

Fraunhofer-Allianz Adaptronik

VORWORT

Meldungen aus Zeitung, Funk und Fernsehen stimmen für das Jahr 2009 weiterhin alles andere als zuversichtlich. Ad-diert man dazu die Unternehmensmeldungen, dann lohnt es sich gar nicht, überhaupt anzufangen und weiterzumachen. Oder?

Gerade für die forschungs- und entwicklungs-nahen Themen und den Innovationsprozess liegt aber auch eine riesige Chance in der Krise. Wenn nicht wir Forscher und Entwickler, wer dann liefert die Ideen für zukunftsfähige Produkte, die dem Standort Deutschland Wohlstand und Sicherheit garantieren? Damit stehen wir auch in besonderer Verantwortung.

Mit der Adaptronik stehen wir ganz vorne im Innovationsprozess. Aktive Strukturlösungen können einen wichtigen Beitrag leisten, Produktverbesserungen und Innovationen durch die Kontrolle von Schwingungen, die Minderung von Lärm und Verformungen oder die Überwachung von Bauteilen zu unterstützen. Dem entsprechend verzeichnen wir weiterhin eine starke Nachfrage nach Unterstützung bei diesen Aufgabenstellungen. Das stimmt uns sehr positiv!

Wir wollen unseren Beitrag leisten und mit Ihnen Ihre Produkte verbessern und neue Produkte schaffen, Wettbewerbsvorteile herausarbeiten und dadurch den Standort Deutschland stärken! Dies ist uns ein Anliegen! Sprechen Sie mit uns, z.B. auf dem Technologiestand Adaptronik auf der Hannover Messe 2009. Wir freuen uns auf Sie!

Ihr Holger Hanselka und Tobias Melz



Prof. Dr.-Ing. Holger Hanselka



Dr.-Ing. Tobias Melz

Inhalt :

VORWORT	1
MENSCHEN IN DER FAA	
Dipl.-Ing. Franz-Josef Wöstmann	2
EVENTS	
Fraunhofer Technologie-zirkel	2
Expedition Zukunft	2
Hannover Messe Industrie 2009	3
2. FAA Adaptronik Workshop	3
Wanderausstellung „expedition materia“	3
PROJEKTE	
Spitzencluster CoolSilicon	2
Innovatives Condition Monitoring System (CMS) zur nachhaltigen Überwachung sicherheitsrelevanter Komponenten	4
Hochdurchsatzverfahren zur Entwicklung bleifreier Piezokeramiken	5
Eingegossene Sensortechnik: Intelligente Tretkurbel	6
Wussten Sie, dass...	6
INSTITUTE	
Fraunhofer IFAM	7
IMPRESSUM	
	8

-  **Fraunhofer** Allianz Adaptronik
-  **Fraunhofer** Institut Kurzzeitdynamik Ernst-Mach-Institut
-  **Fraunhofer** Institut Intelligente Analyse- und Informationssysteme
-  **Fraunhofer** Institut Fertigungstechnik Materialforschung
-  **Fraunhofer** Institut Integrierte Schaltungen
-  **Fraunhofer** Institut Keramische Technologien und Systeme
-  **Fraunhofer** Institut Silicidforschung
-  **Fraunhofer** Institut Schicht- und Oberflächentechnik
-  **Fraunhofer** Institut Techno- und Wirtschaftsmathematik
-  **Fraunhofer** Institut Werkstoffmechanik
-  **Fraunhofer** Institut Werkzeugmaschinen und Umformtechnik
-  **Fraunhofer** Institut Zerstörungsfreie Prüfverfahren
-  **Fraunhofer** Institut Betriebsfestigkeit Systemzuverlässigkeit

EVENTS

Fraunhofer Technologie-zirkel

Am 11. / 12.09.2008 hatte die Fraunhofer-Technology Academy zu einem Expertenworkshop „Neue Werkstoffe und Technologien“ ins LBF nach Darmstadt eingeladen. Führungskräfte aus verschiedenen Unternehmen und Branchen des Maschinen- und Anlagenbaus diskutierten mit Fraunhofer-Experten Trends und Technologien im Bereich der Werkstoffinnovationen und deren Anwendung. Intensiv betrachtet wurden auch multifunktionale Materialsysteme und deren Einsatz für die aktive Strukturoptimierung.

Fraunhofer-Technologiezirkel



Leistungsfähige Produkte der nächsten Generation

Neue Werkstoffe und Technologien

Fraunhofer-Institut für Betriebsfestigkeit und Systemzuverlässigkeit LBF in Darmstadt, Donnerstag, 11. September 2008, 10.00 Uhr bis Freitag, 12. September 2008, 16.00 Uhr

Expedition Zukunft

Im Frühjahr 2009 startet ein Ausstellungszug der Wissenschaft. Diese neue mobile Ausstellung zeigt, wie Wissenschaft und Forschung unser Leben in den kommenden 15 Jahren verändern werden und wirbt für mehr Offenheit gegenüber neuen Technologien und Innovationen in Deutschland. Von April bis November 2009 besucht die „Expedition Zukunft“ mehr als 60 Städte in allen 16 Bundesländern. Im Wagen 6 wird das Fraunhofer LBF ein Beispiel für Lärm- und Schwingungsminderung ausstellen.

Weiteres unter:
www.expedition-zukunft.org

MENSCHEN in der Fraunhofer-Allianz Adaptronik FAA

Dipl.-Ing. Franz-Josef Wöstmann

Franz-Josef Wöstmann, Jahrgang 1974, studierte an der Universität Paderborn Maschinenbau mit Schwerpunkt Fertigungstechnik. Seinen beruflichen Werdegang begann Franz-Josef Wöstmann bereits vor dem Studium mit einer Ausbildung zum Mechaniker, wodurch er die theoretischen Kenntnisse im Studium auf praktischen Erfahrungen aufbauen konnte. Nach dem Studium setzte er seinen Werdegang als wissenschaftlicher Mitarbeiter im Laboratorium für Werkstoff- und Fügetechnik an der Universität Paderborn fort. Dort arbeitete er im Bereich der Gießertechnik und in Teilbereichen der Klebtechnik. Er nutzte diese Zeit zum Ausbau des Lost Foam Zentrums auf nationaler und internationaler Ebene mit zahlreichen Kontakten zu Verbänden und in die Industrie und gründete hauptverantwortlich den Lost Foam Council e.V.

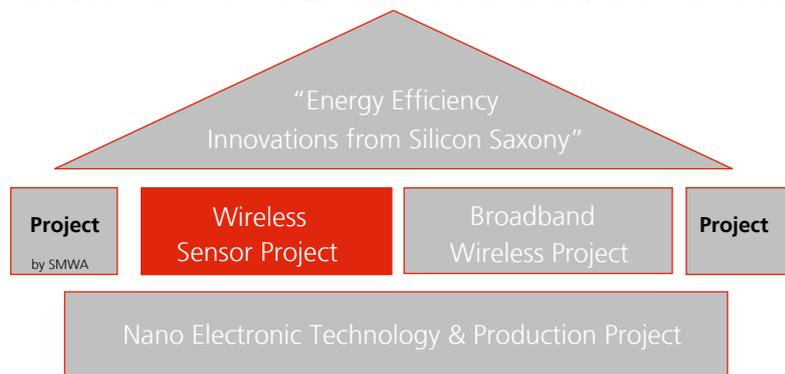


2004 übernahm er die Position eines Abteilungsleiters am IFAM. Der Forschungsschwerpunkt liegt im Bereich neuer Werkstoffe und Technologien zur schnellen und durchgängigen Fertigung hochkomplexer Bauteile mit weiterentwickelter Funktionsintegration. Durch Integration sensorischer, aktorischer sowie elektronischer Komponenten wird an der Vision „intelligenter Bauteile“ gearbeitet.

PROJEKT

Spitzencluster CoolSilicon

Die Institute IKTS und IZFP-D arbeiten gemeinsam mit Industriepartnern im BMBF-Leitprojekt CoolSensornet des Spitzenclusters CoolSilicon. Das IZFP-D ist Koordinator des Leitprojektes. Das Ziel des Leitprojektes besteht in der Auslegung von autarken, funkvernetzbaaren und extrem energieeffizienten Sensorknoten mit akustischer Piezosensorik zur Überwachung und Lebensdauerbewertung tragender Konstruktionselemente. Weitere Informationen hierzu finden Sie unter www.cool-silicon.de.



Hannover Messe Industrie 2009

Dieses Jahr wird es erneut einen Gemeinschaftsstand Adaptronik auf der Hannover Messe geben, Standort ist Halle 2, Stand D34. Zusammen mit AdaptaMat, LOEWE-Zentrum AdRIA, ISYS Adaptive Solutions, PI Ceramic, Rhein-Main-Adaptronik e.V., Ruhr-Universität Bochum, VEMAC und Technofirst S.A. wird die Fraunhofer-Allianz Adaptronik neue Ergebnisse und Trends in der Adaptronik ausstellen. Verschiedene Demonstratoren veranschaulichen das mit Hilfe adaptiver Lösungen erreichbare Leistungsspektrum und die damit verbundenen Vorteile (z.B. eine peristaltische Mikropumpe, eine aktive Kompressorlagerung, ein Beispiel für eine experimentelle Modalanalyse am menschlichen Hüftbein und eine funktionsintegrierte Druckguss-Tretkurbel). Wir laden Sie herzlich ein, unseren Stand in der Zeit vom 20. bis zum 24. April 2009 zu besuchen und freuen uns auf Ihre zahlreichen Fragen.



FAA Adaptronik Workshop am 22. April 2009

Wie schon 2007 richtet die Fraunhofer-Allianz Adaptronik auch 2009 zusammen mit Industrievertretern einen Workshop zum Thema Adaptronik aus, der diesmal im Rahmen der Hannover Messe stattfindet.

Unter dem Titel „Vom Material zur Anwendung“ werden innovative Lösungen zum Beispiel für die Bereiche Leichtbau, Vibrations- und Lärm-minderung sowie Crashesicherheit thematisiert. Dabei werden sowohl die Anwendung adaptiver Systeme als auch die Entwicklungen in den Bereichen Werkstoffe, Aktorik, Sensorik, Regelungstechnik, Elektronik und Simulationswerkzeuge mit einbezogen. Die Zusammenstellung des Programms mit Beiträgen sowohl aus der Forschung als auch der industriellen Praxis verspricht interessante Gespräche unter den Teilnehmern. Die Agenda wird dabei hinreichend Zeit für Diskussion und Gedankenaustausch vorsehen.

Schwerpunkte des Programms:

- Aktive Funktionsmaterialien für adaptronische Anwendungen, z.B. elektroaktive Polymere oder piezokeramische Multilayer-Aktoren
- Aspekte der Serienfertigung und Kostenminderung adaptronischer Komponenten
- Aktive Schwingungs- und Lärmkontrolle von Strukturen

Veranstaltungsort:

Hannover Messe, Halle 1, Tagungsraum Paris

Weitere Informationen sowie das Anmeldeformular finden Sie unter:

www.adaptronik.fraunhofer.de

FAA Newsletter 1/2009

Wanderausstellung „expedition materia“

Die vom BMBF initiierte Wanderausstellung „expedition materia“ ist seit mehr als einem Jahr auf Tour durch Deutschland und bringt mittlerweile mehr als 80.000 Zuschauern Werkstoffinnovationen und Anwendungsbeispiele näher. Um die Möglichkeiten smarter Materialien zu verdeutlichen, beteiligt sich die Fraunhofer-Allianz Adaptronik mit zwei Exponaten. Beide zeigen Strukturkonzepte zur aktiven Kontrolle der Schallabstrahlung von Bauteilen, die in vielen technischen Anwendungen die Umweltbelastung durch Lärm minimieren helfen können. Ausgestellt wird eine piezoelektrisch bedämpfte Glasscheibe sowie eine sogenannte Akustik-Box. Sie repräsentieren Anwendungen im Bereich von Fensterscheiben, Maschinenhausungen, Geräterwandungen, etc.



Innovatives Condition Monitoring System (CMS) zur nachhaltigen Überwachung sicherheitsrelevanter Komponenten

Im Rahmen des Projekts wurden neuartige Sensornetzwerke entwickelt, die die Integrität technischer Strukturen periodisch oder kontinuierlich überwachen. Dazu war es erforderlich, Sensorsysteme an Anlagen und Komponenten zu installieren und mit Signalverarbeitungstechnik zu einem CMS zu vernetzen. Die Leistungsfähigkeit der Systemlösung wurde an drei Anwendungen aus den Bereichen Energie (Überwachung der Rotorflügel von Windkraftanlagen), Luftfahrt (Überwachung von Flugzeugstrukturteilen) und Anlagen (Überwachung von Rohrleitungen) demonstriert:

1. Durch Simulation und verifizierende Testmessungen wurden die drei Applikationsbeispiele (Rohrleitung, Flugzeugbauteil und WKA-Flügel) charakterisiert. Spezifische Auswerte-Algorithmen wurden für die drei Applikationen entwickelt, implementiert und erprobt. Diese Auswerte-Algorithmen bewerten sowohl die (niederfrequenten) Eigenschwingungen der Prüflinge als auch die Ausbreitung (hochfrequenter) akustischer Plattenwellen im Prüfling.
2. Piezoelektrische Wandler wurden entwickelt und für die Testmessungen zur Verfügung gestellt. Dazu wurden neue Herstellungstechnologien entwickelt und neue Piezomaterialien erprobt. Die Sensor-Demonstratoren wurden bezüglich ihrer Zuverlässigkeit und Temperaturbeständigkeit optimiert.
3. Die Auswertung der Sensorsignale erfolgt wegen der starken elektrischen Störfelder in industriellen Umgebungen sensornah durch elektronische Sensornetzwerkknoten.
4. Testobjekte aller drei Applikationen wurden mit den gefertigten Sensorclustern instrumentiert. In allen drei Anwendungsfällen wurden Messungen durchgeführt. Die Relevanz der durch unser CMS erfassten Daten für den Schadenszustand der Prüfobjekte konnte nachgewiesen werden.

Die Bilder zeigen die Applikation am Beispiel Rohrleitungen, rechts den Laboraufbau und unten die Erprobung im Kraftwerk mit gekapselter Elektronik und Sensorik im akustischen Wellenleiter.



Bild 2: Erprobung im Kraftwerk mit gekapselter Elektronik und Sensorik im akustischen Wellenleiter.



Bild 1: Laboraufbau

Kontakt:

Dr. Dieter Hentschel,
 Fraunhofer IZFP, Dresden
 Tel.: +49 351 88815-540
 Dieter.Hentschel@izfp-d.fraunhofer.de

Hochdurchsatzverfahren zur Entwicklung bleifreier Piezokeramiken

Bleifreie Piezokeramiken sollen derzeit verwendete bleihaltige Werkstoffe in Multilayer-Aktoren ersetzen, damit einen Beitrag zum Umweltschutz leisten und bestehende Vorgaben der europäischen Gesetzgebung erfüllen. Ein Durchbruch bei der Herstellung bleifreier Aktoren mit kommerziell verwertbaren Leistungsparametern wird maßgeblich zum Ausbau der Exzellenz-Plattform deutscher Forschungseinrichtungen und zur Sicherung des Wirtschaftsstandorts Deutschland beitragen.

Das Fraunhofer IKTS arbeitet an diesem hochaktuellen Thema im Rahmen des BMBF-Förderprojektes RealMAK zusammen mit weiteren Industrie- und Forschungspartnern, u.a. Robert Bosch, Siemens, PI Ceramic. Besondere Herausforderungen bei der Suche nach dem passenden neuen Werkstoff bestehen in der systematischen Erschließung multidimensionaler Phasenräume und in der Bewertung verschiedener Prozessvarianten, was die Präparation und Charakterisierung einer immens hohen Probenzahl (bis 10^5) bedeutet. Für diese Anforderung der sogenannten Hochdurchsatzexperimente (HTE) entwickelt das IKTS automatisierte Messplätze und Auswertesysteme.

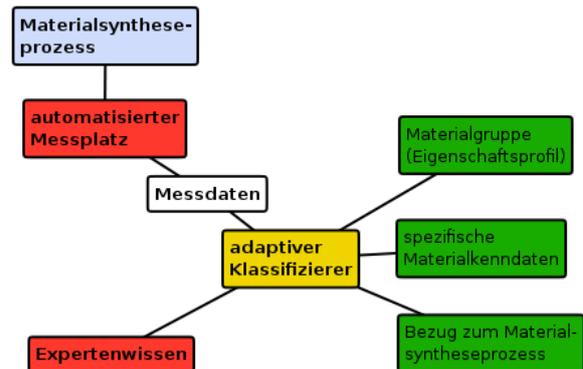


Bild 1: Methodik zur effektiven, computergestützten Charakterisierung und Klassifizierung von Aktorwerkstoffen

Di-, piezo- und ferroelektrische Materialeigenschaften (Primärdaten) werden durch rechnergestützte Messanlagen erfasst und mittels adaptiv arbeitender Klassifizierer, die Expertenwissen für den Computer nutzbar machen, ausgewertet. Der verfolgte Ansatz ordnet die vermessenen Proben Materialklassen zu, bestimmt die spezifischen Kennwerte und stellt den Bezug zur Prozesstechnik her.

Diese computergestützte Methodik entlastet den Wissenschaftler von der zeitaufwendigen Messwertaufbereitung und setzt deutlich mehr Zeit für die kreative Forschungsarbeit frei.

Bild 1 stellt die am IKTS verfolgte Methodik zur effektiven, computergestützten Charakterisierung und Klassifizierung von Aktorwerkstoffen bei einer HTE-Materialentwicklung dar, Bild 2 die Detailaufnahme eines modularen Messplatzes für Dünnschichtbibliotheken.

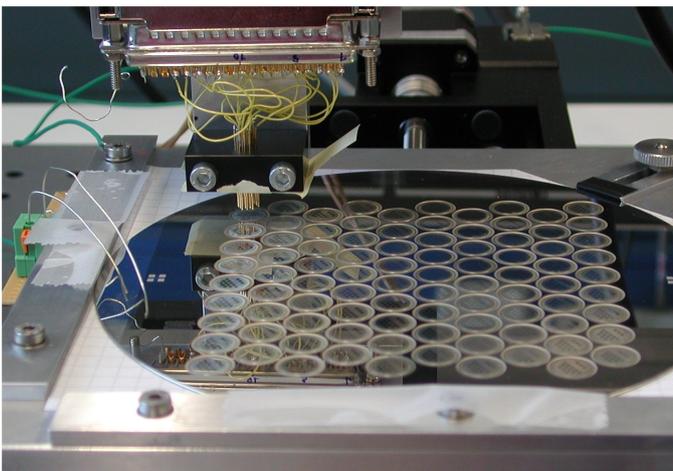


Bild 2: Detail eines modularen Messplatzes für Dünnschichtbibliotheken mit 1350 Einzelproben auf dem Wafer

Kontakt:

Dr. Andreas Schönecker,
 Fraunhofer IKTS, Dresden
 Tel.: +49 351 2553-508
 Andreas.Schoenecker@ikts.fraunhofer.de

Wussten Sie, dass...

...das **Fraunhofer IWM** das Verhalten von Bauteilen aus Formgedächtnislegierungen simulieren kann?

...sich „**Fraunhofer**“ an der Fludicon GmbH beteiligt hat? Fludicon ist 2001 mit Sitz in Darmstadt gegründet worden und heute Technologieführer im Bereich der Elektrorheologie. Elektrorheologische Fluide (ERF) lassen sich in ihrer Viskosität durch Anlegen elektrischer Steuerfelder verändern. So können z.B. verstellbare Dämpfer realisiert werden. Durch die Beteiligung können Forschungsergebnisse und Markterfordernisse noch besser abgeglichen werden.



...die **FAA-Institute** neue Mitarbeiter für verschiedene Bereiche suchen? Informationen über die einzelnen Stellen und Bewerbungsadressen sind unter www.fraunhofer.de/jobs zu finden.

...das **Fraunhofer LBF** seit Oktober 2008 ein zweites Gebäude im Institutszentrum Darmstadt-Kranichstein bezogen hat?



...die **FAA-Institute** Ihnen auch bei der Weiterqualifikation ihrer Mitarbeiter helfen können?

PROJEKT

Eingegossene Sensortechnik: Intelligente Tretkurbel

Die im Forschungsprojekt InGuss entwickelte intelligente Tretkurbel besteht aus zwei in Aluminium eingegossenen Piezowandlern. Diese werden als Sensoren verwendet und dienen zur Messung der in der Tretkurbel auftretenden Kräfte. Um die Tretbewegung korrekt zu erfassen, werden die Sensoren mit 100 Hz abgetastet.

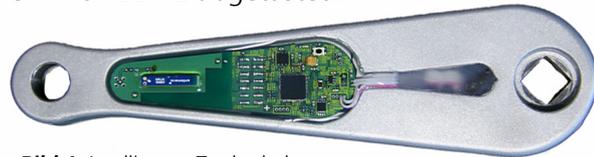


Bild 1: Intelligente Tretkurbel

Eine Platine, der InGuss Sensorknoten, sorgt für die Verarbeitung und die drahtlose Weiterleitung der aufgenommenen Sensorwerte und besteht aus folgenden Komponenten:

- Mikrokontroller zur Datenauswertung / Steuerung
- Flexible Anbindung von Sensoren
- Drahtlose Kommunikation
- Flash Speicher

Der aufgebaute Knoten besteht aus dem Mikrokontroller MSP 430. Dieser nimmt Sensordaten an, wandelt sie in Digitalwerte um, verarbeitet und speichert die Werte. Die Softwareentwicklung für den MSP 430 basiert auf dem Betriebssystem *tinyOS2*, das auf den Sensorknoten portiert und um Softwarekapselungen für die Hardwarekomponenten erweitert wurde. Mit dieser Hardware/Software Kombination wurde eine flexible, auf Standards aufbauende Plattform zur Weiterentwicklung und zur Wiederverwendung bei anderen Anwendungen geschaffen.

Der energieoptimierte Zigbee-Transceiver CC2420 überträgt die Werte dann drahtlos. Als Empfänger dient der zugekaufte Transceiver tmoteSky, der die Verbindung zum PC herstellt. Die Visualisierung der Messwerte erfolgt durch ein Labview-Programm an einem PC (Bild 3). Die Übertragungskette ist schematisch in Bild 2 dargestellt.

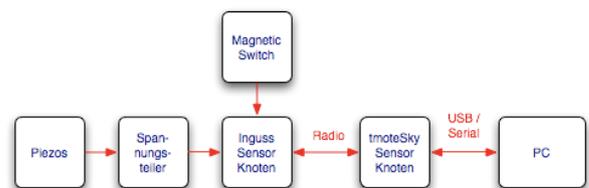


Bild 2: Übertragungskette

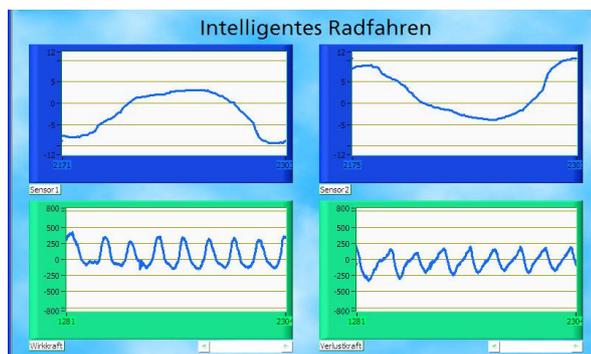


Bild 3: Darstellung der Messwerte auf dem PC

Kontakt:

Dr. Axel Poigné,
Fraunhofer IAIS, Sankt Augustin
Tel.: +49 2241 14-2440
Axel.Poigne@iais.fraunhofer.de

Fraunhofer-Institut für Fertigungstechnik und Angewandte Materialforschung IFAM

- Forschen Entwickeln Anwenden -

Mit technologie- und systemorientierten Innovationen konzentriert sich das Fraunhofer-Institut für Fertigungstechnik und Angewandte Materialforschung IFAM mit über 300 Mitarbeitern auf die Forschungsschwerpunkte Klebtechnik und Oberflächen sowie Formgebung und Funktionswerkstoffe. Multifunktionale Produkte, Leichtbau und Miniaturisierung – erreicht durch die intelligente Kombination von Werkstoffen – bieten neue Möglichkeiten, auf deren Realisierung sich das IFAM versteht. Das Spektrum reicht von der anwendungsorientierten Forschung bis hin zur Umsetzung in Produkte und zur Unterstützung bei der Fertigungseinführung. Die industriellen Einsatzfelder liegen im Anlagen- und Fahrzeugbau, Luft- und Raumfahrttechnik, in der Mikrofertigung sowie in der Verpackungs-, Textil- und Elektroindustrie.

Das Spektrum der FuE-Arbeiten im Institutsbereich Formgebung und Funktionswerkstoffe liegt schwerpunktmäßig im Dreieck Werkstoff-Formgebung-Bauteil. Neben der Entwicklung von neuartigen Leichtbauwerkstoffen und gießtechnischen Verfahren rücken zunehmend so genannte „intelligente Werkstoffe“ in den Blickpunkt des Interesses. So werden Fertigungsprozesse zur Integration von Funktionen in Werkstoffe und Bauteile entwickelt, die anwendungsspezifische Eigenschaften aufweisen.

www.ifam.fraunhofer.de



Bild 1: IFAM - Gebäude in Bremen



Bild 2: Gießereihalle auf dem IFAM-Gelände

Die an der Fraunhofer-Allianz Adaptronik beteiligten Institute

**Fraunhofer-Institut für Kurzzeitdynamik
Ernst-Mach-Institut EMI**
Freiburg

**Fraunhofer-Institut für Intelligente
Analyse- und Informationssysteme IAIS**
Sankt Augustin

**Fraunhofer-Institut für Fertigungstechnik
und angewandte Materialforschung IFAM**
Bremen

**Fraunhofer-Institut für Integrierte
Schaltungen IIS**
Erlangen

**Fraunhofer-Institut für Keramische
Technologien und Systeme IKTS**
Dresden

Fraunhofer-Institut für Silicatforschung ISC
Würzburg

**Fraunhofer-Institut für Schicht- und
Oberflächentechnik IST**
Braunschweig

**Fraunhofer-Institut für Techno- und
Wirtschaftsmathematik ITWM**
Kaiserslautern

**Fraunhofer-Institut für Werkstoff-
mechanik IWM**
Freiburg

**Fraunhofer-Institut für Werkzeugmaschinen
und Umformtechnik IWU**
Dresden

**Fraunhofer-Institut für Zerstörungsfreie
Prüfverfahren IZFP**
Saarbrücken / Dresden

**Fraunhofer-Institut für Betriebsfestigkeit
und Systemzuverlässigkeit LBF**
Darmstadt



Impressum

Herausgeber:
Fraunhofer-Allianz Adaptronik
Postfach 10 05 61
64205 Darmstadt
Tel: +49 6151 705-236
Fax: +49 6151 705-214
info@adaptronik.fraunhofer.de
www.adaptronik.fraunhofer.de

Allianzsprecher:
Prof. Dr.-Ing. Holger Hanselka

Geschäftsführer:
Dr.-Ing. Tobias Melz

Redaktion:
Julie Lorenz
Petra Krannich



Fraunhofer
**Allianz
Adaptronik**