



DLR Transferzentrum – MRO und CabinUpgrade

Kick-Off-Meeting am 20.10.2011 in Hamburg

Prof. Dr.-Ing. Martin Wiedemann

Gliederung

- **Institut für Faserverbundleichtbau und Adaptronik**
- **Transferzentrum – MRO und CabinUpgrade**
- **Übersicht der ausgewählten Themen**
 - Kurzpräsentation ASAC
 - Kurzpräsentation NDT
 - Kurzpräsentation SHM
- **Kooperationspartner in Hamburg**



Wir entwerfen und realisieren anpassungsfähige, effizient gefertigte und tolerante Leichtbausysteme.

Unsere Forschung dient der Verbesserung von

- **Gewichtszielen**
- **Kosteneffizienz**
- **Funktionalität**
- **Komfort**
- **Umweltverträglichkeit**

Unsere Fachkompetenzen – Bausteine in der Prozesskette des Hochleistungsleichtbaus

Mit unseren Fachkompetenzen orientieren wir uns entlang der gesamten Prozesskette zur Herstellung anpassungsfähiger, effizient gefertigter und toleranter Leichtbaustrukturen.

Unsere Ziele sind exzellente Ergebnisse in der Grundlagenforschung und industriellen Anwendung.



DLR Transferzentrum – MRO und CabinUpgrade

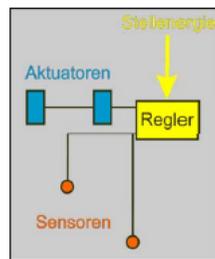
- **Ausweitung der DLR-Forschungsaktivitäten in Hamburg durch das Vorhaben LAHH 144: „DLR Transferzentrum – MRO und CabinUpgrade“**
 - Förderrahmen: 2. Hamburger Luftfahrtforschungsprogramm
 - Fördergeber: Behörde für Wirtschaft und Arbeit der Freien Hansestadt Hamburg (BWA)
 - Laufzeit: 5 Jahre
- **Strategische, wissenschaftliche und wirtschaftliche Ziele**
 - Stärkung der hamburgischen Luftfahrtindustrie durch Ausbau der technologischen Basis und Vernetzung
 - Bearbeitung von innovativen, grundlagenorientierten Forschungsthemen gemeinsam mit der hamburgischen Luftfahrtindustrie und den ansässigen Hochschulen
 - Industrielle Verwertung der Forschungsergebnisse (Use Cases)

Ausgewählte Themen (ASAC, NDT, SHM)

- **Aktive Lärmreduktion im Flugzeug (ASAC)**
 - Entwicklung eines aktiven Wandelements für Komfortschall im Flugzeug (Sound Quality Design)
 - Entwicklung eines ASAC-Systems zur Reduktion von Innenlärm bei einer komplexen, multitonalen Anregung
- **Zerstörungsfreie Prüfung und Bewertung (NDT)**
 - Zerstörungsfreie Prüfung komplexer CFK-Strukturen
 - Automatisierte NDT-CAE-Verknüpfung und Schadensbewertung für MRO
- **Structural Health Monitorin (SHM)**
 - Online-Strukturüberwachung
 - Simulation der Lambwellenausbreitung in realen Luftfahrtstrukturen

Aktive Lärmreduktion im Flugzeug (ASAC)

- **Entwicklung eines aktiven Wanelements für Komfortschall im Flugzeug (Sound Quality Design – SQD)**
 - Integration von SQD-Aspekten in Steuerungs-/Regelungsalgorithmen
 - Erweiterung der numerischen Auslegungskette bezüglich SQD
 - Auslegung und Umsetzung eines aktiven Wanelements für SQD
 - Vermessung und Untersuchung von Robustheitsaspekten
 - Umgebungseinflüsse (T, p,...)
 - Konzepte zur Selbsteinstellung
 - Miniaturisierung und Low-Cost Hardware



Aktives Konzept

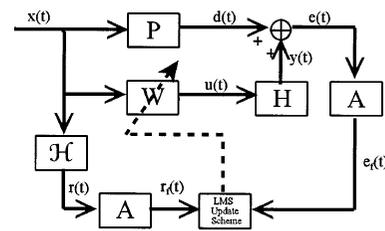
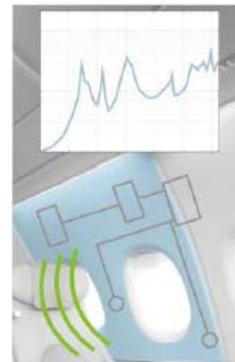


FIG. 4. Filtered-x scheme with loudness-based filters for $e(t)$ and $r(t)$.



Aktive Lärmreduktion im Flugzeug (ASAC)

- **Entwicklung eines ASAC-Systems zur Reduktion von Innenlärm bei einer komplexen, multitonalen Anregung (KMA)**
 - Inbetriebnahme der Beschallungsanlage zur Antriebssimulation
 - Durchführung einer Vorstudie im Akustiklabor auf Paneeebene
 - Vermessung von Vibrationen und Schalldurchgang bei KMA
 - Optimierte Auslegung des ASAC-Systems für KMA
 - Implementierung und Bewertung verschiedener Regelkonzepte
 - Vermessung der Vibrations- und Schallreduktion durch ASAC



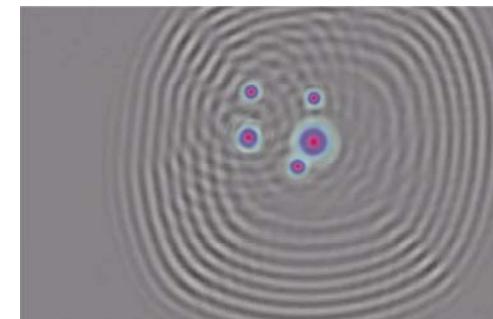
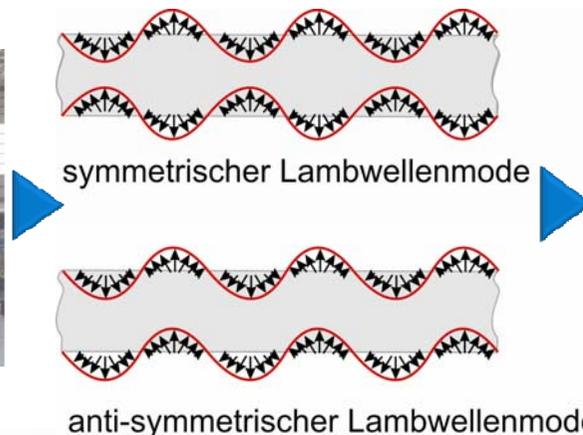
Zerstörungsfreie Prüfung und Bewertung (NDT)

➤ Zerstörungsfreie Prüfung komplexer CFK-Strukturen

- Entwicklung eines schnellen Prüfverfahrens auf Basis geführter Wellen
- Prüfung von komplexen, einseitig zugänglichen CFK-Strukturen
- Anregung des Wellenfeldes durch integrierte Piezoaktuatoren
- Verzicht auf langsames Scannen von Oberflächen
- Bauteilprüfung im eingebauten Zustand
- Rekonstruktion und Bewertung von Fehlstellen

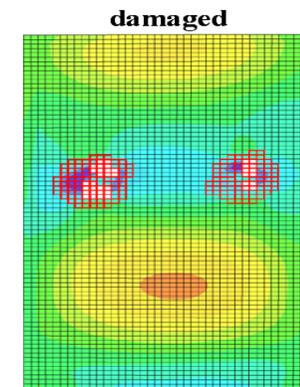
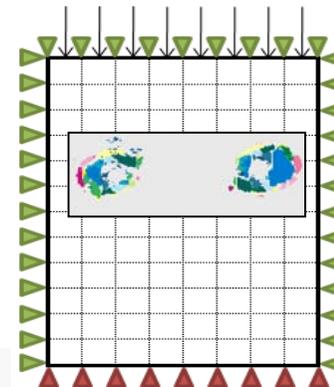
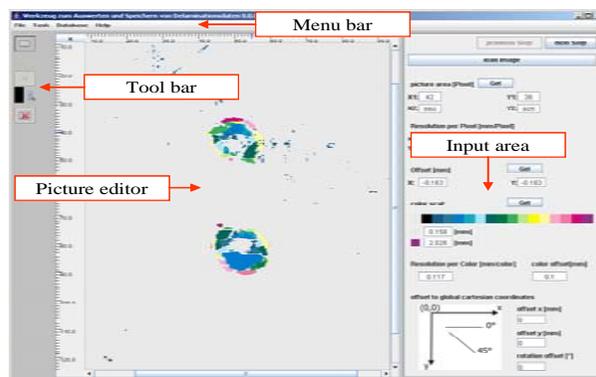


Foto: www.reidsteel.com



Zerstörungsfreie Prüfung und Bewertung (NDT)

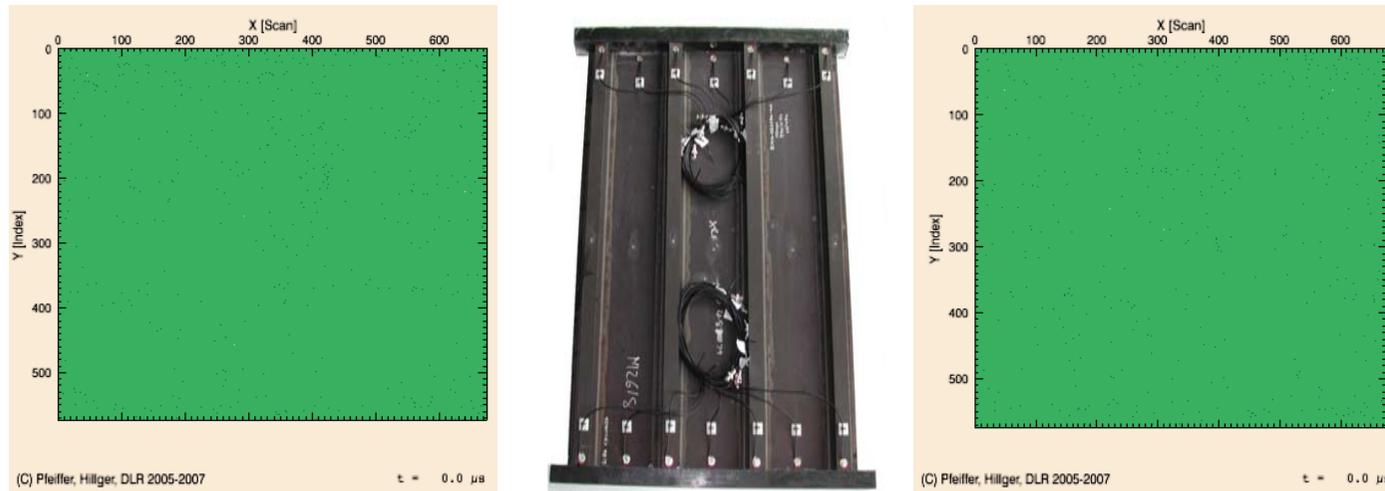
- **Automatisierte NDT-CAE-Verknüpfung und Schadensbewertung für MRO**
 - Definition, Bewertung relevanter Schadensarten
 - Identifikation und Schadensanalyse für relevante Schadensarten und -größen
 - NDT-CAE-Verknüpfung
 - Versuchsvorbereitung und Versuchsdurchführung an beispielhaften Luftfahrtstrukturen
 - Validierung Schadensanalyse
 - Validierung NDT-CAE-Verknüpfung
 - Integration in CAE-Prozesskette MRO



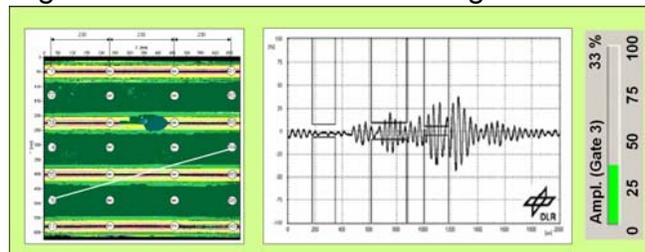
Prozess NDT-CAE-Kopplung

Online-Strukturüberwachung (SHM)

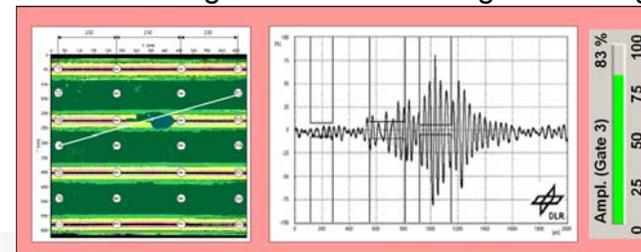
- Entwicklung eines SHM-Systems für dünnwandige Flugzeugstrukturen auf Basis von Lambwellen
 - Simulation der Wellenausbreitung in komplexen CFK-Bauteilen
 - Quantifizierung des Einflusses einzelner Strukturkomponenten



Signal durch einen intakten Stringer

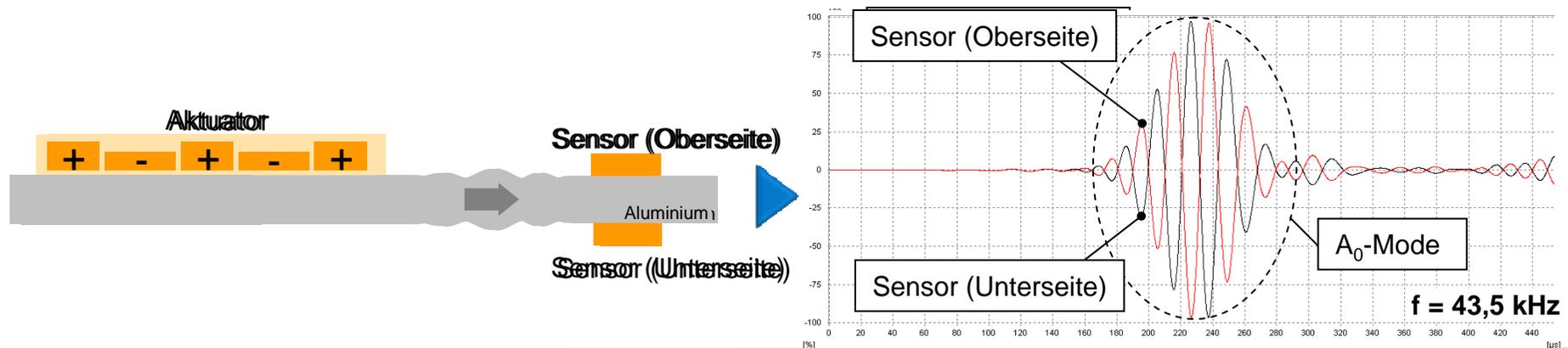


Signal durch die Stringerablösung



Online-Strukturüberwachung (SHM)

- Entwicklung eines SHM-Systems für dünnwandige Flugzeugstrukturen auf Basis von Lambwellen
 - Klärung der Beobachtbarkeit verschiedener Schadensszenarien
 - Definition von Anforderungen und wesentlichen Randbedingungen
 - Numerische Voruntersuchungen an einfachen Geometrien,
 - Entwicklung und Validierung von Simulationsmethoden
 - Kooperation mit Lufthansa-Technik und Airbus:
 - reale Systemanforderungen ermitteln
 - erste Umsetzung für bestehenden Luftfahrzeuge



Kooperationspartner in Hamburg

- **Airbus** – *Alle Themen*
- **Lufthansa Technik** – *Alle Themen*
- **Helmut Schmidt Universität**
(Prof. Delf Sachau) – *Aktive
Lärmreduktion im Flugzeug*
- **Helmut Schmidt Universität**
(Prof. Rolf Lammering) – *SHM-Simulation*
- **Hochschule für Angewandte
Wissenschaften Hamburg**
(Prof. Jens Baaran) – *NDT-CAE
Verknüpfung, SHM-Simulation*
- ...
- **Und vielleicht bald auch Sie?**



HELMUT SCHMIDT
UNIVERSITÄT



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!
Bitte beachten Sie unsere Ausstellung im Konferenzsaal 1

