

UCI-Härtemessung: Schweißnahtprüfung an Rohren und Kesseln mit SONODUR

Fall & Lösung

Einige Mikrostrukturen in Wärmeinflusszonen (WEZ) von Schweißnähten an Rohren und Kesseln entwickeln Risse aufgrund von Spannungsabbau durch Erwärmung, Schweißprozesse und zu schnellem Abkühlen. Einige hochlegierte Stähle für Druckrohrleitungen und Kessel in Kraftwerken weisen an der Schweißnaht in der WEZ eine Ausscheidungshärtung auf, die zu einem Anstieg der mechanischen Spannungen in diesem Bereich führt. Die Härtemessung ist weitgehend die einzige Methode, um aus dem Härteprofil mögliche Schadensrisiken frühzeitig zu erkennen.



Abb. 1: Schweißnaht

Herausforderung

Ohne die Ermittlung über die Härtemessung treten Risse in der Regel erst nach einer gewissen Zeit auf, abhängig von der Belastung (Druck, Temperatur, Vibration, etc.) und der Materialalterung.

Erkannte Härtespitzen dürfen definierte Maximalwerte nicht überschreiten und die Härte in der Schweißnaht sollte nicht stark vom Grundwerkstoff abweichen (z.B. DIN EN 288-3). Wo dies nicht verhindert und erkannt wird, ist in der Regel eine zusätzliche Wärmebehandlung oder eine teure neue Schweißnaht notwendig.

Anwendungslösung

- Zunächst ist eine gründliche Oberflächenvorbereitung erforderlich: Schweißraupen mit Fächerscheiben und ca. 0,5 mm vom Grundwerkstoff entfernen, um die Walzhaut und evtl. Randentkohlung zu beseitigen, damit die ursprüngliche Festigkeit erhalten bleibt.

- Dann wird die Härtemessung manuell mit der UCI-Sonde durchgeführt: einzelne Zonen werden nacheinander abgetastet (Rohre: mindestens 2 Punkte am Umfang).
- Messort und -ablauf / Messrichtung (z.B. Fließrichtung des Mediums im Rohr) aufzeichnen.

Vorteile der Lösung

- Sehr kleine Eindrücke beeinträchtigen die Materialstruktur nicht (z. B. im Vergleich zur Rückprallprüfung).
- Erreichbarkeit auch an schwierigen Stellen wie gebogenen Abschnitten, sonstigen Unebenheiten im Bereich der Schweißnaht, schwieriger Einbaulage des Rohres.
- Sofortige grafische Anzeige der Ergebnisse zur Rückmeldung über die mögliche Verteilung der Härtewerte in den einzelnen Zonen.
- Umfassende Dokumentation der Einzelergebnisse mit Statistiken.

Technischer Aufbau

- SONODUR 3 Basispaket (2228025)
- Passende Sonden:
 - SONO H100 (2215659)
 - SONO H50 (2215667)
 - SONO S50 (2215683), mit integrierter Sondenerführung: kann auch mit Sondenerfüßen ausgestattet werden, die der Krümmung der zu messenden Rohre oder den Bögen in Kesseln entsprechen
- Stativ PS2 (2223406)

