

VDG - MERKBLATT

Lichtbogenhandschweißen an Rohren aus duktilem Gußeisen Schweißtechnische Grundsätze

N 42
Mai 1997

Dieses Merkblatt wurde in Zusammenarbeit mit dem Deutschen Verein des Gas- und Wasserfaches e. V. (DVGW), der Fachgemeinschaft Gußeiserne Rohre (FGR) und dem Rohrleitungsbauverband e. V. (RBV) aufgestellt. Es gilt für Rohrleitungen der öffentlichen Gas- und Wasserversorgung in Verbindung mit dem Technischen Regelwerk des DVGW. Für Entwässerungsleitungen gilt DIN 4033.

Inhalt:

- 1 Geltungsbereich
- 2 Schweißer und Schweißaufsichtspersonen
- 3 Schweißprozesse und Schweißzusätze
- 4 Vorbereitungen zum Schweißen
- 5 Durchführung von Schweißarbeiten
 - 5.1 Stabelektroden
 - 5.2 Stromart
 - 5.3 Nahtart
 - 5.4 Schweißkennwerte
 - 5.5 Vorwärmen
 - 5.6 Heften
 - 5.7 Schweißen
- 6 Nachbehandlung
- 7 Prüfung
- 8 Arbeitsschutz
- 9 Mitgeltende DIN-Normen, DVGW-Regelwerke, DVS-Merkblätter und -Richtlinien

1 Geltungsbereich

Dieses Merkblatt enthält Grundsätze für das Anschweißen von Stutzen, Abgängen und Mauerflanschen gemäß Merkblatt DVS 1502 Teil 2 an Rohren aus duktilem Gußeisen nach DIN 28 600 und DIN 19 690. Es gilt für Gasleitungen mit einem zulässigen Betriebsüberdruck bis 4 bar, für Wasserleitungen mit einem zulässigen Betriebsüberdruck gemäß DIN 28 610 und für Entwässerungsleitungen nach DIN 4033. Es gilt nicht für das Schweißen an Rohren aus Grauguß nach DIN 28 500.

2 Schweißer und Schweißaufsichtspersonen

Für das Schweißen an Rohren aus duktilem Gußeisen sind nur geprüfte Schweißer und Schweißaufsichtspersonen nach Richtlinie DVS[®] 1148 einzusetzen.

3 Schweißprozesse und Schweißzusätze

Anzuwenden ist das Lichtbogenhandschweißen mit Stabelektroden auf Nickelbasis, vorzugsweise mit solchen nach DIN 8573 Teil 1, Basis NiFe1.

Um die Gebrauchseigenschaften der geschweißten Teile durch spröde Zonen nicht zu beeinträchtigen, sind die Angaben nach Merkblatt DVS 1502 Teil 2 zu beachten.

4 Vorbereitungen zum Schweißen

Durch geeignete Maßnahmen (Einzelten, Vorwärmen, Beheizen) ist dafür Sorge zu tragen, daß die Rohrwandtemperatur nicht un-

ter 20°C sinkt. Bei Regen muß der Arbeitsplatz so abgedeckt sein, daß der Bereich für das Schweißen trocken bleibt. Bei Schweißarbeiten im Rohrgraben ist der Arbeitsbereich so groß auszuheben, daß der Schweißer genügend Bewegungsfreiheit hat und Verunreinigungen der Schweißzone vermieden werden. Die Schweißzone muß metallisch blank und trocken sowie bei verzinkten Teilen zinkfrei sein. Sie ist durch Schleifen zu säubern. Die Paßarbeit der Stutzen sollte so sorgfältig erfolgen, daß Luftspalte zwischen Rohr und Stutzen möglichst nicht mehr als 0,5 mm betragen. Eine mechanische Vorbereitung wird empfohlen. Nadellöcher (pinholes) dürfen nicht überschweißt werden. Wenn keine andere Stelle zum Schweißen ausgewählt werden kann, müssen Nadellöcher bis zum Grund ausgeschliffen und mit Schweißgut aufgefüllt werden.

5 Durchführung von Schweißarbeiten

5.1 Stabelektroden

Es dürfen nur solche Nickel-Eisen-Stabelektroden verwendet werden, die für das Schweißen an Rohren aus duktilem Gußeisen eignungsgeprüft sind. Prüfstellen für die Eignungsprüfung sind zur Zeit die Schweißtechnischen Lehr- und Versuchsanstalten Duisburg und Hannover. Es kommen vorzugsweise Stabelektroden mit 3,2 mm Durchmesser zur Anwendung.

5.2 Stromart

Das Lichtbogenhandschweißen kann sowohl mit Gleichstrom als auch mit Wechselstrom durchgeführt werden. Die Verarbeitungshinweise der Elektrodenhersteller sind zu beachten.

5.3 Nahtart

Als Nahtart wird die Kehlnaht nach DIN 1912 Teil 1 verwendet.

5.4 Schweißkennwerte

Es werden Schweißgeschwindigkeiten zwischen 11 cm/min und 15 cm/min bei Schweißstromstärken von 110 A bis 120 A empfohlen.

5.5 Vorwärmen

Vorwärmen ist grundsätzlich vorteilhaft. Vor dem Heften und dem Schweißen der Wurzellage ist der Schweißbereich gemäß Tabelle 1 vorzuwärmen.

5.6 Heften

Die zu schweißenden Teile sind möglichst mit geeigneten Spannvorrichtungen in ihrer Position zu fixieren. Sie müssen an mindestens zwei Stellen geheftet werden (siehe Bild 1). Die Ausläufe der Heftnähte sollen flach sein, damit sie überschweißt werden können; dies kann gegebenenfalls durch Schleifen erreicht werden. Die Heftnähte sind auf Rißfreiheit zu kontrollieren. Gerissene Heftnähte sind auszuschleifen und zu erneuern.

Vom DVS/VDG-Gemeinschaftsausschuß "Schweißen von Gußwerkstoffen" erstellte Richtlinie



VEREIN DEUTSCHER GIESSEREIFACHLEUTE



Tabelle 1. Randbedingungen für rißsicheres Schweißen an Rohren aus duktilem Gußeisen.

Schweißausführung	mindestens zweilagig (auch für Rohr/Stutzen-Verbindung) ohne Wasserfüllung*)		
	ohne Zementmörtel-Auskleidung	mit Zementmörtel-Auskleidung	mit Wasserdurchfluß mit Zementmörtel-Auskleidung
Rohrwanddicke (real)			
≥ 4,7 ... 6 mm	bei 20°C	bei 20°C	nicht zugelassen
6 ... 10 mm	bei 20°C	bei 20°C	bei 20°C**)
10 ... 12 mm	150°C Vorwärmung	bei 20°C	bei 20°C**)
> 12 mm	150°C Vorwärmung	150°C Vorwärmung	200°C Vorwärmung

*) gilt auch für teilgefüllte Rohrleitungen in Schweißbereichen oberhalb des Wasserspiegels

**) bei Rohrwandtemperaturen unter 20°C empfiehlt sich eine Vorwärmung

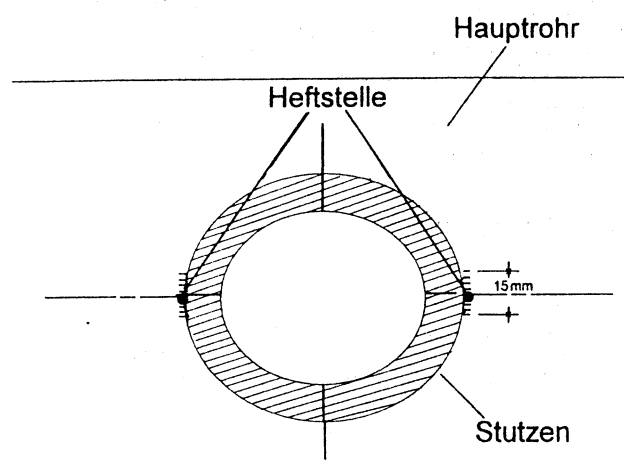


Bild 1.

5.7 Schweißen

Jede Naht ist möglichst in einem Arbeitsgang zu schweißen. Arbeitsunterbrechungen sollten vermieden werden. Auf Einhaltung der Vorwärmtemperatur während des Schweißens ist zu achten. Sollten Arbeitsunterbrechungen auftreten, ist vor Wiederaufnahme des Schweißvorganges gemäß Tabelle 1 vorzuwärmen.

6 Nachbehandlung

Eine thermische Nachbehandlung von Schweißverbindungen oder geschweißten Teilen ist nicht erforderlich. Der Nahtbereich ist nach dem Erkalten zu säubern.

7 Prüfung

Die Schweißnähte sind einer Sichtprüfung zu unterziehen und, falls erforderlich, nach dem Farbeindringverfahren auf Oberflächenfehler zu prüfen. Nicht auf Dichtheit beanspruchte Schweißnähte, beispielsweise bei Mauerflanschen, werden stichprobenweise auf Oberflächenfehler geprüft.

Beim Prüfen festgestellte Fehler, wie Oberflächenporen oder Risse in oder neben der Schweißnaht, müssen vor dem Ausbessern

vollständig ausgeschliffen und unter Beachtung von Abschnitt 5 geschweißt werden.

8 Arbeitsschutz

Beim Lichtbogenschweißen mit hochnickelhaltigen Schweißzusätzen entstehen Schweißrauche mit zum Teil hohen Anteilen an Nickeloxid. Daher sind gezielte Lüftungstechnische Maßnahmen zur Reinhaltung der Atemluft der Schweißer bei derartigen Schweißarbeiten unverzichtbar, zumal der bislang gültige TRK-Wert für Nickeloxid (0,5 mg/m³) künftig weiter abgesenkt werden soll. Dies gilt u. U. auch außerhalb von Schweißwerkstätten, z. B. bei Arbeiten an Rohren, die in Gräben verlegt sind. Hier kann es, vor allem dann, wenn die Arbeitsstelle z. B. durch Zelte witterungsbedingt eingehaust ist, zu unzulässig hohen Anreicherungen an Schweißrauch kommen. Weiterhin gilt es insbesondere bei Schweißarbeiten auf Baustellen der elektrischen Sicherheit entsprechend Rechnung zu tragen, da solche Arbeiten des öfteren unter Bedingungen erhöhter elektrischer Gefährdung (z. B. in Gräben) durchgeführt werden. Die hinsichtlich der Lüftung und der elektrischen Sicherheit geltenden Bestimmungen enthält die Unfallverhütungsvorschrift (UVV) „Schweißen, Schneiden und verwandte Verfahren“ (VBG 15). Auch bei der Nachbearbeitung (z. B. Schleifen) und bei der Prüfung sind die entsprechenden Unfallverhütungsvorschriften zu beachten.

9 Mitteltende DIN-Normen, DVGW-Regelwerke, DVS-Merkblätter und -Richtlinien

- [1] DIN 1912 Teil 1 „Zeichnerische Darstellung – Schweißen, Löten; Begriffe und Benennungen für Schweißstöße, -fugen, -nähte“.
- [2] DIN EN 29 629 „Schweißnahtvorbereitung – Fugenformen an Stahl; Gasschweißen, Lichtbogenhandschweißen und Schutzgasschweißen“.
- [3] DIN 8573 Teil 1 „Schweißzusätze zum Schweißen unlegierter und niedriglegierter Gußeisenwerkstoffe; Bezeichnung – Technische Lieferbedingungen“.
- [4] DIN EN 545 „Rohre, Formstücke, Zubehörteile aus duktilem Gußeisen und ihre Verbindungen für Wasserleitungen, Anforderungen und Prüfverfahren“.
- [5] DIN 28 600 „Druckrohre und Formstücke aus duktilem Gußeisen für Gas- und Wasserleitungen – Technische Lieferbedingungen“ (nur noch gültig für Gasleitungen).
- [6] DIN 28 610 Teil 1 „Druckrohre aus duktilem Gußeisen mit Muffe; Gas- und Wasserleitungen mit Zementmörtelauskleidung; Maße, Gewichte und Anwendungsbereiche“.
- [7] DVGW-Regelwerke „Gas“ und „Wasser“.
- [8] Richtlinie DVS® 1148 „Prüfung von Schweißern – Lichtbogenhandschweißen an Rohren aus duktilem Gußeisen“.
- [9] Merkblatt DVS 1502 Teil 2 „Lichtbogenhandschweißen an Rohren aus duktilem Gußeisen – Anschweißen von Teilen aus duktilem Gußeisen oder aus Stahl“.
- [10] Unfallverhütungsvorschrift (UVV) „Schweißen, Schneiden und verwandte Verfahren“ (VBG 15).

Alle DIN-Normen sind zu beziehen beim Beuth Verlag, Berlin, alle DVS-Merkblätter und -Richtlinien beim Deutschen Verlag für Schweißtechnik, Düsseldorf, das DVGW-Regelwerk bei der Wirtschafts- und Verlagsgesellschaft Gas und Wasser mbH, Bonn, sowie Unfallverhütungsvorschriften bei den gewerblichen Berufsgenossenschaften.