

Automatisierte Ultraschallprüfung der Längsschweißnaht von Rohren aus nichtrostenden Stählen und metallurgisch plattierten Werkstoffen mit der Phased-Array-Technik

Norbert WEIDL
H. BUTTING, Knesebeck

Kurzfassung. Zur zerstörungsfreien Werkstoffprüfung der Längsschweißnaht von in Serie gefertigten Rohren aus nichtrostenden Stählen haben sich die Verfahren Wirbelstromprüfung und Röntgenprüfung etabliert. Die Ultraschallprüfung spielte für diese Prüfaufgabe bisher nur eine untergeordnete Rolle, da die oftmals geringen Wanddicken der Rohre (< 6 mm) sowie das akustisch anisotrope Verhalten der Schweißgüter der nichtrostenden Werkstoffe sehr aufwändige Anpassung der Prüftechnik erfordern und die Prüfergebnisse oftmals schwer zu interpretieren sind.

Mit der Nachfrage nach immer größeren Rohrwanddicken und vor allem mit dem starken Anstieg des Bedarfs an Rohren aus metallurgisch plattierten Werkstoffen entwickelt sich bei den Rohrherstellern in zunehmendem Maße die Notwendigkeit der Anwendung automatisierter Ultraschallprüfung zur Ermittlung der Qualität der gefertigten Längsschweißnähte.

Neben der konventionellen Ultraschallprüftechnik mit mehrköpfigen Prüfsystemen hat sich heute die Anwendung der sogenannten Phased-Array-Ultraschallprüftechnik zur produktiven und qualitativ hochwertigen automatisierten Prüfung von Rohrlängsschweißnähten entwickelt. Die Phased-Array-Technik beruht auf der Erzeugung der Ultraschallwellen mit Gruppenstrahlersystemen. Hierbei wird jedes einzelne Element des Gruppenstrahlers elektronisch zeitverzögert angesteuert wodurch die Form der ausgesendeten Schallbündel gezielt eingestellt werden kann. Durch die elektronisch gesteuerte Schallerzeugung können mit einem einzelnen Gruppenstrahlerprüfkopf viele verschiedene Einschallwinkel und Fokusabstände realisiert werden ("elektronisches Scannen"). Dies bietet gegenüber der konventionellen Ultraschallprüftechnik den Vorteil, dass ein einzelner Gruppenstrahlerprüfkopf ein mehrköpfiges Prüfsystem sowie die notwendige mechanische Abtastung ersetzen kann. Dadurch ergibt sich eine Vereinfachung der Prüfmechanik in Kombination mit Produktivitätserhöhung. Zusätzlich wird die Reproduzierbarkeit der Prüfungen erhöht, da die meisten Prüfparameter elektronisch gespeichert und mechanische Einstellarbeiten der Ultraschallprüfköpfe minimiert werden können.

Die Anwendung der Phased-Array-Technik in Kombination mit einer angepassten Auswertesoftware ermöglicht die zuverlässige Erkennung von Längs-, Quer- und Dopplungsfehlern in kurzer Prüfzeit und einer ausführlichen, nahezu bildgebenden Dokumentation der Prüfergebnisse.

In diesem Beitrag wird der Einsatz dieser Technik bei der automatisierten Ultraschallprüfung von Längsschweißnähten an Rohren aus nichtrostenden Stählen und metallurgisch plattierten Materialien dargestellt.