

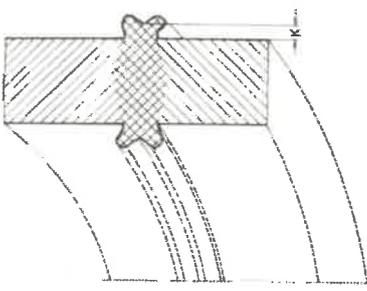
<b>Verfahrensprüfung - Kunststoff / Welding Procedure Qualification - Plastics (WPQR)</b>	
Prüfbericht-Nr. / Test Report No.: <b>268 567 271 / I-6.1</b>	
Hersteller: <b>Anlagenbau Franke GmbH</b> Manufacturer: Große Ritterstr. 32 06780 Zörbig	Hersteller-Schweißanweisung: Franke GmbH Manufacturers Welding Procedure: pWPS-Nr.: AF I-6.1
Datum der Schweißung / Date of Welding: <b>07.04.2022</b>	Probe-Nr. / Specimen No: I-6.1 Prüf-Stck. 1
<b>PRÜFGRUNDLAGEN / SPECIFICATIONS: DVS 2212, DVS 2207-1, AD-2000-HP 120 R</b>	
<b>PRÜFSTÜCK / TEST PIECE: HEIZELEMENT-STUMPFSCHEISSNAHT ROHR</b>	
Werkstoff – Bezeichnung Material – Designation	<b>PE-HD Rohr (PE 100)</b> DIN 8074/75
Rohraußendurchmesser, Dicke/ Pipe Outer Diameter, Thickness [mm]:	<b>Rohr Ø 110 x 6,6</b>
<b>GELTUNGSBEREICH / RANGE OF APPROVAL</b>	
Grundwerkstoffuntergruppe / Base Metal Subgroup:	<b>PE</b>
Werkstoffdicke / Wall Thickness [mm]:	<b>2,0 bis 30,0</b>
Rohraußendurchmesser / Pipe Outer Diameter [mm]:	<b>bis Ø 225</b>
Stoßart, Nahtart / Weld Type, Joint Type:	<b>Stumpfnah</b>
Schweißprozess (ISO 4063) / Welding Process (ISO 4063):	<b>I-6.1 (HS)</b>
Zusatzwerkstoff, Spezifikation/Bezeichnung: Filler metal, Specification/Designation: )	- -
Dicke des Schweißgutes / Deposited weld metal thickness [mm]: Einlagig (sl), mehrlagig (ml), / single-run (sl), multi-run (ml)	- -
verwendetes Heizelement: / Used heating element	Spiegelschweißgerät (Widos Polypress 4600 o. artgleich)
Heizelementtemperatur [°C]: / Heating element temperature [°C]:	220 +/- 10 °C
Fügedruck [N/mm²]: / Welding pressure [N/mm²]:	0,15 +/- 0,01
Maschinensteuerung: / Weld processing:	Hand / automatisch
Schweißbedingungen: / Welding conditions:	im Gebäude /Schutzzelt
Datum der Schweißung: / Date of welding:	07.04.2022
<b>BEMERKUNGEN / REMARKS: Keine</b> Schweißzusatz: -	
<b>ERGEBNIS / RESULT:</b> Hiermit wird bestätigt, dass die Prüfungsschweißungen in Übereinstimmung mit den Anforderungen der o.g. Prüfgrundlagen zufriedenstellend vorbereitet, geschweißt und geprüft wurden. This is to certify that test welds were prepared, welded and tested satisfactory in accordance with the specifications indicated above.	
<b>Ort: Halle</b> Location:	<b>Datum: 20.04.2022</b> Date:
<b>Zertifizierungsstelle für Druckgeräte</b> Certification Body for Pressure Equipment	
Anlagen: 1. Protokoll der Probeschweißung / Report of Weld Test Attachments: 2. Prüfergebnisse / Test Results	  <b>Meinhardt</b>
TÜV Rheinland Industrie Service GmbH Am Grauen Stein, 51105 Köln, GERMANY	<b>Benannte Stelle, Kennnummer 0035</b> Notified Body, ID Number 0035

**Anlage 1, zugehörig zur WPQR / Prüfbericht-Nr.:** / accompanying WPQR / Test-Report-No.: PE I-6.1 / 268 567 271 / I-6.1

Fertigungsstätte: **Anlagenbau Franke GmbH** Name des Schweißers: **Mirko Hödicke**  
 Manufacturing Plant: Große Ritterstr. 32 Name of Welder:  
 06780 Zörbig

Schweißprotokoll Nr./ **MH0055/1** Prüfer/ **P. Meinhardt**  
 Welding record No. Examiner

**FUGENVORBEREITUNG (Zeichnung) / WELD PREPARATION DETAILS (Sketch)**

Gestaltung der Verbindung Joint Design	Schweißfolge Welding Sequence
	1.

**SCHWEIßPARAMETER / WELDING DETAILS**

Schweißnaht	Prozeß	Gemess. Heizelementtemperatur	Bewegungsdruck	Fügedruck	Angleichdruck	Anwärmdruck	Anwärmzeit	Umstellzeit	Abkühlzeit	Bemerkungen Remarks
1.)	HS	207 °C	8 bar	7 bar	15 bar	8 bar	66 s	5 s	10 min	

Maschinenhersteller und -typ: Polypress 4600 Widos	Maschinennummer: 04952697
--	------------------------------

**Vorbereitung:** Reinigen, Hobeln

**Nachbehandlung:** Keine

**Kennzeichnung:** 07.04.22 VP I-6.1 MH0055

**Weitere Informationen:** Rohrwerkstoff PE 100, Hersteller agru Frank, Ch.-Nr.: 090919

Anlage 2

**Prüfergebnisse**

**Test Results**

Name des Schweißers: Mirko Hödicke

Nr.: MH0055

Prüfstück		I-6.1	I-6.2	I-6.3
Werkstoff		PE-HD		
Verfahren		HS		
Prüfstückart	Rohr 110 x 6,6 ; Nahtnummer 1	R110	R250	R630

**Beurteilung der Schweißdurchführung nach DVS 2212 Abschnitt 7.3**

Identifizierung der Fügepartner	Normgerecht	A		
Vorbereiten; Bedienen der Schweißgeräte	Normgerecht	A		
Auswahl und Einstellung der Parameter	Normgerecht	A		
Schweißnahtvorbereitung	Normgerecht	A		
Geräteführung, Geschicklichkeit	Normgerecht	A		
Kontrolle des Schweißablaufs	Normgerecht	A		
Mechanische Zwischen- und Nacharbeit	Normgerecht	A		
Protokollierung	Normgerecht	A		
<b>Gesamtbeurteilung</b>		e		

**Visuelle Beurteilung der Prüfstücke nach DVS 2212 Abschnitt 7.4**

Wulstkerben	Normgerecht	A		
Ansätze, Buckel	Normgerecht	A		
Reckungen, Stauchungen	Keine	A		
Verfärbungen, Verbrennungen	Keine	A		
Nahtüberhöhung	Normgerecht	A		
Wurzelüberhöhung				
Versatz der Fügepartner	kein Versatz	A		
Gleichmäßigkeit des Schweißnahtverlaufs	Normgerecht	A		
Nachbearbeitung der Schweißnaht	nicht erforderlich	A		
<b>Gesamtbeurteilung</b>		e		

**Technologischer Biegeversuch nach DVS 2212 Abschnitt 7.6.1,  
Technologischer Zugversuch nach DVS 2203 Teil 2**

Sollwert Biegewinkel		155	70	30
Sollwert Biegeweg		53	27,5	17
Kleinster Istwert Biegewinkel				
Kleinster Istwert Biegeweg	>70; >70; >70; >70; >70; >70	>70		
Sollwert Schweißnahtfaktor im Zugversuch		0,9	0,9	0,9
Istwert Schweißnahtfaktor im Zugversuch	0,95; 0,97; 0,94; 0,99; 0,93	0,96		
<b>Gesamtbeurteilung</b>		e		

**Visuelle Beurteilung des Bruchbilds nach DVS 2212 Abschnitt 7.4**

Bruchbildaussehen	kein Bruch	A		
Bindefehler	kein Bruch	A		
Lunker	kein Bruch	A		
Poren, Fremdstoffeinschluß	kein Bruch	A		
<b>Gesamtbeurteilung</b>		e		

<b>Gesamtbeurteilung der Prüfung</b>	Prüfstück-Nr.			
	I-4.1	I-4.2	I-4.3	
<b>Ergebnis</b>	e			

Schweißverfahren: HS	Schweißer: Mirko Hödicke	Anlage: 2
Grundwerkstoff: PE 100		Prüf-Nr.: 268 567 271 / I-6.1

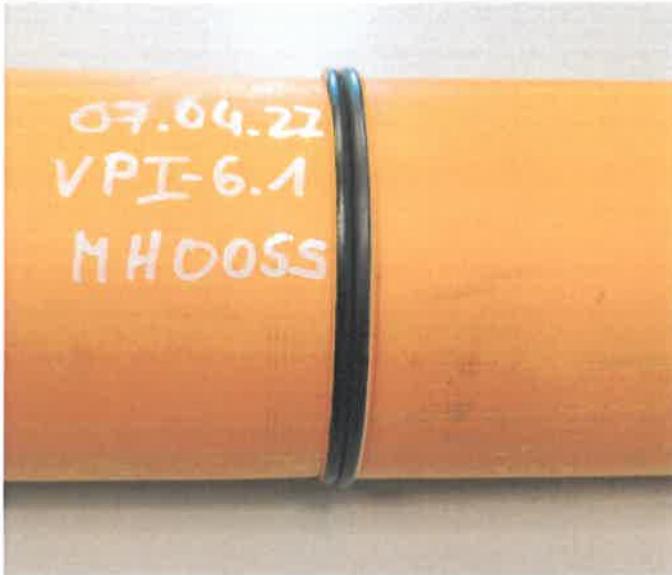


Bild 1: Gesamtansicht

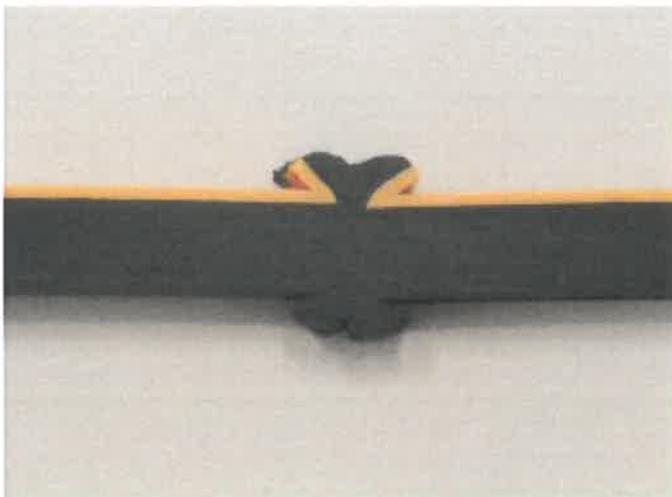


Bild 1: Makrogefüge

Schweißprozess: HS  
Werkstoff: PE-HD  
Grundlage: DVS-Merkblatt 2207.2208 DIN 16932  
Nahtart: SN Stoßnaht  
DVS Untergruppe: I-6.1  
Stoßart: II

### **Allgemeine Angaben**

Diese Anleitung gilt ausschließlich für PE-HD Rohre für das HS-Schweißverfahren. Grundsätzlich können die PE-HD Rohre gemäß der DVS Richtlinie 2207-11 mittels Heizelementstumpfschweißen verbunden werden. Aufgrund der besonderen Werkstoffeigenschaften des speziellen, hochmodularen Polyethylens dieser Rohre müssen jedoch einige Angaben/Werte der DVS Richtlinie auf diese Rohre angepasst werden.

Diese Schweißanweisung dient als Anleitung für ausgebildete Schweißer der Anlagenbau Franke GmbH, in der die Besonderheiten beim Schweißen von PE-HD Rohren beschrieben werden. Sie kann nicht als Anleitung zum Erlernen des Heizelementstumpfschweißens verwendet werden.

### **Schweißvorbereitung**

Der Schweißbereich und das zu verschweißende Rohr sind vor ungünstigen Witterungseinflüssen wie Feuchtigkeit, Zugluft (auch Kamineffekt durch offene Rohrenden) und besonders Temperaturen unter + 5 °C zu schützen. Bei Temperaturen von weniger als + 5 °C im Schweißbereich und/oder im Rohr darf nicht geschweißt werden. Bei niedrigen Temperaturen von + 5 °C bis etwa + 15 °C sind die unter Punkt 4 genannten, besonderen Angaben zu beachten.

Vor dem eigentlichen Schweißvorgang müssen das Rohr vorbereitet und bearbeitet und das Schweißgerät eingestellt und kontrolliert werden. Folgende Punkte sind zu beachten:

### **Rohre**

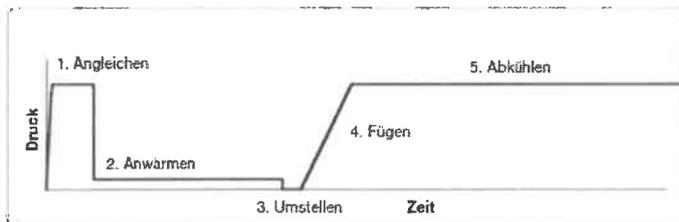
- Rohre im Schweißgerät einspannen und ausrichten. Die Rohre müssen so ausgerichtet werden, dass sich aufgrund von evt. vorhandenen Ovalitäten am Rohr kein größerer Versatz an den Fügeflächen entsteht. Der maximal zulässige Versatz darf nicht mehr als  $0,1 \times$  Wanddicke an der Rohraußenseite betragen. Dabei hilft es in der Regel die Rohre so auszurichten, dass die Signatur der beiden Rohre eine Linie ergibt. Falls die Rohrenden sich aufgrund von Ovalitäten nicht ohne Versatz zueinander ausrichten lassen, müssen sie vorher gerundet werden.
- Die äußeren Rohrenden der zu verschweißenden Rohre verschließen. Dies ist auch bei normalen Außentemperaturen erforderlich.
- Die zu verschweißenden Rohrenden unmittelbar vor dem Schweißen im Schweißgerät planhobeln, Späne entfernen und mit PE-Reiniger säubern.

### Schweißgerät

- Die vorgegebene Schweißtemperatur am Schweißspiegeleinstellen.
- Nach ausreichend langer Anwärmzeit (min. 10 Minuten nach Erreichen der Soll-temperatur) muss die Temperatur am Schweißspiegel mit einem Thermometer kontrolliert und ggf. nachreguliert werden!!!
- Die Temperatur ist so einzustellen, dass die angegebene Schweißtemperatur im Mittelwert zwischen den Anwärm- und Abkühlphasen des Schweißspiegels erreicht wird.
- Vor jeder neuen Schweißverbindung den „Schleppdruck“ des Schweißgerätes mit eingespannten Rohren ermitteln und den angegebenen max. Anpressdruck zuzüglich Schleppdruck einstellen.

### Schweißen

Die Verschweißung der Rohre erfolgt gemäß der DVS Richtlinie 2207-11. Trotzdem wird der Schweißablauf noch einmal kurz dargestellt.



#### 1. Angleichen:

- Die beiden ausgerichteten, gehobelten und mit PE-Reiniger gesäuberten Rohrenden werden mit dem angegebenen maximalen Anpressdruck gegen den Schweißspiegel gefahren und der Druck wird aufrechterhalten, bis sich an beiden Rohrenden eine umlaufende, gleichmäßige Wulst mit der angegebenen Höhe gebildet hat.

#### 2. Anwärmen:

- Nach dem Angleichen wird der Anpressdruck auf ein Zehntel des angegebenen maximalen Anpressdrucks reduziert. Die Rohrenden dürfen sich nicht von Schweißspiegel lösen!
- Der Anpressdruck auf das Heizelement darf während des Anwärmens nicht ansteigen, er muss während der gesamten Anwärmzeit kontrolliert werden!
- Durch Luft in den Hydraulikschläuchen oder ähnlichem kann der Anwärmdruck unter Umständen ansteigen. In diesem Fall muss er sofort wieder auf den vorgegebenen Wert reduziert werden.

### 3. Umstellen:

- Nach Ablauf der vorgegebenen Anwärmzeit müssen innerhalb der vorgegebenen Umstellzeit die zu verschweißenden Rohrenden vom Scheißspiegel getrennt, der Schweißspiegel entfernt und die Rohrenden bis unmittelbar vor der Berührung zusammengefahren werden.
- Die Umstellzeit soll möglichst klein gehalten werden. Die angegebenen Zeiten sind Maximalwerte!

### 4. Fügen:

- Die zu schweißenden Flächen sollen bei Berührung mit einer Geschwindigkeit nahe null zusammentreffen!
- Der erforderliche Fügedruck soll möglichst linear ansteigend innerhalb der angegebenen Fügedruckaufbauzeit aufgebracht werden. Danach wird der Fügedruck aufrechterhalten.

### 5. Abkühlen:

- Innerhalb der vorgegebenen Abkühlzeit dürfen die im Schweißgerät eingespannten Rohre nicht verschoben/bewegt, aus dem Schweißgerät ausgebaut oder der Fügedruck am Schweißgerät verringert werden!
- Es kann jedoch bereits nach frühestens  $\frac{1}{2}$  der Abkühlzeit vorsichtig die innere und äußere Schweißwulst entfernt werden. Dies lässt sich nach der Abkühlung, aufgrund des sehr starren Rohrmaterials nur noch sehr schwer durchführen.
- Nach Ablauf der Abkühlzeit kann das Rohr aus dem Schweißgerät ausgebaut und bewegt werden.
- Die Montage oder Weiterverarbeitung darf erst nach völliger Abkühlung erfolgen!

07.04.22				
Datum	Ersteller	Schweißaufsicht	Schweißer	 TÜV