

# Heizelementstumpfschweißen



für Rohre und Formteile (siehe auch DVS 2207-1, -11 und -15)

## Grundbedingungen für das Heizelementstumpfschweißen:

Der Schweißbereich ist vor ungünstigen Witterungseinflüssen (z. B. Feuchtigkeitseinwirkung, Wind, starker Sonneneinstrahlung und Temperaturen unter +5 °C) zu schützen. Bei Sonneneinstrahlung sind ungleichmäßig erwärmte Rohre durch rechtzeitiges Abdecken im Bereich der Schweißstelle auszugleichen.

Wenn durch geeignete Maßnahmen

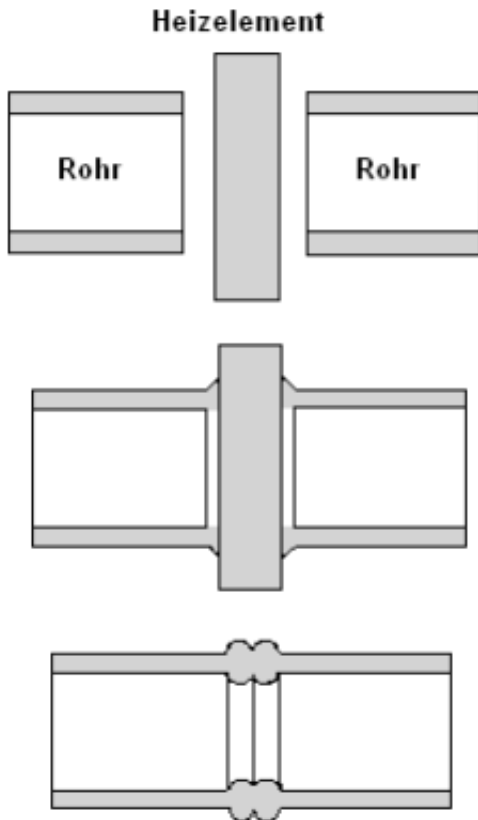
- Vorwärmen
- Einzelten
- Beheizen

sichergestellt wird, dass eine zum Heizelementstumpfschweißen ausreichende und gleichmäßige Rohrwandtemperatur eingehalten werden kann, darf bei beliebiger Außentemperatur gearbeitet werden. Die Taupunktkurve ist zu beachten. Die zu verbindenden Teile müssen ein gleiches Temperaturniveau aufweisen. Es sind Probeschweißungen anzufertigen und zu prüfen.

Die Verbindungsflächen der zu schweißenden Teile müssen frei von Verunreinigungen sein. Die Reinigung muss unmittelbar vor dem Schweißen erfolgen. Gleiches gilt für das Heizelement, das z. B. mit PE-Reiniger und nicht faserndem Papier zu säubern ist. Um ein Anhaften des Rohres am Heizelement zu verhindern bzw. das Ablösen des Rohres zu erleichtern, sollten die Heizelemente teflonisiert sein. Um eine Abkühlung durch starken Wind im Rohr während des Schweißvorgangs zu vermeiden, sind die der Schweißstelle entgegengesetzten Rohrenden zu verschließen.

Vor dem Heizelementstumpfschweißen werden die Stirnseiten der Rohre spanend bearbeitet und mittels Heizelement auf Schweißtemperatur gebracht. Die so plastifizierten Schweißflächen werden - nach Entfernen des Heizelements - unter Druck zusammengefügt.

## Prinzip vom Heizelementstumpfschweißen:



## Schweißnahtvorbereitung

Die Rohrleitungsteile sind vor dem Einspannen in die Schweißmaschine axial auszurichten. Die Längsbeweglichkeit des anzuschweißenden Teiles ist durch geeignete Maßnahmen, z. B. verstellbare Rollenböcke, sicherzustellen.

Die zu verbindenden Flächen sind im eingespannten Zustand mit einem Planhobel spanabhebend zu bearbeiten. Die Spandicke ist  $\approx 0,2$  mm zu wählen. Eventuell in das Rohr gefallene Späne sind mit Hilfe eines sauberen Werkzeuges zu entfernen. Keinesfalls die bearbeiteten Schweißflächen mit den Händen berühren.

Nach dem Bearbeiten ist die Planparallelität zu kontrollieren. Der verbleibende Spalt darf entsprechende Werte nicht überschreiten. Gleichzeitig ist zu prüfen, ob der Versatz der Rohrenden kleiner als 10 % der Rohrwanddicke ist. Gegebenenfalls sind die Wanddicken im Schweißnahtbereich spangebend anzugleichen.

## Schweißvorgang

Das auf Schweißtemperatur erwärmte Heizelement wird zwischen die zu schweißenden Teile gebracht und die Verbindungsflächen mit dem richtigen Angleichdruck am Heizelement beidseitig angepresst. Für PVDF gilt eine Temperatur von  $240 \pm 8$  °C, für PP von  $210 \pm 10$  °C.

Die Temperaturkontrolle erfolgt beim **Heizelementstumpfschweißen** mit einem schnellanzeigenden Oberflächen-Temperatur-Meßgerät, ggf. unter Verwendung von Wärmeleitpaste oder mit Temperaturstiften Schmelzsalzen bzw. IR-Temperaturmeßgeräten.

Die zum Angleichen bzw. Fügen erforderliche Kraft kann aus der Schweißfläche und dem spezifischen

Druck errechnet werden. Üblicherweise nennen die Schweißmaschinenhersteller die Werte in Tabellenform, da die meisten Geräte nicht mit Kraftmessung, sondern über eine Hydraulik arbeiten. Zu diesem angegebenen Druck ist der Werkstückbewegungsdruck hinzuzuzählen. Letzterer wird beeinflusst durch die Reibung der Maschinenteile und die Gewichte der zu schweißenden Teile.

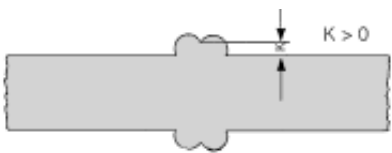
Das Angleichen ist erst abgeschlossen, wenn sich am gesamten Umfang beider zu schweißenden Teile ein Wulst gebildet hat. Während der jetzt beginnenden Anwärmzeit wird der Anpressdruck nahe Null reduziert.

Nach dem Anwärmen sind beim Heizelementstumpfschweißen die Fügeflächen ohne Beschädigung und Verschmutzung vom Heizelement zu lösen. Die Zeit für das Lösen der Fügeflächen, das Herausnehmen des Heizelements und die Berührung der Fügeflächen miteinander wird als Umstellzeit bezeichnet und soll so klein wie möglich gehalten werden.

Die zu schweißenden Flächen sollen bei Berührung mit einer Geschwindigkeit nahe Null zusammentreffen. Dann ist der Druck langsam zu steigern und bis zur vollständigen Abkühlung aufrecht zu erhalten.

### **Schroffes Abkühlen des Schweißnahtbereichs bzw. die Anwendung von Kühlmitteln ist unzulässig.**

Bei größeren Rohrwanddicken - etwa ab 20 mm - kann durch Abdecken des Schweißbereichs während der Abkühlzeit eine gleichmäßigere Abkühlung erreicht und damit die Schweißnahtgüte günstig beeinflusst werden.



Nach dem Fügen muss auf dem gesamten Umfang ein gleichmäßiger, auf beiden Seiten durchgehender Doppelwulst (siehe Abbildung) vorhanden sein.

Sollte das Abarbeiten des Schweißwulstes gefordert sein, so ist dieses bevorzugt vor der vollständigen Abkühlung - nach ca. 2/3 der Abkühlzeit - vorzunehmen. Bei der spanabhebenden Nachbearbeitung des kalten Wulstes besteht die Gefahr, dass Kerben eingebracht werden. Bei harten Werkstoffen wie z. B. PVDF oder PP-H kann es zu Materialausbrüchen kommen.

[nach oben](#)