

Jürgen Bialek

Die zerstörungsfreie Schweißnahtprüfung

- Qualität prüfen und verbessern
- Prüfverfahren sicher ausführen
- Ergebnisse korrekt bewerten

IMPRESSUM

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.d-nb.de> abrufbar.

© 2022 by WEKA MEDIA GmbH & Co. KG

Alle Rechte vorbehalten. Nachdruck und Vervielfältigung – auch auszugsweise – nicht gestattet.

Wichtiger Hinweis

Die WEKA MEDIA GmbH & Co. KG ist bemüht, ihre Produkte jeweils nach neuesten Erkenntnissen zu erstellen. Deren Richtigkeit sowie inhaltliche und technische Fehlerfreiheit werden ausdrücklich nicht zugesichert. Die WEKA MEDIA GmbH & Co. KG gibt auch keine Zusicherung für die Anwendbarkeit bzw. Verwendbarkeit ihrer Produkte zu einem bestimmten Zweck. Die Auswahl der Ware, deren Einsatz und Nutzung fallen ausschließlich in den Verantwortungsbereich des Kunden.

WEKA MEDIA GmbH & Co. KG
Sitz in Kissing
Registergericht Augsburg
HRA 13940

Persönlich haftende Gesellschafterin:

WEKA MEDIA Beteiligungs-GmbH
Sitz in Kissing
Registergericht Augsburg
HRB 23695

Vertretungsberechtigte Geschäftsführer:

Stephan Behrens, Michael Bruns, Jochen Hortschansky, Kurt Skupin

WEKA MEDIA GmbH & Co. KG
Römerstraße 4, D-86438 Kissing
Fon 0 82 33.23-40 00
Fax 0 82 33.23-74 00
service@weka.de
www.weka.de

Umschlag geschützt als Geschmacksmuster der
WEKA MEDIA GmbH & Co. KG

Satz: WEKA MEDIA GmbH & Co. KG

Druck: Elanders GmbH, Anton-Schmidt-Straße 15, D-71332 Waiblingen
Printed in Germany

ISBN 978-3-8111-6853-4

Inhaltsverzeichnis

| | | |
|----------|---|-----------|
| 1 | Zerstörungsfreie Schweißnahtprüfung | 9 |
| | Korrekte Prüfverfahren anwenden | 9 |
| | Weitreichende Bedeutung der ZfP | 10 |
| 2 | Sicherung der Ausführungsqualität und zerstörungsfreie Prüfung | 11 |
| | Haftung für einen speziellen Prozess | 11 |
| | Produktsicherheit, Produkthaftung, persönliche Haftung | 12 |
| | ZfP als Bestandteil der Qualitätssicherung | 12 |
| | Rechtssicher und kostenbewusst – kein Widerspruch | 14 |
| | Ursachen von Schweißnahtfehlern | 15 |
| | Allgemeines, Normung, Einteilung | 15 |
| | Schweißbarkeit und Unregelmäßigkeiten in Schweißnähten | 16 |
| | Risse | 18 |
| | Hohlräume | 24 |
| | Feste Einschlüsse | 31 |
| | Bindefehler und ungenügende Durchschweißung | 38 |
| | Form- und Maßabweichungen | 43 |
| | Sonstige Unregelmäßigkeiten | 53 |
| | Unregelmäßigkeiten verwandter Prozesse | 56 |
| | Einsatz der ZfP-Verfahren | 57 |
| | Bewertung von Unregelmäßigkeiten, Fehlergrenzen | 61 |
| 3 | Verfahren der zerstörungsfreien Schweißnahtprüfung | 65 |
| | Allgemeines zur Anwendung der Verfahren | 65 |
| | Grundsätze der Anwendung von Normen | 66 |
| | Allgemeines zur Personalqualifikation | 72 |
| | Sichtprüfung (VT) | 75 |
| | Grundlagen | 75 |
| | Voraussetzungen, Ausführung und Grenzen der Prüfung | 76 |
| | Anwendbare Normen | 78 |
| | Bewertung der Ergebnisse und Kennzeichnung | 80 |
| | Eindringprüfung (PT) | 81 |
| | Grundlagen | 81 |

| | |
|--|------------|
| Voraussetzungen, Ausführung und Grenzen der Prüfung | 82 |
| Anwendbare Normen | 87 |
| Bewertung der Ergebnisse und Dokumentation | 89 |
| Magnetpulverprüfung (MT) und Wirbelstromprüfung (ET) | 90 |
| Grundlagen | 90 |
| Voraussetzungen, Ausführung und Grenzen der Prüfung | 93 |
| Anwendbare Normen | 97 |
| Bewertung der Ergebnisse und Dokumentation | 100 |
| Anwendung der Wirbelstromprüfung | 100 |
| Ultraschallprüfung (UT) | 102 |
| Grundlagen | 102 |
| Impulsechoverfahren | 104 |
| Prüfbarkeit verschiedener Nahtarten | 105 |
| Beugungslaufzeittechnik (TOFD) | 107 |
| Anwendbare Normen | 109 |
| Bewertung der Ergebnisse und Dokumentation | 115 |
| Durchstrahlungsprüfung (RT) | 116 |
| Grundlagen | 116 |
| Voraussetzungen, Ausführung und Grenzen der Prüfung | 117 |
| Anwendbare Normen | 122 |
| Bewertung der Ergebnisse und Dokumentation | 126 |
| Strahlenschutz | 126 |
| 4 DIN EN 1090 und zerstörungsfreie Prüfungen | 129 |
| Kontext mit Anforderungen zur Qualitätssicherung | 129 |
| „Qualität“ als gesetzliche und normative Forderung | 129 |
| Planung von Kontrolle und Prüfung | 132 |
| Grundlagen | 132 |
| Schweißplanung und Prüfplanung | 132 |
| Kontrolle und Prüfung vor und während dem Schweißen | 135 |
| Motivation und Voraussetzungen | 135 |
| Zwischenprüfungen durchführen | 135 |
| Auswahl und Durchführung der Prüfungen | 136 |
| Kontrolle nach dem Schweißen und Besonderheiten | 138 |
| Grundlagen und Voraussetzungen | 138 |
| Umfang der ZfP nach DIN EN 1090-2 für Stahltragwerke | 139 |

| | |
|--|------------|
| Ergänzende ZfP ab EXC2..... | 140 |
| Besondere Prüfsituationen | 142 |
| Umfang der ZfP nach DIN EN 1090-3 für Aluminiumtragwerke | 142 |
| Unregelmäßigkeiten und Toleranzen..... | 146 |
| Grundlagen..... | 146 |
| Bewertung nach DIN EN 1090-2 für Stahltragwerke..... | 146 |
| Bewertung nach DIN EN 1090-3 für Aluminiumtragwerke..... | 150 |
| Korrekturmaßnahmen..... | 153 |
| Dokumentationsanforderungen | 155 |
| 5 Ausblick und Quellen | 157 |
| Internetquellen | 158 |