

NEUE HOCHSENSITIVE ULTRASCHALLWANDLER AUF BASIS VON PMN-PT-KOMPOSITEN

Dr. Thomas Herzog, Dipl.-Ing. Susan Walter, Dr. Frank Schubert, Jun.-Prof. Henning Heuer

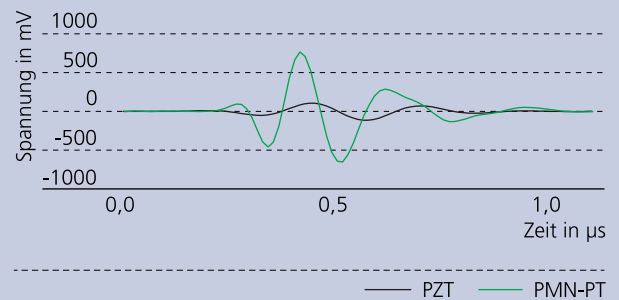
Blei-Magnesium-Niobat/Blei-Titanat (PMN-PT) ist als Einkristallmaterial bekannt für seine hervorragenden piezoelektrischen Eigenschaften und stellt damit eine vielversprechende Basis für die Entwicklung hochsensitiver Ultraschallprüfköpfe dar. Zudem kann es, wie auch PZT, in Komposit-Technologie hergestellt werden.

Gemeinsam mit der koreanischen Firma IBULE Photonics wurden piezoelektrische 1-3-Komposite auf Basis von PMN-PT-Einkristallen entwickelt, charakterisiert und für den Aufbau von Phased-Array-Ultraschallprüfköpfen verwendet. Ziel war es zu zeigen, dass die neuen hochempfindlichen Kompositmaterialien beim Aufbau von Ultraschallprüfköpfen die kommerziellen PZT-basierten 1-3-Komposite ohne umfangreiche Prozessanpassungen ersetzen können. Dafür wurden Phased-Array-Prüfköpfe mit gleichen Parametern aus beiden Kompositmaterialien aufgebaut und miteinander verglichen. Die Messungen wurden an einem einfachen Polystyrol-Testkörper (Rexolite®) mit einer ebenen Rückwand in 18 mm Entfernung sowie an einem praxisnahen Titan-Testkörper mit drei diagonal angeordneten Querbohrungen, jeweils mit einem Durchmesser von 0,5 mm, durchgeführt.

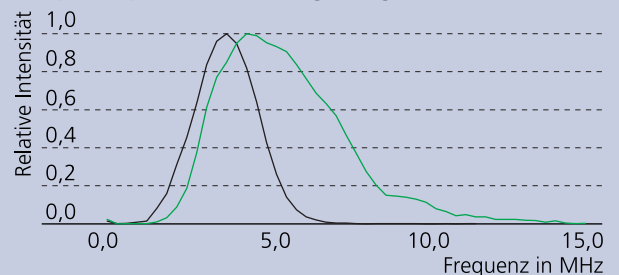
Die Ergebnisse zeigen, dass die Empfindlichkeit des PMN-PT-basierten Prüfkopfs mehr als 10 dB und die Bandbreite um mehr als 20 % höher ist als die des konventionellen PZT-Prüfkopfs.

Die neuen PMN-PT-Wandler sind insbesondere für solche Anwendungen interessant, bei denen aufgrund geometrischer Schwächung oder langer Schalllaufwege mit geringen Signal-Rausch-Verhältnissen zu rechnen ist.

Signalverlauf der Echos von einer 18 mm entfernten Rückwand



Frequenzspektrum der obigen Signalverläufe



- 1 *PMN-PT-basierter Phased-Array-Ultraschallprüfkopf auf einem Titan-Testkörper mit drei diagonal angeordneten Bohrungen.*
- 2 *Phased-Array-Sectorscan zwischen -45° und +45° am Titan-Testkörper mit deutlich erkennbaren Bohrungsanzeigen.*