



ENERGIE

NEUES ULTRASCHALL-PHASED-ARRAY-VERFAHREN »HUGE-NDT«

M. Sc. Susanne Hillmann, Zsolt Bor, David M. Schiller-Bechert

Die sichere, einfache und reproduzierbare Prüfung von Rohrrundschweißnähten ist eine wichtige Fragestellung in der zerstörungsfreien Werkstoffprüfung, vor allem in Kraftwerken und Anlagen der chemischen Industrie. Dabei ist die Prüfung von dünnwandigen Rohren mit einer Wanddicke von weniger als sechs Millimetern in der aktuellen Normung nur mit der Durchstrahlungsprüfung möglich. Dieses sehr aufwendige Verfahren verlängert aber die Anlagenwartung durch die recht kleinen Strahlungsfenster stark. Mit einem Ultraschallverfahren können solche Rundnähte viel schneller und zudem im Mehrschichtsystem geprüft werden. Fehler mit Kerbwirkung in der Naht werden nachweislich eher von Ultraschallverfahren als mit Durchstrahlung gefunden.

Rohrrundschweißnähte können inzwischen mit am Markt verfügbarem geeignetem Phased-Array-Equipment inkl. halbautomatisierten Scannern geprüft werden. In der Vergangenheit konnten diese Ultraschallverfahren wegen der komplexen Schallausbreitung in den dünnen Wänden mit Wanddicken kleiner als 6 mm nicht angewendet werden. Inzwischen ist die starke Defokussierung des Schallbündels bei gleichzeitig extrem kurzen Schallwegen zwischen den Sprüngen mit dem Verfahren aber beherrschbar.

Das HUGE-NDT-Prüfverfahren wurde vom Akkreditierten Prüflabor des Fraunhofer IKTS-MD gemeinsam mit dem Projektpartner Ingenieurbüro Prüfdienst Uhlemann entwickelt, optimiert und abschließend auch erfolgreich validiert. Das Verfahren besteht aus einer bestimmten Anordnung von Phased-Array-Prüfköpfen, einer speziellen Anpassung am Prüfgerät, einer Justierung sowie einer ausgewählten Bewertung der Anzeigen. Damit können Fehler mit Kerbwirkung in Nähten dünnwandiger Rohre mit einer Wahrscheinlichkeit von über 95 % gefunden werden.

Bisher wurden über 6000 derartige Schweißnähte im regulierten Bereich von Kohlekraftwerken mit diesem Verfahren geprüft. Die Kontrollprüfung fand stichprobenartig über Durchstrahlungsprüfung sowie zerstörende Schlibbilder statt und hat die hohe Fehlerauffindwahrscheinlichkeit der Validierung bestätigt.

Durch den Einsatz des Prüfverfahrens können die Prüfzeiten in Kraftwerken und Chemieanlagen mehr als halbiert werden, was enorme Einsparungen für die Betreiber bedeutet. HUGE-NDT hat das Potenzial, die Durchstrahlungsprüfung an diesen Komponenten zukünftig vollständig zu ersetzen. Somit könnte auf den aufwendigen Strahlenschutz in diesen Bereichen verzichtet werden, was den Gesundheitsschutz der Mitarbeiter stark erhöht. Ein weiterer Vorteil des Verfahrens ist, dass auch Materialien geprüft werden können, die aufgrund ihrer Gefügestruktur mit der Radiographieprüfung nur sehr schwer zu untersuchen sind, wie z. B. Austenite. Durch seine Funktionsweise ist das Verfahren auch an Stellen einsetzbar, an denen der Scanner nur an einer Seite der Naht appliziert werden kann und der Platz für die Radiographieprüfung bisher nicht ausreichte. Somit kann die Anzahl der untersuchten Nähte deutlich erhöht werden.

Das Fraunhofer IKTS bietet Prüfdienstleistungen mit dem HUGE-NDT-Verfahren an. Darüber hinaus können auch externe Partner für das Verfahren qualifiziert oder Kooperationen zur Weiterentwicklung des Prüfverfahrens für spezielle Anwendungsfälle geschlossen werden.

- 1 Halbautomatischer Scanner für HUGE-NDT-Verfahren im Praxiseinsatz.
- 2 Beispiel eines Sektor-Scans mit Anzeige eines Flankenbindefehlers.