

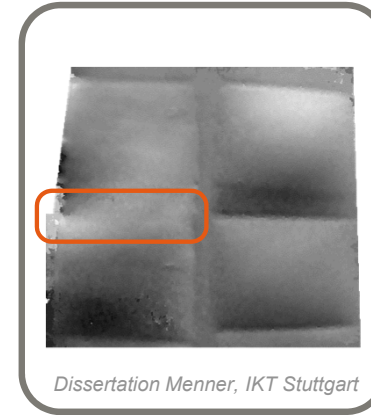


### Prüfung von Klebungen

Klebeverfahren ermöglichen die Fügung verschiedenster Werkstoffe und vermeiden dabei gleichzeitig deren Schädigung. Diese und weitere Vorteile haben zu einer starken Verbreitung z.B. in Luft- und Raumfahrt, Automobil- und Bootsbau und im Bereich Windenergieanlagen geführt. Die Shearografie ist eines der wenigen Verfahren, das für die Prüfung von Klebungen geeignet ist, da es die lokalen mechanischen Eigenschaften des Verbundes berührungslos erfasst und bildhaft darstellt.



Fehlerhafte Blindverklebung einer Rippe in einer Leichtflugzeug-Tragfläche



Dissertation Menner, IKT Stuttgart

### Vorteile

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

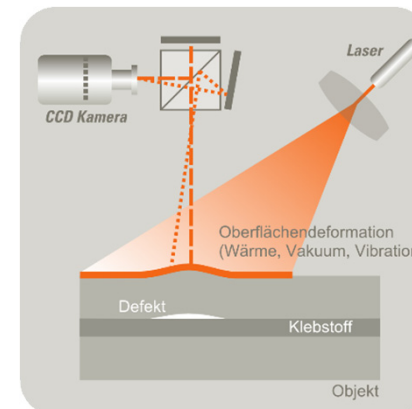
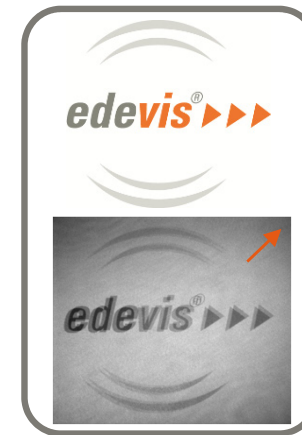
# PRÜFUNG VON KLEBUNGEN



### Funktionsweise

Bei der Shearografie wird die Objekt-oberfläche mit Laserlicht beleuchtet. Durch Interferenz entsteht dabei ein charakteristisches Muster („Speckle-Muster“). Die Shearografie-Kamera verfolgt Änderungen dieses Speckle-Musters, wenn sich das Prüfobjekt durch eine geringe Belastung in geringem Maße verformt. 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 gemessen wird, können auch tiefer liegende Klebefehler detektiert werden, wenn diese das Verformungsverhalten des Bauteils beeinflussen.



### Prüfbare Fügepartner

- Kunststoff
- Faserkunststoffverbund
- Waben
- Schaum
- Metall

### Detektierbare Fehlstellen

- Unterbrechung/Einschnürung der Kleberaube
- Lufteinschlüsse
- Überschüssiger Klebstoff (z.B. in Waben)
- Kissing bonds



### Technik

Die Messung der Objektverformung erfolgt berührungslos. Das System entspricht Laserklasse 1 und ist somit für geschulte Anwender gefahrlos handhabbar. Je nach Werkstoff und Bauteilgeometrie erfolgt die Anregung durch Wärme, Druckänderung oder Vibration. Dabei bleibt diese 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 Vakuumbaue. 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 1m² betragen.



### Homepage

[www.edevis.de](http://www.edevis.de)

### Adresse

edevis GmbH  
Handwerkstr. 55  
D-70565 Stuttgart

Tel.: 0711 933077-20  
Fax: 0711 933077-99  
E-Mail: [info@edevis.de](mailto:info@edevis.de)

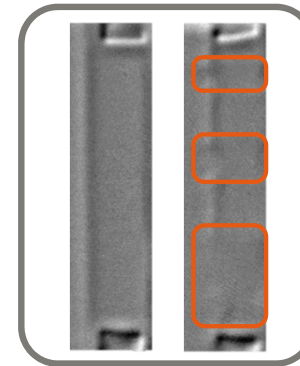
## PRÜFUNG VON KLEBUNGEN



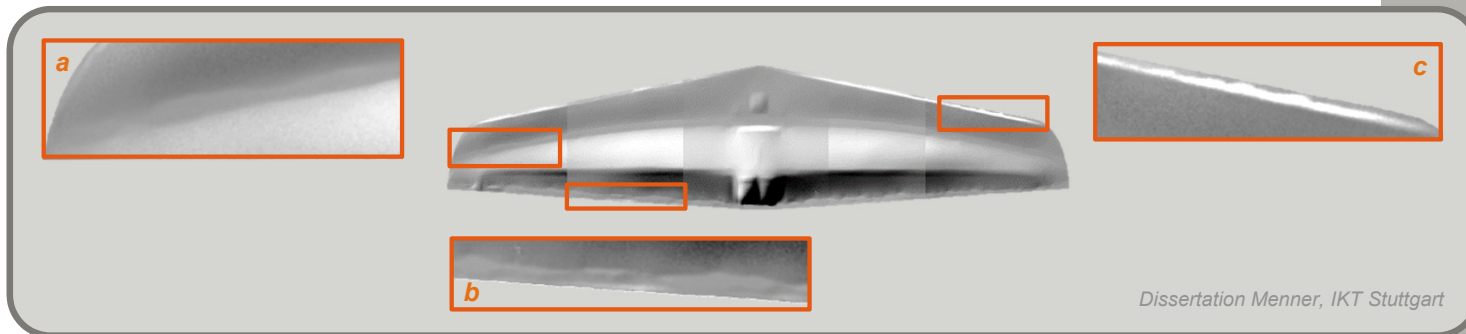
### Anwendungen

Die Anwendungsbereiche sind sehr vielfältig und reichen von der Luft- und Raumfahrt über den Automobil- und Bootsbau bis hin zur Windenergie. Defekte wie z.B. Unterbrechungen und Einschnürungen der Kleberaupe, Lufteinschlüsse im Klebstoff und in der Grenzfläche, überschüssiger Klebstoff (z.B. in Waben) und Kissing bonds können schnell und zuverlässig detektiert werden, wenn sie

das lokale mechanische Verhalten des Bauteils beeinflussen. Die Prüfung erfolgt dabei großflächig und je nach Anregungsart kontaktlos. Die Shearografie eignet sich besonders gut für die Prüfung von verklebten Kunststoffen, Faser-kunststoffverbunden und Waben- und Schaum-Sandwichteilen, kann aber auch zur Prüfung von Metallklebungen eingesetzt werden.



Verklebte Stahlbleche:  
links i.O., rechts fehlender Klebstoff



Dissertation Menner, IKT Stuttgart

Fehlerhaft blindverklebtes Höhenleitwerk in GFK-Schaumbauweise: Einschnürung und Unterbrechung der Holmverklebung (a), Inhomogenitäten an Nasen- und Endleistenverklebung (b und c)

### Vertrieb

[sales@edevis.de](mailto:sales@edevis.de)  
Tel.: 0711 933077-70

### Support

[support@edevis.de](mailto:support@edevis.de)  
Tel.: 0711 933077-77