

Ersetzt Ausgabe Dezember 2014

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 EN 1610.

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 Schriftum
- 9.1 Regelwerke

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 EN 545, DIN EN 969 und EN 598. Es gilt für Gasleitungen mit einem zulässigen Betriebsüberdruck bis 4 bar, für Wasserleitungen mit einem zulässigen Betriebsüberdruck gemäß DIN EN 145 und für Entwässerungsleitungen nach DIN EN 1610.

2 Schweißer und Schweißaufsichtspersonen

Für das Schweißen an Rohren aus duktilem Gusseisen sind nur geprüfte Schweißer nach Richtlinie DVS 1148 einzusetzen.

3 Schweißprozesse und Schweißzusätze

Anzuwenden ist das Lichtbogenhandschweißen mit Stabelektroden auf Nickelbasis, vorzugsweise mit solchen nach DIN EN ISO 1071, Basis NiFe-1.

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 unter 20 °C sinkt. Bei Regen muss der Arbeitsplatz so abgedeckt sein, dass der Bereich für das Schweißen trocken bleibt. Bei Schweißarbeiten im Rohrabau ist der Arbeitsbereich so groß auszuheben, dass der Schweißer genügend Bewegungsfreiheit hat und Verengungen 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 zu 4 mm und 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 Verarbeitungsrichtlinien der Elektrodenhersteller sind zu beachten.

5.3 Nahtart

Als Nahtart wird die Kehlnaht nach DIN EN ISO 17659 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.

Diese Veröffentlichung wurde von einer Gruppe erfahrener Fachleute in ehrenamtlicher Gemeinschaftsarbeit erstellt und wird als eine wichtige Erkenntnisquelle zur Beachtung 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 „Schweißen von Gusswerkstoffen“

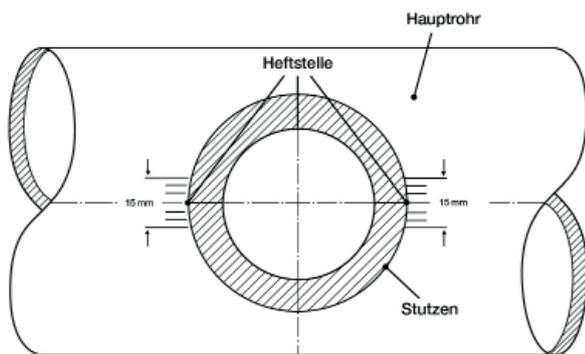
Tabelle 1 Randbedingungen für rissicheres Schweißen an Rohren aus duktilem Gusseisen.

Schweißausführung	mindestens zweilagig (auch für Rohr/Stutzen-Verbindung)		
	ohne Wasserfüllung ¹⁾		mit Wasserdurchfluss
Rohrwanddicke (real)	ohne Zementmörtel-Auskleidung	mit Zementmörtel-Auskleidung	mit Zementmörtel-Auskleidung
≥ 4,7 ... 6 mm	mind. 20 °C ²⁾	mind. 20 °C ²⁾	nicht zugelassen
> 6 ... 10 mm	mind. 20 °C ²⁾	mind. 20 °C ²⁾	mind. 20 °C ²⁾
10 ... 12 mm	150 °C Vorwärmung	mind. 20 °C ²⁾	mind. 20 °C ²⁾
> 12 mm	150 °C Vorwärmung	150 °C Vorwärmung	200 °C Vorwärmung

¹⁾ gilt auch für teilgefüllte Rohrleitungen in Schweißbereichen oberhalb des Wasserspiegels

²⁾ bei Rohrwandtemperaturen unter 20 °C empfiehlt sich eine Vorwärmung

³⁾ schwitzwasserfrei

**Bild 1: Heften, Stützen an Hauptrohr**

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 Farberindungsverfahren auf Oberflächenfehler zu prüfen. Nicht auf Dichtheit beanspruchte Schweißnähte, beispielsweise bei Mauerfönschen, 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 der 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. Dies gilt u. U. auch außerhalb von Schweißerkstätten, z. B. bei Arbeiten an Rohren, die in Gräben verlegt sind. Hier kann es, vor allem an der Arbeitsstelle z. B. nach Zerkleinerungsbedingt eingehaust, 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.

Hinsichtlich der elektrischen Sicherheit geltenden Bestimmungen enthält die BGR 500, Kap. 2.26 "Schweißen, Schneiden und verwandte Verfahren". Weitergehende Informationen zu Gefahrstoffen und zur Lüftungstechnik gibt die BGI 593 „Schadstoffe beim Schweißen und verwandten Verfahren“. Auch bei der Nachbearbeitung (z.B. Schleifen) und bei der Prüfung sind die entsprechenden Sicherheitsvorschriften zu beachten.

9 Schriftum

9.1 Regelwerke

DIN EN 545	Rohre, Formstücke, Zubehöerteile aus duktilem Gusseisen und ihre Verbindungen für Wasserleitungen - Anforderungen und Prüfverfahren
DIN EN 598	Rohre, Formstücke, Zubehöerteile aus duktilem Gusseisen und ihre Verbindungen für die Abwasser-Entsorgung - Anforderungen und Prüfverfahren
DIN EN 969	Rohre, Formstücke, Zubehöerteile aus duktilem Gusseisen und ihre Verbindungen für Gasleitungen - Anforderungen und Prüfverfahren
DIN EN ISO 1071	Schweißzusätze - Umhüllte Stabelektroden, Drähte, Stäbe und Fülldrahtelektroden zum Schmelzschweißen von Gusseisen - Einteilung
DIN EN 1610	Einbau und Prüfung von Abwasserleitungen und -kanälen