

Schweißnahtnachbehandlung

Autoren: Peter Gerster, Frank Schäfers

- Schäden beurteilen
- Ermüdungsfestigkeit erhöhen
- Schweißnähte wirksam nachbehandeln

Inhaltsübersicht

Nachbehandlungsverfahren von Schweißnähten

Schadensfälle aufgrund von Bindefehlern und schlechter Nahtvorbereitung

Grundlagen der Ermüdungsfestigkeit

Methoden zur Verbesserung der Nahtgeometrie

Methoden zur Veränderung des Spannungsprofils

Methode Verbesserung der Nahtgeometrie und Veränderung des Spannungsprofils

Pneumatic Impact Treatment (PIT)

Einzug der HFMI-Technologie in nationale und internationale Regelwerke

Zusammenfassung

Weitere Informationen

Format: DIN A5

Preis: 69 € zzgl. MwSt.

Sonderpreis der AL-Beilage: 44 € zzgl. MwSt.

Auszug aus Kapitel 1

Nachbehandlungsverfahren von Schweißnähten

Unter Schweißnahtnachbehandlung versteht man im Allgemeinen eine Behandlung der Schweißnähte nach Beendigung der Schweißarbeiten zur Verbesserung der Eigenschaften von Schweißverbindungen. Man kann hier die Nachbehandlungsverfahren grob in 3 Kategorien einteilen:

1. Qualitätsverbesserung der Schweißverbindung bei Oberflächenfehler
2. Verbesserung der Korrosionsbeständigkeit bei CrNi-Stählen
3. Verbesserung der Ermüdungsfestigkeit bei Schweißkonstruktionen

Verbesserung der Oberflächenqualität bei Schweißverbindungen

Neben den herkömmlichen Schweißnahtmängeln gehören zu den am häufigsten sichtbaren Fehlern

- unterschiedliche Grobheit der Schuppung,
- Einschlüsse der Oberflächenschlacke,
- konkave/konvexe Nahtausbildung, sowie
- Schweißspritzer.

Einige dieser Fehler sind durch die Wahl des Schweißverfahrens begründet oder haben ihre Ursache in der Handfertigkeit des Schweißers.

Verbesserung der Korrosionsbeständigkeit bei CrNi-Stählen

Die Korrosionsbeständigkeit von Schweißverbindungen wird, neben dem Grundwerkstoff, dem Schweißzusatz und dem Schweißverfahren auch sehr stark von der Schweißnahtnachbehandlung beeinflusst. Je nach zukünftigem Anwendungsbereich, geforderter Optik und Korrosionsbeständigkeit wird die Schweißnaht geschliffen, gebeizt, elektroliert oder gestrahlt, um die beim Schweißen entstehenden Anlaufarben zu entfernen.

Gestrahlte Oberflächen sind in der industriellen Praxis häufig anzutreffen, da sie deutlich schneller und kostengünstiger herzustellen sind als geschliffene, gebeizte oder polierte Oberflächen.

Verbesserung der Ermüdungsfestigkeit bei Schweißkonstruktionen

Da aufgrund meiner praktischen Erfahrungen die meisten Schadensfälle (bis zu 75%) auf Ermüdungsversagen speziell bei Schweißkonstruktionen zurückzuführen sind, wurde es immer wichtiger, entsprechende Nachbehandlungsverfahren einzusetzen.

Schadensfälle stellen einen erheblichen Verlust für die Wirtschaft dar. Die Ursachenfindung bzw. Ursachenerforschung und die Mängelbeseitigung sind daher von großer Bedeutung.

Bereits in vielen Untersuchungen wurde festgestellt, dass die meisten Schadensfälle trotz erheblicher Qualitätssicherungsmaßnahmen, auf grobe Fehler bei der Planung, der Herstellung oder beim Betrieb von Maschinen und Anlagen zurückzuführen sind, wobei sowohl auf das konstruktive als auch auf das fertigungstechnische Gebiet gleiche Fehleranteile entfallen. Auswertungen von Schadensfällen zeigen, dass Schäden häufig durch eine Überlagerung gleichzeitig vorhandener Mängel, bei der schweißgerechten Gestaltung, der fach- und qualitätsgerechten Fertigung, durch Abweichungen von planmäßigem Betrieb, durch Überlastungen und/oder durch menschliches Versagen ausgelöst werden.

Obwohl das technische Wissen über die von vielen Einflüssen geprägte Eigenschaft „Tragfähigkeit von geschweißten Metallkonstruktionen“ heute im Wesentlichen als gesichert gilt, nehmen Schäden an geschweißten Konstruktionen in fast allen Anwendungsbereichen leider nicht ab. Die Ursachen dafür sind vielfältig.

Es nehmen Schäden zu, die vor allem durch ungenügende schweißtechnische Vorgaben der Konstruktion entstanden sind. Solche unzureichenden Vorgaben ziehen häufig eine mangelhafte Ausführung und grobe Missachtung technischer Regeln nach sich.

Wie bereits erwähnt, nehmen die Ermüdungsschäden immer größere Ausmaße an. Durch die oft nicht beachteten zyklisch schwingenden Belastungen der Bauteile treten Risse bereits bei Spannungen deutlich unter der Streckgrenze auf.

Die Ursachen lassen sich häufig zurückführen auf

- konstruktive Mängel (Spannungsspitzen, Steifigkeitssprünge usw.), aber auch auf
- Fertigungsmängel (Einbrandkerben, ungenügende Durchschweißung usw.).

Da gerade bei Schweißkonstruktionen häufig der Riss am Nahtübergang zum Grundwerkstoff beginnt, gewinnt die Nachbehandlung von Schweißnähten eine immer größere Bedeutung. Auch die Nachbehandlungsverfahren haben sich immer weiter verbessert. Diese können sowohl bei Neukonstruktionen als auch präventiv bei bestehenden und somit vorbelasteten Konstruktionen eingesetzt werden.

Haupteinsatzgebiet der Nachbehandlungsverfahren

National und international wurden viele Forschungsarbeiten über effiziente und leicht beherrschbare Verfahren zur Verbesserung der Ermüdungsfestigkeit und somit der Lebensdauer von Schweißkonstruktionen durchgeführt. Aus diesem Grund werden in den folgenden Kapiteln diese Nachbehandlungsverfahren zur Verbesserung der Ermüdungsfestigkeit beschrieben und es wird ein Überblick mit Vor- und Nachteilen der verschiedenen Nachbehandlungsverfahren gegeben.