

Längskraftschlüssig geschweißte Verbindungen von Rohren aus PE-HD

Als Rohrwerkstoff werden Kunststoffe schon sehr lange Zeit verwendet. Dem PVC, das bereits Mitte der 30er Jahre in der chemischen Industrie und der Trinkwasserversorgung eingesetzt wurde, folgte Ende der 50er Jahre der Werkstoff Polyethylen.

In den frühen 70er Jahren begann die Verwendung von PE-HD Rohren in einer Vielzahl von Anwendungsgebieten durch die Verwendung von Erdgas und den Aufbau des Gasversorgungsnetzes. Mittlerweile kann dieser Kunststoff auf über vier Jahrzehnte bewährten Einsatz in den Bereichen Versorgung, Entsorgung und Industrie zurückblicken.

Neben der Weiterentwicklung von Material und Produktionstechnik haben auch innovative Verfahren der Rohrverbindung zur großen Akzeptanz des Rohrwerkstoffes PE-HD beigetragen. Vor allem die Schweißtechnik hat sich durch einfache Handhabung und durch die Sicherheit einer homogenen Materialverbindung durchgesetzt. Gegenüber konventioneller Steckverbindungen ist die Langzeit-Festigkeit und -Dichtigkeit des Rohrsystems durch den Einsatz der Schweißtechnik nachgewiesen. Weitere Vorteile sind:

- längskraftschlüssige Verbindung
- unempfindlich gegen Biege- und Schwerlast
- keine Infiltration / keine Exfiltration
- kein Wurzeleinwuchs
- kein Muffenversatz
- geeignet für Druckleitungen

Die zwei wichtigsten Schweißverfahren für PE-HD-Rohre sind das Heizelement-Stumpfschweißen und das Heizwendel-Muffenschweißen. Diese Techniken sollen im Folgenden erläutert werden.



Bild 1: Verlegung einer mit FRIAFIT®-Muffe AM geschweißten PE-HD Abwasserleitung

Heizelement-Stumpfschweißen

Die Rohre werden durch Spannbacken arretiert und die Stirnflächen der zu schweißenden Rohre durch einen in der Regel hydraulisch wirkenden Kraftangriff aufeinander zu bewegt.

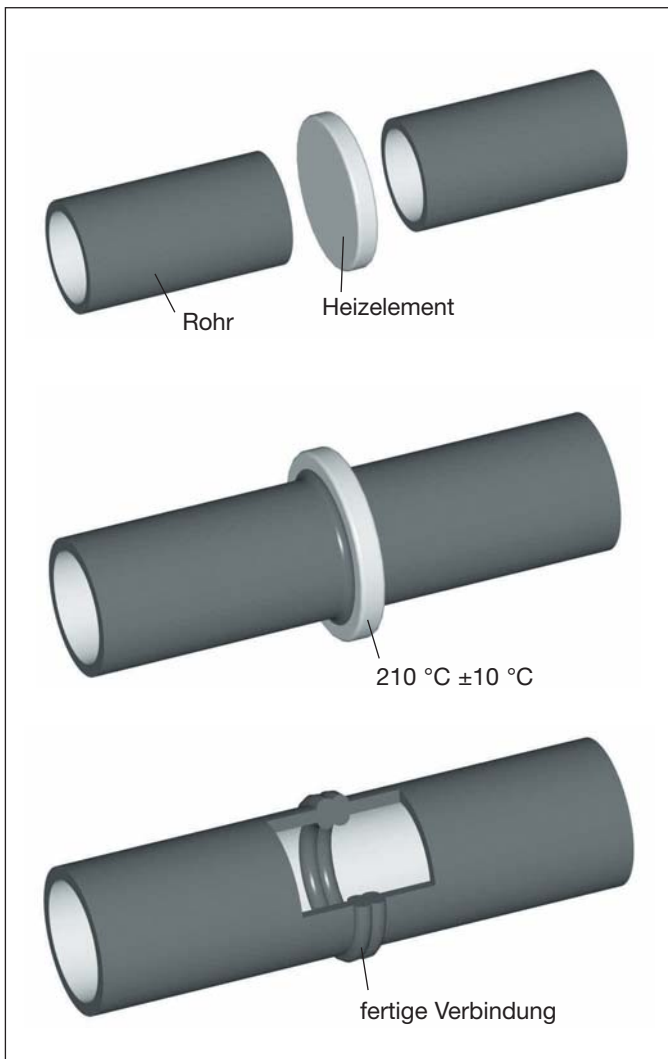


Bild 2: Die 3 Stufen des Heizelement-Stumpfschweiß-Verfahrens



Bild 3: Schnittbild durch eine Stumpfschweißnaht

Die Stirnflächen sind unmittelbar vor dem Schweißen mit einem sauberen und fettfreien Planhobel so zu bearbeiten, dass die Rohrenden im eingespannten Zustand planparallel sind. Der Versatz der Fügeflächen darf an der Rohraußenseite 10% der Wanddicke nicht überschreiten.

Die Verbindungsflächen der Rohrenden werden am Heizelement bei einer Temperatur von 200 bis 220 °C unter Druck angewärmt. Zum Anwärmen müssen die Flächen mit geringem Druck am Heizelement anliegen. Nach dem Anwärmen werden die Fügeflächen gelöst und das Heizelement wird herausgenommen. Die Rohre werden unmittelbar danach unter Druck zusammengeführt. Während der Fügezeit muss der Fügedruck bis zum Ablauf der Abkühlzeit aufrecht erhalten bleiben.

Die Stumpfschweißmaschine bleibt daher während der gesamten Verarbeitungsschritte im Einsatz. Um unzulässige Kerbwirkung zu vermeiden, dürfen nur Rohre mit identischer Wanddicke geschweißt werden. Grundsätzlich muss mindestens eines der zu schweißenden Rohrenden axial beweglich sein. Bedingt durch den hohen Platzbedarf ist die Schweißung im Graben und bei Reparaturen oder Einbindungen mit einer Stumpfschweißmaschine problematisch bzw. nicht durchführbar.

Heizwendel-Muffenschweißen

Axiale Verbindungen von Rohren aus Polyethylen durch Muffen werden in der Freispiegelentwässerung von d110 und in der Druckentwässerung von d63 bis d710 durchgeführt. Moderne Schweißgeräte zum Heizwendelschweißen erfassen die Schweißparameter eines Bauteils durch Einlesen eines Barcodes, der auf dem Fitting angebracht ist. Neben den Prozessdaten können auch Daten wie Kommissionsnummern und Baustellenadressen gespeichert werden, die wiederum über ein Datenbankprogramm benutzerfreundlich verarbeitet werden können. Heizwendelschweißgeräte arbeiten mit einer Kleinspannung von maximal 48 Volt.

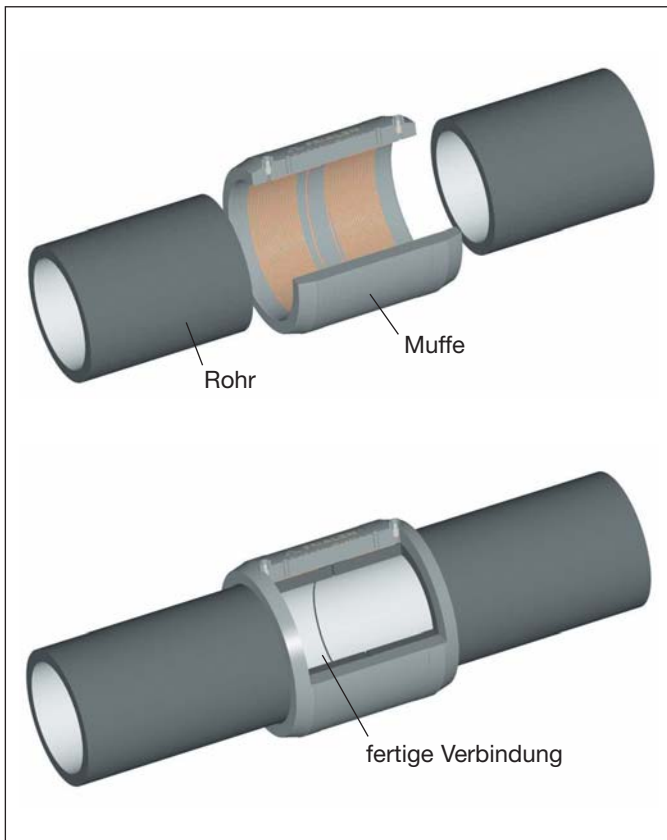


Bild 4: Darstellung des Heizwendelschweiß-Verfahrens

Schweißvorgang

Elektroschweißfittings sind mit integrierten Widerstandsdrähten ausgerüstet, die beim Schweißvorgang mit elektrischem Strom beaufschlagt werden. Dadurch wird die Innenseite der Muffe und die Außenseite des Rohres auf Schweißtemperatur erwärmt. Durch die Erwärmung wird von beiden Bauteilen Schmelze aufgebracht. Nach deren Abkühlung kommt es zu einer unlöslichen, homogenen Verbindung. Die Zuführung der notwendigen elektrischen Energie erfolgt automatisch durch geeignete Schweißgeräte. Durch die im Barcode definierte und vom Schweißgerät erkannte Temperaturkompensation werden Umwelteinflüsse berücksichtigt.

Analog zum Heizelementstumpfschweißen basiert die Schweißung neben Schweißzeit und Temperatur auf dem Fügedruck in der Polyethylenschmelze. Der erforderliche Druck wird jedoch nicht mechanisch-hydraulisch aufgebracht, sondern resultiert aus der Volumenvergrößerung der Schmelze.

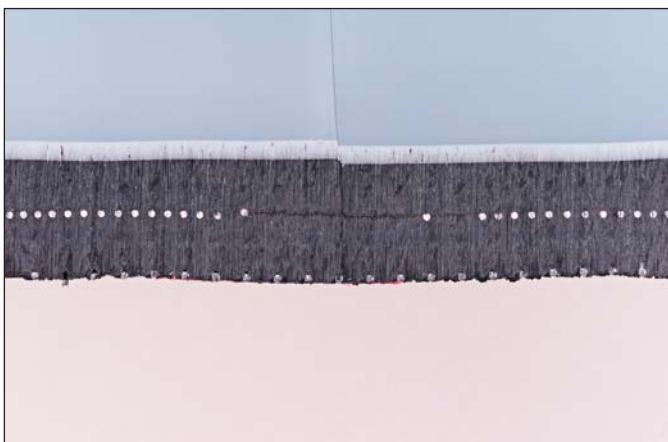


Bild 5: Schnittbild durch eine Heizwendelschweißung

Vorteile des Heizwendel-Muffenschweißens

- kein Schweißwulst an der Rohrinenseite (siehe Bild 6)

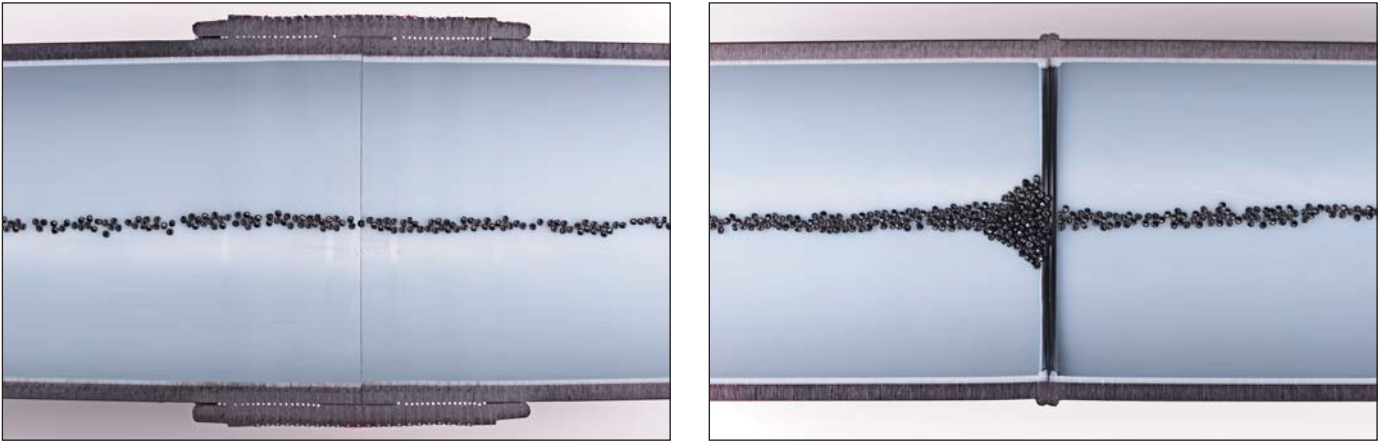


Bild 6: Vergleich einer Heizwendelschweißung (links) und einer Stumpfschweißung (rechts)

- geringer Investitionsbedarf durch Schweißung aller Dimensionen mit einem Schweißgerät
- hohe Verlegegeschwindigkeit durch die geringe Gebundenheit des Schweißgerätes
- Verbindung von Rohren aus PE 80, PE 100 oder PE-Xa auch in Kombination
- geringer Platzbedarf durch leichte und kompakte Schweißgeräte
- geringer Witterungseinfluss
- hohe Verfahrenssicherheit
- vollautomatischer Schweißprozess
- große Sicherheit durch große Einstecktiefe und Schweißfläche der Muffen
- einfache Handhabung



Sicherheit im Rohrleitungsbau
...weltweit führend
innovativ
wirtschaftlich
perfekt