAMED/MEDICA Produktmarkt „High-tech for Medical Devices“ Ausstellerforum	11
Firmen und Produkte	16
IVAM-Messen und -Veranstaltungen	17

selbstständigen Lebens auch im Falle von physischen und psychischen Einbußen eingesetzt werden kann, bereiten den Weg für AAL-Technologien. Es werden Systeme entwickelt, die den Sozialkassen die Kosten für längere ↻



Die „Baby Robo“ Paro soll Menschen an Orten wie Krankenhäusern und Altenheimen, wo echte Haustiere verboten sind, anregen und beruhigen. Der japanische Roboter mit antibakteriellem Fell reagiert auf Ansprache und Berührung, speichert aber auch schmerzhaft Erfahrungen. Quelle: AIST, Japan.

Editorial



**Schwerpunkt:
Ambient
Assisted Living**

Wer kennt – und belächelt – sie nicht: die Vision des automatisch Pizza bestellenden Kühlschranks. So etwas braucht keiner, und funktionieren tut's doch auch noch nicht... Ich bin sicher: Hier wird das Kind mit dem Bade ausgeschüttet. Wir akzeptieren und genießen alle Annehmlichkeiten, die uns zum Beispiel innerhalb des Fahrzeugs geboten werden, und dennoch ist keiner so richtig verwundert darüber, dass unser Wohnumfeld üblicherweise so aussieht wie vor 30 Jahren. Oder hat Ihre Wohnung eine Zentralverriegelung?

IVAM hat diese Ausgabe von »inno« ganz bewusst dem Thema Ambient Assisted Living (AAL) gewidmet. Kaum ein Bereich bietet so viel Raum für Anwendungen aus der Mikrosystemtechnik. Natürlich ist es dabei wichtig, für den Anwender nützliche Innovationen von futuristischer Spielerei zu unterscheiden.

Dr. Sibylle Meyer von SIBIS und Matthias Brücke von OFFIS erläutern, wo der mögliche Nutzen liegen kann, und wie sich echter Bedarf in unserer Gesellschaft und damit ein gigantischer Markt bilden. Das Team des inHaus-Projektes des Fraunhofer-Instituts für Mikroelektronische Schaltungen und Systeme zeigt auf, wie das Zusammenspiel neuer Anwendungen erprobt und bewertet wird. Die CiS Institut für Mikrosensorik GmbH, das Fraunhofer-Institut für Photonische Mikrosysteme und die atlantis Dortmund GmbH stellen typische Mikrosystemtechnik-Anwendungen vor, die zwar auch als Alleinprodukte sinnvoll sind, deren Nutzen und Anwendungsbreite aber in einer vernetzten Wohn- und Lebenswelt deutlich gesteigert werden können. Dass auch die Politik AAL als eines der Wachstumsthemen ansieht, zeigt die VDI/VDE Innovation + Technik GmbH in ihrem Beitrag über die Förderprogramme des Bundesministeriums für Bildung und Forschung und der Europäischen Union.

Nicht zuletzt weist das Thema AAL große Schnittmengen zur Medizintechnik auf. Der Sonderteil zur COMPAMED zeigt, welche Innovationen Sie auf der Medizintechnikzuliefermesse in Düsseldorf erwarten.

Viel Spaß beim Lesen wünscht

Ihr Dr. Frank Bartels

Dr. Frank Bartels ist Vorstandsvorsitzender von IVAM e.V. und Geschäftsführer der Bartels Mikrotechnik GmbH.

Krankenhaus- und Reha-Aufenthalte ersparen, die Aufwendungen der Angehörigen für teure Heimunterbringung begrenzen und letztendlich das Bedürfnis der Älteren nach Autonomie und Selbstständigkeit unterstützen.

Welche Systeme sind auf dem Markt, wohin geht die Entwicklung?

AAL beruht auf dem Einsatz von Informations- und Kommunikationstechnologien in Gegenständen des täglichen Lebens. Die notwendigen Daten werden über räumliche oder körpernahe Sensorsysteme erfasst. Die Bandbreite der eingesetzten Technologien reicht von intelligenter Datenverarbeitung über automatische Entscheidungsunterstützung bis hin zur Nanotechnologie.

Folgende Anwendungen sind bisher am Markt verfügbar oder werden in absehbarer Zeit marktreif werden:

- Erleichterung der Hausarbeit (Automatisierung, Erinnerung, vernetzte Hausgeräte)
- Fernbedienung von häuslichen Systemen (Aktivierung von Gerätefunktionen, Abstellen eines Gerätes von außen)
- Sicherheit in der häuslichen Umgebung (Verbrühschutz, Brandschutz)
- Fernüberwachung von Personen (Biomonitoring, Bewegungsüberwachung, Sturzdetektion)
- Unterstützung der Mobilität (Sturzvermeidung, Bewegungsprogramme, Standortbestimmung)
- Unterstützung der Ernährung (Ernährungsassistent gekoppelt mit Bewegungsprogrammen, Ernährungsassessment und -monitoring)



Virtuelles „Kaffeekränzchen“ per Bildkommunikation.
Quelle: Berliner Institut für Sozialforschung/SIBIS.

- Unterstützung bei der Einnahme von Medikamenten (Medikamentenbox)
- Tele-Monitoring chronischer Krankheiten
- Tele-Arztvisite und virtuelle Hausbesuche
- Erhaltung von Selbstständigkeit und Würde (intelligentes WC, intelligente Textilien)
- Einsatz von Robotik zur kognitiven Anregung
- Stärkung der Kommunikation (virtuelle Kaffeekränzchen, virtuelle Nachbarschaften)

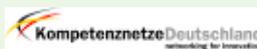
Welche Anwendungen wünschen sich die Älteren?

Aus Sicht älterer Menschen ist klar: AAL-Technologien werden nur Akzeptanz erfahren, wenn sie nicht nur die Selbstständigkeit unterstützen, sondern sich auch nahtlos in den Alltag einfügen. Konkrete technische Hilfe wünschen sich viele Senioren beispielsweise bei der Verrichtung körperlich schwerer und routinemäßiger Hausarbeit. Sehr attraktiv sind auch Anwendungen, die die persönliche Sicherheit sowie die Sicherheit der Wohnung erhöhen wie Alarm-Weiterschaltung in Gefahrensituationen, Haustürüberwachung oder Sturzmelder. Auch Anwendungen, die Anregung und Unterhaltung bieten und die kognitiven Fähigkeiten trainieren, wie zum Beispiel Gedächtnistraining mittels Bildkommunikation, werden von mehr als zwei Dritteln der Zielgruppe gewünscht (Meyer 2007). ☺

Impressum

»inno«
Innovative Technik – Neue Anwendungen

Herausgeber:
IVAM e.V.
Emil-Figge-Str. 76
44227 Dortmund



Redaktion:
Josefine Zucker
Dr. Christine Neuy
Dr. Uwe Kleinkes

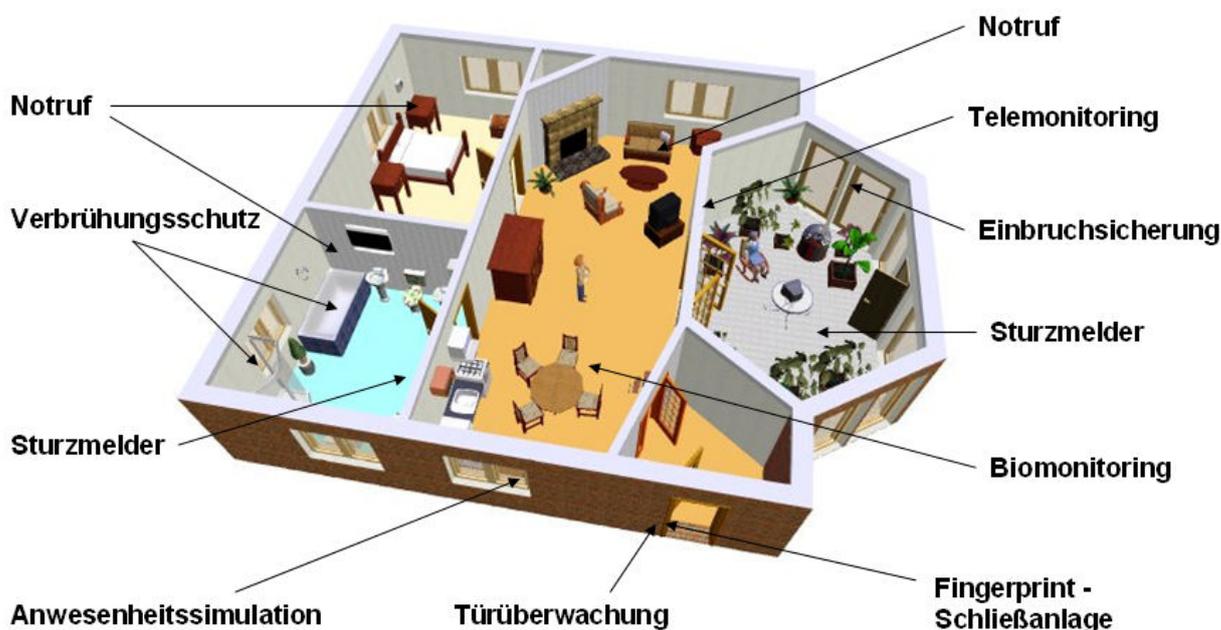
Kontakt:
Josefine Zucker
Tel.: +49 231 9742 7089
E-Mail: jz@ivam.de

Die in dieser Zeitschrift veröffentlichten Beiträge sind urheberrechtlich geschützt. Nachdruck ist nur mit Genehmigung der Redaktion und Quellenangabe gestattet.



Sicherheit

alle Räume: sensorüberwacht (Rauch/Feuer/Wasser)



AAL-Anwendungen im Bereich Sicherheit. Quelle: SIBIS.

Gesundheit hat aus subjektiver Sicht eine hohe Priorität, besonders im fortgeschrittenen Lebensalter. Für 82,3 % der über 55-Jährigen handelt es sich um den Bereich, dem im Vergleich zu anderen Lebensbereichen wie Freundschaften und Familie, Freizeit oder Haushalt die meiste Bedeutung beigemessen wird. Der hohe Stellenwert der Gesundheit zeigt sich auch darin, dass bewusst und gern gesundheitsfördernden Tätigkeiten wie Spaziergehen oder gesunder Ernährung nachgegangen wird. Auf den hohen Stellenwert der Gesundheit ist außerdem zurückzuführen, dass telemedizinische Anwendungen, insbesondere zur Behandlung und Unterstützung chronisch Kranker, eine wachsende Akzeptanz finden (Meyer, Schulze 2003).

Vorbehalte gegenüber der neuen Technologie

Unter den Vorbehalten, die gegenüber innovativen Systemen im Haushalt bestehen, rangiert die Befürchtung einer Störanfälligkeit der Technik an erster Stelle. Recht starke Befürchtungen bestehen auch hinsichtlich der Bedienung. So müssen AAL-Technologien auch von technischen Laien komfortabel und leicht bedienbar sein. Die Nutzer möchten die Geräte und Systeme zusätzlich manuell betätigen können, um im Falle von Störungen oder fehlerhafter Bedienung Eingriffsmöglichkeiten zu

haben. Grundsätzliche Voraussetzung der Akzeptanz einer neuen Technologie ist, dass sie vom Nutzer kontrolliert werden kann. Wesentlich dafür sind Rückmeldungen und Statusanzeigen, die den Nutzer informieren und gegebenenfalls warnen (Meyer, Schulze 2008).

Forschungsförderprogramme

Auftrieb erhält die Entwicklung der AAL-Technologien durch komfortabel ausgestattete nationale und internationale Forschungsförderprogramme. 23 europäische Länder haben sich verpflichtet, über sechs Jahre hinweg jährlich circa 35 Millionen Euro zur Verfügung zu stellen, welche über die Europäische Union auf circa 57 Millionen Euro aufgestockt werden. Das Bundesministerium für Bildung und Forschung BMBF stellt in seinem eigenen Förderprogramm in den nächsten Jahren ebenfalls erhebliche Summen für AAL-Technologien bereit.

Wir dürfen gespannt sein, wann die beschriebenen Systeme breiten Einzug in die Haushalte finden. Bislang sind die Potenziale und Anwendungsmöglichkeiten der AAL-Technologien nicht genügend bekannt. Um bei älteren Menschen die Barriere, sich mit den neuen Möglichkeiten zu beschäftigen, aufzuweichen, ist nicht nur eine verstärkte Aufklärung über die vielfältigen Unterstützungspotenziale smarterer Technik erforderlich. Hinzukommen

müssen erhöhte Lern- und Trainingsanstrengungen, um die innovative Technik bedürfnisangemessen bedienen zu können.

Die AAL-Anwendungen erlauben in Verbindung mit Kommunikations- und Informationsdiensten eine qualifizierte und flexible Betreuung und Unterstützung älterer Menschen und damit auch eine deutlich gesteigerte Chance einer weitgehend selbstständigen Lebensführung und einer längeren Verweildauer in der eigenen Wohnung. Die Verknüpfung der Technologien mit sozialen oder alltagspraktischen Dienst-

leistungskonzepten ist hierfür unabdingbar. Für eine breite Marktdurchdringung sind Angebote nötig, die schon zu relativ geringen monatlichen Kosten zu haben sind. Hinzukommen muss die Unterstützung von Kranken- und Pflegekassen für solche Technologien, die eine Heimeinweisung von älteren Menschen verhindern oder hinauszögern und damit auch das Sozialsystem entlasten.

Das SIBIS-Institut wird die weitere Entwicklung der AAL-Technologien und ihre Anwendung durch sozialwissenschaftliche Forschung aus der Nutzerperspektive begleiten. Mit Expertise für die Technisierung der Privathaushalte und die Anforderungen der Techniknutzer berät SIBIS Unternehmen aus der Elektro- und Konsumgüterindustrie, der Bau- und Wohnungswirtschaft und der Informations- und Kommunikationstechnik.

SIBIS Institut für Sozialforschung und
Produktberatung GmbH, Berlin
www.sibis-berlin.de / sm@sibis-berlin.de



IDEAAL: eine Entwicklungsumgebung für Ambient Assisted Living-Anwendungen

Matthias Brucke

Unter dem Titel Ambient Assisted Living (AAL) werden technische Lösungen und Dienstleistungen zur Bewältigung des demografischen Wandels zum Forschungsgegenstand. Unaufdringliche Informations- und Kommunikationstechnologien können einen wesentlichen Beitrag dazu leisten, dass wir bis ins hohe Alter zu Hause ein selbstbestimmtes Leben führen.

Bedarfe älterer Menschen an Technik sind nicht nur höchst individuell, sondern verändern sich auch noch mit fortschreitendem Alter. Komfort- und Assistenzfunktionen im Haus erleichtern das tägliche Leben und helfen, nachlassende Fähigkeiten zu kompensieren. Kommunikationsfunktionen erhalten und fördern die soziale Einbindung. Mit zunehmendem Alter gewinnen auch Funktionen zur Unterstützung der Gesundheit und der Sicherheit an Bedeutung. Allen gemeinsam ist die Notwendigkeit, dass die Nutzung der Technologien durch einen niedrighschwelligigen Zugang leicht und intuitiv sein muss. Die Anforderungen sind vielschichtig: Die Technologien müssen sich in vorhandenen Wohnungen nachrüsten lassen und dürfen nicht auf komplexen Infrastrukturen oder einer spezialisierten Verkabelung aufbauen. Gleichzeitig müssen sie bezahlbar bleiben – hochpreisige, komplizierte Lösungen verbieten sich von selbst. Nicht zuletzt müssen die Systeme so gestaltet sein, dass sie von den Nutzern akzeptiert werden. Sensible Elemente, beispielsweise Geräte, die am Körper getragen werden oder eine Aktivitätsüberwachung mit Hilfe von Kameras, sind damit nur eingeschränkt vereinbar.

Interdisziplinarität als Schlüssel

Um hier praxisnahe Lösungen zu finden, vernetzt das OFFIS im Niedersächsischen Forschungsverbund „Gestaltung Altersgerechter Lebenswelten (GAL)“ seine technologischen Kompetenzen mit weiteren Fachdisziplinen von Gerontologie und Geriatrie über Pflege und Medizin bis hin zu Pädagogik, Sozialwissenschaften und Gesundheitsökonomie. Unter dem Titel IDEAAL (Integrated Development Environment for Ambient Assisted Living applications) arbeitet das OFFIS mit verschiedenen Partnern an der Verbesserung der Lebenssituation älterer Menschen im eigenen Haushalt durch die Erforschung und Bereitstellung geeigneter, unaufdringlicher Informations- und Kommunikationstechnologien. Hierfür sind Entwicklungen notwendig, die wesentliche Aspekte eines betreuten Wohnens auch außerhalb von speziell eingerichteten Wohnanlagen etablieren. Neben der kontinuierlichen Überwachung des Zustands der Bewohner und der



Alle Funktionen des Apartments können intuitiv durch Antippen der entsprechenden Symbole bedient werden. Quelle: OFFIS.

Analyse von Verhaltensmustern muss insbesondere eine schnelle, angemessene Reaktion auf kritische Situationen der Bewohner ermöglicht werden.

Der IDEAAL-Showroom

Die Entwicklungen wurden im OFFIS-Gebäude zusammen mit kommerziell erhältlichen Systemen in ein Demo-Senioren-Apartment integriert, das die Lebenswelt eines älteren Menschen abbildet. In diesem „lebenden Labor“ können in verschiedenen Wohnbereichen sowohl existierende Lösungen aus der Haustechnik demonstriert, aber auch neue Technologien von Nutzern evaluiert werden. Das IDEAAL-Apartment kann von einem höhenverstellbaren Touchscreen neben dem Eingang oder auch über das Internet gesteuert und überwacht werden. Standardanwendungen aus der Gebäudesystemtechnik wie Anwesenheitsdetektion, Heizungsregelung, Licht- und Jalousiesteuerung sind realisiert. Darüber hinaus gibt es zusätzliche Demonstratoren: Gezeigt werden beispielsweise ein Trainingsfahrrad für den Einsatz in der postoperativen Reha mit automatischer Übertragung der Trainingsdaten an ein Krankenhaus und ein in den Fernseher integriertes Hörgerät. Ein mit Kraftsensoren gespickter Teppich kann in Kombination mit anderen Sensoren Stürze erkennen; ein ebenfalls mit Kraftsensoren ausgestattetes elektrisch verstellbares Bett überwacht den Schlaf und das Aufstehen. Auch Herd und Kühlschrank sind in das Gesamtsystem eingebunden. So schaltet sich der Herd zum Beispiel selbstständig aus, nachdem der Bewohner das

Apartment verlassen hat. Neben einem kommerziell erhältlichen Homeserver der Firma Gira werden auf einer von OFFIS entwickelten Multi-Service Home Platform alle Sensordaten fusioniert und ausgewertet.

Mitdenkende Geräte

Ein Beispiel für ein mitdenkendes Gerät ist der smarte Medizinschrank. Dieser überwacht die Tabletteneinnahme – die Tablettenschachteln werden vor und nach der Einnahme gewogen, die richtige Sorte wird über den Barcode oder einen RFID-Tag erkannt – und verfügt über eine Netzwerkanbindung. So können nicht nur die Haltbarkeit geprüft und Medikamente automatisch, nach Freigabe durch den Hausarzt, nachbestellt werden, auch die aufgezeichneten Vitaldaten des Bewohners könnten dem Arzt für eine Entscheidung verfügbar gemacht werden. Ein Abgleich mit medizinischen Datenbanken schließt mögliche Medikamentenunverträglichkeiten aus.

Ein weiterer Demonstrator ist eine in die Eingangstür integrierte Personenerkennung. Nach dem Klingeln erkannte Personen werden durch eine akustische Ansage oder durch ein auf dem Fernseher eingeblendetes Videobild angekündigt. Der Bewohner kann die Tür anschließend über die Fernsteuerung öffnen. Durch Kontextinformationen wird das System in der Lage sein zu erkennen, welche Aktivität der Bewohner gerade ausführt, und es könnten Regeln festgelegt werden, in welcher Situation (zum Beispiel Mittagsschlaf) keine Störung erwünscht ist, sodass der Besucher gebeten wird, eine Videonachricht zu hinterlassen.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass diese Technologien und ihre Integration für ältere Menschen einen Beitrag leisten, damit diese länger ein selbstbestimmtes Leben in ihren eigenen vier Wänden führen können. Neben technischen Entwicklungen ist aber in erster Linie eine Integration und eine Evaluation anhand der Bedarfe älterer Menschen nötig.

OFFIS Institut für Informatik e.V., Oldenburg
www.offis.de
www.ideaal.de



inHaus: eine Forschungs-, Entwicklungs- und Testplattform für intelligente Umgebungen

Edwin Naroska
Viktor Grinewitschus
Gudrun Stockmanns
Klaus Scherer

Intelligente Gebäude werden ihren Bewohnern zukünftig eine Fülle von Funktionen bieten. Von besonderem Interesse sind assistive Systeme, die es älteren oder kranken Menschen ermöglichen, länger in ihrer häuslichen Umgebung zu verbleiben. Den Nutzen für den Anwender zu erkennen, zu analysieren und zu bewerten ist eine Herausforderung, die mit geeigneten Entwicklungs- und Testumgebungen adressiert werden muss.

Assistive Funktionen intelligenter Gebäude

Die Funktionen zukünftiger Gebäude werden sehr vielfältig sein: von einfachen Aufgaben wie der Steuerung von Licht und Klima über Sicherheitsfunktionen bis hin zu unterstützenden Funktionen für das tägliche Leben. Von besonderer Relevanz sind dabei integrative Lösungen, die es älteren Menschen durch eine geschickte Kombination von Technologien und Dienstleistungen erlauben, länger in ihrer häuslichen Umgebung zu verbleiben. Über die technologischen Komponenten muss dafür ein weites Spektrum an Funktionen realisiert werden, welches von einfachen Komfortfunktionen über die automatische Erkennung von Notfällen bis hin zur Erfassung und Auswertung medizinischer Parameter reicht. Hierzu werden unterschiedliche Sensoren und Komponenten miteinander kombiniert und zu einem funktional personalisierbaren Gesamtsystem verwoben. Die Vielzahl und Heterogenität der Komponenten stellen besondere Herausforderungen für die Entwickler dar.

Entwicklungs- und Testumgebungen

Die Entwicklung personalisierter Assistenzsysteme ist durch ausgiebige Testphasen geprägt, in der die Funktionsfähigkeit und praktische Anwendbarkeit überprüft werden. Außerdem sollen die Tests Anregungen für weitergehende Verbesserungen liefern. Hierbei stehen nicht nur die isolierten Einzelfunktionen, sondern insbesondere das komplexe Zusammenspiel aller Komponenten im Gesamtsystem im Fokus des Interesses. Einer geeigneten Entwicklungs- und Testplattform kommt daher eine Schlüsselrolle im Designprozess zu. Erfolgreiche Beispiele für solche Plattformen sind das inHaus1 und das inHaus2 der Fraunhofer-Gesellschaft.

Das inHaus1 – bestehend aus zwei Doppelhäufigkeiten – verfügt über eine umfangreiche technische Infrastruktur, um assistive Lösungen für das private Wohnumfeld zu erforschen, zu entwickeln und zu testen. Da eine der Hälften als Wohnlabor ausgestattet ist, können die Untersuchungen in einem wirklichkeitsgetreuen Umfeld durchgeführt werden. In Kooperation mit zahlreichen Partnern aus Industrie und Forschung entstanden und entstehen hier neue

Technologie- und Anwendungslösungen, zum Beispiel zur Senkung der Betriebskosten, zur Erhöhung der Sicherheit, zur Alltagsunterstützung von Senioren, aber auch zur allgemeinen Steigerung des Komforts.

Das inHaus2 (Eröffnung am 5. November 2008) stellt eine Forschungs-, Entwicklungs- und Testplattform für den Nutzgebäudebereich dar. Das Haus bietet mehr als 5.200 qm Nutzfläche und verfügt über spezielle Anwendungslabore. Für die Errichtung und den Betrieb der inHaus2-Forschungsanlage haben sich neun Fraunhofer-Institute unter Leitung des Duisburger Fraunhofer-Instituts für Mikroelektronische Schaltungen und Systeme (IMS) zusammengeschlossen. Sie kooperieren mit Wirtschafts- und Anwendungspartnern wie Hochtief, T-Systems, Berker, Lindner-Hotels und dem Sozialwerk St. Georg.

Gefördert vom nordrhein-westfälischen Ministerium für Innovation und Wissenschaft, Forschung und Technologie, von der Europäischen Union, vom Bundesministerium für Bildung und Forschung und von der Fraunhofer-Zentrale werden im inHaus2 intelligente Raum- und Gebäudesysteme beispielsweise für neuartige Pflegeheime, Krankenhäuser, Büros oder Hotels entstehen. Auch in der Errichtungsphase sind bereits verschiedene Forschungsthemen zur Bauprozessoptimierung adressiert worden. So erfassen zum Beispiel RFID-Tags auf der Baustelle Daten, die dann eine umfassende, IT-basierte Steuerung der Materialflüsse und Aktivitäten ermöglichen.

Für die Anwendungsgebiete Health&Care, Hotel, Konferenz und Office stehen eigene Laborbereiche mit diversen Raumsystemen zur Verfügung. Im Health&Care-Bereich werden zum Beispiel zentrale Räumlichkeiten eines Pflegeheims nachgebildet. Zusammen mit einer realistischen Infrastruktur und Möblierung entsteht so ein Entwicklungs- und Testumfeld, in dem das Zusammenspiel verschiedener Technologien getestet werden kann. So wird zum Beispiel die Fusion unterschiedlicher Sensordaten in einer realen Umgebung analysiert. Dieses Testumfeld gestattet es, die späteren Anwender der Technologie in den Prozess ein-

zubeziehen, um so praxisgerechte Lösungen zu erzielen. Weiterhin kann der Nutzen existierender und neuer Lösungen objektiv und reproduzierbar nachgewiesen, demonstriert und vergleichend bewertet werden.

Fraunhofer-Institut für Mikroelektronische Schaltungen und Systeme (IMS), Duisburg
www.ims.fraunhofer.de
www.inhaus.de

Das Hotel der Zukunft

Herr und Frau Müller freuen sich auf ein verlängertes Wellness-Wochenende. Schon in der Tiefgarage des Hotels führt sie ein dezenter Leuchtpfad zu ihrem reservierten Parkplatz. Wenige Minuten später empfängt sie ihr Hotelzimmer in ihren Lieblingsfarben. Im Badezimmer ist bereits das Badewasser eingelassen – genau 37 Grad, so wie es Frau Müller am liebsten hat. Wellness-Projektionen auf Glastüren und Wänden sorgen für das entsprechende Ambiente. So oder so ähnlich könnte das Hotel der Zukunft aussehen, welches zurzeit im inHaus2 entsteht.

Im Hotellabor gehen Experten zahlreichen technologischen Fragestellungen nach: Kann der Gast bei der Buchung über die Möblierung seines Zimmers entscheiden? Ist es möglich, das Bad mit modularen Fertigeinheiten auszustatten, die im Reparaturfall kostengünstig ausgetauscht werden können? Wie lässt sich vom Gast nicht genutzte Energie für einen späteren Bedarf speichern?

„Wichtig ist, sich immer vor Augen zu führen, dass wir Hoteliers lediglich glauben zu wissen, was der Hotelgast wünscht“, so Fabian Engels von Lindner. „Die Herausforderung besteht oft darin, simpel zu denken und Konventionen über Bord zu werfen.“ Testpersonen prüfen die Musterhotelzimmer ab November 2008 auf Herz und Nieren.



Das inHaus-2-Gebäude verfügt über einen Bürotrakt (links, gelber Bereich), einen Kernbereich (Mitte) und den Labortrakt (rechts, brauner Gebäudeteil, bestehend aus drei Etagen zu jeweils 750 qm Nutzfläche).
Quelle: Fraunhofer IMS.



Miniaturisierte Pulsoxymeter eröffnen neue Wege in der Prävention von Herz-Kreislauferkrankungen

Thomas Hennig
Dr. Olaf Brodersen
Andreas Albrecht

Unsere Bevölkerung wird älter. Die so genannten Zivilisationskrankheiten gewinnen immer mehr an Bedeutung. Falsche Ernährung, wenig Bewegung, Stress – all diese Faktoren bestimmen heute unseren Alltag. Die Kosten der medizinischen Versorgung steigen, und kaum ein Tag vergeht, an dem nicht über die Zukunft unseres medizinischen Versorgungssystems berichtet und diskutiert wird.

Wie stellen wir uns diesen Herausforderungen? Wie garantieren wir auch in Zukunft eine optimale medizinische und vor allem bezahlbare Versorgung? Ohne Frage ist eine gute Prophylaxe der beste Weg, um diesen Aufgaben zu begegnen. Regelmäßige Untersuchungen und Arztbesuche helfen, Krankheiten zu erkennen und rechtzeitig Hilfe zu leisten. Doch solche Besuche kosten sehr viel Zeit – ein Faktor, der in unserer schnelllebigen und vom Arbeitsalltag bestimmten Welt nicht vernachlässigt werden darf. Zudem liefern Gesundheitschecks häufig nur Momentaufnahmen des Zustandes. Oft erfahren wir nichts über die Zeit vor oder nach dem Besuch, nichts darüber, was passiert, wenn wir schlafen, Sport treiben, arbeiten oder im Büro sitzen.

Eine gute Vorsorge erfordert die kontinuierliche Überwachung von Vitalparametern über sehr lange Zeiträume hinweg. Speziell Erkrankungen des Herz-Kreislaufsystems, die heute zu den häufigsten Todesursachen zählen, lassen sich durch solche Messungen sicher und rechtzeitig erkennen. Die Aufzeichnung von Langzeit-EKGs ist bereits ein etabliertes Verfahren im medizinischen Alltag und oftmals die einzige Möglichkeit, einen Patienten über einen langen Zeitraum zu beobachten.

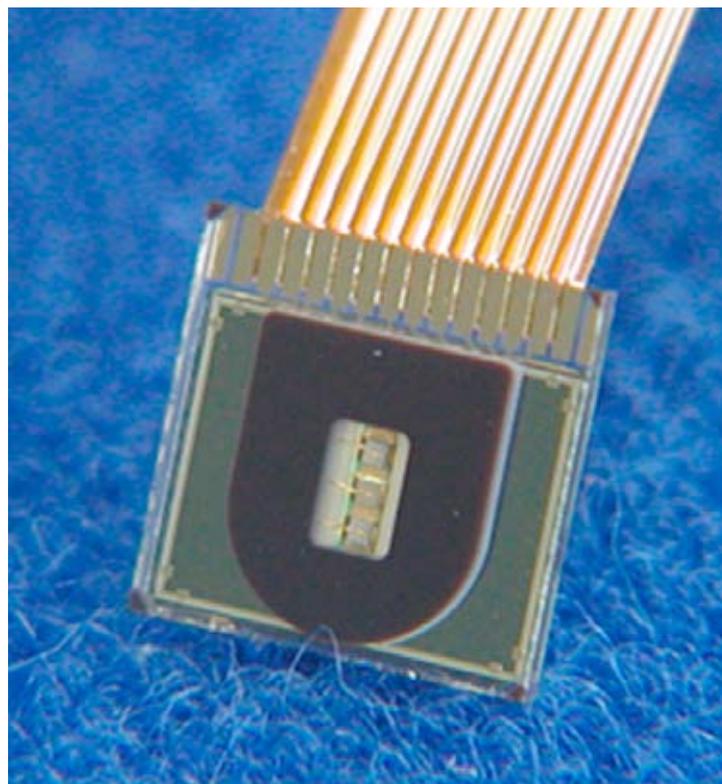
Mikrosystemtechnik eröffnet neue Möglichkeiten

Einen Ausweg aus dieser Situation bietet die Mikrosystemtechnik. Kleine Sensoren, die in unterschiedlichste Gegenstände des Alltags wie Uhren, Brillen oder Hörgeräte integriert werden können, erlauben eine Überwachung von Vitalparametern rund um die Uhr. Im Unterschied zu anderen Verfahren, die umständliche Verkabelungen, spezielle Elektrodenkonfigurationen oder ein aufwendiges Datenhandling erfordern, können Mikrosensoren unkompliziert und flexibel an nahezu jeder Körperstelle für lokale Messungen eingesetzt werden. Kleine, in das Handy oder die Kleidung integrierte Elektronik funken alle relevanten Messgrößen direkt und in Echtzeit an den Arzt. Dadurch lassen sich kritische Ereignisse rechtzeitig erkennen und im Ernstfall eine medizinische Versorgung zu jeder Zeit und an jedem Ort in die Wege

leiten. Der Patient selbst braucht dabei nicht aktiv zu werden. Keine Kabel oder schweren Batterien, die eine Elektronik oder Speicherkarten versorgen, behindern seinen Alltag. Dadurch wird nicht nur die Lebensqualität des Patienten aufrechterhalten, sondern auch sichergestellt, dass die Vitalparameter unter realen, alltäglichen Bedingungen gemessen werden.

Die Mikrosystemtechnik eröffnet neue Möglichkeiten der medizinischen Versorgung. Der Phantasie sind dabei keine Grenzen gesetzt. Nahezu jede Vitalfunktion lässt sich heute überwachen. Körpertemperatur, EKG, Puls, Sauerstoffsättigung, Körperfett und weitere Parameter können gleichzeitig aufgezeichnet und beobachtet werden. Diese Möglichkeiten werfen jedoch neue Fragen auf: Wie geht man mit der Datenflut sinnvoll um? Wie wertet man die verschiedenen Signale in geeigneter Weise aus? Macht es Sinn, und ist es notwendig, jederzeit alle verfügbaren Daten eines Patienten zu kennen?

Speziell bei der Überwachung und Diagnose kardiovaskulärer, also Herz und Gefäße betreffender Krankheiten ist weniger oftmals mehr. Eine Vielzahl dieser Erkrankungen lässt sich bereits durch eine Analyse des über viele Stunden gemessenen Herzschlags erkennen und beschreiben. Der Puls ist zudem ein wichtiger Indikator für die Aktivitäten eines Patienten. Ein schneller Herzschlag in Stresssituationen und beim Rennen nach dem täglichen Bus zur



Mikrooptischer Reflexionssensor MORES. Zentral implementierte LEDs durchstrahlen das Hautgewebe mit Licht. Mit Hilfe der symmetrisch um die LEDs angebrachten Photodioden wird das von der Haut rückgestreute Licht gemessen und eine kontinuierliche Bestimmung des Pulses gewährleistet. Durch die kompakte und miniaturisierte Bauweise ermöglichen die Sensoren eine Überwachung der Gewebedurchblutung an nahezu jeder Körperstelle.
Quelle: CiS Institut für Mikrosensorik GmbH.

Arbeit oder der langsame Puls beim Schlafen und beim abendlichen Ausspannen – die Variabilität unseres Herzschlages gibt Einblick in unser tägliches Leben. Diesen Parameter kontinuierlich zu erfassen und geeignet auszuwerten, ohne dabei die Lebensqualität des Patienten zu beeinträchtigen, ist eine große Herausforderung.

Pulsoxymetrie als Alternative zum Langzeit-EKG

Die Pulsoxymetrie stellt dabei eine ausgezeichnete Alternative zu den etablierten Langzeit-EKG-Messungen dar. Bei dieser Methode werden Hautpartien mit Licht bestrahlt und die optischen Eigenschaften des Gewebes bestimmt. Dadurch kann der Blutfluss in den Gefäßen kontinuierlich und nichtinvasiv überwacht werden. Im Unterschied zum



EKG, bei dem Elektroden an definierten Stellen des Körpers angebracht werden müssen, ist die Pulsoxymetrie in ihrer Anwendung nicht eingeschränkt. Speziell mit mikrooptischen Remissionssensoren kann der Puls des Menschen an nahezu jeder Körperstelle bestimmt werden. Im Unterschied zu Transmissionssensoren, bei denen man in der Regel auf Messungen mit Finger- oder Ohrclips beschränkt ist, eröffnen Remissionssensoren völlig neue Anwendungsmöglichkeiten. Die nur wenige Millimeter großen Sensoren können in Alltagsgegenstände oder Kleidungsstücke integriert werden, sei es das Schweißband eines Sportlers oder ein Kopfhörer.

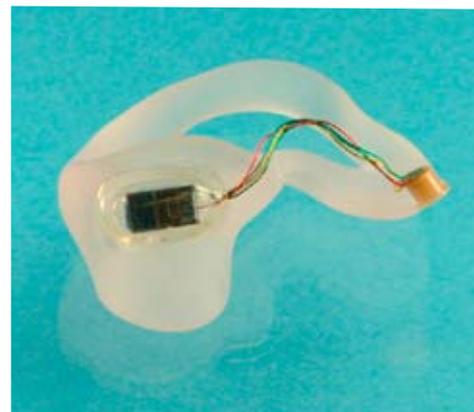
Gerade eine Messung im Ohrinneren bietet Möglichkeiten, die bisherigen Applikationen verwehrt blieben. Man denke an die Notfallversorgung an Unfallorten: Bei Menschen, die unter Schock stehen, kann der Puls mit herkömmlichen Mitteln oft nicht bestimmt werden. Der Körper zentralisiert und leitet das gesamte Blut ins Körperinnere, wodurch eine Bestimmung des Pulses an den Extremitäten nahezu unmöglich wird. Pulsmessungen im

Ohrinneren können hier Abhilfe leisten. Auch Veränderungen im Ohrkanal, die durch Sprechen und Kauen hervorgerufen werden, lassen sich detektieren. Neben der Bestimmung der Herzfrequenz kann so auf einfache Weise ein Aktivitätsprofil erstellt werden – eine nützliche Lösung gerade für soziale medizinische Dienste. Sind wirklich genügend Mahlzeiten eingenommen wurden? Hat sich die Person mit jemandem unterhalten? Besteht ausreichend sozialer Kontakt? Eine Bestimmung der Pulskurve könnte auf diese Fragen Antworten liefern.

Doch geht es nur um Überwachung allein? Was tun, wenn kritische Ereignisse entdeckt werden, wenn Medikamente nicht rechtzeitig eingenommen werden? Die Integration mikrooptischer Sensoren in bestehende Systeme eröffnet die Möglichkeit, dem Patienten ein Feedback zukommen zu lassen. Werden Medikamente vergessen, könnte das gleiche System durch akustische oder visuelle Signale daran erinnern. Damit werden durch die Mikrosensorik nicht nur völlig neue Healthcare-Anwendungen erschlossen, mit denen Patienten ohne

Beeinträchtigung ihrer Lebensqualität umsorgt werden können, es wird auch die Möglichkeit gegeben, den eigenen Körper bewusster wahrzunehmen und rechtzeitig vorzubeugen.

CiS Institut für Mikrosensorik GmbH, Erfurt
www.cismst.de



Individuelle Ohrplastik mit integriertem Sensor der CiS Institut für Mikrosensorik GmbH zur Bestimmung der Herzratenvariabilität im Ohrinneren. Quelle: Audia Akustik GmbH Sömmerda/ CiS Institut für Mikrosensorik GmbH.

Mobile Sensornetzwerke für die Medizintechnik

Hans-Jürgen Holland

Innovationen in der Medizintechnik beschäftigen sich zunehmend mit Fragen der Prävention von Erkrankungen. Durch die Entwicklung neuer Sensoren und deren Vernetzung entstehen für die Mediziner neue Möglichkeiten eines kontinuierlichen Monitorings für Diagnose und Therapie. Die Mobilität der Nutzer steht dabei im Vordergrund.

Extrakorporale Sensornetzwerke

Menschen werden immer älter. Die Tatsache, dass die meisten von uns möglichst lange in der eigenen Wohnung leben möchten, schafft für die Entwickler innovativer Sensorik einen weit gefächerten Rahmen für marktfähige Entwicklungen. Ob diese neuartigen Lösungen angenommen und eingesetzt werden, hängt allerdings von der Alltagstauglichkeit der Systeme ab, also unter anderem von den Trageigenschaften und der Bedienbarkeit. Diesen Anforderungen werden jüngste Entwicklungen des Fraunhofer-Instituts für Photonische Mikrosysteme (IPMS) in Dresden gerecht, wie Abbildung 1 zeigt. Hier wurden Sensoren in ein T-Shirt integriert. Die Elektronik ist waschbar, und durch das Anziehen des Shirts werden die Sensoren automatisch an den richtigen Stellen platziert. Es lassen sich je nach Anforderung mehrere Sensoren in einem so genannten „Body Area Network“ um den Körper verteilen.



Abbildung 1: Sensorshirt mit integrierter waschbarer Elektronik. Quelle: Fraunhofer IPMS.

Die Daten werden dabei drahtgebunden oder per Funk zu einer zentralen Einheit am Körper übertragen und möglichst unmittelbar am Sensor ausgewertet. Dadurch werden die anfallenden Datenmengen reduziert und somit Übertragungskosten gespart. Eine integrierte Alarmfunktion ermöglicht zudem, schnell auf kritische Patientenzustände zu reagieren. Durch die kontinuierliche Messung von EKG, Blutdruck, Bewegung, Atmung und weiteren Vitalparametern entstehen für den Arzt völlig neue Diagnosemöglichkeiten. Auch die Verknüpfung der Daten untereinander liefert wichtige Informationen. Steigen zum Beispiel Blutdruck oder Herzrate (Anzahl der Herzschläge pro Minute) sprunghaft an, ohne dass der Träger sich stark bewegt, kann dies sowohl auf eine physische Erkrankung als auch eine psychische Belastung (Stresssituation) zurückzuführen sein. Bezieht man weitere Sensordaten wie die Atemfrequenz und die Impedanz an der Hautoberfläche in die Betrachtung ein, lassen sich die möglichen Ursachen der Herzraterhöhung rasch eingrenzen. ➔



Hinter Diagnose und Therapie steht stets, dass der Patient mobil bleibt und seinen gewohnten Lebensrhythmus beibehält. Das bedeutet allerdings, dass die Messungen in der Regel nicht im Ruhezustand durchgeführt werden können. Durch Bewegungen verursachte und das Messsignal überlagernde Störungen müssen deshalb vor der Auswertung eliminiert werden. Dies geschieht durch eine sensornahe Lösung im portablen Messgerät.

Damit das Netzwerk auch mit wenig Strom auskommt und sich Batteriewechsel bei einer Nutzungsdauer von mindestens sieben Tagen im Rahmen halten, arbeiten die Forscher daran, den Stromverbrauch der drahtlosen Kommunikation, die einen Hauptteil der Energie benötigt, zu verringern. Ziel der weiteren Entwicklung ist es, die gemessene Datenmenge durch eine Auswertung am Körper zu verdichten und so nur wenige aussagekräftige Werte zu übertragen. Damit müssen Sender und Empfänger nur dann aktiviert werden, wenn ein kritischer Zustand gemessen wird. Die Daten gehen dabei nicht verloren, da sie im portablen System vollständig gespeichert werden. So kann der Arzt auch nachträglich auf den kompletten Datenbestand zurückgreifen und weitere Auswertungen durchführen.

Ein weiteres Feld für den Einsatz drahtloser Sensornetzwerke bietet die Schlafdiagnostik. Der Deutschen Gesellschaft für Schlafmedizin zufolge müssen für eine komplette Schlafdiagnose 14 verschiedene Parameter untersucht werden. Bisher werden die Patienten dafür in einem Schlaflabor mit den verschiedenen Sensoren verkabelt. An einen ungestörten Schlaf

wie im eigenen Bett ist so nicht zu denken. Neue Entwicklungen, wie sie auch im Fraunhofer IPMS durchgeführt werden, verfolgen das Ziel, möglichst kleine Sensoreinheiten an den Stellen des Körpers anzubringen, wo die Signale aufgenommen werden, und weitestgehend ohne Kabel auszukommen. Dafür werden die aufgenommenen Daten per Funk zu einer zentralen Basiseinheit weitergeleitet, wo sie auch ausgewertet werden. Durch eine Anlagehilfe soll der Patient in die Lage versetzt werden, sich die Sensoren zu Hause selbst anlegen zu können.

Intrakorporale Sensornetzwerke

Bei so genannten intrakorporalen Systemen übernehmen die Sensoren ihre Messaufgaben als Bestandteil von Implantaten. Ein wichtiger Vertreter dieser Technik ist der Herzschrittmacher, der die Herzschläge erfasst und das Herz wenn nötig zum Schlagen stimuliert. Über Funktechnologie können wichtige Parameter drahtlos abgerufen und Einstellungen vorgenommen werden. Eine Batterie, die in Abständen ausgetauscht werden muss, versorgt den Schrittmacher mit Energie. Anders verhält es sich bei batterielosen Systemen, bei denen die zum Betrieb der Sensoren notwendige Energie mittels Transpondertechnologie elektromagnetisch und damit drahtlos in den Körper eingekoppelt wird. Die Energieübertragungsstrecke wird außerdem für den Datentransport in beide Richtungen genutzt. Damit wird es möglich, Sensoren dauerhaft im Körper zu verankern. Sie können so zum Beispiel den Blutdruck oder die Körperkerntemperatur messen.

In einem vom Fraunhofer IPMS geführten Projekt bestand die Aufgabe darin, die Lockerung einer implantierten Hüftprothese zu erkennen. Dazu wurden Beschleunigungssensoren und die notwendige Transponder- und Auswertelektronik in die Prothese eingebaut. Wird nun die Prothese durch den Arzt von außen zum Beispiel mittels eines Shakers durch mechanische Schwingungen angeregt, so kann über die im Innern der Prothese gemessene Resonanzfrequenz die Festigkeit der Verankerung der Prothese in den Knochen bestimmt werden. Die Messung wird gleich nach der Operation erstmalig durchgeführt und so der Ausgangswert für alle Folgemessungen bestimmt. Wird in Folgemessungen festgestellt, dass sich die Frequenz erhöht hat, so zeigt das eine steigende Festigkeit der Verbindung zwischen Knochen und Prothese an. Sinkt die Frequenz dagegen, so deutet das auf eine Lockerung der Verbindung hin. Der Arzt kann diese Informationen nutzen, um der Lockerung durch Anregung des Knochenwachstums entgegen zu wirken. Ebenso kann nach der Operation die Belastung des Beines besser kontrolliert werden. Abbildung 2 zeigt die Hüftprothese mit Sensorik. Das im Fraunhofer IPMS entwickelte Transpondersystem ist als Baukasten konzipiert und kann so für verschiedene Anwendungsfälle im Körper eingesetzt werden. Durch die verwendete Trägerfrequenz von 125 KHz können für die Sensoren im Körper 10 bis 20 mW Energie zur Verfügung gestellt werden.

Fraunhofer-Institut für Photonische Mikrosysteme (IPMS), Dresden
www.ipms.fraunhofer.de

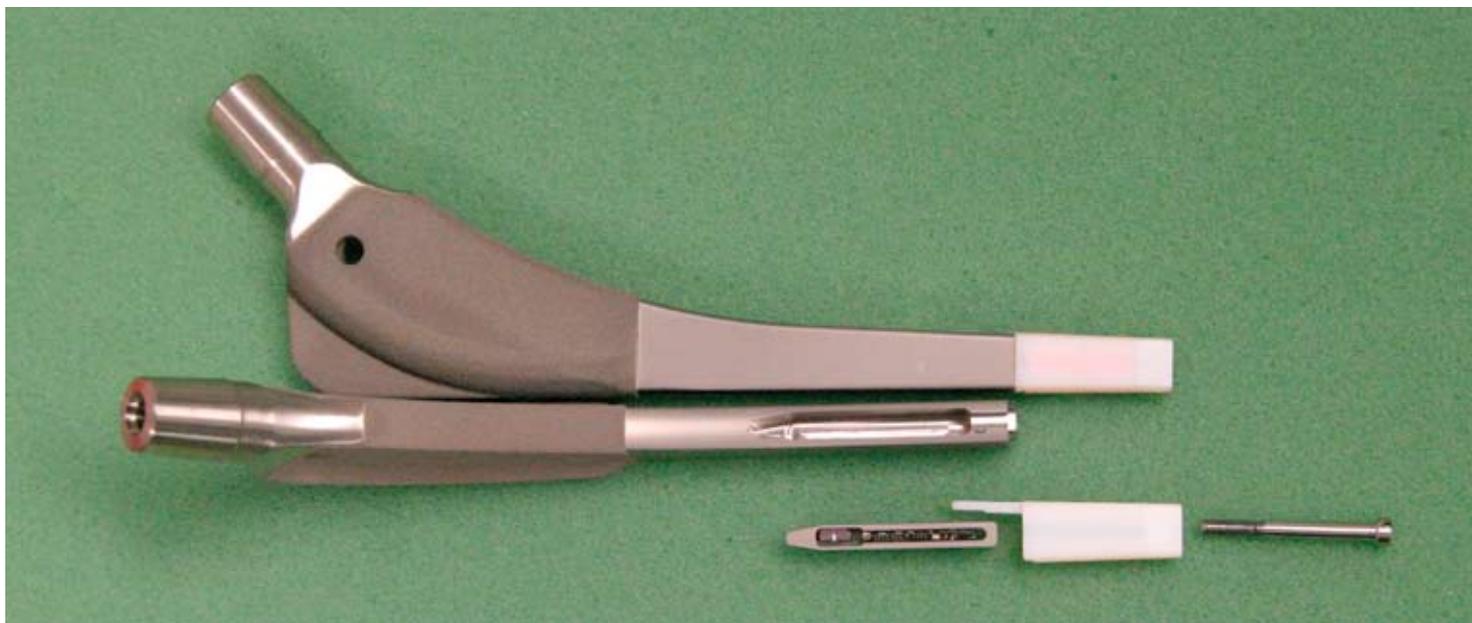


Abbildung 2: Hüftprothese mit integrierter Sensorik und deren Einzelteile. Quelle: Fraunhofer IPMS.



Intelligente sensorische Verpackungen – Haltbarkeitsüberwachung und Qualitätsverfolgung für mehr Sicherheit im täglichen Leben

Dr. Gudrun Wollert
Sandra Kurzweg
Diana Mackensen-König

Die Qualitätsverfolgung von Verbrauchsgütern, insbesondere von Medikamenten, Lebensmitteln und Drogerieartikeln, ist in vielen Ländern bereits gesetzlich verankert. So ist die Angabe der Haltbarkeit nach Öffnen der Verpackung in Europa Vorschrift.

Die Nutzungsdauer ist in der Regel symbolisch durch Aufdruck eines geöffneten Tiegels und der entsprechenden Anzahl von Monaten auf der Verpackung angebracht.

Mehr Sicherheit für verpackte Medikamente und Drogerieartikel, aber auch Lebensmittel bieten die so genannten intelligenten sensorischen Verpackungen. Die Entwicklung des hier vorgestellten Haltbarkeitsüberwachungssystems dient dazu, die gesetzlichen Vorschriften aufzugreifen und den Produktveredlern oben genannter Branchen eine Marktführerschaft zu sichern. Das Sensorsystem integriert dabei viele, auf der Verpackung notwendige Verbraucherinformationen und steigert den Nutzen für den Kunden. Da sich diese Innovation in das Low Cost- und Massensegment des Verpackungssektors eingliedert, sind Zusatzkosten von unter 5 Cent pro Verpackungseinheit anvisiert.

Funktionale Polymere und chemische Indikatoren

Durch den Einsatz funktionaler Polymere mit einstellbaren physikalischen und chemischen Eigenschaften sowie ihre Verbindung mit Mikrostrukturen und klassischen Fertigungsverfahren werden neuartige Verpackungsverschlüsse oder Verpackungs-AddOns mit integrierter Originalitätsfunktion und gleichzeitiger optischer Anzeige des Ablaufes der Gebrauchsdauer möglich. Ein Patent hierfür liegt bereits vor.

Das Funktionsprinzip basiert auf einer im Verpackungssektor eigentlich unerwünschten Eigenschaft der Kunststoffe, nämlich deren Durchlässigkeit für Gase. Durch ein optimiertes Zusammensetzen der Materialien entsteht ein definiert zeitabhängiges, aber von weiteren äußeren Einflüssen wie Temperatur und Luftfeuchtigkeit nahezu unabhängiges System. Chemische Indikatoren lassen dieses die verbleibende Gebrauchsdauer optisch anzeigen.

Integriert man das System hermetisch versiegelt in einen Deckel, kann der Ablauf beliebiger Zeitspannen im Bereich von wenigen

Stunden bis zu einem Jahr angezeigt werden. Sobald das Produkt über den Deckel geöffnet wird, wird die Versiegelung durchstoßen. Der damit unweigerlich initiierte Zeitmechanismus ermöglicht die Kontrolle von Originalität und abgelaufener Haltbarkeit nach dem Öffnen.

Ausblick

Zukünftig angedachte Weiterentwicklungen sind integrierte optische Anzeigen der Haltbarkeit von flüssigen Lebensmitteln auf Basis der Qualitätskontrolle ihrer Inhaltstoffe. So bietet gerade der Getränkesektor ein weiteres Feld für intelligente sensorische Verpackungen. Mit einer optischen Anzeige, die den einsetzenden Säuerungsprozess von Milch oder den Gärungsprozess von Fruchtsaft für den Verbraucher sichtbar macht, wäre eine neue industrielle Anwendung geboren. Auch die bakterielle Belastung von stillem Mineral- oder Heilwasser nach dem Öffnen könnte auf der Verpackung angezeigt werden, was dem Verbraucher mehr Sicherheit im täglichen Leben bieten würde.

adlantis Dortmund GmbH, ambient safety sensor systems, Dortmund
www.adlantis-dortmund.de

Quelle: adlantis Dortmund GmbH.



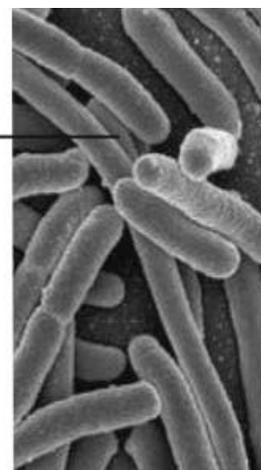
Vor dem Öffnen: Der Sensor im Deckel ist unversehrt, die Verpackung originalverschlossen.



Nach dem Öffnen: Der Sensor im Deckel zeigt das Öffnen der Verpackung durch eine erste Farbveränderung an.



Nach Ablauf der Gebrauchsdauer: Der Sensor im Deckel zeigt durch einen deutlichen Farbumschlag den Ablauf der Gebrauchsdauer an.



Förderung

Ambient Assisted Living: ein Thema für Europa und Deutschland

 Dr. Hartmut Strese
Christine Weiß

Der demografische Wandel verändert unser Land. Im Jahr 2035 wird Deutschland eine der ältesten Bevölkerungen der Welt haben. Mehr als die Hälfte der Menschen wird dann 50 Jahre und älter, jeder dritte Mensch älter als 60 Jahre sein. Dies führt zur Herausforderung für Gesellschaft, Wirtschaft und Politik, bezahlbare Lösungen zu entwickeln und umzusetzen.

Unter „Ambient Assisted Living“ (AAL) werden Konzepte, Produkte und Dienstleistungen verstanden, die die Interaktion zwischen technischen und sozialen Systemen verbessern – mit dem Ziel, die Lebensqualität für alle Menschen in allen Lebensabschnitten zu erhöhen. Durch eine frühzeitige Positionierung von Produkten und Dienstleistungen auf diesem wichtigen Zukunftsmarkt werden Chancen des demografischen Wandels wirtschaftlich nutzbar. Darin liegen auch Potenziale für neue Märkte. So kann die demografische Entwicklung zu einem Motor für wirtschaftliches Wachstum und Beschäftigung werden sowie neue Exportchancen eröffnen.

Vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) und vom VDE wurde vom 30. Januar bis 1. Februar 2008 in Berlin der 1. AAL-Kongress veranstaltet. Hier zeigte sich, dass es eine große Heterogenität der Akteure gibt, dass die Märkte erst entwickelt werden müssen und insbesondere, dass es an Kommunikation zwischen Technologieanbietern und -nutzern mangelt. Dem wollen das BMBF ebenso wie die Europäische Kommission durch ihre Förderaktivitäten auf europäischer und nationaler Ebene gezielt begegnen.



Anwendungsmöglichkeiten für Assistenzsysteme in häuslicher Umgebung.
Quelle: VDI/VDE-IT.

AAL in Europa

Das Förderprogramm „Ambient Assisted Living Joint Programme“ (AAL JP) wurde gemäß §169 des Maastricht-Vertrages gemeinsam von Mitgliedsländern unter Teilnahme der Europäischen Union initiiert. Es hat zum Ziel, die Lebensqualität älterer Menschen mittels des Einsatzes von Informations- und Kommunikationstechnologien (IKT) verbessern zu helfen. Nach Abschluss der vorbereitenden Arbeiten durch die Partnerstaaten wurde die Initiative sowohl von der Europäischen Kommission und vom Europäischen Rat als auch vom Europäischen Parlament am 13. März 2008 befürwortet. Träger des AAL JP ist die AAL Association in Brüssel, der inzwischen Repräsentanten von 23 Partnerstaaten beigetreten sind. Diese legt Themenschwerpunkte, Zugangsvoraussetzungen, Bewertungskriterien etc. fest. Das AAL JP ist auf sechs Jahre (2008 bis 2013) angelegt; insgesamt sollen 600 Millionen Euro eingesetzt werden, davon je die Hälfte öffentliche Förderung und private Finanzierung.

Am 21. August 2008 endete die Frist für den ersten Call mit dem Thema „ICT based solutions for Prevention and Management of Chronic Conditions of Elderly People“. Der Call unterstützt die Schaffung ganzheitlicher Lösungen und unterstützender Services für die Vorbeugung und das Management chronischer Erkrankungen mit Hilfe von IKT-Technologien. Derzeit werden die Projektskizzen aus dem ersten Call von unabhängigen europäischen Experten, die von den Partnerstaaten nominiert und von der AAL Association ausgewählt wurden, bewertet.

Der zweite Call soll Ende diesen Jahres veröffentlicht werden. Der Themenschwerpunkt wird hier im Bereich der Verbesserung der sozialen Interaktion Älterer liegen. Ziele sind die Pflege von Netzwerken (Familie, Freunde, Interessengruppen), die bessere Motivation, neue Erfahrungen zu sammeln und am Leben Spaß zu haben, sowie die Nutzung von Services und die aktive Einbeziehung in das soziale Leben.

AAL in Deutschland

Das BMBF hat im Jahr 2008 das Thema „Bildung und Forschung für die ältere Generation“ priorisiert. In diesem Kontext erfolgte die Bekanntmachung „Altersgerechte Assistenzsysteme für ein gesundes und unabhängiges Leben – AAL“. Deadline für die Einreichung von Projektskizzen war der 15. September 2008. Gefordert wurden anwendungsorientierte Verbundprojekte im Sinne eines ganzheitlichen Lösungsansatzes. Ziel war es, ältere Menschen zu befähigen, so lange wie möglich im eigenen Zuhause zu leben. Voraussetzung war eine regionale Vernetzung der Partner und der Vorhalt belastbarer Geschäftsmodelle. Das geplante Gesamtsystem soll deutlich über den aktuellen Stand der Technik hinausgehen. Dies beinhaltet die Entwicklung und Integration von innovativen Ansätzen der Informations- und Kommunikationstechnologien, insbesondere der Mikrosystemtechnik. Aktuell befinden sich die eingereichten Skizzen im Auswahlprozess. Das Ergebnis wird Ende Dezember bekannt gegeben. Die ausgewählten Projekte werden voraussichtlich eine Laufzeit von drei Jahren haben und auf dem 2. AAL-Kongress vorgestellt.

Ausblick auf den 2. AAL-Kongress

Aktuell läuft die Vorbereitung des 2. AAL-Kongresses, der vom 3. bis 4. Februar 2009 im Berliner Congress Center stattfindet. Neben einem interessanten und umfangreichen Kongressprogramm ist eine interaktive Ausstellung geplant. Weitere Informationen und den Call for Papers finden Sie unter www.aal-kongress.de.

VDI/VDE Innovation + Technik GmbH, Berlin
www.aal-deutschland.de
www.aal-europe.eu
www.vdi-vde-it.de

COMPAMED/MEDICA

19. - 21. November 2008 in Düsseldorf

Produktmarkt „High-tech for Medical Devices“ – Halle 8A, Stand F/G/H 19&29, F 34

47 Aussteller zeigen Hightech-Innovationen auf dem IVAM-Produktmarkt

Die COMPAMED, international führende Fachmesse für den Zuliefermarkt der medizinischen Fertigung, öffnet vom 19. bis 21. November 2008 wieder parallel zur MEDICA in Düsseldorf ihre Tore. 2007 präsentierten 460 Aussteller den nahezu 13.000 Fachbesuchern der COMPAMED ein umfangreiches Spektrum an Hightech-Lösungen: von neuen Materialien, Komponenten, Vorprodukten und Dienstleistungen bis hin zu komplexer Mikrosystemtechnik und Nanotechnologie.



Mit dem TWIST®-Verfahren geschweißte Folien. Quelle: Fraunhofer ILT.

An diesen Erfolg soll auf der nächsten COMPAMED angeknüpft werden. Besondere Besuchermagneten werden auch 2008 der vom IVAM Fachverband für Mikrotechnik initiierte Produktmarkt „High-tech for Medical Devices“ sowie das dazugehörige Forum sein. Der IVAM-Gemeinschaftsstand, welcher mit 47 Firmen und Instituten einen neuen Ausstellerrekord verzeichnet, hat zahlreiche Innovationen zu bieten.

Electronic Manufacturing Services

Mit dem neuen Themenbereich „Electronic Manufacturing Services (EMS) for Medical Devices“ greift IVAM aktuelle Branchentrends auf. Gerade im Hinblick auf gestiegene Qualitätsanforderungen an Komponenten und Systeme aufgrund der DIN 13485 ist das Thema

EMS in der Medizintechnik in den Fokus gerückt. Viele Hersteller lagern inzwischen die Fertigung aus und geben sie in die Hände von Spezialisten.

In der EMS-Area präsentiert sich unter anderem der Elektronik-Dienstleister PrehTronics GmbH. Unter Verwendung moderner IndustriepCs, Displaylösungen, Bedienkonzepte und Mikrocontrollerplattformen entwickelt die Firma elektronische Baugruppen und Komplettsysteme. Auch mit der Industrialisierung und Fertigung bereits entwickelter Kundenprodukte kennt sich PrehTronics aus.

Lasertechnik

Das Fraunhofer-Institut für Lasertechnik ILT stellt das neu entwickelte Fügeverfahren LIFTEC vor, welches metallische und polymere Werkstoffe verbindet. Die Bandbreite des Laserstrahlschweißens von Kunststoffen erweitert das Institut auf mikroskopische Strukturen, indem es einen Faserlaser und die hochdynamische Bestrahlungsstrategie TWIST einsetzt. Auf

diese Weise können Fügegeometrien unter 100 µm erzielt werden. Medizinprodukte und Komponenten für die Bioanalytik sollen oft hydrophobe Oberflächen besitzen, um ein Anhaften von Flüssigkeiten zu verhindern. Laserverfahren zur Oberflächenmodifikation wirken lokal selektiv und ermöglichen so eine photochemische Funktionalisierung im Mikrobereich.

Für die Fertigung von medizinischen Mikrokomponenten stellt das Laser Zentrum Hannover e.V. (LZH) lasergestützte Verfahren vor. Hierzu zählen Mikro-Stereolithographie, „Rapid“-Fertigung von Mikrobauteilen mit Hinterschneidungen und mechanischen Funktionen – montagefrei aus einem Guss – und selektive Oberflächenmodifikation. Die Benetzungsfähigkeit von Polymeren und Keramiken kann lokal manipuliert werden, um ☞

Ausstellerübersicht

3D-Micromac AG
ACEOS GmbH
alpha-board GmbH
Bartels Mikrotechnik GmbH
Bellows Tech, LLC
Carl Zeiss Industrielle Messtechnik GmbH
Chemviron Carbon
CHILLdevices International
Elliptec Resonant Actuator AG
Fraunhofer-Institut für Lasertechnik ILT
FRT, Fries Research & Technology GmbH
HSG-IMIT
lin Micropolis Oy
IMS BV, Integrated Mechanization Solutions
Innolume GmbH
IR Microsystems
IVAM Microtechnology Network
IVAM Research
JENOPTIK Polymer Systems GmbH
Laser Zentrum Hannover e.V.
Leister Process Technologies, Axetris Division
LUMERA LASER GmbH
MAZeT GmbH
Mectalent
Meise GmbH Medizintechnik
Micon GmbH
Micro Systems (UK) Ltd.
NanoFocus AG
PARitec GmbH
PiezoMotor Uppsala AB
PrehTronics GmbH
Rikola Ltd.
RKT Rodinger-Kunststoff-Technik GmbH
Rostock Leiterplatten GmbH + Co. KG
Screentec Oy
Sensirion AG
Servometer / Precision Manufacturing Group, LLC
Silex Microsystems AB
Smart Products, Inc.
Specialty Coating Systems
straschu Industrie-Elektronik GmbH
straschu Leiterplatten GmbH
TFC Ltd.
THEON Sensors S.A.
Tronics Microsystems S.A.
Veslatec Oy
VTT Technical Research Centre of Finland

Informationen zur Anmeldung, das Forumsprogramm und eine aktuelle Ausstellerliste finden Sie unter www.ivam.de.



beispielsweise die Ansiedlung oder Abstoßung von Zellen zu verbessern. Schädigungsfreier Laserabtrag, Mikrostrukturierung beliebiger Werkstoffe und Nachbearbeitung bestehender Mikrostrukturen mit einem Auflösungsvermögen von weniger als 10 µm gehören ebenfalls zur Expertise des LZH. Demonstriert wird das fertigungstechnische Potenzial der lasergestützten Mikromaterialbearbeitung unter anderem mit einem funktionsfähigen Mikrowindrad.

Die Innolume GmbH präsentiert Diodenlaser, die einen Wellenlängenbereich von 1.050 bis 1.320 nm abdecken. Sie ermöglichen die Entwicklung kosteneffizienter, energie- und platzsparender medizinischer Lasersysteme. Die Anwendungsbereiche der Diodenlaser reichen von chirurgischen Lasern über Spektroskopie bis hin zu bildgebenden Verfahren wie optischer Kohärenztomographie.

IR Microsystems, Tochter von Leister Process Technologies, stellt kompakte Laser-Gasensoren zur Gasüberwachung in medizin- und sicherheitstechnischen Anwendungen sowie in der Prozesskontrolle her. Die OEM-Module und Geräte sind auf telekomähnlichen Laserdioden aufgebaut und messen Gase wie CO₂, O₂, H₂O, NH₃ oder CH₄. Anwendungen in der Medizintechnik sind beispielsweise Sauerstoffmessungen zur Überwachung und Regulierung von Anästhesiegasen, Zellinkubation und Lungendiagnostik.

Die Rückverfolgung von Produkten für Medizin und Pharmazie anhand unauslöschlicher ID-Codes gewinnt durch den von EMEA (European Medicines Agency) und FDA (Federal Drug Association) diskutierten Rückverfolgbarkeitsnachweis von Arzneimitteln zunehmend an Bedeutung. Dieser Nachweis soll unter anderem dazu beitragen, den weltweit stetig wachsenden Markt minderwertiger Produktimitationen zu bekämpfen. Die 3D-Micromac AG hat aus diesem Grund ein neues Verfahren zur Markierung von transparenten Materialien mittels spezieller Ultrakurzpulslaser entwickelt. Hierbei wird – anders als bei herkömmlichen Methoden – die Kennzeichnung nicht auf, sondern in das Material eingebracht.

RFID

Maßgeschneiderte Lösungen im Bereich Elektronik-Design und Fertigungsservice präsentiert die alpha-board gmbh. Hierzu zählen die Entwicklung elektronischer Baugruppen und Systeme sowie die Entflechtung von Leiterplatten. Darüber hinaus bietet alpha-board Simulation, beispielsweise von EMV, an und

organisiert die Lieferung und Bestückung von Leiterplatten. Fokus auf der COMPAMED ist RFID auf der Leiterplatte für die Medizintechnik. Hersteller profitieren durch die Kennzeichnung ihrer Baugruppen mit RFID von einer eindeutigen Zuordnung, lückenlosen Rückverfolgbarkeit, lückenlosem Lifecycle-Management sowie von höherer Lesesicherheit – zum Beispiel bei Verschmutzung oder schwer zugänglichen Stellen. Zusätzlich können baugruppenbegleitende Informationen gespeichert werden.

Sensortechnik

Die ACEOS GmbH präsentiert ACE-Xmed, einen Sauerstoffsensoren für atemzuggenaue Messungen, sowie ACE-DXmed, ein autokalibrierendes Sensormodul zur simultanen, atemzuggenauen Messung von Sauerstoff und Kohlendioxid. Die Sensoren sind bleifrei, müssen nicht regelmäßig ausgetauscht und können mit Umgebungsluft kalibriert werden. Damit sind sie nicht nur umweltschonend, sondern auch wirtschaftlich. Einsatzgebiete sind medizinische Geräte zur Leistungsdiagnostik (Spiroergometrie), zur Beatmung und im Patientenmonitoring.



Quelle: LEISTER Process Technologies, Axetris Division.

Axetris, ein Geschäftsbereich von LEISTER Process Technologies, präsentiert das neue Massenflusssensor- und Reglersortiment MFM/MFC 2000 sowie eine große Auswahl MEMS-basierter Infrarotlichtquellen für die Gasanalyse. Das Sortiment eignet sich für Stand Alone-Anwendungen zur präzisen Messung und Regelung von Gasströmen und für den Einbau in OEM-Massenflusssysteme.

Verschiedene Sensorlösungen zur Messung von Gas- und Flüssigkeitsdurchflüssen, Differenzdrücken und Feuchte zeigt die Sensirion

AG. Wichtigste Messeneinheit ist der laut Verkaufsdirektor Andreas Jossi „erste vollständig digitale Differenzdrucksensor“ SDP600/610 für Anwendungen in der medizinischen Beatmung. Darüber hinaus präsentiert Sensirion eine neue Technologielösung zur mediengetrennten Messung kleinster Flüssigkeitsdurchflüsse. Die auf planaren, mikrofluidischen Substraten basierende Packaging-Technologie resultiert Verkaufsführer Ulf Kanne zufolge im „wohl weltweit kleinsten und präzisesten Flowsensor für die Mikrofluidik“. Einsatzgebiete sind hochvolumige Anwendungen in der medizinischen Diagnostik und Wirkstoffdosierung.

Mikropumpen

Pünktlich zur COMPAMED ist die neue Mikropumpe mp6 der Bartels Mikrotechnik GmbH erhältlich. Das Doppelaktorsystem ist die kleinste automatisiert produzierte Piezomembranpumpe aus Kunststoff auf dem Markt. Sie erreicht bei einer Größe von 30x15x3,8 mm³ einen Gegendruck von 500 mbar bei der Wasserförderung. Durch das neue Design wurde zudem die chemische Beständigkeit erhöht. „Messebesucher sollten sich persönlich von den weiteren Vorteilen wie der verbesserten Gasblasentoleranz und Selbstansaugung der mp6 überzeugen“, rät Produktmanager Severin Dahms.

Auch die PARItec GmbH präsentiert ihre neue, modular aufgebaute, piezogetriebene Mikropumpe. Sie wurde in Kooperation mit dem Fraunhofer IZM entwickelt und bietet durch ihre Edelstahlkammer Vorteile in der Handhabung von aggressiven Medien und der automatisierten Fertigung. Kunden auf der Suche nach einer mikrofluidischen Gesamtlösung unterstützt PARItec mit einem Demonstratorset bei der Evaluierung.

Präzisionskomponenten

Servometer / Precision Manufacturing Group, LLC hat in den letzten Jahren den Herstellungsprozess für Galvanoformteile (so genannte Electroforms) kontinuierlich verbessert. Es handelt sich hierbei um dünnwandige, hohle Metallkomponenten, die als Miniaturbefestigungen, Hohlwellenleiter, Präzisionsrohre, -düsen oder als andere Anwendungen dienen, bei denen geringes Gewicht in Kombination mit hoher Festigkeit benötigt wird. Die Electroforms können mit Durchmessern von bis zu 0.020" (0,5 mm) aus Nickel, Kupfer, Gold, Silber oder beliebigen Schichtkombinationen dieser Metalle hergestellt werden. ☺



BellowsTech, LLC präsentiert geschweißte Membranbälge und darauf basierende Baugruppen aus verschiedensten metallischen Werkstoffen und Legierungen. Der Fokus liegt auf kundenspezifischen Präzisionskomponenten für Hochvakuum-, Luft- und Raumfahrtanwendungen sowie für Medizintechnik und Halbleiterausüstung. Die Membranbälge werden als hermetische, aber dennoch flexible Abdichtung von Medien verwendet. Diese Flexibilität ermöglicht minimale Baugrößen bei hoher Funktionalität.



Mikrosteckverbinder für Faseroptiken.
Quelle: Micro Systems (UK) Ltd.

Micro Systems (UK) Ltd. stellt Mikroformteile mit kleinsten Löchern, Gittern und Mikro-/Nanofunktionsstrukturen sowie mit Insert-Technik gefertigte Mikroformteile aus. Außerdem werden qualitätsgeregelte Prozesse zur Herstellung von medizinischen Bauteilen in Mehrfachwerkzeugtechnik gezeigt. Die präsentierten Bauteile umfassen Clips zur Medikamentenverabreichung, Mikrosteckverbindungen und Mikrolinsen mit Oberflächenstrukturen im Sub-Mikrometerbereich. Durch neu entwickelte Qualitätsmethoden und prozessinterne Messtechnik im Spritzgießprozess konnte die Wiederholgenauigkeit bei 32 Formnestern um 40 Prozent und somit auch die Genauigkeit der Formteile verbessert werden.

Die Firma TFC Ltd., Spezialist für Sicherungsringe und Wellenfedern der Bauart Smalley, hat eine erprobte Serie von Wellenfedern nun auch in metrischen Abmessungen in ihr Lieferprogramm aufgenommen. Bisher waren die Wellenfedern der Serie C nur in zölligen Abmessungen verfügbar. Die Wellenfedern der Serie CM sind ab einem Bohrungsdurchmesser von 6 mm lieferbar und für geringste Blockhöhen ausgelegt.

Piezomotoren

Linear- und Drehbewegungen können direkt und mit einer fein justierbaren Geschwindigkeit mit dem Elliptec Motor erzeugt werden. Er ist klein, leicht und eignet sich für Stellaufgaben im Konsumgüter-, Optik-, Industrie- und Medizinbereich ebenso wie für Vakuumanwendungen. Um die Integration eines Piezoantriebes in eine Anwendung zu vereinfachen, bietet die Elliptec Resonant Actuator AG eine Modullösung, die den Elliptec Motor, das angetriebene Element und die Elektronik in einem kompakten Gehäuse vereint. Durch verschiedene Softwarevarianten können die Module je nach Anwendung eher einem DC-Motor oder einem Schrittmotor ähneln.

PiezoMotor Uppsala AB bringt seine auf Piezotechnologie basierenden Mikromotoren wie den nanopräzisen Motor Piezo LEGS und den winzigen Motor PiezoWave aus Schweden mit. Neben der Medizintechnik können die Motoren beispielsweise auch in digitalen und elektrischen Anwendungen im Haushalt eingesetzt werden.

Messtechnik

Stents sind heutzutage aus der Medizin nicht mehr wegzudenken. Für Gewissheit über die Qualität und korrekte Funktionsweise dieser Implantate sorgen die 2D- und 3D-Oberflächenmessungen der Fries Research & Technology GmbH (FRT). Mit den Multisensor-Geräten lassen sich präzise Aussagen über Rauheit, Kontur, Topographie und Schichtdicke treffen. Für die Anforderungen der Medizintechnik hat FRT individuelle Lösungen entwickelt, wie zum Beispiel einen Probenhalter zur Untersuchung von Stents. Dabei werden die Stents ganz präzise und ohne die Gefahr eines Verrutschens um die eigene Längsachse gedreht und inspeziert.

Eine weitere Lösung zur Oberflächenkontrolle von Implantaten sind die zerstörungsfreien und automatisierbaren 3D-Messverfahren der NanoFocus AG. Die konfokale 3D-Messung von Topografie und Rauheit, zum Beispiel mit dem *psurf explorer*, ist besonders für den Laborbereich und Produktionsprozess geeignet. NanoFocus bietet mit dem 3D-Mikroskop *psurf explorer* erstmals ein Standardpaket inklusive der Analysesoftware *nanoExplorer* an.

Mikroproduktion

IMS bv entwickelt und baut Produktionsanlagen für die Medizin-, Feinwerk- und Mikrosystemtechnik, insbesondere Lösungen für die Mikromontage. Ein Kernaspekt der Pro-

duktionsanlagen ist ihr modularer Aufbau. So können Prozesse integriert und die Produktionsausrüstung aktuellen Markterfordernissen angepasst werden, ohne größere wirtschaftliche Risiken einzugehen. Ein Beispiel ist ProMicro, eine halbautomatische Arbeitszelle für Mikrosysteme. Hinter ProMicro steht die Philosophie, Wertschöpfungsprozesse zu automatisieren und Nicht-Wertschöpfungsprozesse zu manualisieren.

Beschichtung

Auch in diesem Jahr präsentiert der Parylene-Spezialist Specialty Coating Systems auf der COMPAMED seine konforme und extrem dünne Beschichtungsmethode. Parylene ist ein biokompatibles und -stabiles Polymer, das eine Feuchte-, Chemikalien- und Strombarriere für viele Medizintechnikapplikationen wie Koronarstents, Katheter, Herzschrittmacher, Nadeln, Mandrells und verschiedene Dichtungen darstellt.



Steriplas-Anlage zur Gas-Plasma-Sterilisation.
Quelle: Meise GmbH Medizintechnik.

Sterilisation

Die Gas-Plasma-Sterilisation mittels Wasserstoffperoxid ist ein innovatives Sterilisationsverfahren, das ab sofort bei der Meise GmbH Medizintechnik verfügbar ist. Einer der Vorteile gegenüber Standard-Sterilisationsverfahren ist die Prozesstemperatur von 45 bis 50 °C. So konnten bereits viele Kunststoffprodukte, aber auch feine Strukturen wie Biomembranen schonend sterilisiert werden. Für empfindliche elektronische Komponenten und Akkumulatoren ist diese Art der Sterilisation wegen des vollständigen Leistungserhalts bereits Routine.

IVAM Fachverband für Mikrotechnik, Dortmund
www.ivam.de



Ausstellerforum: „High-tech for Medical Devices“

Mittwoch, 19. November 2008

Session Chair: Dr. Uwe Kleinkes, IVAM Microtechnology Network, Dortmund, D

01:05 p.m.	Opening	Horst Giesen, Project Manager MEDICA, Düsseldorf, D Dr. Uwe Kleinkes, IVAM Microtechnology Network, Dortmund, D
01:10-01:30 p.m.	EC eHealth activities – focus on personal health systems	Dr. Jaakko Aarnio, European Commission, DG INFSO, ICT for Health, Brussels, BE
01:30-02:00 p.m.	Enabling breakthroughs in medical electronics	Christoph Gromann, Texas Instruments, Freising, D
02:00-02:20 p.m.	Steriplus1000 basics and validation of a gas-plasma-system	Nicole Kinze, Meise GmbH Medizintechnik, Schalksmühle, D Dr. Reinard Grün, Plateg (PlasmaTechnikGrün), Siegen, D Prof. Dr. Jürgen Engemann, JE PlasmaConsult, Wuppertal, D
02:20-02:40 p.m.	Engineering & industrial design combined in a successful product development	Dr. Roland Stangl, PARI Pharma GmbH, Munich, D

Session Chair: Dr. Ulrike Michelsen, Bartels Mikrotechnik GmbH, Dortmund, D

02:40-03:00 p.m.	Fast optical 3D inspection and characterization of surfaces in quality control	Dr. Josef Frohn, NanoFocus AG, Oberhausen, D
------------------	--	--

Session Chair: Dr. Ulrike Michelsen, Bartels Mikrotechnik GmbH, Dortmund, D

03:00-03:30 p.m.	Microelectronic in medical engineering: improving monitoring, diagnosis, therapy and organization processes	Prof. Dr. Anton Grabmaier, Fraunhofer Institute of Microelectronic Circuits and Systems, Duisburg, D
03:30-04:00 p.m.	MEMS-based approacher for portable drug delivery systems	Dr. Stephan Messner, HSG-IMIT, Villingen-Schwenningen, D
04:00-04:30 p.m.	Oulo region – versatile micro- and nantechnology services	Ilkka Kaisto, Micropolis Oy, Ii, FIN
04:30-05:00 p.m.	Printable and miniaturizing technologies for medical diagnostic products	Markku Känsäkoski, VTT Technical Research Centre of Finland, Oulo, FIN

Donnerstag, 20. November 2008

Session Chair: Dr. Heiko Kopf, TechnologieZentrumDortmund Management GmbH, Dortmund, D

11:00-11:20 a.m.	Market launch of the mp6 – disposable micropumps for medical application	Severin Dahms, Bartels Mikrotechnik GmbH, Dortmund, D
11:20-11:40 a.m.	Disposable ultra low cost pumps for transdermal drug delivery and other applications	Michael Vosseler, HSG-IMIT, Villingen-Schwenningen, D
11:40-12:00 p.m.	The use of activated carbon cloth in medical devices	Jack Taylor, Chemviron Carbon, Houghton-Le-Spring, Tyne and Wear, GB
12:00-12:20 p.m.	Modular micro assembly solutions	Gerard Huiberts, IMS bv, AC Almelo, NL
12:20-12:40 p.m.	Laser applications in production of medical devices	Tino Petsch, 3D-Micromac AG, Chemnitz, D
12:40-01:00 p.m.	4 th generation MEMS flow sensors in medical applications: optimizing cost, performance and quality	Dr. Pascal Gerner, Sensirion AG, Stäfa, CH

01:00-01:20 p.m. Break

Session Chair: Dr. Pascal Gerner, Sensirion AG, Stäfa, CH

01:20-01:40 p.m.	Integration of gas sensors for breath-by-breath applications	Dirk Tuchtenhagen, ACEOS GmbH, Dresden, D
01:40-02:00 p.m.	Multisensor metrology in the medical technology	Dr. Thomas Fries, FRT, Fries Research & Technology GmbH, Bergisch Gladbach, D
02:00-02:20 p.m.	Theon Sensors Micro-Electro-Mechanical Systems	Dr. Emmanuel Zervakis, THEON Sensors S.A., Koropi, GR
02:20-02:40 p.m.	Ultra-miniature wireless implantable pressure sensor platform	Vincent Gaff, Tronics Microsystems, Crolles Cedex, FR
02:40-03:00 p.m.	Polymeric coating adhesion challenges	Lonny Wolgemuth, Specialty Coating Systems, Indianapolis/Indiana, USA

Session Chair: Dr. Christine Neuy, IVAM Microtechnology Network, Dortmund, D

03:00-03:20 p.m.	1064nm – 1320nm – diode lasers in a new wavelength range enabling innovative medical applications	Dr. Daniil Livshits, Innolume GmbH, Dortmund, D
03:20-03:40 p.m.	Laserdiode gas detection for medical applications	Dr. Andreas Seifert, Leister Process Technologies, Axetris Division, Kägiswil, CH
03:40-04:00 p.m.	RFID on PCB for medical industry	Gregor Groß, alpha-board GmbH, Berlin, D



04:00-04:20 p.m.	System integration for medical technology – optics, electronics, assembly and packaging	Dr. Thomas Weyh, JENOPTIK Polymer Systems GmbH, Triptis, D
04:20-04:40 p.m.	The Elliptec motor for medical applications	Jens Dinkelbach, Elliptec Resonant Actuator AG, Dortmund, D
04:40-05:00 p.m.	Reliable contacts, stable contact force, contact elements and vibration by "arching effect"	Bill Nissim, BAL SEAL Vertrieb Deutschland, Foothill Ranch/California, USA

Freitag, 21. November 2008

Session „Electronic Manufacturing Services (EMS)“

Session Chair: Dr. Uwe Schnakenberg, RWTH Aachen / IWE I, D

11:00-11:30 a.m.	Services in EMS – outsourcing of electronic products	Ansgar Schröder/Harald Schiemann, ZVEI – Zentralverband Elektrotechnik- und Elektronikindustrie e.V., Frankfurt am Main, D
11:30-11:50 a.m.	JENCOLOR® true color sensors and their use in analytical applications	Dr. Fred Grunert, MAZeT GmbH, Jena, D
11:50 - 12:10 p.m.	Environmental resistance	Frank Unland, PrehTronics GmbH, Willich, D
12:10 - 12:30 p.m.	Advanced, highly flexible system core – CHILModule® – for your modern embedded devices, wireless or wired	Eero Hagren, Chilidevices International, Kajaani, FIN
12:30 - 01:00 p.m.	Break	
Session Chair: Dr. Tobias Weiler, SPECTARIS. Deutscher Industrieverband für optische, medizinische und mechatronische Technologien e.V., Berlin, D		
01:00-01:20 p.m.	Regulatory compliance with the FDA – part I: "FDA market clearance"	Dr. Bernhard Bauer, capamed GmbH, Kleve, D
01:20-01:40 p.m.	Liability of medical device components manufacturers	Dr. Volker Lücker, Kanzlei Lücker * MP-Recht, Essen, D
01:40-02:00 p.m.	Regulatory compliance with the FDA – part II: "FDA compliance"	Dr. Bernhard Bauer, capamed GmbH, Kleve, D

Anzeige



*** Wir reden micro.**

www.mikrotechnik-dortmund.de

Energieeffizienz durch Mikro- und Nanotechnologie

MST-Regionalkonferenz NRW 2008: spezial
Signal Iduna Park Dortmund
27. Oktober 2008

big in micro. Das neue Dortmund.



dortmund-project

Firmen und Produkte



Anzeige

Ressourcen schonen mit dem Stromzähler

Wie können intelligente Mess- und Feedbacksysteme so gestaltet werden, dass der Energieverbrauch im Haushalt nachhaltig sinkt? Antworten auf diese Frage sucht das dreijährige Kooperationsprojekt intelliekon, welches im Februar dieses Jahres unter Koordination des Fraunhofer-Instituts für Solare Energiesysteme ISE in Freiburg startete. Entwickelt werden Feedback-Instrumente, die möglichst kurzfristige Rückmeldungen über Stromverbrauch und -kosten an die Nutzer weiter geben. Mit intelligenten Stromzählern und raffinierten Anzeigen will intelliekon Verbraucher zu Experten über die Stromverbräuche ihrer Haushaltsgeräte und das Energiesparen zum „Volkssport“ machen. Zum Forschungsteam zählen neben dem Fraunhofer ISE das Institut für sozial-ökologische Forschung ISOE, Frankfurt/Main, das Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung ISI, Karlsruhe und das EVB Energie in Velbert. Weiterhin sind neun Praxispartner am Projekt beteiligt, die jeweils einen einjährigen Feldtest umsetzen. Das Bundesforschungsministerium fördert das Vorhaben.

Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme ISE, Karin Schneider, Tel.: +49 761 4588 5150, E-Mail: info@ise.fraunhofer.de, www.intelliekon.de, www.ise.fraunhofer.de

Energieeffizienz durch Mikro- und Nanotechnologie auf der MST-Regionalkonferenz NRW 2008

Um „Energieeffizienz durch Mikro- und Nanotechnologie“ dreht sich die MST-Regionalkonferenz NRW 2008 am 27. Oktober im Signal Iduna Park Dortmund. Untergliedert in die Sessions Sensorik, Produktion und Oberflächen reicht das Themenspektrum von Smart Living über Automation bis zum Automobilbereich. Jens Wartmann von der Zentrum für Brennstoffzellentechnik gGmbH spricht über den Einsatz von Sensorik in Brennstoffzellensystemen. „Ein Schwerpunkt ist die Sicherheitstechnik; dabei dienen smarte Sensoren zur Leckageüberwachung der Brennstoffzellenapplikation“, so Wartmann. Diese könne beispielsweise ein Brennstoffzellenheizungssystem in der Hausenergieversorgung sein. Die Konferenz wird organisiert vom dortmund-project, von der MST.factory dortmund und vom IVAM Fachverband für Mikrotechnik mit Unterstützung des ifr Dortmund.

IVAM Fachverband für Mikrotechnik, Alexia Hallermayer, Tel. : +49 231 9742 169, E-Mail: ah@ivam.de, www.ivam.de

Mehr Lebensqualität für Herzpatienten

Das europäische Forschungsprojekt HeartCycle unter Leitung von Royal Philips Electronics (Niederlande) und Mitwirkung des schweizerischen CSEM Centre Suisse d'Electronique et de Microtechnique SA sieht die Entwicklung von Systemen zur telemedizinischen Überwachung vor, um die Lebensqualität und Behandlung von Patienten mit koronaren Herzerkrankungen oder Herzinsuffizienz zu verbessern. Hierbei steht die selbstständige Lebensführung im Vordergrund. Konkret sollen unauffällige Sensoren in Alltagsgegenstände wie Kleidung, Möbel und Elektrogeräte integriert und so die Überwachung zu Hause gewährleistet werden. Die für den Patienten zuständigen Gesundheitsversorger können durch den quasi permanenten Empfang von Daten zu lebenswichtigen Funktionen die Therapie individuell anpassen und vorbeugen – oder sogar die Risiken von Herzversagen antizipieren – sowie im Falle einer Krise dank enger Kooperation mit den Notdiensten schneller reagieren. Auf diese Weise werden auch die Gesamtkosten der Behandlung reduziert.

CSEM Centre Suisse d'Electronique et de Microtechnique SA, Jean Luprano, Tel. : +41 32 720 5582, E-Mail: jean.luprano@csem.ch, www.heartcycle.eu, www.csem.ch

Branchenführer der Mikro- und Nanotechnik jetzt auf CD-ROM erhältlich

Der „Micro/Nano Atlas of Europe“ ist eine einmalige Sammlung von Kontaktdaten aus den Branchen Mikro-/Nanotechnik und Neue Materialien in ganz Europa. Auszüge aus der Datenbank sind jetzt auf CD-ROM erschienen. Der „Micro/Nano Atlas of Europe – Part B“ enthält Kontaktdaten von knapp 3.000 kleinen und mittleren Unternehmen und Forschungseinrichtungen. Die Datensätze können nach Technologiefeldern und Zielmärkten, Ländern und Stichwörtern gefiltert werden. Dies ermöglicht die gezielte Suche nach neuen Kunden oder geeigneten Partnern ohne zeitraubende Recherche. Die CD-ROM-Datenbank kann für 2.998,- Euro bestellt werden. Eine Testversion ist kostenlos erhältlich.

IVAM Research, Iris Lehmann, Tel.: +49 231 9742 149, E-Mail: il@ivam.de, www.ivam-research.de



Präzision bis ins kleinste Detail

„Hot Embossing“-Technologien gehören zu den wichtigsten Wegbereitern für Anwendungen in Mikrotechnik und Optik – überall dort, wo genaueste Strukturen und exakt passende Komponenten im Mikro- und Nano-Bereich benötigt werden.

Das neueste High-Volume-System der JENOPTIK HEX-Maschinen-Reihe bietet einen Bearbeitungszyklus von weniger als 3 Minuten für ein 300 mm Prägeareal.

HEX 04 – ideal geeignet für die Serienfertigung von Mikrostrukturen höchster Ansprüche.

JENOPTIK | Optische Systeme
JENOPTIK Laser, Optik, Systeme GmbH
Telefon +49 3641 65-30 42
mikrotechnik@jenoptik.com
www.jo-mt.com



IVAM-Messen und Veranstaltungen

MM Live 2008

21.-22. Oktober 2008, Coventry, UK
Neue Fachmesse für Mikrofertigung mit kostenlosen Seminaren. IVAM ist Partner der Veranstaltung und mit einem eigenen Stand vertreten
www.ivam.de / www.micromanu.com

MST-Regionalkonferenz NRW 2008

27. Oktober 2008, Dortmund, D
Mikrosystemtechnik-Konferenz, Schwerpunkt: Energieeffizienz durch Mikro- und Nanotechnologie. IVAM ist Mitorganisator
www.ivam.de / www.mikrotechnik-dortmund.de

IVAM-Stammtisch bei Polytec

29. Oktober 2008, Waldbronn, D
Business-Treffen bei der Polytec GmbH, Thema: Mess- und Prüftechnik
www.ivam.de

Werkstoffdialog NRW 2008

17. November 2008, Dortmund, D
Konferenz zu neuen Materialien, Hightech-Werkstoffen und Oberflächentechnik. IVAM ist Mitorganisator
www.neuematerialien.de / www.werkstoffdialog.de

COMPAMED/MEDICA

19.-21. November 2008, Düsseldorf, D
Internationale Fachmesse für Medizintechnik-zulieferer. IVAM organisiert den Produktmarkt „High-tech for Medical Devices“ und das Forum
www.ivam.de

IVAM-Stammtisch bei NanoCompound

21. Januar 2009, Baesweiler, D
Business-Treffen bei der NanoCompound GmbH
www.neuematerialien.de

nano tech

18.-20. Februar 2009, Tokio, JP
Internationale Nanotechnologie-Messe und Konferenz. IVAM ist mit einem eigenen Stand vertreten
www.ivam.de / www.nanotechexpo.jp

IVAM-Mitgliederversammlung

17. März 2009, Hattingen, D
Mitgliederversammlung des IVAM Fachverbandes für Mikrotechnik mit Abendveranstaltung
Mehr Infos bei Dr. Christine Neuy (cn@ivam.de)

MicroTechnology/HANNOVER MESSE

20.-24. April 2009, Hannover, D
Internationale Mikrotechnik-Fachmesse. IVAM organisiert den Produktmarkt „Mikro, Nano, Materialien“ und das Forum „Innovations for Industry“
www.ivam.de

Mehr Infos zu den Messen und Veranstaltungen von IVAM erhalten Sie von Jana Gliesche (Tel.: +49 231 9742 7081, E-Mail: jg@ivam.de) und unter www.ivam.de / www.neuematerialien.de.

Sie möchten »inno« kostenlos abonnieren?

»inno« erscheint dreimal jährlich als PDF-Dokument.

Unter www.ivam.de › Medien können Sie das Magazin abonnieren oder abbestellen. Oder schreiben Sie einfach eine kurze E-Mail an jz@ivam.de.

Unter www.ivam.de › Medien finden Sie auch den Newsletter MikroMedia – und unter www.neuematerialien.de › Medien die NeMa-News.

Lesen Sie auch die vergangenen »inno«-Ausgaben unter www.ivam.de › Medien › inno:



»inno« 40
Energie



»inno« 39
Lasertechnik



»inno« 38
Beschichtungen



»inno« 37
Systemintegration



»inno« 36
Qualitätssicherung



»inno« 35
Medizintechnik



»inno« 34
Konsumgüter



»inno« 33
Produktion



»inno« 32
Automobiltechnik



»inno« 31
Biomedizintechnik



»inno« 30
Nanotechnologie



»inno« 29
Wertschöpfung

Klicken Sie auf ein Bild, um zur jeweiligen Ausgabe zu gelangen.

Quellenangaben: »inno« 29: IVAM / »inno« 30: BASF AG / »inno« 31: Fraunhofer Institut für Biomedizinische Technik IBMT / »inno« 32: Siemens VDO / »inno« 33: Milasys technologies GmbH / »inno« 34: Bartels Mikrotechnik GmbH / »inno« 35: Campus Micro Technologies GmbH / »inno« 36: Boehringer Ingelheim microParts GmbH / »inno« 37: EZconn Europe GmbH / »inno« 38: Kunststoff-Institut Lüdenscheid / »inno« 39: SYNOVA S.A. / »inno« 40: Fraunhofer ISE.



NEW! The Micro Manufacturing Event

Technology for the production of quality micro parts

**RICOH
ARENA**

21 - 22 Oct 2008 | Ricoh Arena, Coventry, UK

Images courtesy of Mikrotech, Microbridge Services, Battenfeld, Rainford Precision Machines, Tecan,



Who should attend?

- Product Development Managers
- Business Development Managers
- New Product R&D Managers
- Corporate Management
- Chief Design Engineers
- Assembly Managers
- QA & QC Managers

Applications for:

- Medical Devices
- Aerospace
- Defence
- Automotive
- Autosport
- Telecommunications
- Electronics
- Jewellery & Watch Making
- Optical
- Dental

Micro Machining | Micro Injection Moulding | Laser Cutting & Erosion
 Micro Parts Handling | Measurement | Assembly | Viewing | QA & QC
 Contract Micro Manufacturing Services | Photo Electro Forming | Micro EDM

Register online today for your **FREE** ticket & Visitor Preview Pack
FREE workshop and micro manufacturing seminars for all visitors

(free parking and access to both shows)

www.micro-show.com

Organised By:
 Rapid News Publications plc, 2 Chowley Court, Tattenhall, Cheshire. CH3 9GA, UK
 t: +44 (0)1829 770037 e: sales@rapidnews.com w: www.microshow.com

Co-located with TCT 2008
 The biggest Expo for Rapid Product Development & Rapid Manufacturing

2008
tct
 CONFERENCE & EXHIBITION
 21-22 October 2008

Sponsored By:



Supported By:



Mikro und Nano präsentieren.*



*Werkstoffdialog NRW 2008

PHOENIX Halle, Dortmund, 17. November 2008

Treffen Sie auf der Plattform für Entwickler, Hersteller und Anwender hochkarätige Referenten und Gäste aus Politik, Wissenschaft und Wirtschaft. Experten aus Industrie und Wissenschaft stehen Rede und Antwort zu aktuellen Werkstoffthemen wie Materialsimulation, nanostrukturierten Beschichtungen und Oberflächenbearbeitungsstrategien.

Anmeldung und Informationen unter: www.werkstoffdialog.de

dortmund-project

big in micro. Das neue Dortmund.



Die Landesregierung
Nordrhein-Westfalen



290 gute Gründe für eine Mitgliedschaft bei IVAM ...

2small2see (a Grupo Protefil Company) • 3D-Micromac AG • 4M2C Patric Salomon GmbH • ACEOS GmbH • atlantis Dortmund GmbH • advico microelectronics GmbH • AGEF e.V. • agenium systems GmbH • Aixtolling GmbH • alpha-board GmbH • Alphasem AG • AMA Fachverband für Sensorik e.V. • AMIC Angewandte Micro-Messtechnik GmbH • AMO GmbH • Applied Microengineering LTD. • APVU Coating Technologies • Arias GmbH • artesio GmbH • ASMEC GmbH • attocube systems AG • Australo Limited • AVT-Förderverein • Axyntec Dünnschichttechnik GmbH • Bartels Mikrotechnik GmbH • BATT GmbH • Battenfeld Kunststoffmaschinen Ges.m.b.H. • Bergische Universität Wuppertal • BESSY • BFI OPTILAS GmbH • BIAS • Binder Elektronik GmbH • Boehringer Ingelheim microParts GmbH • Bosch Rexroth Electric Drives & Controls B.V. AG • Bronkhorst Mättig GmbH • BRUDERER GmbH • BYTEC Medizintechnik GmbH • CADFEM GmbH • Campus Micro Technologies GmbH • CAN - Centrum für Angewandte Nanotechnologie GmbH • Capillix B.V. • Carl Zeiss Industrielle Messtechnik GmbH • CeNTech GmbH • centrotherm thermal solutions GmbH & Co. KG • Cetoni GmbH • Automatisierung und Mikrosysteme • Charcoal Cloth International • Climatron GmbH • CIS Institut für Mikrosensorik GmbH • Colandris GmbH • Coventor SARL • CSEMI Centre Suisse d'Electronique et de Microtechnique SA • CSM Analytical • CytoCentrics • Dastex Reinraumzubehör GmbH & Co. KG • Datacon Technology GmbH • Delft University of Technology • Diener electronic GmbH • Co. KG • eagleyard Photonics GmbH • ECMTEC GmbH • Ehrfeld Mikrotechnik BTS GmbH • Elliptec Resonant Actuator AG • ELMOS Semiconductor AG • Embedded Microsystems Bremen GmbH • Etchform Precision Etching & Electroforming BV • ETR Elektronik Technologie Rump GmbH • ETR-Produktion und Service GmbH • EV Group • Evatec ThinFilm Technology • EXFO • EZconn Europe GmbH • Fachhochschule Aachen • Fachhochschule Gelsenkirchen • Fachhochschule Kaiserslautern • FernUniversität Gesamthochschule Hagen • Forschungsverbund Mikro- und Nanostrukturen • Forschungszentrum Jülich GmbH • Forschungszentrum Karlsruhe GmbH • Fraunhofer-Institut für Fertigungstechnik und Angewandte Materialforschung IFAM, Dresden/Bremen, Klebtechnik und Oberflächen, ENAS • Fraunhofer-Allianz Mikroelektronik • Fraunhofer-Allianz Vision • Fraunhofer-Institut für Biomedizinische Technik IBMT • Fraunhofer-Institut für Elektronenstrahl- und Plasmatechnik FEP • Fraunhofer-Institut für Fertigungstechnik und Angewandte Materialforschung IFAM • Fraunhofer-Institut für Lasertechnik ILT • Fraunhofer-Institut für Mikroelektronische Schaltungen und Systeme IMS • Fraunhofer-Institut für Photonische Mikrosysteme IPMS • Fraunhofer-Institut für Produktionstechnologie IPT • Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme ISE • Fraunhofer-Institut für und Energietechnik UM • Institut für Werkstoff- und Angewandte Materialforschung IZM • Fraunhofer-Institut für Mikrointegration IZM • & Technology GmbH • GERWAH Mikrotechnik GmbH • GFH GmbH • Greif • GXC Coatings GmbH • HARTING AG • Helmut-Hitachi Tool Engineering tech bv • HL-Planartechnical Engineering • HMF steme GmbH • HSG-IMIT für Qualitätssicherung Schadensanalyse GmbH GmbH • Imego AB • IMH Mechanization Solutions Teilungen AG • IMTEK temtechnik • iNano, iNano- und Optische schule Niederrhein • Research Institute - ITRI • Innolume GmbH • Insti-Mainz GmbH • Intelligent • ISAS - Institute for Analysis Sentronic GmbH • GmbH • IX-factory GmbH Systems • Jenoptik Laser, Jüke Systemtechnik Weiss GmbH • KLASTECH Technologies GmbH • Kompetenznetzwerk Wasserstoff NRW • Korea Center • Kugler GmbH • Leipzig GmbH • Laser e.V. • Laser-Laboratori-Laser-Mikrotechnologie LLC Laser Competence lische Miniaturkompo-Camera AG • Leister PRO-LIMO Lissotschenko MiniX BV • LOTUS Systems Holding GmbH & Co. • MEMS Industry Group NanoTechnology • MHM technik GmbH • Microcon GmbH • Micro Center Central-Switzerland AG • Micro Engineering Solutions • Micro Mechatronic Technologies AG • micro resist technology GmbH • Micro Systems UK LTD • Microdrop Technologies GmbH • microFAB Bremen GmbH • microfluidic ChipShop GmbH • Micromachine Center • MicroMetal GmbH • Micromotion GmbH • MicroMountains Application AG • micronit microfluidics bv • Micropolis Ltd. • Microsystems Center Bremen (MCB) • microTEC Gesellschaft für Mikrotechnologie mbH • MicroWebFab • Mikcell Oy • mikroglass chemtech GmbH • mikrotechnik Freudenreich GmbH & Co KG • MILASys technologies GmbH • MinacNed • Mitsui & Co. Deutschland GmbH • ML&C Masken Lithographie & Consulting GmbH • MIMS Micro Machining Service GmbH • M-O-T GmbH • MS Schramberg Micro GmbH & Co. KG • MST Academy Müller & Müller GBR • MST.factory dortmund GmbH • mymotors & actuators GmbH • nanoAnalytics GmbH • NanoCompound GmbH • nanoFlex GmbH • NanoFocus AG • Nanogate AG • NANOS-Instruments GmbH • Nanoventure • NanoWorld Services GmbH • National Institute of Research and Development in Microtechnologies • NEXUS Office • NTT • OFFIS • Okmetic Oy • Ökoplast GmbH • OPM Messtechnik GmbH • PARtec GmbH • pentri* b.v. • PGE-ADENCO B.V. • Phoenix Software • Phoenix X-Ray • PiezoMotor Uppsala AB • PKT GmbH • Plan Optik AG • Polytec GmbH • primTEC GmbH & Co KG • Prior Scientific Instruments GmbH • Process Relations GmbH • profi-con GmbH • PRONTOR GmbH • Protron Mikrotechnik GmbH • PVA Löt- und Werkstofftechnik GmbH • RAG BILDUNG GmbH • Raith GmbH • RENA Sondermaschinen GmbH • Rheinisch-Bergisches TechnologieZentrum GmbH • Ricmar Sales & Service GmbH • RIKT Rodinger Kunststoff-Technik GmbH • RSM Ries System Maschinenbau GmbH • Rudolf Hillebrand GmbH & Co. KG • Ruhr-Universität Bochum • RWTH Aachen • SARIX SA • Sensirion AG • SENTECH GmbH • Servometer/PMG, LLC • SES-Entwicklung GmbH • SFB 499 Mikroformen, Universität Karlsruhe • Forschungszentrum Karlsruhe GmbH • Silex Microsystems AB • Singulus Mastering B.V. • SLV Duisburg Niederlassung der GSI mbH • SmarAct GmbH • Sonosys Ultraschallsysteme GmbH • Specialty Coating Systems • SPECTARIS • SPS-Europe B.V. • SPT Roth AG • SRI International • SSE Sister Semiconductor Equipment GmbH • Standard MEMS GmbH • STEEC • Steinbeis-Transferzentrum Sensorik & Neue Technologien • SUFRAMA • Superintendency of Manaus Free Trade Zone • SÜSS MicroTec Lithography GmbH • Syntens • Syntics GmbH • Taisei Kogyo Co., Ltd. • TECAN Ltd. • TU Braunschweig • TU Chemnitz • TU Dortmund • TU München • TU Wien • TU Delft • TechnologieZentrumDortmund GmbH • technotrans AG • temicon GmbH • thinXIS Microtechnology AG • TNO Science and Industry • Trägergesellschaft Kunststoff-Institut Lüdenscheid • Trägerverein ZENIT e.V. • Trifem Microsystems GmbH • Universität Karlsruhe • Universität Köln • Universität Siegen • Universität Witten/Herdecke • Universität de Neuchâtel • UST - Umweltsensortechnik GmbH • Virtus Advanced Sensors • VTT Technical Research Centre of Finland • Weidmann Plastics Technology AG • Wilhelm Werner GmbH • reinstwassertechnik • ZAVT GmbH • Zentralverband Elektrotechnik und Elektroindustrie e.V. (ZVEI) • Zentrum für Brennstoffzellen-Technik GmbH ZBT • Zentrum für Mikro- und Nanotechnologien (ZMN) • z-werkzeugbau-gmbh



... und noch viel mehr:

- **Technologiemarketing:** IVAM schafft Businessplattformen, z.B. auf der Microtechnology/Hannover Messe oder der Compamed/Medica in Düsseldorf
- **Kommunikation:** IVAM unterstützt Sie mit einer umfassenden Presse- und Öffentlichkeitsarbeit
- **Internationalisierung:** IVAM begleitet seine Mitglieder ins Ausland und ist in Japan und Korea aktiv
- **Recruiting:** IVAM organisiert die Dortmunder Summer School Mikrotechnik
- **Networking:** IVAM organisiert Workshops, Business-Stammtische und weitere Netzwerkveranstaltungen

Bei Fragen rufen Sie einfach an oder schreiben Sie uns!

Ihr Kontakt:

IVAM Fachverband für Mikrotechnik
 Dr. Christine Neuy
 Telefon: +49 231 9742 167
 E-Mail: membership@ivam.de
 Internet: www.ivam.de > Mitglieder > Mitglied werden