

Ersetzt Merkblätter DVS 0913 (April 1994), DVS 0933 (September 2001), DVS 0961 (April 1999)

Inhalt:

- 1 Lagerung, Transport und Verarbeitung von Aluminium
 - 1.1 Transport
 - 1.2 Abladen
 - 1.3 Lagerung
 - 1.4 Verarbeitung
- 2 Schweißnahtvorbereitung
- 3 Konstruktive Gestaltung
 - 3.1 Einfluss der Konstruktion auf die Korrosionsbeständigkeit
- 4 Spannvorrichtungen zum Schweißen
- 5 Schweißposition, Schweißparameter (Richtwerte) inkl. Vorwärmung
 - 5.1 Vorwärmen
- 6 Durchführung des Schweißens
 - 6.1 Zünden
 - 6.2 Brennerführung
 - 6.3 Zwischenreinigung / Heftstellen / Nahtaufbau
 - 6.4 Wärmeführung
 - 6.5 Badsicherung
 - 6.6 Formieren
 - 6.7 Beendigung des Schweißvorganges
- 7 Prüfung der Schweißverbindungen
- 8 Fehlerkatalog
- 9 Ausbildung
- 10 Verfahrensprüfung
- 11 Schrifttum

1 Lagerung, Transport und Verarbeitung von Aluminium

1.1 Transport

Aluminium-Halbzeuge sind so zu transportieren, dass ein Wassereintritt ausgeschlossen ist. Die Art der Verpackung und des Transportbehälters werden in der Regel zwischen Kunde und Lieferant vereinbart. Gängige Verpackungsmaterialien sind z. B. Kisten

aus Holz, Kunststoff oder Karton. Bei hohen Anforderungen an die Oberfläche werden, z. B. bei gestapelten Aluminiumblechen, auch Zwischenlagen aus Papier verwendet.

1.2 Abladen

Damit die Aluminium-Halbzeuge nicht korrosiv werden, soll grundsätzlich unter Dach abgeladen werden. Ist das Material aus irgendeinem Grunde doch feucht geworden, so muss es noch am gleichen Tag abgetrocknet werden. Das Trockenlassen an der Luft ist nur dann zulässig, wenn die feuchten Zwischenlagen entfernt und die Teile so gelagert werden, dass sie einander nicht berühren und somit eine Luftzirkulation sicher gestellt ist.

Sind für den Gabelstapler besondere Greifstellen gekennzeichnet, sollten ausschließlich diese benutzt werden. Lange Halbzeuge sollten mit dem Hebezeug an mehreren Stellen zugleich gefasst werden, damit ein Knicken vermieden wird. Seilschlingen sind zu polieren.

1.3 Lagerung

Aluminium-Halbzeug sollte grundsätzlich nicht im Freien gelagert werden. Geeignet sind beheizte oder unbeheizte, vor allem aber trockene Räume (Siehe auch Teil 1, 8.2. Kondensation und Vermeidung). Hohe Luftfeuchtigkeit, Durchzug und rasche Temperaturschwankungen schaden dem Material.

Absolut trockene Ware kann auch in der Originalverpackung aufbewahrt werden.

Es sollte stets sorgfältig und nur so hoch gestapelt werden, dass das zuunterst liegende Material nicht beschädigt wird.

Ausgepacktes Aluminium-Halbzeug darf nicht in direkter Berührung mit anderen Metallen gelagert werden, da es sonst zu einer Kontaktkorrosion kommen kann. Die Gestellaufgaben sollen mit einem nicht hygroskopischen und chemisch neutral reagierenden Material abgedeckt sein. Dieses muss so gewählt werden, dass es die Oberfläche nicht zerkratzt.



Bild 1. Richtige Lagerung von Aluminium.

- a) Liegende Lagerung von Blechen und Scheiben: Das Halbzeug darf nicht mit Zementfußböden und dem Mauerwerk in Berührung gebracht werden
- b) Stehende Lagerung von Blechen: Hierfür eignen sich Gestelle aus Holz oder Aluminium. Bei Eisengestellen müssen die Anlageflächen mit einem weicherem Material z. B. Holz oder Kunststoff abgedeckt werden
- c) Sachgemäße Lagerung von Bändern in Rollen
- d) Stehende Lagerung von Rohren, Stangen und Profilen mit größeren, widerstandsfähigen Querschnitten (nicht länger als 2 m)
- e) Liegende Lagerung von Rohren, Stangen und Profilen mit kleineren, empfindlichen Querschnitten

Diese Veröffentlichung wurde von einer Gruppe erfahrener Fachleute in ehrenamtlicher Gemeinschaftsarbeit erstellt und wird als eine wichtige Erkenntnisquelle zur Beratung empfohlen. Der Anwender muss jeweils prüfen, wie weit der Inhalt auf seinen speziellen Fall anwendbar und ob die ihm vorliegende Fassung noch gültig ist. Eine Haftung des DVS und derjenigen, die an der Ausarbeitung beteiligt waren, ist ausgeschlossen.

DVS, Ausschuss für Technik, Arbeitsgruppe „Lichtbogenschweißen“

1.4 Verarbeitung

Die Verarbeitung von Aluminium und Stahl soll in getrennten Bereichen durchgeführt werden. Alle eingesetzten Werkzeuge sollen ausschließlich für ein Material verwendet werden bzw. vor der Verarbeitung von Aluminium gereinigt werden. Wird dies nicht beachtet, muss mit Kontaktkorrosion gerechnet werden, wodurch das Aluminium-Halbzeug geschädigt wird.

Bei jeder Materialbewegung ist darauf zu achten, dass weder Kratzer noch Schürfstellen entstehen, außerdem ist jede Berührung mit Stahl zu vermeiden. Für den innerbetrieblichen Transport sind schützende Materialien wie Karton, Holzplatten, oder synthetische Spezialprodukte zwischen die Teile zu legen.

Beim Arbeiten mit Aluminium-Halbzeugen sollten stets saubere Handschuhe getragen werden. Ansonsten kann der durch Fingerabdrücke übertragene Handschweiß die Metalloberfläche in kurzer Zeit angreifen. Dies kann sich negativ auf einen nachfolgenden Schweiß- oder Anodisationsprozeß auswirken. Fingerabdrücke sollten sofort mit einem rückstandsfreien Alkohol z. B. Ethanol entfernt werden. Zu einem späteren Zeitpunkt können solche Abdrücke in der Regel nur noch durch mechanische Behandlung wie Schleifen oder Bürsten mühsam beseitigt werden.

Für den innerbetrieblichen Transport z. B. in einen wärmeren Raum, sind die gleichen Regeln zu beachten, wie sie für die Lagerung gelten.

2 Schweißnahtvorbereitung

Für die Schweißnahtvorbereitung von MIG-Schweißungen gelten die in der DIN EN ISO 9692-3 aufgeführten Fugenformen. Bei einseitig voll durchgeschweißten Stumpfnähten wird zur besseren Ausbildung der Wurzel empfohlen, die Blechkanten auf der Wurzelseite zu brechen.

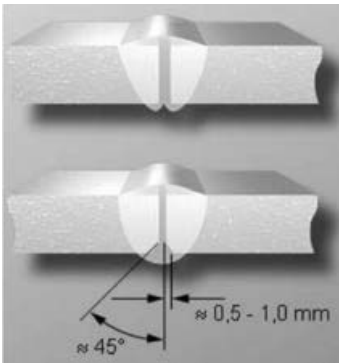


Bild 2. Wurzelbildung (schematisch).

Die Nahtflanken und die angrenzenden Bereiche müssen fettfrei und trocken vorliegen. Die Kantenbearbeitung soll spanabhebend erfolgen. Plasma-geschnittene Kanten sind vor dem Schweißen spanabhebend zu bearbeiten. Kunststoffgebundene Schleifscheiben dürfen nicht eingesetzt werden.

Die Borsten (Nur Cr-Ni-Borsten verwenden!) von Drahtbürsten müssen scharfkantig sein. Siehe Bild. Die Borstenenden können an einem Schleifstein bei Benutzung wieder geschärft werden.

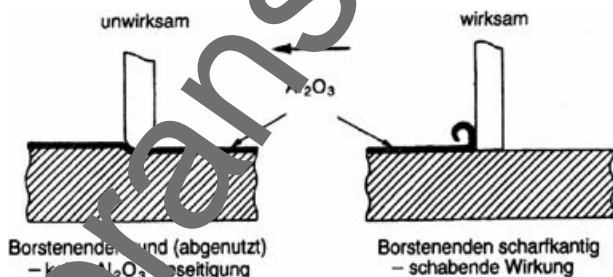


Bild 3. Ungünstige und günstige Borstenenden.

3 Konstruktive Gestaltung

Für die konstruktive Gestaltung sind im Allgemeinen zwei wesentliche Ziele anzustreben.

- sichere Erfüllung der Funktion
- für die Nutzung vertretbar wirtschaftlich und nutzbringend

Grundsätzlich nicht zu empfehlen und unwirtschaftlich ist es bewährte Stahlkonstruktionen durch einfache Substitution in den Aluminium-Leichtbau zu übernehmen. Querschnittsformen und Abmessungen müssen den Kraftwirkungen und dem Kraftfluss angepasst werden.

Die Grundlage zu guten Schweißkonstruktionen wird bereits bei der Gestaltung gelegt.

Unbedingt zu vermeiden sind Gestaltungsstrategien von Stahlwerkstoffen, da Aluminium ein Werkstoff mit grundlegend abweichenden Eigenschaften ist. Aluminium-Strangpress-, Gieß- und Schmiedetechnologie bieten dem Konstrukteur zusätzlich Gestaltungsmöglichkeiten.

Er muss aber Eigenschaften beim Schweißen, wie Entfestigung der WEZ bei ausgehärteten oder kalterfestigten Al-Grundwerkstoffen und eine höhere Kerbwurfindlichkeit berücksichtigen.

Die Schweißqualität und die Kosten geschweißter Bauteile werden maßgeblich durch die Konstruktion selbst bestimmt.

Daraus ergeben sich folgende Gestaltungsempfehlungen:

- Schweißnähte möglichst in Zonen niedriger Beanspruchung legen, z. B. beim Biegeträger in der neutralen Zone
- Schweißnähte so gestalten, dass die resultierenden Eigenspannungen auf ein Minimum reduziert werden, z. B. durch Vermeidung von angespannten Schweißnähten.
- Vermeiden extremer Blechstärkenunterschiede, z. B. beim T-Stoß (ungünstige Wärmeführung beim Schweißen)
- Gewährleistung der Brennerzugänglichkeit im Bauteil unter Beachtung der erforderlichen Brenneranstellung
- Gewährleistung der erforderlichen Fügegenauigkeit
- so legen, dass die Ausführung mit der erforderlichen Qualität möglich ist.
- Vorsehen einer Badsicherung bei Stumpfnähten, um eine sichere Durchschweißung zu gewährleisten
- Sicherstellung der Qualitätskontrolle
- Vorsehen einer geeigneten Nahtvorbereitung für das MIG-Schweißen gem. Norm
- Berücksichtigung von Anfasungen bei Stumpfnähten zur Vermeidung von Oxideinschlüssen
- Vermeiden von Verzügen durch zum Profilquerschnitt unsymmetrisch angeordnete Schweißnähte
- Vermeiden von Schweißnahtanhäufungen durch Einsatz von Profilen oder Formstücken

Bei dynamischer Beanspruchung:

- Sanfte Querschnittsübergänge von Anbauteilen in Trägerquerschnitt
- Vermeiden unterbrochener Schweißnähte
- Vermeiden von Heftschweißungen (Gefahr von Bindefehlern!)

3.1 Einfluss der Konstruktion auf die Korrosionsbeständigkeit (Siehe auch DVS 0913-1, Abschn. 7)

Die konstruktive Gestaltung eines Bauteils beeinflusst das Korrosionsverhalten häufig deutlich intensiver als die Zusammensetzung des gewählten Werkstoffes. Durch eine korrosionstechnisch ungünstige Gestaltung können lokale Schäden wie Spalt-, Kontakt-, Spannungs- und Schwingungskorrosion verursacht bzw. begünstigt werden. Vor allem können enge und tiefe Spalte (Überlappungen) und Schmutztaschen die Ursache von Korrosionsschäden sein. Insbesondere ist auch die Kontaktkorrosion bei der Bauteilkonstruktion zu beachten.