

Schriftenreihe Füge-technik / Schweiß-technik

Band 1/2002

**Enrico Seliga**

**Beitrag zur Verifizierung der Alterungsneigung  
laserstrahlgeschweißter Verbindungen  
bei unlegierten Baustählen**

Shaker Verlag  
Aachen 2002

Die Deutsche Bibliothek - CIP-Einheitsaufnahme

*Seliga, Enrico:*

Beitrag zur Verifizierung der Alterungsneigung laserstrahlgeschweißter  
Verbindungen bei unlegierten Baustählen / Enrico Seliga.

Aachen : Shaker, 2002

(Schriftenreihe Füge-technik / Schweiß-technik ; Bd. 2002, 1)

Zugl.: Chemnitz, Techn. Univ., Diss., 2002

ISBN 3-8322-0702-3

Copyright Shaker Verlag 2002

Alle Rechte, auch das des auszugsweisen Nachdruckes, der auszugsweisen  
oder vollständigen Wiedergabe, der Speicherung in Datenverarbeitungs-  
anlagen und der Übersetzung, vorbehalten.

Printed in Germany.

ISBN 3-8322-0702-3

ISSN 1434-7393

Shaker Verlag GmbH • Postfach 101818 • 52018 Aachen

Telefon: 02407 / 95 96 - 0 • Telefax: 02407 / 95 96 - 9

Internet: [www.shaker.de](http://www.shaker.de) • eMail: [info@shaker.de](mailto:info@shaker.de)

## Kurzfassung – ISBN 3-8322-0702-3

Das Laserstrahlschweißen ermöglicht durch Nutzung des Tiefschweißeffekts ein wesentlich effizienteres Arbeiten im Vergleich zu konventionellen Schweißverfahren. Gleichzeitig erfordert der damit verbundene konzentrierte Energieeintrag ein erweitertes Prozessverständnis.

In der vorliegenden Arbeit wird der Einfluss der hohen Abkühlgeschwindigkeiten auf die kohlenstoffbedingte Abschreckalterung der im Bereich  $500\text{ °C} \leq T \leq A_{c1}$  beeinflussten Gefüge der Wärmeeinflusszone (Alterungszone) laserstrahlgeschweißter ferritisch-perlitischer Baustähle analysiert und durch praxisrelevante Prüfverfahren charakterisiert.

Nach Aufstellung einer Berechnungsvorschrift für die Ermittlung einer Grenzabkühlgeschwindigkeit, ab der Kohlenstoff im Ferritgitter zwangsgelöst wird, erfolgt der praktische Nachweis der Alterungsanfälligkeit am S235JRLC (1.0038), S380NL (1.8910) und S355J2G3 (1.0570).

Die Härte der 1 Monat ausgelagerten Proben steigt um bis zu 8 % gegenüber den sofort nach dem Schweißen geprüften Verbindungen, fällt aber, abschreckalterungstypisch, nach längerer Lagerzeit wieder auf das Ausgangsniveau ab. Im Kerbschlagbiegeversuch, als wichtiges Verfahren der Zähigkeitsprüfung geschweißter Verbindungen, konnten Verschiebungen der Kerbschlagarbeit-Übergangstemperatur  $T_{Ü1/2}$  um bis zu +20 °C nach einmonatiger Auslagerung gegenüber den sofort geprüften Proben eindeutig nachgewiesen werden. Die Gefügeveränderungen werden durch rasterelektronenmikroskopischer Aufnahmen dokumentiert und bewertet.

Vergleichende Arbeiten an elektronen- und metallschutzgasgeschweißten Verbindungen vervollständigen die Ausführungen und ordnen die gewonnenen Ergebnisse unter kritischer Betrachtung der Praxisrelevanz ein.

Als Konsequenz der Untersuchungen wird für Laserstrahlschweißnähte grundsätzlich die Ermittlung der Kerbschlagarbeit-Übergangstemperatur in der Alterungszone des wärmebeeinflussten Grundwerkstoffs nach einmonatiger Auslagerung bei Raumtemperatur empfohlen. Für sicherheitsrelevante Bauteile sind bei der Werkstoffauswahl Feinkornbaustähle mit entsprechenden Reserven bezüglich der Kerbschlagarbeit-Übergangstemperatur zu bevorzugen.