

Zielgerichtete und zeitnahe Umsetzung der Regelkonformität am Beispiel der DVS 2207-11 aus der Sicht eines Schweißmaschinenherstellers

Von Bernd Damkowski

Verschweißte PP-Rohrsysteme kommen bisher überwiegend oberirdisch zum Einsatz (z. B. für die Rauchgasentschwefelung und für diverse andere industrielle Anwendungen). Der große Vorzug gegenüber PE-Rohren ist die höhere Wärmebeständigkeit. Aufgrund der Optimierung der Wulstbildung und einer effizienteren Nutzung von PP-Rohrsystem wurden die Schweißparameter in der DVS 2207-11 „Schweißen von thermoplastischen Kunststoffen – Heizelementschweißen von Rohren, Rohrleitungsteilen und Tafeln aus PP“ überarbeitet und sind im Februar 2017 im Weißdruck erschienen. Um den Anwender mehr Transparenz bei der Umsetzung der neuen Regeln im Markt zu verschaffen, werden nachfolgend die Prozesse aus Sicht eines Herstellers von Schweißmaschinen beschrieben.

DVS-Regelwerk

Die Richtlinie DVS 2207-11 umfasst das Heizelementstumpfschweißen von Tafeln und Heizelementstumpf-, Heizelementmuffen- und Heizwendelschweißen von Rohren, Formstücken aus Polypropylen PP-H, PP-B und

PP-R, die zur Fortleitung von Gasen, Flüssigkeiten und Feststoffen dienen [1]. Den Schwerpunkt soll hier die Änderung der Heizelementstumpfschweißung von Rohren und Formstücken bilden. Die Richtwerte für das Heizelementstumpfschweißen werden in der DVS 2207-11

Tabelle 1: Auszug aus DVS 2207-11 (Weißdruck 2017-02)

NEUE WERTE

Tabelle 3. Richtwerte für das Heizelementstumpfschweißen von Rohren und Rohrleitungsteilen aus PP bei mäßiger Luftbewegung (Zwischenwerte sind zu interpolieren).

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
|---------------|--|--|---------------------------|---------------------|--|
| Nennwanddicke | Angleichen | Anwärmen | Umstellen | Fügen | Abkühlzeit |
| s | Heizelementtemperatur $210 \pm 10^\circ \text{C}$ Wulsthöhe am Heizelement am Ende der Anleichzeit (Mindestwerte) (Anleichen $p=0,10 \text{ N/mm}^2$) | (Anwärmen $p \leq 0,01 \text{ N/mm}^2$) | Umstellzeit (Maximalzeit) | Fügedruckaufbauzeit | unter Füge-(Mindestwerte) $p=0,10 \text{ N/mm}^2$ $\pm 0,01$ |
| mm | mm | NEU s 135...206 | s | s | NEU min. siehe Tabelle 4 |
| 12...19 | 1,0 | ALT 245...330 | 7...9 | 11...17 | ALT 20...30 |

ALTE WERTE

Tabelle 2.

Richtwerte für das Heizelementstumpfschweißen von Rohren, Formstücken und Tafeln aus PP bei einer Außentemperatur von etwa 20°C und mäßiger Luftbewegung (Zwischenwerte sind zu interpolieren).

Tabelle 2: Auszug aus DVS 2207-11 (altes Regelwerk)

Table 3: Auszug aus DVS 2207-11 (WeiBdruck 2017-02)

NEUE WERTE

Table 4. Abkühlzeiten von Rohren und Rohrleitungsteilen aus PP abhängig von der Umgebungstemperatur bzw. unter besonderen Bedingungen.

| Nennwanddicke s [mm] | Abkühlzeit (Mindestwerte) unter Fügedruck $p = 0,10 \pm 0,01 \text{ N/mm}^2$ in Abhängigkeit von der Umgebungstemperatur [min] | | | Abkühlzeit (Mindestwerte) unter Fügedruck $p = 0,10 \pm 0,01 \text{ N/mm}^2$ Unter besonderen Bedingungen *) [min] |
|-------------------------|--|-------------|-------------|---|
| | Bis 15°C | 15°C...25°C | 25°C...40°C | |
| 12...19 | 9,5...14 | 12...18 | 15,5...24 | 8...12 |

*) Diese Abkühlzeiten gelten nur unter folgenden Bedingungen:

- die Fügeverbindung wird in einer Werkstatt hergestellt und
- die Entnahme aus der Schweissmaschine und das vorübergehende Lagern bis zur vollständigen Abkühlzeit nach Spalte 5 verursachen nur eine geringfügige Belastung der Fügeverbindung.

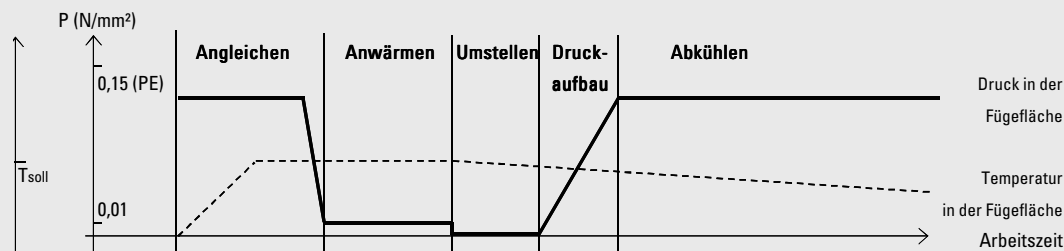


Bild 1: Abbildung WIDOS Verfahrensschritte beim Heizelementstumpfschweißen nach DVS

Table 2 aufgeführt. Die Änderungen sind anhand der Wanddicke von 12...19 mm wie folgt hervorgehoben worden:

Die unten aufgeführten Verfahrensschritte beim Heizelementstumpfschweißen sind analog in der DVS 2207-11 zu finden.

Die in **Table 3** aufgeführten Abkühlzeiten sind abhängig von der Umgebungstemperatur bzw. unter besonderen Bedingungen ist eine zusätzliche Neuheit im Regelwerk.

Die unten aufgeführten Verfahrensschritte beim Heizelementstumpfschweißen sind unverändert analog in der DVS 2207-11 zu finden.

Aus der Praxis

Entscheidend ist, dass das DVS-Regelwerk möglichst umfassend zu vielen anwenderbezogenen Problemen, Lösungen bietet, ohne dass ein Ingenieurbüro oder Prüfinstitut dazu Grundlagen schaffen muss.

In der Rauchgasreinigung werden für Braunkohlekraftwerksblöcke mit PP-Anlagentechnik bestückt. Hier werden Rohrleitungen und Düsenlanzen größtenteils aus PP eingesetzt. Wanddicken bis 100 mm sind hier keine Seltenheit. In der Richtlinie DVS 2207-11 sind neu die Schweißparameter für das Heizelementstumpfschweißen mit Wanddicken bis 70 mm angegeben.

Im Rahmen eines industriellen Gemeinschaftsprojektes wurde eine Qualifizierung der Schweißparameter sowie deren prüftechnische Absicherung durch die bisher vorliegenden Ergebnisse aus dem technologischen Biegeversuch für das Heizelementstumpfschweißen von Polypropylen im Wanddickenbereich von 50 bis 100 mm erfolgreich durchgeführt [2].

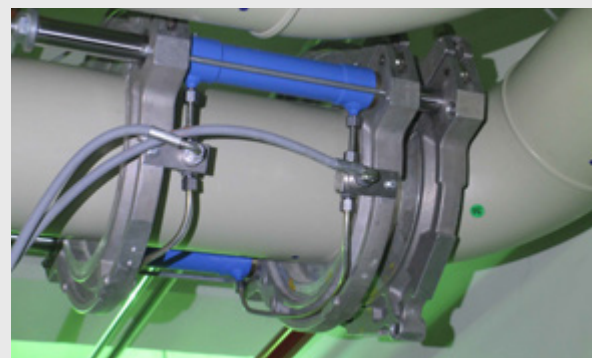



Bild 2: Verschweißung PP-grau an der Decke mit drei Spannringen WIDOS 4900



Bild 3: Platzsparende Verschweißung durch WIDOS-Kompakt-Zweiring

Einsparpotenziale

| DA [mm] | SDR |  Wanddicke | Variante | Zeitersparnis [min] | Schweißungen pro Tag Stück Steigerung |
|----------|-----|---|-----------------|---------------------|---|
| 315 [mm] | 17 | 19 | 2017 < 15° C | ~ 17 | ~ 17 ~ 7 |
| | | | 15° C ≤ x 25° C | ~ 14 | ~ 15 ~ 5 |
| | | | 25° C ≤ x 40° C | ~ 8 | ~ 12 ~ 2 |

In diesem Zusammenhang soll auch auf PP-RCP Werkstoffe mit einem Glasfaseranteil hingewiesen werden. Der enge Kontakt zu den Rohrherstellern ist hier besonders wichtig. Es können bei diesen Rohren höhere Temperaturen, Druckstufen oder geringere Wanddicken bei gleicher Druckstufe erzielt werden.

Hier ist eine besonders enge Abstimmung mit den Rohrherstellern hinsichtlich der Schweißparameter erforderlich. Vorwiegend im Ausland gibt es große Projekte, wie z. B. ein Krankenhaus in Westaustralien, wo 2012 über 40 km PP-RCP Rohre in den Dimensionen von DA 25 bis DA 200 mm verlegt und ca. 50.000 Schweißungen mit sieben WIDOS-3500-Schweißmaschinen durchgeführt wurden.

Einfluss der Änderungen auf die Wirtschaftlichkeit

Die nahezu Halbierung der Anwärm- und Abkühlzeiten führen bei verschweißten Systemen zu einer enormen Verbesserung der Wirtschaftlichkeit bei der Verlegung von Rohren und Fittingsen.

Die Produktivität und Schnelligkeit der Verlegung ist neben der Sicherheit eines der wichtigsten Parameter für Anwender. In der tabellarischen Darstellung über Einsparpotenziale oben werden die positiven Auswirkungen der Änderungen in Hinblick auf Zeitersparnis pro Schweißung, Verbesserung der Wulstqualität und Höhe der Kostenersparnis mittels WIDOS-ROI Rechner aus verschiedenen Blickwinkeln betrachtet.

Fazit

Die Auswirkungen und Prozesse einer Regelwerksänderung sollte aus Sicht eines Schweißmaschinenherstellers in groben Zügen dargestellt werden, sobald sich ein Regelwerk als Weißdruck durchgesetzt hat. Die Vorteile dieser Änderungen liegen auf der Hand:

- » teilweise Erhöhung der Durchflussmenge bei kleinen Durchmessern,
- » höhere Anzahl der Schweißungen,
- » Handlingerleichterung durch geringere Schweißzeiten und
- » höhere Wirtschaftlichkeit.

Ein reger Austausch zwischen Anwendern und Herstellern ist erforderlich, dass die Regelwerke zügig in Absprache

umgesetzt werden. Ziel der Hersteller ist, hochqualitative Schweißungen nach wirtschaftlichen und sicherheitsrelevanten Gesichtspunkten heute und für die Zukunft den Anwendern und Betreibern zu gewährleisten. Hinsichtlich der aktuellen Schweißtabellen sollten sich die Anwender vertrauensvoll weiterhin an die jeweiligen Hersteller wenden.

Literatur

[1] DVS 2207-11 „Schweißen von thermoplastischen Kunststoffen – Heizelementschweißen von Rohren, Rohrleitungsteilen und Tafeln aus PP“
 [2] Veröffentlichung Joining Plastics 1/08 Autor: johannes.grieser@hessel-ingtech.de

SCHLAGWÖRTER: Heizelementschweißen, Schweißparameter, DVS 2207-11

AUTOR



BERND DAMKOWSKI
 WIDOS Wilhelm Dommer Söhne GmbH,
 Ditzingen
 Tel. +49 7152 9939-10
 bernd.damkowski@widos.de