INKLUSIVE BLECH InForm

55. Jahrgang | 23 Euro
Heft 6 | Oktober 2014
www.bbr.de

bbr

BÄNDER | BLECHE | ROHRE

Nicola Hamann: *»Der Aufbau von Netzen und ein vertrauensvolles Zusammenspiel von Geschäftspartnern sind unerlässlich.«* **38**

Franz Schröder *hat seine Söhne Matthias und Sebastian schon sehr früh in die Geschäftsführung eingebunden.* **40**

Normalien

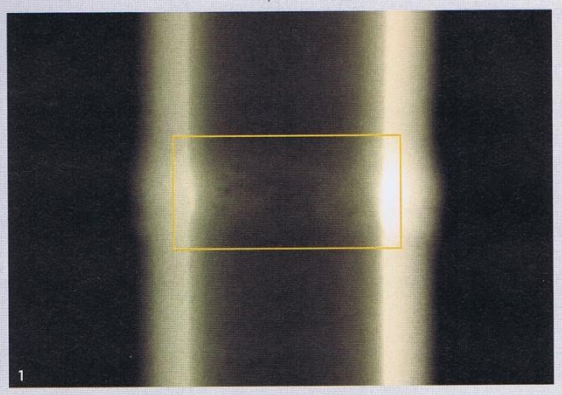
PRÄZISION UND PROZESSSTABILITÄT *durch seine Normalien kann Fibro Werkzeugbauern garantieren.*

FOKUS

Schweißen, Löten, Schrauben, Clinchen, Nieten ... Neues aus der Fügetechnik im Brennpunkt dieser Ausgabe.

Seite 101

Organ des IBU Industrieverband Blechumformung



1

2

Bildquelle: IMQ

Genauere Ergebnisse

EINE KOMBINATION *aus Phased-Array-Technik und Durchstrahlungsprüfung senkt die gesundheitsgefährdende Strahlenexposition und liefert genauere Prüfergebnisse.*

Die Durchstrahlungsprüfung von Schweißnähten ist das im Anlagenbau, in der chemischen Industrie oder der Kraftwerkstechnik gängige Verfahren – besonders, wenn es sich um Wandstärken unter 8 mm handelt. Die gefährliche ionisierende Strahlung macht es allerdings erforderlich, die Arbeiten in speziellen, abgeschirmten Räumen durchzuführen. Ist dies – wie etwa bei Montagearbeiten im Anlagenbau – nicht möglich, müssen großräumige Absperrungen veranlasst oder die Prüfungen außerhalb der regulären Arbeitszeiten durchgeführt werden. Um den zeitlichen Aufwand und die dabei anfallenden Stillstandskosten zu senken, testet die IMQ – Ingenieurbetrieb für Materialprüfung, Qualitätssicherung und Schweißtechnik GmbH seit vergangenem Jahr ein anderes Prüfverfahren, durch das sich die Durchstrahlungszeit erheblich senken lässt. Es handelt sich dabei um eine Kombination von Phased-Array-Ultraschallprüfung und Durchstrahlungsprüfung.

Bei der Durchstrahlungsprüfung ist die Zuverlässigkeit der Ergebnisse unabhängig von der Dicke und der chemischen Zusammensetzung des Stahls. Die große Akzeptanz beruht – trotz der Nachteile – auf der jahrelangen Erfahrung sowie den umfangreichen und in sich geschlossenen Regelwerken. Ein weiterer wichtiger Aspekt ist, dass die Aufnahmen archiviert und jederzeit neu bewertet werden können. Das ist bei der konventionellen Ultraschallprüfung nicht der Fall. Außerdem stößt diese bezüglich ihrer Aussagekraft bei Materialdicken unter 8 mm an ihre Grenzen. Eine qualitativ neue Stufe der Prüfung erreichte IMQ jetzt durch die Kombination der Durchstrahlungsprüfung mit der als Phased Array bezeichneten Gruppenstrahler-Technik. »Es wurden über 600 Schweißnähte zu 100 Prozent mit der Phased-Array-Technik geprüft und simultan je eine Ellipsenaufnahme angefertigt. Das heißt: Es wurden nur halb so viele Durchstrahlungen durchgeführt wie sonst, und gleichzeitig hat sich die Aussagefähigkeit deutlich erhöht«, berichtet Dr. Ralf Natzke, Abteilungsleiter Zerstörungsfreie Werkstoffprüfung bei IMQ.

»... **kürzere** Prüfdauer und die **höhere** Fehlerauffind-Wahrscheinlichkeit ...«

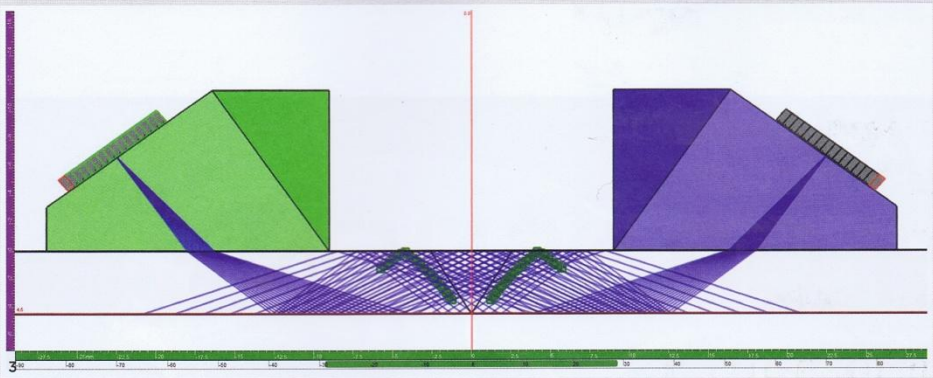
Dr. Ralf Natzke, Abteilungsleiter Zerstörungsfreie Werkstoffprüfung IMQ

Kürzere Prüfdauer und höhere Auffindwahrscheinlichkeit

Die Qualifizierung des Verfahrens für diese Anwendung wurde von IMQ unter Laborbedingungen an Testfehlern durchgeführt. Anhand geltender Regelwerke (ISO 11666) wurden normkonforme Bewertungskriterien für die Prüfung abgeleitet und ein Sektorscanner mit Einschallwinkeln zwischen 40° und 70° genutzt, um das gesamte Nahtvolumen zu erfassen. Bei konventionellen Einschwinger-Prüfköpfen wären dafür drei separate Prüfköpfe mit festen Winkeln notwendig gewesen – mit dem Risiko, dass nicht alle Fehler gefunden werden oder ihre Größe falsch eingeschätzt wird. Als Referenzverfahren diente die Röntgenprüfung, wobei alle gefundenen Fehlanzeigen bestätigt wurden. Da Wolframeinschlüsse verfahrensbedingt per US nicht nachgewiesen werden können, wurden sie bei der Auswertung nicht berücksichtigt.

Der besondere Vorteil des Verfahrens liegt in der Anwendung von teilautomatisierten Scannern mit Weggeber, die sich flexibel an unterschiedliche Rohrdurchmesser anpassen und mit verschiedenen Prüfkopfvarianten bestücken lassen. Dadurch können insbesondere Prüfaufgaben mit einer Vielzahl von Prüfteilen mit gleicher Geometrie schnell und kostengünstig gelöst werden. »Neben der kürzeren Prüfdauer ist die höhere Fehlerauffind-Wahrscheinlichkeit ein Argument, das klar für das Verfahren spricht«, so Dr. Natzke. Außerdem besteht die Möglichkeit, den Scan zu speichern, so dass beispielsweise ein Sachverständiger des TÜV diesen nachbewerten kann.

Entscheidend für die Leistungsfähigkeit des Verfahrens ist die Vorarbeit, das heißt die bewusste Herstellung von Musterproben, um nachzuweisen, dass typische Schweißfehler nicht nur unter Laborbedingungen, sondern auch in der Praxis gefunden



1 Die Röntgen-Prüfung dient als Referenzverfahren.
2 Durch teilautomatisierte Scanner wird die Durchstrahlungszeit erheblich gesenkt, und die Wahrscheinlichkeit, Fehler zu finden, steigt gegenüber der konventionellen US-Prüfung.
3 Um das gesamte Nahtvolumen sicher zu erfassen, wird bei der Phased-Array-Technik ein Sektorscanner mit Einschallwinkeln von 40° bis 70° genutzt.

werden. Die Gerätejustierung erfolgt anhand definierter Ersatzreflektoren, wobei das Referenzteil in Geometrie und Werkstoff mit dem Prüfteil übereinstimmen sollte. In einem konkreten Anwendungsfall dauerte die komplette Schweißnahtprüfung etwa 3 min, wobei mit einer scannerseitigen Ortsauflösung von 0,5 mm für jedes Element über 15000 A-Bilder und fast 400 Sektorbilder in Echtzeit gespeichert wurden. Diese hohe Informationsdichte erlaubt eine detaillierte Bewertung von Fehleranzeigen und eine genaue Bestimmung der Fehlerdimension. Für jede Schweißnaht wird ein eigener Datensatz angelegt, der ähnlich wie beim Röntgenfilm nachträglich am PC ausgewertet werden kann. Dadurch muss der Sachverständige nicht stichprobenartig bei der Prüfung dabei sein, sondern kann die Bewertung des Prüfers in Ruhe nachvollziehen und anschließend grünes Licht für die Inbetriebnahme der Gesamtanlage geben.

Da es sich bei der Kombination von Phased-Array-Prüfung und Durchstrahlung für alle Beteiligten um Neuland handelt, müssen Hersteller, Anlagenbetreiber, Überwachungsorganisation und Prüfdienstleister in Sondierungsgesprächen klären, um wieviel Prozent die Durchstrahlung reduziert werden soll. »Für die Zukunft ist es durchaus denkbar, dass die Durchstrahlung nur noch stichprobenartig durchgeführt oder sogar komplett darauf verzichtet wird und man – fertigungsbegleitend – nur noch die Gruppenstrahler-Technik einsetzt«, vermutet Dr. Natzke.

www.imq-gmbh.com