Dezember 2005

DVS – DEUTSCHER VERBAND FÜR SCHWEISSEN UND VERWANDTE VERFAHREN E.V.

Schweißen von thermoplastischen Kunststoffen Heizwendelschweißen von Rohren aus PE-X mit Rohrleitungsteilen aus PE-HD

DVS
Richtlinie
DVS 2207-1
Beiblatt 1

Ersatz für Ausgabe April 2000

Inhalt:

1 Geltungsbereich
2 Allgemeine Anforderungen
3 Maßnahmen vor dem Schweißen
4 Heizwendelschweißen
4.1 Verfahrensbeschreibung
4.2 Schweißgerät
4.3 Vorbereiten zum Schweißen
4.4 Ausführen des Schweißens
5 Prüfen der Schweißverbindungen
6 Mitgeltende Normen und Richtlinien
7 Erläuterungen
Anhang:
Verarbeitungsanleitung (Kurzfassung)
Schweißprotokoll

1 Geltungsbereich

Dieses Beiblatt gilt für das Heizwendelschweißen von Rohren aus PE-Xa (Vernetzungsgrad 75 bis 90 %) und PE-Xc (Vernetzungsgrad 60 bis 75 %) nach DIN 16892 und 16893, Formstücken aus PE-HD[1)] nach DIN 16963 Teil 7 sowie Sattelformstücken aus PE-HD[1)] nach DIN 3543 Teil 4, DIN 3544 Teil 1und DIN EN 12201-3, die zur Fortleitung von Gasen, Flüssigkeiten und Feststoffen dienen.

Die Anwendung des Heizwendelschweißens bei PE-HD-Formstücken mit PE-Xa oder PE-Xc Rohren setzt einen Eignungsnachweis nach DVS 2203-4 Beiblatt 1 voraus.

Die Belastbarkeit der Verbindung mit Muffen aus PE 80 bzw. PE 100 entspricht den zulässigen Betriebsüberdrücken nach DIN 8074, Tabelle 8 bis 13, bzw. bei Rohren entsprechend der MRS-Klassifizierung.

2 Allgemeine Anforderungen

Die Qualität der Schweißverbindungen ist abhängig von der Qualifikation der Schweißer, der Eignung der verwendeten Maschinen und Vorrichtungen sowie der Einhaltung der Schweißrichtlinien. Die Schweißnaht kann durch zerstörungsfreie und/oder zerstörende Verfahren geprüft werden.

Die Schweißarbeiten sind zu überwachen. Art und Umfang der Überwachung muss zwischen den Vertragsparteien vereinbart werden. Es wird empfohlen, die Verfahrensdaten in Schweißprotokollen (Muster siehe Anhang) oder auf Datenträgern zu dokumentieren.

Im Rahmen der Qualitätssicherung wird empfohlen, vor Aufnahme und während der Schweißarbeiten unter den gegebenen Arbeitsbedingungen Probenähte herzustellen und zu prüfen.

Jeder Schweißer muss ausgebildet sein und eine gültige Schweißerbescheinigung nach DVS 2212-1 oder einen anderen anerkannten Qualifikationsnachweis besitzen. Das vorgesehene Anwendungsgebiet kann für die Art der Qualifikation bestimmend sein.

Die Ausbildung und Prüfung zu dem in diesem Beiblatt behandelten Schweißverfahren wird durch das ausdrücklich für den Bau von Gas- und Wasserleitungen geltende Merkblatt DVGW GW 330 behandelt. Das Merkblatt kann sinngemäß auch als Qualifikationsnachweis für das Heizwendelschweißen im industriellen Rohrleitungsbau angewandt werden.

Die zum Schweißen verwendeten Maschinen und Vorrichtungen müssen den Anforderungen von DVS 2208-1 entsprechen.

3 Maßnahmen vor dem Schweißen

Der unmittelbare Schweißbereich ist vor ungünstigen Witterungseinflüssen (z. B. Wind, Feuchtigkeitseinwirkung) zu schützen. Wenn durch geeignete Maßnahmen (z. B. Vorwärmen, Einzelten, Beheizen) sichergestellt wird, dass zum Schweißen zulässige Bedingungen gegeben sind, darf – soweit der Schweißer nicht in der Handfertigkeit behindert wird – bei beliebiger Außentemperatur gearbeitet werden (siehe Erläuterung). Gegebenenfalls ist durch Herstellen von Probeschweißungen unter den genannten Bedingungen ein zusätzlicher Nachweis zu führen (siehe Abschnitt 5).

Falls das Halbzeug infolge Sonneneinstrahlung ungleichmäßig erwärmt wird, ist durch rechtzeitiges Abdecken im Bereich der Schweißstelle ein Temperaturausgleich zu schaffen. Eine Abkühlung während des Schweißvorganges durch Luftzug ist zu vermeiden, z. B. durch Verschließen der Rohrenden.

Rohre vom Ringbund sind unmittelbar nach dem Abrollen oval. Das zu schweißende Rohrende ist vor dem Schweißen zu richten, durch vorsichtiges Anwärmen z. B. mit Hilfe eines Warmluftgerätes (muss vor der mechanischen Rohrbearbeitung erfolgen) und/oder Verwendung einer geeigneten Spann- bzw. Runddrückvorrichtung.

Die Verbindungsflächen der zu schweißenden Teile dürfen nicht beschädigt und müssen frei von Verunreinigungen (z. B. Schmutz, Fett, Späne) sein.

[1)] Die Werkstoffbezeichnung ist als Oberbegriff der Thermoplastgruppe zu verstehen und schließt die Typen PE 63, PE 80 und PE 100 ein. Die Angaben entsprechen dem derzeitigen Stand der Normung.

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 „Fügen von Kunststoffen“

Bezug: Verlag für Schweißen und verwandte Verfahren DVS-Verlag GmbH, Postfach 10 19 65, 40010 Düsseldorf, Telefon (02 11) 15 91- 0, Telefax (02 11) 15 91-150

Nachdruck und Kopie, auch auszugsweise, nur mit Genehmigung des Herausgebers

Voransicht des Regelwerkes

4 Heizwendelschweißen

4.1 Verfahrensbeschreibung

Die Verbindungsflächen, das heißt Rohroberfläche und Formstückinnenseite, überlappen sich und werden mit Hilfe von im Formstück positionierter Widerstandsdrähte (Heizwendel) durch elektrische Energie auf Schweißtemperatur erwärmt und dadurch geschweißt (siehe Bild 1 und 2).

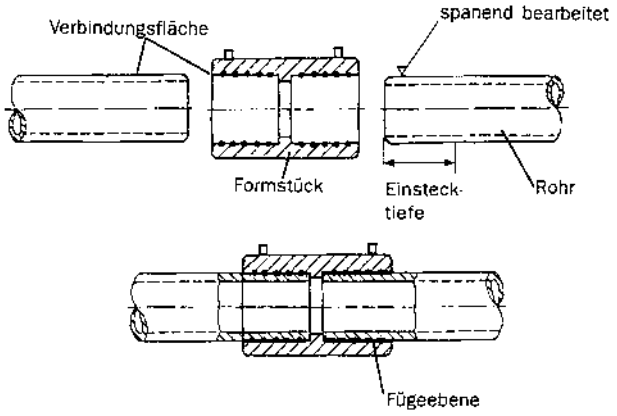

Bild 1. Heizwendelschweißen einer Muffe (Prinzip).

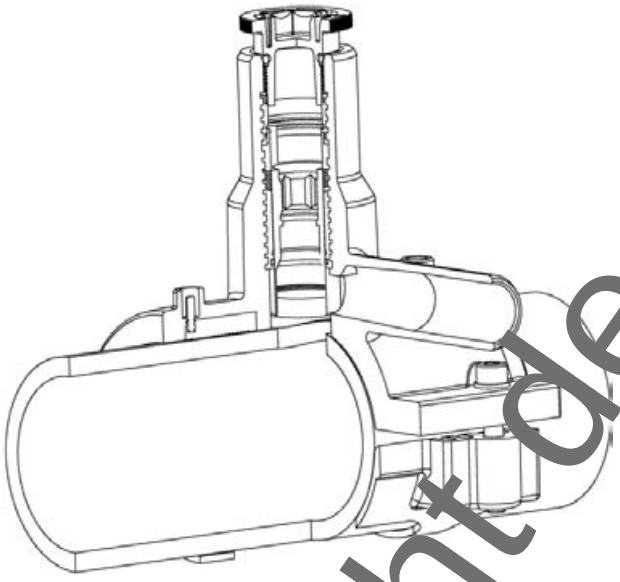

Bild 2. Heizwendelschweißen eines Sattelformstückes (Prinzip).

4.2 Schweißgerät

Es dürfen nur Schweißgeräte verwendet werden, die auf die zu schweißenden Teile abgestimmt sind. Automatische Schweißgeräte – möglichst mit Protokollierung – sind zu bevorzugen. Das Schweißgerät muss für das jeweils zu schweißende Formstück die erforderlichen Schweißparameter, wie Schweißzeit, Stromstärke und -spannung liefern. Das Gerät muss sich automatisch abschalten, sobald der Schweißzone die notwendige Wärmemenge zugeführt worden ist.

4.3 Vorbereiten zum Schweißen

Für die Herstellung einwandfreier Schweißverbindungen sind saubere Oberflächen und ein spannungsfreier Einbau von entscheidender Bedeutung. Durch die Auswahl von Rohren mit eingeschränkter Durchmessertoleranz nach DIN 16893 wird die Montage von Formstücken erleichtert.

Für axiale Rohrverbindungen sind die Rohre ggf. mit geeignetem Werkzeug rechtwinklig abzutrennen. Bei konischem Einfall der Rohrschnittkante muss das unbearbeitete Rohr in der vorgesehenen Einstecktiefe mindestens im Bereich der Heizwendel den Nenndurchmesser d aufweisen (Bild 3). Gegebenenfalls ist das Rohrende unmittelbar vor der Schweißung entsprechend zu kürzen.

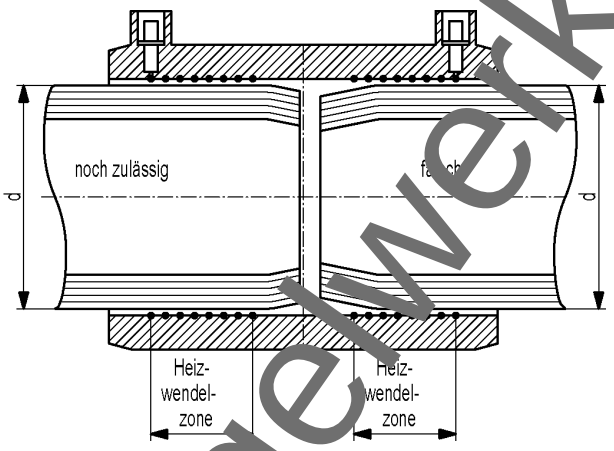

Bild 3. Konischer Einfall des Rohrendes.

Die Unrundheit des Rohres darf im Schweißbereich 1,5 % des Außendurchmessers, maximal 2 mm, nicht überschreiten. Falls erforderlich sind entsprechende Runddrückklemmen zu verwenden.

Die Oberfläche des Rohres bzw. Rohrstutzens am Formstück ist über die vom Formstück überdeckte Fläche hinaus lückenlos spanend zu bearbeiten. Hierzu ist ein Rotationsschälgerät mit einer kontrollierten Spandickeneinstellung und -begrenzung von ca. 0,2 mm zu verwenden. **Auf eine geringe Ringspaltbildung ist zu achten !**

Das Rohrende ist innen und außen zu entgraten, Späne sind ohne Berührung der Fügefläche zu entfernen.

Das Formstück sollte erst unmittelbar vor der Montage aus der Schutzverpackung entnommen werden.

Die Bearbeitung der Verbindungsflächen muss unmittelbar vor Schweißbeginn erfolgen.

Wenn nach der spanenden Bearbeitung eine Verunreinigung der bearbeiteten Rohroberfläche eintritt, so muss diese mit einem geeigneten Reinigungsmittel entfernt werden. Hierbei ist darauf zu achten, dass keine Verunreinigung in die Schweißzone gerieben wird. Die Reinigungsflüssigkeit oder damit bereits werksseitig befeuchtete Tücher in einer verschließbaren Kunststoffbox muss aus einem 100 % verdampfenden Lösungsmittel bestehen, z. B. aus 99 Teilen Ethanol mit einem Reinheitsgrad von 99,8 % und einem Teil MEK (Methylethylketon, Denaturierung). Nach DVGW VP 603 geprüfte Mittel entsprechen dieser Vorgabe. Die Verwendung von Spiritus kann durch das darin enthaltene Wasser zu einer Qualitätsminderung führen.

Das Papier zur Reinigung muss sauber, unbenutzt, saugfähig, nicht fasernd und uneingefärbt sein.

Die Fügefläche des Formstückes bzw. des Sattelformstückes ist in gleicher Weise wie das Rohr zu reinigen.

Die Einstecktiefe des Rohres muss entweder durch eine anzubringende Markierung oder durch eine geeignete Vorrichtung kontrollierbar sein. Das Formstück darf weder verkantet noch mit Gewalt auf das Rohrende geschoben werden. Das Sattelformstück ist mit Hilfe einer geeigneten Vorrichtung entsprechend den Herstellerangaben auf dem Rohr festzuspannen.

Die Kontaktbuchsen zum Anschluss des Schweißkabels müssen leicht zugänglich sein.

Formstück und Rohr müssen sich vor der Schweißung auf ähnlichem Temperaturniveau befinden. Bei Schweißgeräten mit automatischer Temperaturkompensation ist darauf zu achten, dass die erfasste Umgebungstemperatur den Bedingungen am Ort der

Voransicht des Regelwerkes