

# IMMER IM FOKUS

## Neue Generation von Luftultraschallwandlern zur Materialprüfung

**Der Einsatz der Ultraschalltechnologie in der Materialprüfung hat viele entscheidende Vorteile gegenüber anderen Methoden: bezüglich der Messgeschwindigkeit, des apparativen Aufwands, Sicherheitsauflagen und vielem mehr. Ein besonders hohes Potenzial hat dabei der koppelmittelfreie Luftultraschall. An der Grenzfläche zwischen Luft und Prüfkörper wird jedoch der Hauptteil der Schallenergie reflektiert, was zu sehr schwachen Signalen aus dem Material selbst führt. Um diese Verluste zu kompensieren und eine ausreichende Signalamplitude zu erhalten, setzt man als Sender Leistungsultraschallwandler ein.**

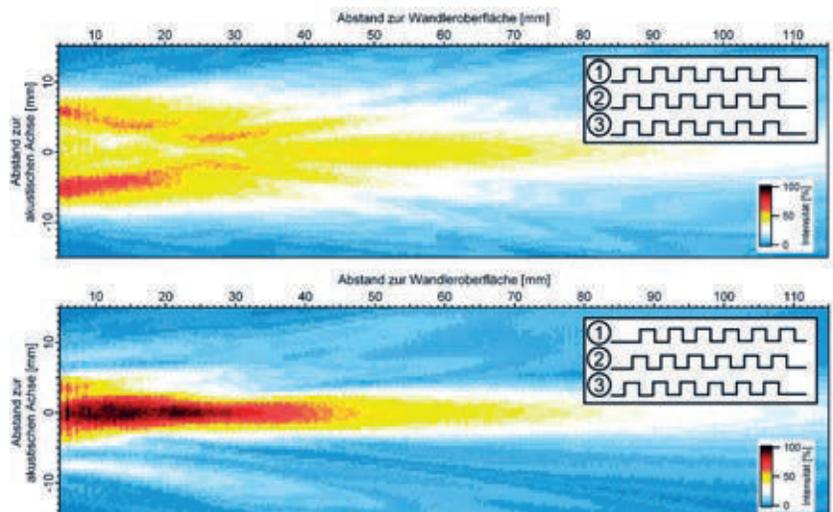
Klassische Luftultraschallwandler besitzen als aktives Element eine piezoelektrische Keramikscheibe, die mittels elektrischer Spannungspulse in Schwingung versetzt wird und dabei eine Schallwelle aussendet. Wichtige Eigenschaften wie die Frequenz, die Länge des Nahfeldes und der Schallbündeldurchmesser sind dabei direkt von den Abmessungen der Keramikscheibe bestimmt und somit nicht anwendungsspezifisch anpassbar. Ein neuer Ansatz in dieser Richtung wird durch den Einsatz von Kompositmaterialien eröffnet. Die aktive Fläche des Wandlers besteht dabei aus einem Komposit von Piezokeramik und einer Polymermatrix. Der Durchmesser der Wandlerfläche ist nahezu beliebig und dabei unabhängig von der Frequenz wählbar. Die Firma SONOTEC (Halle) entwickelte auf dieser Basis Luftultraschallwandler mit einer Frequenz von 400 kHz, die einen aktiven Durchmesser von 20 mm besitzen. Im Vergleich zu konventionellen Wandlern der gleichen Frequenz entspricht dies einer ca. 20-fach größeren Fläche und damit auch größerer Schallintensität.

In Kooperation mit SONOTEC wurden am Forschungszentrum Ultraschall fokussierende 400 kHz-Luftultraschallwandler entwickelt und charakterisiert. Eine akustische Fokussierung mit einer linsenartigen Anpassschicht liefert bereits sehr gute Ergebnisse. So können Defekte deutlicher identifiziert und zum Beispiel die Größe von Delaminationen besser vermessen werden.

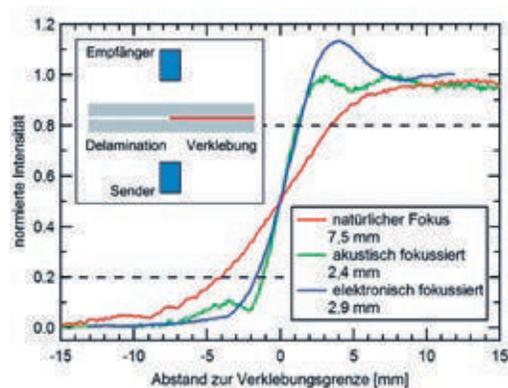
Weiterhin wurden 3-Kanal-Wandler entwickelt, die mittels elektronischer Fokussierung eine variable Anpassung auf die jeweilige Prüfsituation ermöglichen. Dies wird durch die Kombination von drei individuell ansteuerbaren, ringförmig angeordneten Elektroden realisiert. Abhängig vom Messaufbau ist mit einem Wandler stets der optimale Fokus einstellbar und die optimale laterale Auflösung bzw. Schallintensität gewährleistet.

Weitere Informationen:

**Dr. Ralf Steinhausen, Dr. Mario Kiel,**  
Forschungszentrum Ultraschall gGmbH,  
Halle (Saale),  
Telefon +49 (0) 3 45 / 44 58 39 12,  
E-Mail: ralf.steinhausen@fz-u.de, www.fz-u.de



Schematischer Aufbau eines Wandlers mit akustischer Linse im Vergleich zum 3-Kanal-Wandler (l.o.): blau-Piezokomposit, rot-Elektrode(n), grün-Anpassschicht; gemessene Schallfelder des elektronisch fokussierten Wandlers bei verschiedenen Anregungssequenzen (u.)



Vergleich des Auflösungsvermögens von 400 kHz Piezokompositwandlern mit einem aktiven Durchmesser von 20 mm.