

News-Archiv Stuttgart

DLR nimmt zwei Computertomographie-Anlagen zur Werkstoffprüfung in Betrieb

25. Februar 2008



Wissenschaftler untersucht den Einschlag einer Glasmurmel

Flugzeuge und Fahrzeuge werden zunehmend mit neuartigen Leichtbaustrukturen hergestellt. Um dabei die geforderten hohen Qualitätsstandards zu erreichen, setzen die Entwickler immer mehr auf die Computertomographie. Damit lassen sich auch komplexe Bauteile fehlerfrei analysieren. Das Deutsche Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR) in Stuttgart hat zu diesem Zweck erstmals zwei Anlagen in Betrieb genommen, die in ihrer Kombination nahezu einmalig sind.

In der Medizin ist die Computertomographie (CT) seit vielen Jahren erfolgreich im Einsatz. In der Werkstoffforschung stellt die Analyse der dreidimensionalen Bilder aus dem Röntgengerät dagegen noch eine junge Disziplin dar. Industrie und Wissenschaft haben deren Möglichkeiten jedoch inzwischen entdeckt und erhoffen sich durch das zerstörungsfreie Analyseverfahren große Fortschritte bei der Entwicklung neuer Materialstrukturen.

Werkstoffe für Flugzeuge der nächsten Generation

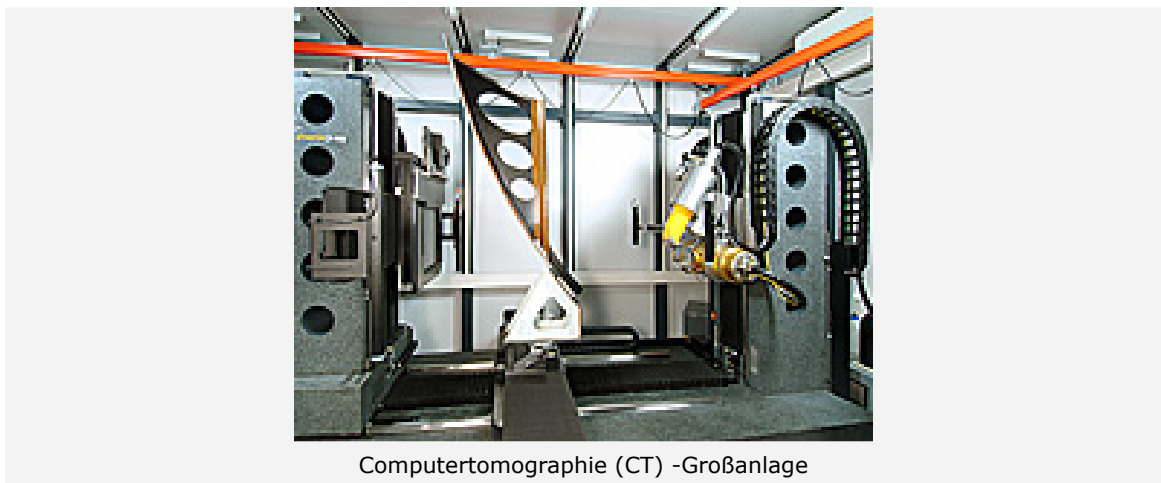
Gerade im Hinblick auf die geforderte Reduzierung des Kohlendioxid-Ausstoßes gewinnt der Leichtbau eine immer größere Bedeutung. Weniger Gewicht führt zu einem geringeren Kraftstoffverbrauch, so die einfache Formel. Mit herkömmlichen Materialien und Bauweisen ist das Potenzial zur weiteren Gewichtsreduzierung jedoch nahezu ausgereizt. Im Stuttgarter DLR-Institut für Bauweisen- und Konstruktionsforschung arbeiten die Wissenschaftler an neuen Werkstoffen für die Luft- und Raumfahrt sowie auch für Anwendungen im Automobil. Zum Einsatz kommen hier neuartige Bauweisen aus faserverstärkten Verbundwerkstoffen, Faserkeramiken und auch hybride Werkstoffkombinationen. Im Flugzeug der nächsten Generation verdrängt beispielsweise der dunkle, aus kohlenstofffaserverstärkten Verbundwerkstoffen hergestellte, so genannte "schwarze Rumpf" die bislang verwendeten Aluminiumlegierungen immer mehr.



Nasenkappe einer Raumkapsel in der CT-Anlage

Die Qualitätsstandards, die sich durch den industriellen Einsatz dieser neuen Materialien ergeben, führen die Wissenschaftler allerdings in technologische Grenzbereiche. Die Strukturentwicklung erfolgt zunehmend mittels numerischer Simulation am Computer und ist eng verzahnt mit der gesamten Prozesskette, von den Herstellungsverfahren bis zum Verhalten der neuen Materialien bei hoher Beanspruchung. Die Konstrukteure müssen dabei die Belastungen im Extremfall genauso betrachten wie Dauerbelastungen im Hinblick auf hohe Sicherheit und eine ausreichend lange Lebensdauer.

Im Luftverkehr stellt beispielsweise der so genannte Hochgeschwindigkeitsaufprall (High-Velocity-Impact) eine ernsthafte Gefahr dar. Beschädigungen durch Hagel, Vogelschlag oder auch Metall-, Reifen- und Betonteile, die sich auf der Landebahn befinden können, sind durchaus reale Ereignisse. Ein Flugzeugrumpf muss beispielsweise auch dem Aufprall einer abgebrochenen Triebwerkschaufel standhalten können. Solche Szenarien können die Wissenschaftler mit entsprechenden Crash- oder Beschussexperimenten im Institut nachbilden.



Computertomographie (CT) -Großanlage

Neue Einblicke in das Innenleben von Bauteilen

Mit der Möglichkeit der CT-Analyse erhält das DLR-Institut für Bauweisen- und Konstruktionsforschung eine Schlüsseltechnologie, mit der die getesteten Strukturen dreidimensional analysiert werden können. Ob das gesamte Rissnetzwerk nach einem Aufprall zu erkennen oder zuverlässige Aussagen zum Zug-, Druck- und Elastizitätsverhalten von Werkstoffen zu treffen sind – mit dem Eintauchen in das Innenleben der Bauteile erhalten die Forscher ganz neue Blickwelten.

Für diese Analysen stehen im Institut jetzt zwei Anlagen bereit. Kernstück ist eine CT-Großanlage für die dreidimensionale Untersuchung großer, komplexer Bauteile bis zu einem Durchmesser von etwa einem Meter. Diese Anlage enthält zwei Röntgenröhren. Die Minifokusröhre kann mit ihrer hohen Leistung auch massive Metallbauteile, wie beispielsweise die Gussteile eines Motorblocks, durchleuchten, die Mikrofokusröhre eignet sich besonders für Bauteile aus Kunststoff, Keramik, Leichtmetall und Faserverbundwerkstoffen. Darüber hinaus steht eine kleinere, separate CT-Anlage für besonders hoch aufgelöste 3D-Untersuchungen bereit. Diese eignet sich speziell für kleinste elektronische Bauelemente und Materialproben. Mit dem extrem kleinen Brennfleckdurchmesser

(kleiner als ein Millionstel Meter) können auch noch bei sehr hohen Vergrößerungen scharfe Abbilder des Inneren erzeugt werden.



Die phoenix|x-ray Systems + Services GmbH hat die Anforderungen des DLR-Instituts in dieses Anlagenkonzept maßgeblich umgesetzt und eine System- und Softwarekonfiguration realisiert, die in dieser Form bisher noch nicht am Markt zu finden war. Finanziert wurde die etwa 1,6 Millionen Euro teuren Anlagen aus Mitteln des DLR.

Kontakt

Dr. Dietmar Heyland

Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR)

Technology Marketing

Tel: +49 2203 601-2769

E-Mail: dietmar.heyland@dlr.de

Thomas Ullmann

Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR)

Institut für Bauweisen und Strukturtechnologie

Tel: +49 711 6862-8497

Fax: +49 711 6862-227

E-Mail: Thomas.Ullmann@dlr.de

Kontakt Daten für Bild- und Videoanfragen sowie Informationen zu den DLR-Nutzungsbedingungen finden Sie im Impressum der Website des DLR.