



### Prüfung von Sandwichbauteilen

Der Leichtbau in der Luft- und Raumfahrt, aber auch im Automobil- und Bootsbau und im Bereich Windenergieanlagen führt zu einer zunehmenden Verbreitung von Sandwichstrukturen. Da es sich oft um sicherheitsrelevante Teile handelt, ist eine Materialprüfung erforderlich. Diese erfolgt als Qualitätskontrolle direkt nach der Herstellung, aber auch bei Inspektionen nach Unfällen zur Schadensbeurteilung sowie nach Reparaturen. Viele zerstörungsfreie Prüfverfahren können nur oberflächennahe Fehler detektieren, da die

Waben- oder Schaumkerne schlechte Leiter für elastische und thermische Wellen sind. Shearografie hingegen misst die Verformung des Bauteils unter Last und kann daher auch tief liegende Defekte erkennen.



Yacht mit beschädigtem Ruder (oben), Ruder mit lokaler Defektresonanz (links)

### Vorteile

- Bildgebendes Verfahren
- Messung des mechanischen Verhaltens unter Last
- Verschiedene Anregungsarten (Wärme, Vakuum, Vibration)
- Berührungslos (je nach Anregungsart)
- Kurze Prüfdauer
- Hohe Reproduzierbarkeit
- Vollständig automatisierbar

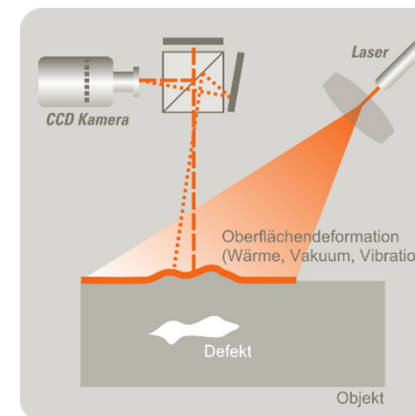
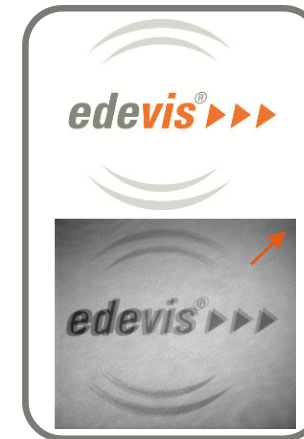
# PRÜFUNG VON SANDWICHBAUTEILEN



### Funktionsweise

Bei der Shearografie wird die Objekt-oberfläche mit Laserlicht beleuchtet. Durch Interferenz entsteht dabei ein charakteristisches Muster („Speckle-Muster“). Die Shearografie-Kamera nimmt dieses Muster über eine sog. Scher-Optik als Referenz auf. Wird das Prüfobjekt leicht belastet, verformt es sich in geringem, aber nachweisbaren Maße. Dabei verändert sich auch das Speckle-Muster. Durch Subtraktion des Referenz-Musters vom aktuellen Speckle-Muster erhält man die Veränderung der Objekt-oberfläche. Aufgrund des speziellen Strahlengangs ist das Messergebnis nicht die absolute Verformung,

sondern deren Ableitung in eine definierte Richtung, die durch den Scher-Vektor bestimmt wird. Dadurch ist die Shearografie erheblich robuster als andere interferometrische Prüfverfahren. Durch Einstellen von Betrag und Richtung des Scher-Vektors können die Sensitivität und die Empfindlichkeitsrichtung des Verfahrens angepasst werden. Obwohl nur die Oberfläche selbst gemessen wird, können auch tief liegende Defekte detektiert werden, wenn diese das Verformungsverhalten des Bauteils beeinflussen.



### Prüfbare Sandwichbauteile

- Deckschicht: z.B. GFK, CFK, Aluminium
- Kern: Schaum, Waben (z.B. Nomex, Aluminium)

### Detektierbare Fehlstellen

- Delaminationen der Deckschicht
- Ablösungen von Inserts
- Harz- und Wasser-gefüllte Waben
- Impacts
- Risse



### Technik

Die Messung der Objektverformung erfolgt berührungslos. Das System entspricht Laserklasse 1 und ist somit für geschulte Anwender gefahrlos handhabbar. Je nach Anwendungsfall wird die Bauteilbelastung durch Wärme, Druckveränderung oder Vibration erzeugt. Dabei bleibt die Anregung stets zerstörungsfrei, typische Belastungen sind z.B. 5°C Temperatur- bzw. 50mbar Druckdifferenz. Das System ist sehr flexibel und mobil, der apparative Aufwand reicht von einer mobilen Lösung mit Laptop bis hin zu einer vollintegrierten Vakuumhaube. Defekte werden zuverlässig und schnell erkannt,

eine Prüfung dauert meist nur wenige Sekunden. Die Messfeldgröße ergibt sich aus der zur Verfügung stehenden Laserleistung, der geforderten Auflösung und der Anregungsart und kann bis zu 1 m<sup>2</sup> betragen.



**Homepage**  
www.edevis.de

**Adresse**  
edevis GmbH  
Handwerkstr. 55  
D-70565 Stuttgart

Tel.: 0711 933077-20  
Fax: 0711 933077-99  
E-Mail: info@edevis.de

## PRÜFUNG VON SANDWICHBAUTEILEN

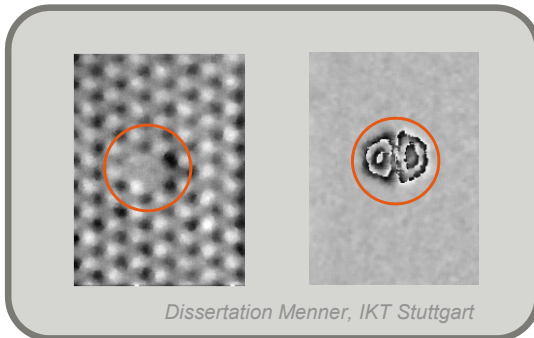
### Anwendungen

Die Anwendungsbereiche sind sehr vielfältig und reichen von der Luft- und Raumfahrt über den Automobil- und Bootsbau bis hin zur Windenergie. Defekte, die das lokale mechanische Verhalten des Bauteils beeinflussen, können schnell und zuverlässig detektiert werden. In Sandwichstrukturen sind dies vor allem Harz- und Wasser-gefüllte Waben, Risse,

Ablösungen der Deckschicht und Enthaltungen von Inserts. Die Prüfung erfolgt dabei großflächig, zuverlässig und je nach Anregungsart kontaktlos. Darüber hinaus ist das Verfahren nicht nur für Sandwichbauteile geeignet, sondern auch für Faserverbundstrukturen wie CFK und C/C-SiC sowie für Verklebungen verschiedener Materialien.

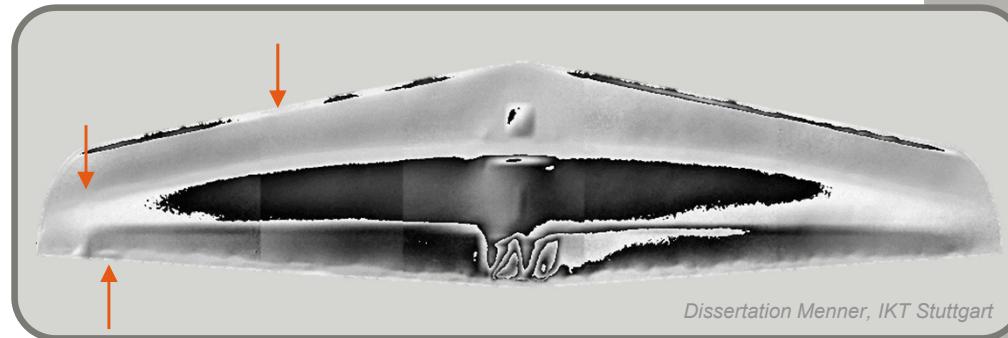
**Vertrieb**  
sales@edevis.de  
Tel.: 0711 933077-70

**Support**  
support@edevis.de  
Tel.: 0711 933077-77



Dissertation Menner, IKT Stuttgart

Wabenstruktur mit harzgefüllter Wabe (links) bzw. abgelöster Deckschicht (rechts)



Dissertation Menner, IKT Stuttgart

An Holm, Nasen- und Endleiste fehlerhaft blindverklebtes Höhenleitwerk in GFK-Schaumbauweise