

Ultraschallprüfung mit Ankopplung über Luft

Die konventionelle Ultraschallprüftechnik erfordert immer ein Koppelmedium (Gel, Wasser) zur Schallübertragung. Das Koppelmedium ist im Prüfablauf hinderlich und eine gleichmäßige Ankopplung über große Flächen gestaltet sich aufwändig. Außerdem kann eindringendes Wasser Schäden im Bauteil verursachen. Es besteht daher der Wunsch nach einer berührungslosen Prüftechnik. Da die Lasertechnik sehr kostenintensiv ist und die maximale Impulsfrequenz bei 100 Hz liegt, wurde die Ankopplung über Luft gewählt. Wegen der großen Unterschiede zwischen den akustischen Impedanzen der Gase und der Festkörper ($1:10^4$) und sich daraus ergebenden hohen Amplitudendämpfung von über 150 dB sind Maßnahmen zur Anhebung des Signal-Rauschabstandes notwendig:

- spezielle Prüfköpfe mit akustischer und elektrischer Anpassung (sende- und empfangsseitig)
- leistungsfähiger Tone-Burst-Sender zur Anregung
- extrem rauscharmer Vorverstärker
- Bandfilter/Signalverarbeitung im Empfänger

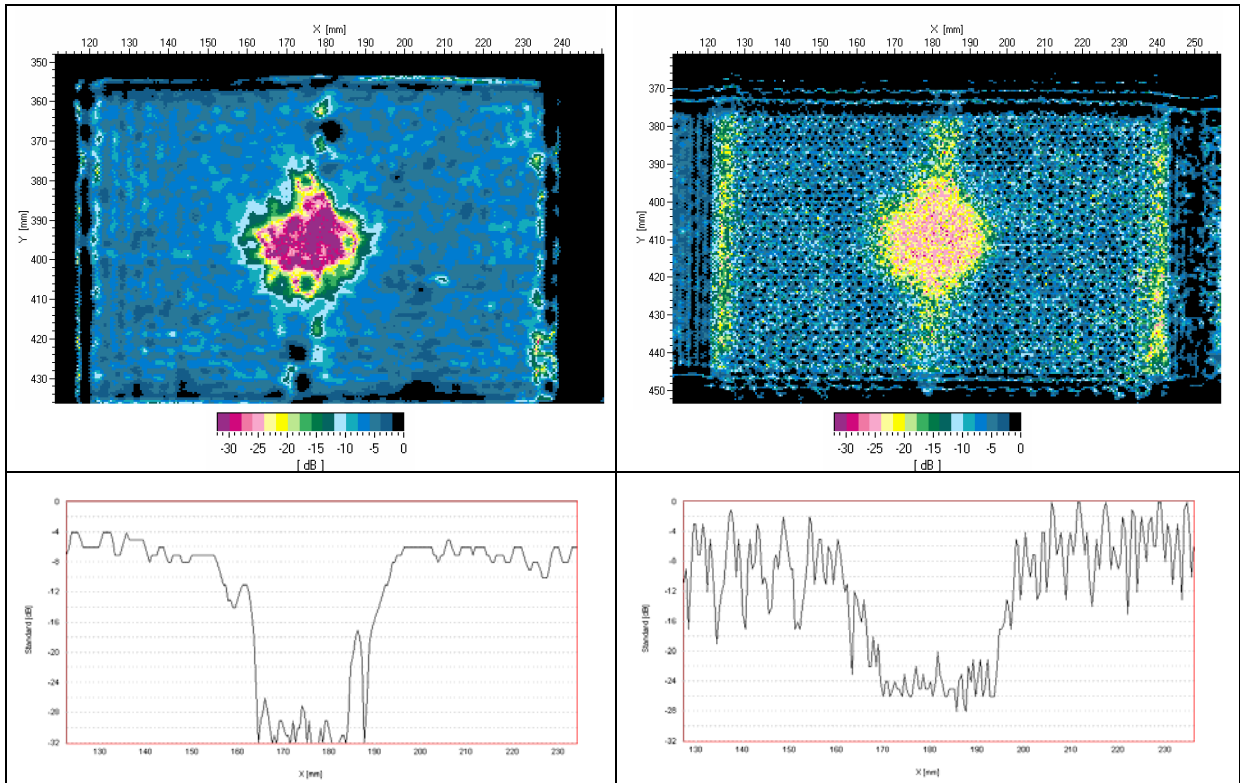
Mit speziellen Prüfköpfen und angepassten Prüfsystemen lassen sich trotz der großen Impedanzunterschiede Delaminationen in CFK-Platten und CFK- Sandwichbauteilen mit mehr als 25 dB Amplitudenänderung anzeigen. Gebiete mit Porosität ab ca. 3,5 % werden in 4,2 mm dicken CFK-Gewebe-Platten mit 6 dB Amplitudenunterschied nachgewiesen.

Bei Werkstoffen mit sehr hoher Schallschwächung, bei denen auch mit konventioneller Technik nur mit niedrigen Frequenzen gearbeitet werden kann, ergibt die Ankopplung über Luft sogar eine höhere Auflösung, denn bei gleicher Frequenz und gleichem Verhältnis Aperturdurchmesser zu Fokusabstand ist aufgrund der um 1/5 geringeren Wellenlänge in Luft der Fokusbereich ebenfalls um 1/5 kleiner.

Weitere (Werk-)Stoffe, die geprüft werden können, sind: Keramik (Grünlinge), metallische Werkstoffe, Holz und Lebensmittel (Käse).



CFK-Sandwich-Testkörper mit Nomex-Waben, Dicke HE 244-17 / 90



C-Bilder und Echodynamiken (horizontal) des Testkörpers HE 244-17 / 90 aufgenommen mit 153 kHz (links oben), 403 kHz (rechts oben)

Ansprechpartner: Dr. Wolfgang Hillger (wolfgang.hillger@dlr.de)