

ADAPTRONIK

Fraunhofer-Themenverbund Adaptronik

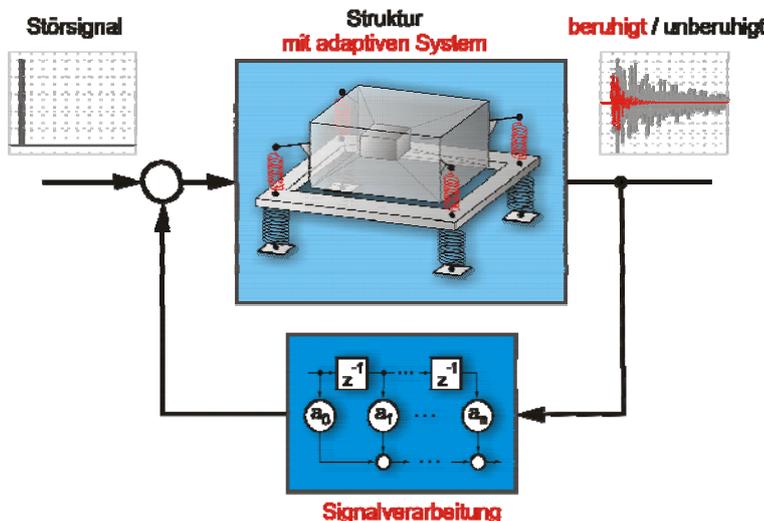
VORWORT

Die Adaptronik ist eine junge, innovative Strukturtechnologie. Sie bietet neue Ansätze zur *Optimierung mechanischer Strukturen*, die Basis für viele Produkte sind. Kernidee ist es, aktive Funktionen direkt in mechanische Strukturen zu integrieren. Dadurch können Produkte realisiert werden, die selbstständig auf ihre Umwelt reagieren. Inspiriert wird die Adaptronik durch Natur. Dort wird z.B. eine Skelettstruktur durch Nerven und Muskeln untrennbar ergänzt und erlaubt zusammen mit der regelungstechnischen Funktion des Gehirns eine ständige zweckoptimale Eigenschaftsanpassung an die veränderliche Umgebung. Auf dieser Basis können Schwingungen, Lärm und Verformungen aktiv kontrolliert sowie Schädigungszustände in Strukturen überwacht oder sogar vermindert werden. Die Fraunhofer Gesellschaft wie auch andere Experten aus Industrie und Forschung sind überzeugt, dass die Adaptronik in modernen Strukturen ein stark zunehmende Rolle spielen und Produktinnovationen ermöglichen wird.

Wir Fraunhofer sind der Meinung, dass wir diese viel versprechende Technologie für die Steigerung der Wettbewerbsfähigkeit unserer Wirtschaft voran treiben müssen. Hierfür dürfen wir keine Zeit verlieren. Deswegen führen wir unser Know-how in diesem Fraunhofer Verbund Adaptronik (FVA) zusammen, um Sie effizient bei Ihrer Produktoptimierung zu unterstützen. Sprechen Sie uns an!



Prof. Dr.-Ing. Holger Hanselka, Sprecher des FVA



Inhalt :

VORWORT	1
MENSCHEN IM FVA	
Verbandsprecher: Prof. H. Hanselka	2
Geschäftsführer: Dr. T. Melz	
PROJEKTE	
FASPAS	2,3
Aktive Aggregatlage- rung	4
7. EU Rahmenpro- gramm	5
GRUNDLAGEN	
Aktive Schwingungs- isolierung	6
INSTITUTE	
Was ist der FVA?	7
Wussten Sie schon...	7

-  **Fraunhofer** Verbund 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

Transport Research Arena 2006 in Göteborg

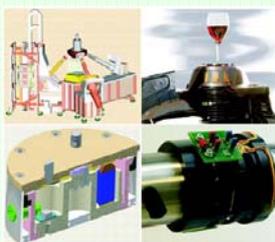
Vom 12. bis 15. Juni 2006 wurde erstmalig die TRA-Konferenz in Göteborg abgehalten. Sie wurde gemeinschaftlich von EU, ERTRAC und CEDR mit Schwerpunkt der Diskussion auf der Umsetzung des Europäischen Forschungsraums im straßenbezogenen Transport organisiert. Der FVA präsentierte sich mit drei Vorträgen zum IP InMAR und auf dem EARPA-Stand. InMAR ist eines der wenigen Projekte im straßenbezogenen Transport, welches gegenwärtig von der EU zum Thema Adaptronik gefördert wird. Vier Fraunhofer-Institute sind an InMAR beteiligt.

www.inmar.info

FASPAS Workshop Werkzeugmaschinen

Am 28. März 2006 lud das IWU zur Diskussion der Ergebnisse des Projektes FASPAS nach Dresden zum ersten von zwei Workshops ein. Neben Fachvorträgen mit einem Schwerpunkt auf adaptiv-strukturellen, aktiven Struktursystemen im Werkzeugmaschinenbau haben mehr als 50 Teilnehmer während der Ausstellung und Postersession angeregte Diskussionen geführt und Kontakte geknüpft.

www.faspas.de



MENSCHEN im Fraunhofer Verbund Adaptronik (FVA)

Prof. Dr.-Ing. Holger Hanselka ist Sprecher des FVA und verantwortet im Auftrag des Fraunhofer Vorstands das Perspektiventhema (FIT) Adaptronik. Im FVA wird er durch **Prof. Dr. Alexander Michaelis**, Leiter des Dresdner IKTS vertreten.

Prof. Hanselka studierte allgemeinen Maschinenbau an der TU Clausthal und war 1988-1997 wissenschaftlicher Mitarbeiter und Abteilungsleiter für adaptive Struktursysteme beim DLR in Braunschweig. 1997 folgte er einem Ruf an die Universität Magdeburg, an der Hanselka den Lehrstuhl Adaptronik aufbaute. Seit April 2001 leitet er das Fraunhofer-Institut für Betriebsfestigkeit und Systemzuverlässigkeit LBF in Darmstadt und das assoziierte Fachgebiet Systemzuverlässigkeit und Maschinenakustik der TU Darmstadt. Die Adaptronik ist neben der Betriebsfestigkeit und Systemzuverlässigkeit Kernkompetenz des LBF.

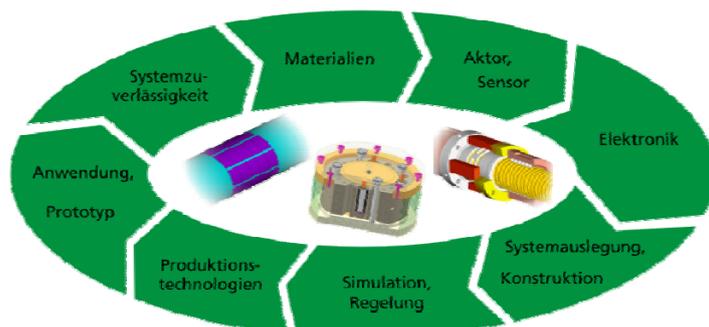


Dr.-Ing. Tobias Melz führt die Geschäfte des FVA. Er studierte Maschinenbau mit Schwerpunkt Luft- und Raumfahrttechnik an der TU Braunschweig. Von 1996 bis 2001 arbeitete er als wissenschaftlicher Mitarbeiter im Bereich der adaptiven Struktursysteme am DLR in Braunschweig. Melz promovierte im Bereich der adaptiven Schwingungsminderung optischer Komponenten von Satellitensystemen an der TU Darmstadt. Seit 2001 verantwortet er im Fraunhofer LBF die Entwicklung aktiver Strukturen und leitet das Kompetenzzentrum Mechatronik / Adaptronik.

PROJEKTE

FASPAS - Funktionsverdichtete adaptive Strukturen durch Kombination von Piezotechnik und Softwaretechnologie autonomer Systeme

Das Projekt FASPAS wurde in diesem Frühjahr mit der Durchführung von zwei Industrieworkshops erfolgreich abgeschlossen. FASPAS zielte als marktorientiertes Vorlaufforschungsprojekt (MAVO) darauf ab, wesentliche Lücken für die kommerzielle Nutzung der Adaptronik zur Struktur- und Produktoptimierung zu schließen. Der Fokus, nicht die Beschränkung, wurde auf piezokeramische Materialsysteme gelegt.



PROJEKTE

Ein Fraunhofer-Projektteam aus den Instituten IAIS, IIS, IKTS, ISC, IWU und LBF arbeitete unter Leitung des LBF zusammen, um der Devise *schneller, preiswerter, besser* folgend eine effiziente Entwicklungskette für adaptronische Strukturen zu schaffen und eine Beschleunigung und Kostenminderung bei deren Umsetzung zu erreichen. Hierzu wurden aktorische Komponenten weiter- bzw. neu entwickelt, die besser handhabbar und robuster sind, unterschiedliche Sensorhalbzeuge durch Kombination mit miniaturisierten Ladungsverstärkern zu Dehnungssensoren weiterentwickelt, die Reglerimplementierung auf verschiedenen Plattformen kostengünstiger Eingebetteter Systeme realisiert und die Entwicklung spezieller Tools hierfür gesichert. Verschiedene Entwurfs- und Simulationsmethoden wurden neu konzipiert, zusammengeführt und verifiziert, die eine beschleunigte, modulare und vollständige Systementwicklung ermöglichen, sowie Methoden zur Analyse, Bewertung und Optimierung der Zuverlässigkeit adaptiver Struktursysteme erarbeitet.

Ziel des Projektteams war es, die *Entwicklungskette adaptronischer Systeme* von der Problemanalyse über Komponentenentwicklung, Systemauslegung und Realisierung bis zur Zuverlässigkeitsbewertung vollständig zu beherrschen. Entsprechend wurden die neu erarbeiteten wissenschaftlichen Methoden und Verfahren durch, anwendungsrelevante Teststrukturen kontinuierlich verifiziert. Im Projekt wurden hierfür bewusst auch sicherheitskritische aktive Komponenten untersucht (z.B. aktives Federdomlager), um Schwachstellen bei Entwicklung und Umsetzung adaptronischer Systeme zu identifizieren und Entwurfsregeln abzuleiten. Teststrukturen waren aktive Streben zur Biege- und Torsionsversteifung z.B. in Tripoden, aktive Kugelgewindetriebe zur Verspannungskontrolle in Spindeltrieben und aktive Interfacestrukturen zur NVH-Kontrolle in Fahrwerkskomponenten. Alle Teststrukturen wurden in verschiedenen Ausgestaltungsformen umgesetzt.

Mittlerweile bewähren sich die FASPAS-Ergebnisse in verschiedenen Kooperationsprojekten. Hierbei werden heute über die ursprünglichen Zielbranchen des Werkzeug- und Automobilbaus weitere Branchen bedient, um die von den jeweiligen Auftraggebern geforderte Optimierung mechanischer - meist strukturdynamischer bis akustischer - Eigenschaften zu erreichen.



Was uns besonders freut: Die Systementwicklung verläuft heute deutlich schneller, die Strukturen sind preiswerter realisierbar, die Zuverlässigkeit wurde gesteigert.

Kontakt: T. Melz, LBF

Telefon: +49 (0) 6151 705-252 - tobias.melz@lbf.fraunhofer.de

EVENTS

Hannover Messe

Der Fraunhofer Themenverbund Adaptronik (FVA) war auf der diesjährigen Hannover Messe auf zwei Messeständen vertreten. Die Fraunhofer Gesellschaft präsentierte sich mit ihren Perspektiventhemen (FIT) und lud am 24. April die Presse zur kritischen Diskussion der drei ausgewählten Themenbereiche ADAPTRONIK, MIKROENERGIETECHNIK und LEICHTBAU ein. Verschiedenste Exponate wurden auf dem Tech-Transfer-Stand interessierten Besuchern aus aller Welt gezeigt. Der Verbund stellte u.a. ein voll integriertes aktives Strukturinterface zur Gerätelagerung vor, dem der Innovationspreis der INITIATIVE MITTELSTAND verliehen wurde.



Im April 2007 stellt sich der FVA wieder in Hannover Ihren Fragen. Für die HMI 2007 richtet der FVA hierzu im Auftrag der Deutschen Messe AG einen Gemeinschaftsstand Adaptronik in Halle 2 aus. Hierzu laden wir ein.

Zulieferer Innovativ

Am 6. Juli 2006 fand der Jahreskongress Zulieferer Innovativ bei der Audi AG in Ingolstadt statt. Auch der FVA war dieses Jahr mit einem Stand vertreten. Besuchen Sie uns dort 2007 wieder.

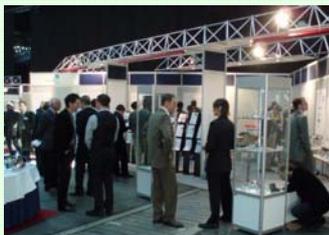
www.bayern-innovativ.de/zulieferer2006

EVENTS

Adaptronic Congress

Der 10. Adaptronic Congress (AC) im Mai 2006 stand im Zeichen der praktischen Umsetzung von aktuellen Forschungs- und Entwicklungsergebnissen für den industriellen Alltag. Auch in diesem Jahr führten internationale Referenten aus Wirtschaft und Forschung durch das zweitägige Veranstaltungsprogramm. Die Konferenz beherbergte in der Göttinger Lokhalle zahlreiche Stände und Exponate, die einen praxisnahen Erfahrungsaustausch erlaubten. Der 11. AC wird Ende 2007 wieder in Göttingen ausgerichtet.

www.adaptronic-congress.com



FASPAS Workshop Automotive Engineering

Am 9. Mai 2006 lud das LBF Industrievertreter zur Diskussion von FASPAS-Ergebnissen nach Darmstadt ein. Auf diesem zweiten FASPAS Workshop lag der Fokus auf adaptiven Anwendungen im Bereich der Automobiltechnik. Es wurden Projektergebnisse dargestellt sowie zukünftige Anwendungen, Herausforderungen und Bedarfe diskutiert.

www.faspas.de

PROJEKTE

Aktive Aggregatlagerung im Schiffbau



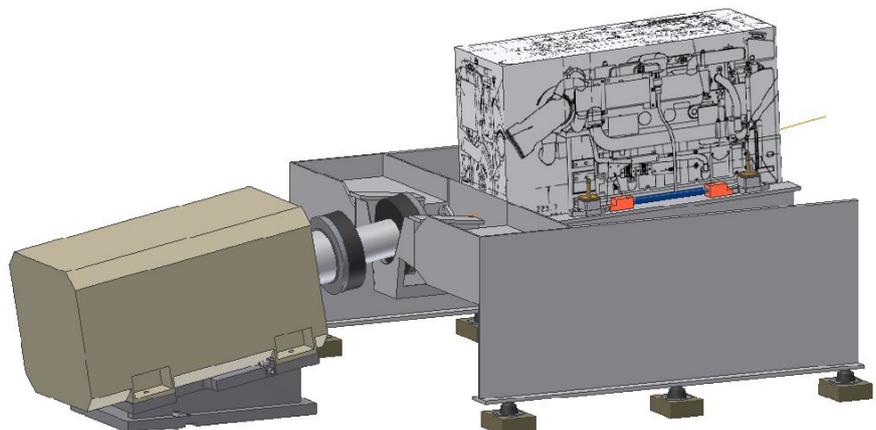
Das Projekt „Aktive Aggregatlagerung“ zur Auslegung aktiv schwingungsdämpfender Motorlager im Schiffbau macht sich als Hardware zunehmend in den Versuchshallen des Fraunhofer LBF bemerkbar. Als Versuchsobjekt wurde jetzt in einem Antriebsprüfstand ein Rumpfsegment eines Seenot-Rettungskreuzers mitsamt des dazu gehörenden Schiffsdieselantriebs in Betrieb genommen. Der 6 Zylinder Motor mit einer Leistung von 235 kW wird voll befeuert betrieben, um die Übertragung der von ihm ausgehenden Vibrationen in den Schiffsrumpf optimal untersuchen zu können. Dazu müssen u.a. die Versorgung des Motors mit Frischluft und Kraftstoff wie das Kühlwasser- und Abgasmanagement betriebssicher realisiert werden. Die an der Motorwelle anfallende mechanische Energie wird gegen einen Abtrieb abgeführt, um die reale Betriebsumgebung abzubilden. Dies wird im Versuchsstand über eine generatorisch arbeitende Asynchronmaschine erreicht (s. Skizze).

Nach Inbetriebnahme des Schiffsmotors wurden zunächst die Eigenschaften der herkömmlichen, auf Elastomeren basierenden Motorlager untersucht und die Ergebnisse mit bereits durchgeführten Betriebsmessungen im Schiff verglichen. Anschließend werden noch in 2006 im LBF entwickelte aktive Lager eingebaut, bevor sich diese abschließend im Herbst 2007 an Bord des Seenot-Rettungskreuzers unter realen Bedingungen beweisen müssen.

Der hohe Versuchsaufwand ist erforderlich, um eine für die Optimierung der aktiven Lager sowie für die Reglerentwicklung möglichst realitätsnahe Laborumgebung zu schaffen. Dabei sind die wichtigsten Elemente dieser Umgebung eine originalgetreue Störgröße (Schiffsmotor) sowie eine repräsentative mechanische Abbildung der angeregten Struktur.

Kontakt: A. Friedmann

Telefon: +49 (0) 6151 705-493 - andreas.friedmann@lbf.fraunhofer.de



PROJEKTE

Das 7. Forschungsrahmenprogramm der EU (FP7)

Ende 2006 wird das 7. Forschungsrahmenprogramm der Europäischen Union offiziell gestartet. Im Gegensatz zu seinen Vorläufern wird das FP7 nun über 7 Jahre definiert, wobei das Budget bezogen auf die Laufzeit nur unwesentlich erhöht wurde. Ohne die Förderprogramme für Euratom und JRC (Joint Research Center) beläuft sich das Gesamtbudget auf 48,8 Mrd. €, welches sich auf die 4 Säulen *Cooperation*, *Ideas*, *People* und *Capacities* aufteilt.

Der Bereich *Cooperation*, welcher mit ca. 32,4 Mrd. € ausgestattet wird, umfasst im wesentlichen die gemeinschaftliche Forschung (Collaborative Research) - mit den bekannten F&E-Projekten, den Networks of Excellence (NoE) und Coordinated Actions (CA) - sowie die neu initiierten Joint Technologies Initiatives (JTI). Der Bereich Collaborative Research ist wiederum in 9 thematische Schwerpunkte unterteilt, von denen vor allem die Themen Informations- und Kommunikationstechnologien (ICT), Nanowissenschaften, Nanotechnologien, Werkstoffe und neue Produktionstechnologien (NMP) und Verkehr (einschließlich Luftfahrt) für den Bereich der Adaptronik von Interesse sein werden. Unter *Ideas* ist das neu geschaffene European Research Council (ERC) angesiedelt, welches mit insgesamt 7,5 Mrd. € ausgestattet wird. Das ERC soll die Grundlagenforschung fördern, auch einzelne Forschergruppen können sich bewerben. Ein weiterer Schwerpunkt des FP7 ist der Bereich *People*, unter dem das bekannte Marie-Curie-Programm läuft. Dieser Bereich wurde mit einem Budget von 4,7 Mrd. € signifikant gestärkt.

Die wesentlichen Rahmenbedingungen für das FP7 sind mittlerweile festgelegt, so sind u.a. die Beteiligungs- und IPR-Regelungen und das Berichtswesen zum größten Teil festgelegt. Gegenwärtig werden von den Direktoraten die jeweiligen, zu den thematischen Schwerpunkten zugehörigen Arbeitsprogramme geschrieben. Diese Arbeitsprogramme sollen die von den Europäischen Technologieplattformen (ETPs) erstellten Strategic Research Agenda's (SRA) berücksichtigen. In welchem Umfang dies geschieht, werden letztendlich die Arbeitsprogramme zeigen müssen. Die ersten Calls werden Ende 2006 / Anfang 2007 erwartet. Als Instrumente für Collaborative Research werden *Smaller and Larger Scale Cooperative Projects* (nicht mehr STREPs und IPs), Networks of Excellence, Coordinated Actions und Strategic Support Actions (SSA) erwartet. Ebenso werden die Erfahrungen mit dem FP6 berücksichtigt, welches in eine vermehrte Anwendung des zweistufigen Auswahlverfahrens und elektronische Antragseinreichung resultiert. Die Begutachtung selbst erfolgt wie im FP6.

Nähere Informationen zum FP7 finden sich sowohl auf der CORDIS-Homepage als auch unter der Seite des BMBFs (www.rp6.de).

EVENTS

Brüssel Dezember 2005

Adaptive Struktursysteme und deren Einsatzmöglichkeiten wurden mit EU-Forschungskommissar Potocnik in Brüssel zuletzt im Dezember 2005 diskutiert. Der FVA war dort vertreten und stellte einen Demonstrator zur aktiven Lärmreduzierung aus. Hier wurde auch die Gelegenheit genutzt, FuE-relevante Themen der Adaptronik für das 7. Rahmenprogramm zu besprechen.



APSN Joint Workshop



Der FVA präsentierte sich im Juli auf dem APSN Joint Workshop für Energy Absorbing Structures and Materials in Athen. Dort wurden unterschiedliche Maßnahmen zur Optimierung der Crasheigenschaften diskutiert. Von Interesse ist es, durch den Einsatz von smarten Materialsysteme schon vor dem Unfall in die Eigenschaften der Struktur einzugreifen und dadurch die Sicherheit von Insassen und Unfallgegnern zu verbessern. Wunsch ist, solche Maßnahmen an das jeweilige Unfallszenario anzupassen. Im FVA entwickelt das LBF im jetzigen 6. EU Rahmenprogramm verschiedene aktive Strukturkonzepte zur Craschoptimierung.

DVM Tagung

Die Sicherung der technischen Zuverlässigkeit ist ein Top-Thema in allen Produktbereichen. Komplexe mechatronische und adaptronische Systeme bilden eine besondere Klasse von Systemen, die in Zukunft immer mehr Einzug in alle erdenklichen maschinenbaulichen Produktbranchen halten werden.

Typische Fragen aus Forschung und Anwendung sind: Wie können solche Systeme zuverlässig gestaltet, wie kann die Zuverlässigkeit solcher Systeme bewertet werden?

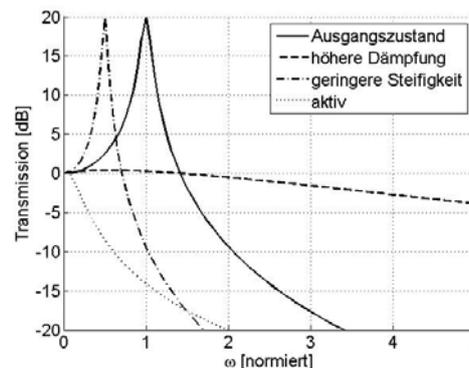
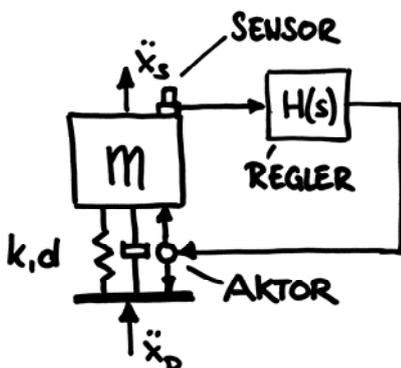
Welche Anforderungen stellen Kunden, Hersteller und Zulieferer an diese Produkte?

Die Komplexität dieser Systeme macht es erforderlich, dass alle entlang der Wertschöpfungskette Beteiligten - vom Systementwickler bis zum Werkstoffspezialisten - miteinander kommunizieren. Aus diesem Grund richtete der DVM-Arbeitskreis ZUVERLÄSSIGKEIT MECHATRONISCHER UND ADAPTRONISCHER SYSTEME am 15. und 16. März 2006 am Fraunhofer LBF die erste nationale Konferenz zu diesem Thema aus. Die Veranstaltung ist positiv verlaufen – über 40 Teilnehmer aus Industrie und Forschung tauschten in Fachvorträgen sowie Posterbeiträgen und einer begleitenden Ausstellung ihre Erfahrungen aus. Vielen Dank an alle Beteiligten.
J. Nuffer, LBF



Aktive Schwingungsisolierung

Zur Lagerung schwingungsempfindlicher Systeme wird meist eine Schwingungsisolierung verwendet. Diese soll das System von Vibrationen des Untergrunds entkoppeln. Im Bild ist diese Situation vereinfacht



skizziert: Das System wird durch seine Masse m und die störenden Vibrationen durch eine Beschleunigung \mathbf{x}_d repräsentiert. Als Maß für die Wirksamkeit der Schwingungsisolierung wird das Verhältnis der am System gemessenen Beschleunigung \mathbf{x}_s zur \mathbf{x}_d Störung herangezogen. Wird eine weiche Lagerung gewählt (geringe Steifigkeit k), ergibt sich ein schwingfähiges Gesamtsystem mit einer niedrigen Resonanzfrequenz. Oberhalb dieser Frequenz fällt die Transmission ab, was eine gute Isolation bedeutet. Allerdings ergibt sich in der Resonanz eine große Überhöhung der Transmission, das System neigt also zu Schwingungen. Dies wirkt sich besonders nachteilig bei breitbandiger Erregung aus, ferner reagiert das System auf jede mechanische Erregung mit einem längeren Einschwingvorgang.

Wird zur Lösung dieses Problems die Lagerung noch weicher gewählt, verbessert sich zwar die isolierende Wirkung bei höheren Frequenzen, jedoch bleibt das Resonanzproblem bestehen. Natürlich sind bei der Wahl der Steifigkeit der Lagerung auch Grenzen der statischen Belastbarkeit zu beachten, der Verringerung der Steifigkeit sind also Grenzen gesetzt.

Wird neben einer Feder k auch ein Dämpfer, z.B. aus Elastomer (Dämpfungsparameter d), parallel eingesetzt, lässt sich die Transmission in der Resonanz deutlich verringern. Allerdings nimmt auch die isolierende Wirkung bei höheren Frequenzen ab. Dämpfende Elemente verfügen i.A. auch über eine eigene Steifigkeit, sodass die Wahl der Parameter auch in diesem Fall Grenzen besitzt.

Der Einsatz eines aktiven Systems kann diese Grenzen noch einmal deutlich verschieben. Der Regelkreis aus Sensor (meist ein Beschleunigungssensor), Regler und Aktor kann das System dynamisch wesentlich weicher und mit einer höheren Dämpfung lagern, als dies mit passiven Elementen möglich wäre.

Kontakt: D. Mayer

Telefon: +49 (0) 6151 705-261 - dirk.mayer@lbf.fraunhofer.de

Was ist der FVA?

Zwölf Fraunhofer Institute haben ihre technologischen Kompetenzen im Bereich der adaptiven Struktursysteme zusammengeschlossen und den Fraunhofer Themenverbund Adaptronik (FVA) gegründet. Damit können im industriellen und wissenschaftlichen Bereich gemeinsame FuE Dienstleistungen entlang der gesamten Entwicklungskette aus einer Hand bearbeitet werden. Ziel ist es, die Adaptronik zunehmend kommerziell nutzbar zu machen.

In Fraunhofer Themenverbänden organisieren sich Fachgruppen verschiedener Fraunhofer-Institute, die mit ihren Einzelkompetenzen ein gemeinsames, integratives Geschäftsfeld bearbeiten und dem Markt bedarfsgerecht anbieten.

Mitglieder des Themenverbundes Adaptronik sind die Fraunhofer-Institute:

EMI IAIS IFAM IIS IKTS ISC IST ITWM IWM IWU IZFP LBF

Die Kompetenzen der 12 Fraunhofer-Institute des FVA liegen in den Bereichen der Entwicklung, Anwendung und Optimierung intelligenter Materialsysteme und Komponenten, der Problemanalyse und Systemauslegung und Simulation bis zur Implementierung und Zuverlässigkeitsbewertung für maschinenbauliche Anwendungen. Mit ihrer Zusammenarbeit leisten die Institute einen Beitrag, um die komplexen Aufgaben der Adaptronik effizienter zu bearbeiten und dem Anwender einen gemeinsamen, zentralen Ansprechpartner für seine Systementwicklung gegenüberzustellen.

Der Verbund will damit seinen Beitrag zur Steigerung der Wettbewerbsfähigkeit besonders nationaler Unternehmen durch innovative Produktoptimierungen leisten. Damit soll die Standortsicherung durch Bereitstellung von schwer kopierbaren Produktinnovationen und Technologien unterstützt werden.



Weitere Informationen wie Publikationslisten, Links, Kongresse, Neuigkeiten, uvm. finden Sie unter:

www.adaptronik.fraunhofer.de

Wussten Sie schon, dass

- ... das **IFAM** eine neue Roboteranlage eingerichtet hat?
- ... das **LBF** eine Entwicklungsumgebung für aktive Systeme in befeuerten Vollfahrzeugen in Betrieb genommen hat?
- ... das **IWU** in Dresden in ein neues, größeres Gebäude umgezogen ist?
- ... das **IKTS** seine Laborfläche verdoppelt hat?
- ... das **LBF** einen neuen mehrachsigen Elastomerprüfstand aufbaut?
- ... das **IZFP** ebenfalls in ein neues Gebäude umgezogen ist?
- ... das **LBF** eine neue Akustikgruppe in Kooperation mit der TU Darmstadt aufbaut?
- ... das **IZFP** einen neuen Ultraschallprüfstand und ein neues Thermographiesystem angeschafft hat?
- ... das **LBF** für seine aktiven Interfaces einen Innovationspreis gewonnen hat?



... der 11. **Adaptronic Congress** vom 23. bis 24. Mai 2006 in Göttingen stattfinden wird?

... die Deutsche Messe AG für die **Hannover Messe 2007** über den FVA einen Themenstand Adaptronik organisiert?

DIE BETEILIGTEN INSTITUTE

Fraunhofer-Institut für Kurzzeiddynamik
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 Oberflächen-
technik, **IST**, Braunschweig

Fraunhofer-Institut für Techno- und Wirtschafts-
mathematik, **ITWM**, Kaiserslautern

Fraunhofer-Institut für Werkstoffmechanik, **IWM**,
Freiburg

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

Fraunhofer-Institut für Zerstörungsfreie Prüfver-
fahren, **IZFP**, Saarbrücken

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



Fraunhofer
Verbund
Adaptronik

Impressum

Herausgeber:

Fraunhofer-Themenverbund
Adaptronik
Postfach 10 05 61
64205 Darmstadt
Tel: +49(0)6151 705 236
Fax: +49(0)6151 705 214
info@adaptronik.fraunhofer.de
www.adaptronik.fraunhofer.de

Geschäftsführer:

Dr.-Ing. Tobias Melz

Verbandsprecher:

Prof. Dr.-Ing. Holger Hanselka

Redakteurin:

Julie Lorenz