

Verbindungsschweißen plattierter Stähle

Gestaltung und Ausführung

DIN
8553

Joint welding of clad steels; design and performance

Ersatz für Ausgabe 04.70

Diese Norm wurde in Zusammenarbeit mit dem Deutschen Verband für Schweißtechnik (DVS) aufgestellt. In dieser Norm wird in Anlehnung an das AD-Merkblatt W 8 der tragende Werkstoff als Grundwerkstoff und die Plattierungsaufgabe — durch Walzen, Sprengen oder Schweißen aufgebracht — als Plattierung bezeichnet.

Inhalt

	Seite		Seite
1 Anwendungsbereich	1	5.3 Vorwärmung	2
2 Begriffe, Plattierungsarten	1	5.4 Wärmebehandlung nach dem Schweißen	2
2.1 Plattierte Stähle	1	5.5 Schweißplan	2
2.2 Plattierungsarten	1	6 Prüfungen auf Bindefehler	2
3 Bezeichnung	1	6.1 Prüfungen der Halbzeuge	2
4 Werkstoffe/Werkstoffkombinationen	1	6.2 Prüfung im Bereich der Anschweißteile	2
4.1 Grundwerkstoffe	1	7 Oberflächenbehandlung	2
4.2 Aufagewerkstoffe	1	8 Allgemeine Ausführungsgrundsätze	2
5 Verbindungsschweißungen	2	9 Gestaltungs- und Ausführungsbeispiele	3
5.1 Schweißverfahren	2	Zitierte Normen und andere Unterlagen	12
5.2 Schweißzusätze	2		

1 Anwendungsbereich

Die Norm gilt für Verbindungsschweißungen plattierter Stähle.

2 Begriffe, Plattierungsarten

2.1 Plattierte Stähle

Plattierte Stähle sind durch Sprengen, Walzen oder Schweißen hergestellte, nicht trennbare Verbindungen zwischen dem Grundwerkstoff Stahl und Aufagewerkstoffen. Aufagewerkstoffe können Stähle oder Nichteisenmetalle sein.

2.2 Plattierungsarten

- Walzplattierungen
- Sprengplattierungen
- kombinierte Spreng-/Walzplattierungen
- Schweißplattierungen
- kombinierte Schweiß-/Walzplattierungen

Schweißplattierungen werden mit Verfahren hergestellt, die die Aufmischung des Grundwerkstoffes geringhalten. Bei großen, geometrisch einfachen Teilen werden bevorzugt das Unterpulverschweißen und das Elektronenstrahlschweißen mit Banelektrode eingesetzt.

3 Bezeichnung

Bezeichnung einer Schweißnahtvorbereitung für Grund- und Aufagewerkstoffe, bei denen sich beim Schweißen keine spröden intermetallischen Phasen bilden (Kennzahl A2):

Nahtvorbereitung DIN 8553 – A2

4 Werkstoffe/Werkstoffkombinationen

4.1 Grundwerkstoffe

Unlegierte und legierte schweißgeeignete Stähle nach DIN 17 100, DIN 17 155, DIN 17 102 und vergleichbare Qualitäten.

4.2 Aufagewerkstoffe

Die Aufagewerkstoffe sind wie folgt einzuteilen:

4.2.1 Werkstoffe, die mit dem als Grundwerkstoff verwendeten Stahl schmelzschweißgeeignet sind, z. B. nicht-rostende Stähle nach DIN 17 440 und DIN 17 441 oder SEW 400 und SEW 470 sowie Nickel und Nickellegierungen nach DIN 17 740, DIN 17 741, DIN 17 742, DIN 17 743, DIN 17 744 und DIN 17 745. Dicke des Aufagewerkstoffes im Regelfall $t_2 \geq 3$ mm.

Fortsetzung Seite 2 bis 12

Normenausschuß Schweißtechnik (NAS) im DIN Deutsches Institut für Normung e.V.

Jede Art der Vervielfältigung, auch auszugsweise, nur mit Genehmigung des DIN Deutsches Institut für Normung e.V., Berlin, gestattet.

4.2.2 Werkstoffe, die beim Schmelzschweißen mit anderen Werkstoffen spröde intermetallische Phasen bilden.

4.2.2.1 Einschichtplattierungen, z.B. Stahl/Titan, Stahl/Zirkonium. Dicke des Auflagewerkstoffes $t_2 \geq 2$ mm.

4.2.2.2 Mehrschichtplattierungen, z.B. Stahl/Kupfer/Tantal; Stahl/Kupfer/Zirkonium.

5 Verbindungsschweißungen

5.1 Schweißverfahren

Der Einsatz der Verfahren richtet sich nach den Werkstoffen, der Dicke der plattierten Stähle und der Bauteilgeometrie. Die Aufmischung und die notwendige Nahtvorbereitung sind zu beachten. Bei Handschweißverfahren ist im Bereich des Auflagewerkstoffes die Strichraupentechnik anzuwenden.

5.2 Schweißzusätze

Der Nahtbereich (Schweißgut und Wärmeeinflußzone) muß so korrosionsbeständig sein wie der unbeeinflusste Auflagewerkstoff. Produktseitig ist deshalb ein ausreichend legierter Schweißzusatz vorzusehen.

In Ausnahmefällen kann bei nachgewiesener Korrosionsbeständigkeit in Abstimmung mit dem Besteller die produktseitige Decklage auch mit einem für die Pufferlage verwendeten überlegierten Schweißzusatz geschweißt werden. Die Korrosionsbeständigkeit der Schweißverbindung ist, falls erforderlich, vor Fertigungsbeginn anhand einer Probe nachzuweisen. Bei der Wahl der Schweißzusätze sind auch die Betriebstemperatur des Bauteils und gegebenenfalls notwendige Wärmebehandlungen zu beachten.

Alle verwendeten Schweißzusätze müssen für ihre vorgesehene Verwendung eignungsgeprüft und zugelassen sein, z.B. durch den TÜV.

5.3 Vorwärmung

Aus metallurgischen oder bauteilgeometrischen Gründen, z.B. Wanddicke, kann eine Vorwärmung notwendig sein. Bei der Anwendung von Wärmebrennern ist die Flamme neutral einzustellen. Der Brenner ist immer auf den Grundwerkstoff zu richten.

5.4 Wärmebehandlung nach dem Schweißen

Für die Wärmebehandlung sind die entsprechenden Werkstoffblätter und die Angaben der Werkstofflieferanten zu berücksichtigen.

Im Regelfall ist eine Wärmebehandlung nach dem Schweißen nicht notwendig.

Ist auf Grund der Werkstoffqualität, der Bauteilgeometrie und/oder der Wanddicke ein Spannungsarmglühen erforderlich, so ist die Temperaturführung den Eigenschaften von Grund- und Auflagewerkstoff anzupassen.

5.5 Schweißplan

Für Schweißverbindungen an Plattierungen ist ein Schweiß- und Prüfplan zu erstellen.

Notwendige Angaben sind:

- Nahtvorbereitung
- Schweißverfahren
- Schweißzusätze mit Angaben der Markennamen, der Norm-Bezeichnungen und/oder der Werkstoffnummern
- Hilfsstoffe

- Lagenaufbau mit Schweißfolge (Darstellung mindestens im Maßstab 1 : 1)
- Eventuell Vorwärmung, Wärmebehandlung nach dem Schweißen
- Zerstörungsfreie Prüfungen der Schweißnähte

6 Prüfungen auf Bindefehler

6.1 Prüfungen der Halbzeuge

Alle Halbzeuge müssen nach dem Ultraschallverfahren auf Bindefehler zwischen Grund- und Auflagewerkstoff überprüft sein. Daneben sind vor Beginn der Schweißarbeiten folgende Prüfungen durchzuführen:

- Prüfung einer 100 mm breiten Zone am Blechrand auf Bindefehler nach dem Ultraschallverfahren
- Prüfung der Schweißphase auf Bindefehler nach dem Farbeindringverfahren

Nach dem Schweißen sind die 100 mm breiten Randzonen an beiden Seiten der Schweißnaht nochmals nach dem Ultraschallverfahren auf Bindefehler zu überprüfen.

6.2 Prüfung im Bereich der Anschweißteile

Werden Einbauten auf den Auflagewerkstoff aufgeschweißt, so ist dieser Bereich gegebenenfalls vor und nach dem Schweißen mittels Ultraschall zu prüfen. Bei extremer Beanspruchung, z.B. Stromstörer, kann das Anschweißen auch nach Abarbeiten des Auflagewerkstoffes an den Grundwerkstoff erfolgen, oder es können Zwischenbleche verwendet werden. Hierüber ist in Abstimmung mit dem Besteller zu entscheiden.

7 Oberflächenbehandlung

Die Oberflächenbehandlung der Auflagewerkstoffe nach Abschnitt 4.2.1 kann nach dem Schweißen durch Beizen, Strahlen, Schleifen und Bürsten erfolgen. Art und Umfang der Nachbehandlung ist in Absprache mit dem Besteller festzulegen. Bei Plattierungen mit einem Auflagewerkstoff aus nichtrostendem austenitischem Stahl ist eine Oberflächenbehandlung zur Entfernung von Zunder, Oxidschichten und Anlauffarben durchzuführen.

Für Werkstoffe nach Abschnitt 4.2.2 — Titan, Zirkonium, Tantal — ist bei geschweißten Bauteilen eine Oberflächenbehandlung vor der schweißtechnischen Abnahme nicht zulässig.

8 Allgemeine Ausführungsgrundsätze

Als tragende Wanddicke gilt die Wanddicke des Grundwerkstoffes.

Wanddickenunterschiede sind auf der Grundwerkstoffseite auszugleichen.

Die der Berechnung zugrundegelegte Mindestwanddicke des Grundwerkstoffes darf nicht durch geringere Pufferlagen- oder Auflagewerkstoffschweißungen geschwächt werden.

Die Einbeziehung des Auflagewerkstoffes in die tragende Wand darf im Einzelfall mit dem Sachverständigen vereinbart werden.

Bei der Verarbeitung sind aus Korrosionsgründen die werkstoffbedingten Sauberkeitsanforderungen zu beachten. Beschädigungen der Auflagewerkstoffe sind unbedingt zu vermeiden.

Es ist nicht zulässig, auf hochlegiertem Auflagewerkstoff oder hochlegiertem Schweißgut mit un- oder niedriglegiertem Schweißzusatz zu schweißen.



Es ist sicherzustellen, daß der Auflagewerkstoff im Bereich der Wurzelschweißung des Grundwerkstoffes vollkommen entfernt ist.

Werden Plattierungen durch Abdeckstreifen oder Bleche abgedeckt, so sind zum Nachweis der Dichtheit entsprechende Prüfbohrungen vorzusehen (siehe DIN 8558 Teil 2).

9 Gestaltungs- und Ausführungsbeispiele

Konstruktive Beispiele für Nahtvorbereitung, Nahtaufbau und Ausführung sind den Tabellen 1 bis 5 zu entnehmen. Die zu den Ausführungsbeispielen in den Tabellen 3 und 5 angegebenen Schweißzusätze sind nur als Beispiele anzusehen. Abweichungen sind zulässig.

Tabelle 1. **Schweißnahtvorbereitung**

Schweißnahtvorbereitung für Grund- und Auflagewerkstoffe, bei denen sich beim Schweißen **keine** spröden intermetallischen Phasen bilden.

Werkstoffkombination z.B. unlegierter Stahl/CrNi-Stahl

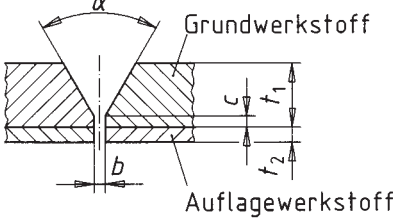
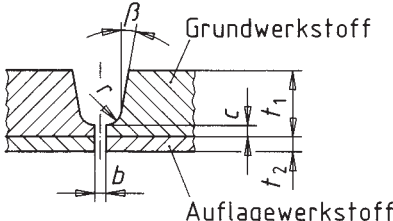
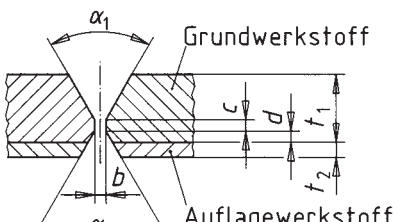
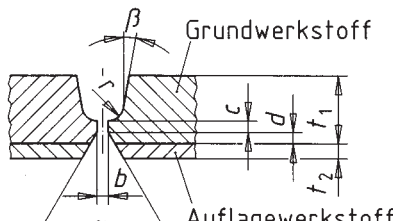
Lfd. Nr	Benennung	Darstellung	Anwendung	Bedingung	Bemerkungen
Schweißnähte sind beidseitig zugänglich					
A 1	Y-Naht		Regelfall mit wurzelseitigem Ausarbeiten von der Auflagewerkstoffseite her $t_1 < 18 \text{ mm}$	$b \leq 3 \text{ mm}$ $c \leq 3 \text{ mm}$ $r \approx 4 \text{ mm}$ $\alpha \approx 60^\circ$ $\beta \approx 10^\circ$	Ausführungsbeispiel siehe Tabelle 3
A 2	U-Naht				
A 3	DY-Naht		Regelfall für dickere Bleche $t_1 \geq 18 \text{ mm}$	$b \leq 3 \text{ mm}$ $c = 2 \text{ bis } 6 \text{ mm}$ $d = 3 \text{ mm}$ $r \approx 4 \text{ mm}$ $\alpha_1, \alpha_2 \approx 45^\circ \text{ bis } 60^\circ$ $\alpha_3 \approx 60^\circ$	Ausführungsbeispiel siehe Tabelle 3
A 4	U-Naht auf V-Wurzel				

Tabelle 1. (Fortsetzung)

Lfd. Nr	Benennung	Darstellung	Anwendung	Bedingung	Bemerkungen
Zurückgesetzter Auflagewerkstoff Schweißnähte sind beidseitig zugänglich					
A 5	Y-Naht		Regelfall mit zurückgesetztem Auflagewerkstoff $t_1 < 18 \text{ mm}$	$b \leq 4 \text{ mm}$ $c \leq 2 \text{ mm}$ $e \leq 4 \text{ mm}$ $r \approx 4 \text{ mm}$ $\alpha \approx 60^\circ$ $\beta \approx 10^\circ$	In der Regel erfolgt das Ausarbeiten am Grundwerkstoff nur durch Schleifen. Beim UP-Schweißen des Grundwerkstoffes muß $e \geq 8 \text{ mm}$ sein. Ausführungsbeispiel siehe Tabelle 3
A 6	U-Naht				
A 7	DY-Naht		Regelfall für dickere Bleche $t_1 \geq 18 \text{ mm}$	$b \geq 4 \text{ mm}$ $c \leq 2 \text{ mm}$ $d \approx \frac{1}{3} t_1$ $e \geq 4 \text{ mm}$ $\alpha \approx 60^\circ$	Ausführungsbeispiel siehe Tabelle 3
Schweißnähte sind einseitig zugänglich					
A 8	V-Naht		Sonderfall	$b \approx 2 \text{ mm}$ $e \geq 3 \text{ mm}$	Für Wanddicken $t_1 \geq 8 \text{ mm}$ ist im Grundwerkstoff eine Steilflanken- oder U-Naht vorzuziehen. Bedarf von Fall zu Fall der Genehmigung Ausführungsbeispiel siehe Tabelle 3.
A 9	V-Naht auf V-Wurzel				