

Vom Schweisproblem zur optimalen Lösung

In Standardwerken der schweisstechnischen Literatur wird bereits in der Einführung auf die „Schweisbarkeit eines Bauteils“ eingegangen. Dabei wird diese als ein Komplex von werkstofflichen, konstruktiven und fertigungstechnischen Bedingungen beschrieben. Schaut man sich die Praxis an, so wird oft nach einem geeigneten Schweisszusatz für einen bestimmten Werkstoff gefragt. Dabei stellt man fest, dass sich der Verarbeiter eher wenig Gedanken macht über das werkstofftechnische, schweisstechnische und fertigungstechnische Umfeld, das ebenfalls zu beachten ist.

Als Verarbeiter sollte man sich deshalb vor Schweissbeginn Gedanken machen über den Einfluss des Schweissprozesses auf den Grundwerkstoff. Hierbei ist sowohl der Werkstoff als auch die von der Konstruktionsabteilung vorgegebene konstruktive Ausführung und die fertigungstechnische Möglichkeit des Schweissbetriebes zu berücksichtigen. Durch eine Berücksichtigung aller Gegebenheiten sind vielfach Kosteneinsparungen möglich, die man sonst vielleicht übersehen hätte.

IWeSBO.com / Reinhard Smolin

Bei zahlreichen Konstruktions- und Reparaturschweißungen an unterschiedlichsten Werkstoffen wurde in der Vergangenheit oft genug gezeigt, dass auch bei ungünstigen werkstofflichen Voraussetzungen ein positives Schweissergebnis erzielt werden kann. Voraussetzung ist aber die Auswahl eines geeigneten Schweisszusatzes, die Einhaltung einer bestimmten Fertigungstechnologie sowie eine in schweisstechnischer Hinsicht optimierte konstruktive Gestaltung.

Alle für die schweisstechnische Problemlösung relevanten Angaben sind vom Verarbeiter vor Schweissbeginn abzuklären. Auf der Basis dieser Angaben ist es i.d.R. möglich, eine Schweisszusatzempfehlung, eine Empfehlung für eine optimierte Schweissstechnologie, sowie eine Empfehlung für eine eventuell notwendige Nachbehandlung der Schweissnähte abzugeben.

Abbildung auf der Blatt-Rückseite.

Die Abbildung auf der Rückseite zeigt ein Hilfsmittel, mit dem die wichtigsten werkstofflichen, konstruktiven und fertigungstechnischen Gegebenheiten abgefragt werden können und mit deren Hilfe dann der Verarbeiter zusammen mit dem Schweisszusatzlieferanten eine geeignete schweisstechnische Lösung erarbeiten kann.

Nachfolgend noch einige Ergänzungen zu den verschiedenen Punkten, die vorab zu klären sind.

Um sich einen ersten Überblick über eine Schweissaufgabe zu machen, ist es hilfreich, eine Zeichnung oder wenigstens eine Skizze der Schweissaufgabe zu haben.

Eine Grundvoraussetzung ist, die Eigenschaften der zu verschweisenden Werkstoffe zu kennen. Dabei wird manchmal übersehen, dass die zu verbindenden Werkstoffe auch unterschiedlich sein können.

Die Frage nach den Werkstoffdicken ist wichtig um abschätzen bzw. berechnen zu können, ob eine Vorwärmung der Bauteile notwendig ist.

Für die spätere Beanspruchung ist es wichtig die Betriebstemperaturen zu kennen, denen das Bauteil im Einsatz ausgesetzt ist. Hin und wieder wird dieser Umstand übersehen. Die zu späte Beachtung solcher Kriterien kann dazu führen, dass man als Hersteller die ersten gefertigten Bauteile vielleicht sogar verschrotten muss, weil der verwendete Schweisszusatz zwar die Festigkeitswerte, jedoch nicht die geforderten Zähigkeitswerte erfüllt. Auch der Einsatz bei hohen Temperaturen kann dazu führen, dass spezielle, angepasste Legierungen notwendig sind.

Wird das Bauteil auf Grund der Wanddicken nach dem Schweißen einer Wärmebehandlung unterzogen, ist u.U. ein dafür speziell geeigneter Schweisszusatz zu verwenden.

Auftragschweißungen und Reparaturschweißungen sind vielfach anders zu behandeln als eine gewöhnliche Verbindungsschweißung.

Für die Auswahl eines Schweisszusatzes kann auch die Frage nach der Beanspruchung, ob dynamisch oder statisch, von Bedeutung sein. Die schweisstechnische Ausführung und die Zähigkeitswerte könnten hier eine Rolle spielen.

Für die wirtschaftlichen Gesichtspunkte ist es wichtig zu wissen, ob nur in PA-Position oder auch in Zwangspositionen geschweisst werden muss. Es gibt für Zwangspositionen optimierte Schweisszusätze, die wesentlich höhere Abschmelzleistungen erbringen als z.B. Standard-Schweisdrähte. Die Frage nach dem Schweissprozess hilft hier ebenfalls, eine optimale Lösung auszuwählen.

Die Fertigung mancher Bauteile kann der Freigabe durch eine Abnahmebehörde unterliegen. Für das Schweißen im Schienenfahrzeugbau sollten z.B. die verwendeten Schweisszusätze unbedingt auch eine DB-Zulassung besitzen.

Wird das Bauteil nach der Fertigstellung von einer Behörde abgenommen, so empfiehlt es sich, alle technischen Unterlagen, technische Datenblätter und Zulassungen parat zu haben.

Im Falle von wiederholten Reparaturschweißungen sollte man wissen, womit vorher bereits erfolglos geschweisst wurde.

Ohne Abklärung all dieser Punkte könnte eine Lösung sehr schnell nur mittelmässig werden.

Vom Schweißproblem zur optimalen Lösung

Firma:		Frau/Herr:	
PLZ / Ort:		Telefon:	
Strasse:		Mail:	
Beschreibung der Schweißaufgabe / des Schweißproblems			
Bauteil (Kurze Bauteilbeschreibung, Einsatzzweck; evtl. kleine Skizze, mit möglichst detaillierten Angaben, um was für ein Bauteil es sich handelt)			
Werkstoff 1 (Werkstoff-Nr. / Normbezeichnung / Handelsbezeichnung)		Werkstoff 2 (Werkstoff-Nr. / Normbezeichnung / Handelsbezeichnung)	
Wanddicke Werkstoff 1 (mm)		Wanddicke Werkstoff 2 (mm)	
Tiefste / Höchste Betriebstemperatur (z.B. -60°C bis +450°C)		Wärmebehandlung (z.B. falls notwendig/vorgeschrieben)	
Schweis-Aufgabe (zutreffende Feld ankreuzen)		Beanspruchung (ankreuzen)	
Verbindungs-Schweissung: <input type="checkbox"/> Auftrag-Schweissung: <input type="checkbox"/> Reparatur-Schweissung: <input type="checkbox"/>		Dynamisch: <input type="checkbox"/> Statisch: <input type="checkbox"/>	
Schweißpositionen (bitte das zutreffende Feld ankreuzen)		Schweißverfahren (bitte das zutreffende Feld ankreuzen)	
PA / PB: <input type="checkbox"/> PC / PD / PE / PF: <input type="checkbox"/> PG: <input type="checkbox"/>		E-Hand: <input type="checkbox"/> Autogen: <input type="checkbox"/> WIG/(TIG): <input type="checkbox"/> MIG/MAG: <input type="checkbox"/> UP: <input type="checkbox"/>	
Benötigte Zulassungen (z.B. TÜV, DB, LRS, ...)		Abnahmegesellschaft (z.B. SVTI, TÜV, Auftraggeber, sonstige...)	
Schweißzusätze, mit denen bisher geschweisst wurde (Wichtig im Falle einer wiederholten Reparaturschweissung)			
Geeignete Schweißzusätze und Schweisstechnologie			
Schweisseignung Grundwerkstoff 1		Schweisseignung Grundwerkstoff 2	
sehr gut <input type="checkbox"/> gut bis <input type="checkbox"/> mittelmässig <input type="checkbox"/> sehr <input type="checkbox"/> bis gut <input type="checkbox"/> mittelmässig <input type="checkbox"/> bis schlecht <input type="checkbox"/> schlecht <input type="checkbox"/>		sehr gut <input type="checkbox"/> gut bis <input type="checkbox"/> mittelmässig <input type="checkbox"/> sehr <input type="checkbox"/> bis gut <input type="checkbox"/> mittelmässig <input type="checkbox"/> bis schlecht <input type="checkbox"/> schlecht <input type="checkbox"/>	
Empf. Vorwärm- / Zwischenlagentemperatur für GW1 (°C)		Empf. Vorwärm- / Zwischenlagentemperatur für GW2 (°C)	
VWT: <input type="text"/> ZLT: <input type="text"/>		VWT: <input type="text"/> ZLT: <input type="text"/>	
Stabelektroden zum E-Hand-Schweissen		Massivdrähte / Fülldrähte zum MIG/MAG-Schweissen	
Schweisstäbe zum WIG/(TIG)-Schweissen		Draht-/Pulver-Kombinationen zum UP-Schweissen	
Weitere Empfehlungen, die beachtet werden sollten Alle Angaben ohne Gewähr			
To do			Aussteller / Datum