



**Starke Verbindungen für Ihre Fernwärmenetze**

# MUFFENMONTAGE AN KMR – EIN GEWERK FÜR MULTITALENTE



Referent:

**Oliver Vollmann**

Technischer Bereichsleiter

STURM Isotech GmbH & Co. KG, Wolfsburg



# SEMINARINHALTE

## THEMEN

- Mantelrohrverbindung
- Ablauf einer Montage/Nachdämmung
- Aufbau der Muffensysteme
- Montagebedingungen
- Prüfungsmöglichkeiten
- Dokumentation
- Schäden und deren Ursache



# QUALITÄT BRAUCHT QUALIFIKATION...



... bei der

- Planung
- Produktauswahl
- Verarbeitung
- Überwachung

## WAS IST EINE MANTELROHRVERBINDUNG UND WELCHE FUNKTION HAT SIE?

- **Verbindung der Mantelrohrenden von mindestens zwei KMR-Systembauteilen** mittels eines entsprechenden Muffen-/ bzw. Abdichtungssystems mit gedämmten Muffenholraum
- **Dauerhafte Abdichtung** gegenüber Wassereinbruch von außen nach innen unter Berücksichtigung zahlreicher Bedingungen (z. B. Bodenbeschaffenheit, Überdeckung, geographische Lage, Klima/Außentemperaturen, Betriebstemperatur des Mediumrohrs)

**Erst aus einem Muffensystem wird durch die Nachdämmung eine Mantelrohrverbindung!**

# ABLAUF EINER MONTAGE



Fotos/Quelle: STURM Isotech



Fotos/Quelle: STURM Isotech

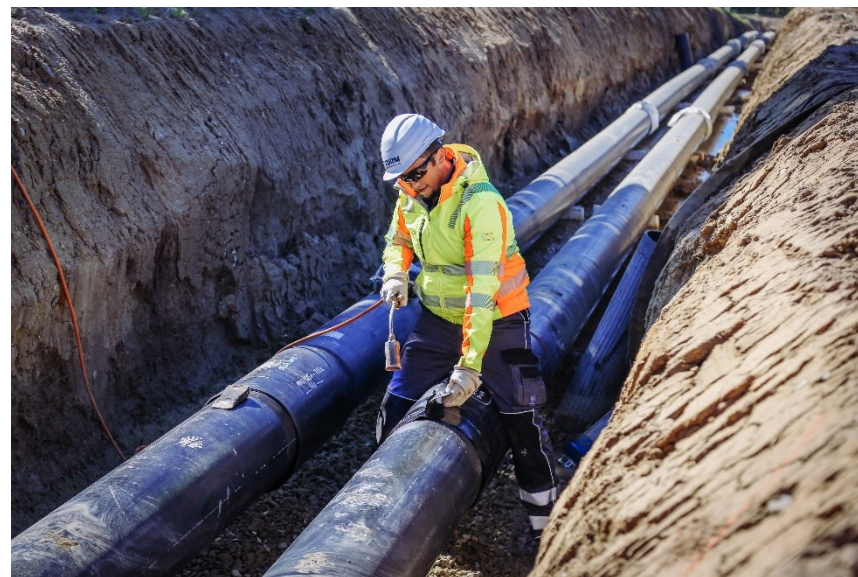
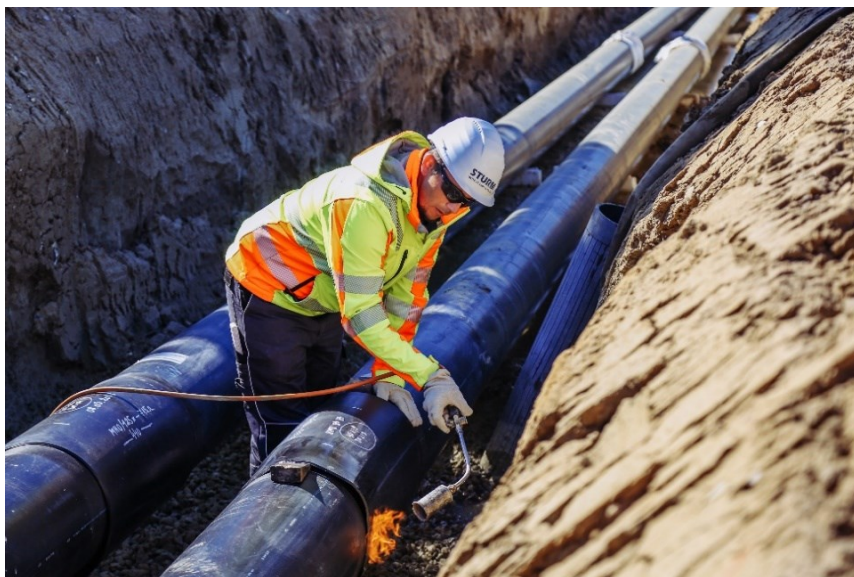




Fotos/Quelle: STURM Isotech



Fotos/Quelle: STURM Isotech



Fotos/Quelle: STURM Isotech

# EINBLICKE



Fotos/Quelle: STURM Isotech



# AUFBAU DER MUFFENSYSTEME

## UNTERSCHIEDUNG VON MUFFENSYSTEMEN

### ➤ **stoffschlüssige** Muffensysteme

- Abdichtung mittels PE-Schweißung / Schweissmuffensysteme
- Abdichtung mittels Schmelzklebstoff / Schrumpfmuffensysteme

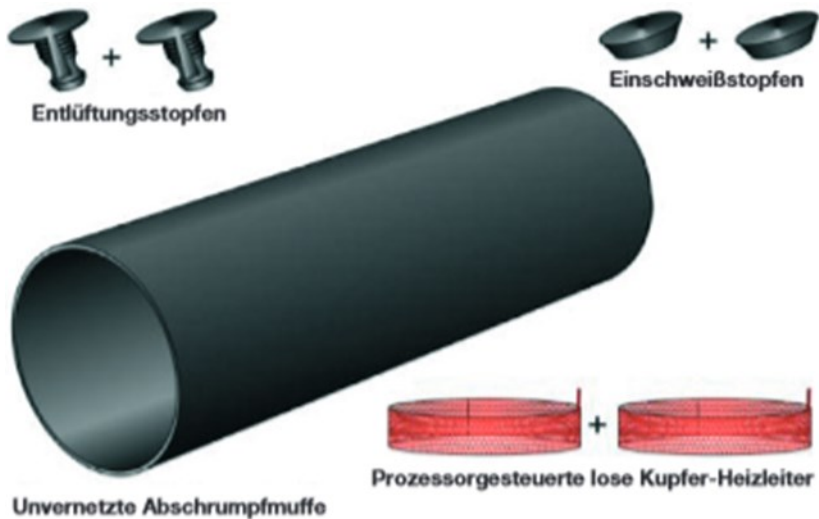
### ➤ **kraftschlüssige** Muffensysteme

- Abdichtung mittels flächiger / Klemm- bzw. Schalenmuffensysteme

# ÜBERBLICK PE - SCHWEISSMUFFEN

1. PE-Schrumpfschweissmuffe mittels HM – Schweissverfahren
2. PE-Schweissmantelmuffe/Plattenmuffe mittels HM-Schweissverfahren
3. PE-Schrumpfschweissmuffe mittels Induktions-schweissverfahren

# 1. PE-SCHRUMPFSCHEISSMUFFE MITTELS HM-SCHWEISSVERFAHREN



Foto/Quelle: Isoplus Fernwärmetechnik GmbH

Foto/Quelle: STURM Isotech



## 2. PE-SCHWEISSMANTELMUFFE ODER PLATTENMUFFE MITTELS HM-SCHWEISSVERFAHREN



Fotos/Quelle: STURM Isotech

## 2. PE-SCHWEISSMANTELMUFFE ODER PLATTENMUFFE MITTELS HM-SCHWEISSVERFAHREN



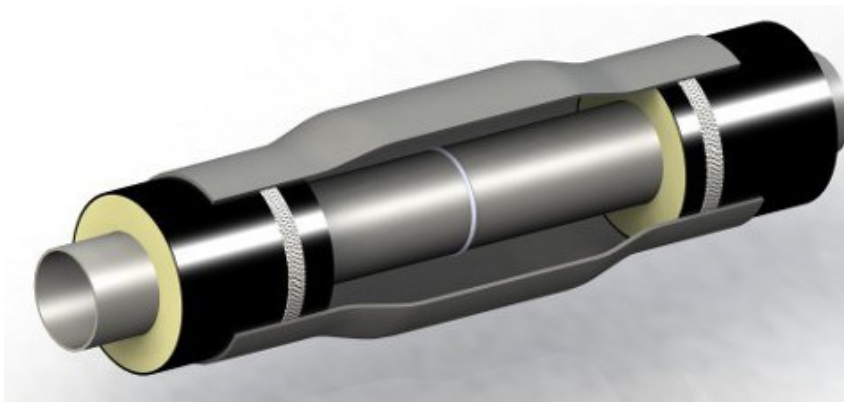
Fotos/Quelle: STURM Isotech

## 2. PE-SCHWEISSMANTELMUFFE ODER PLATTENMUFFE MITTELS HM-SCHWEISSVERFAHREN



Fotos/Quelle: STURM Isotech

### 3. PE-SCHRUMPFSCHEISSMUFFE MITTELS INDUKTIONS-SCHWEISSVERFAHREN

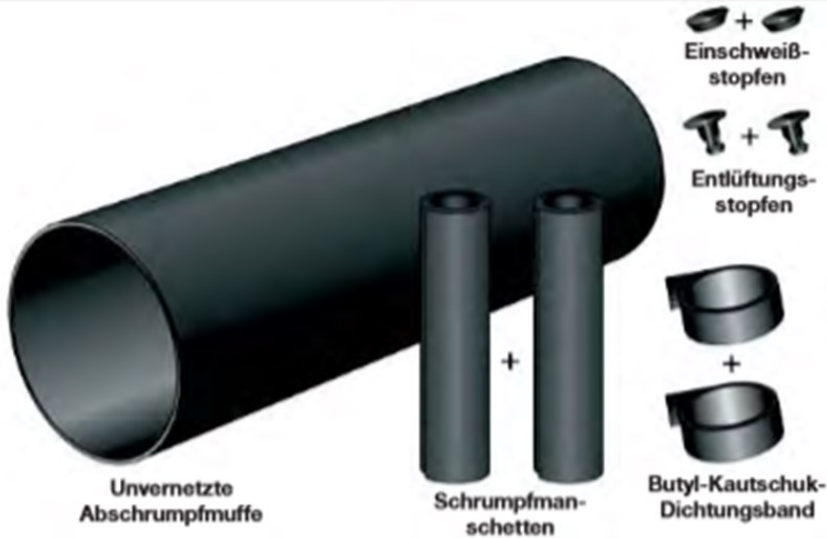


Fotos/Quelle: GermanPipe

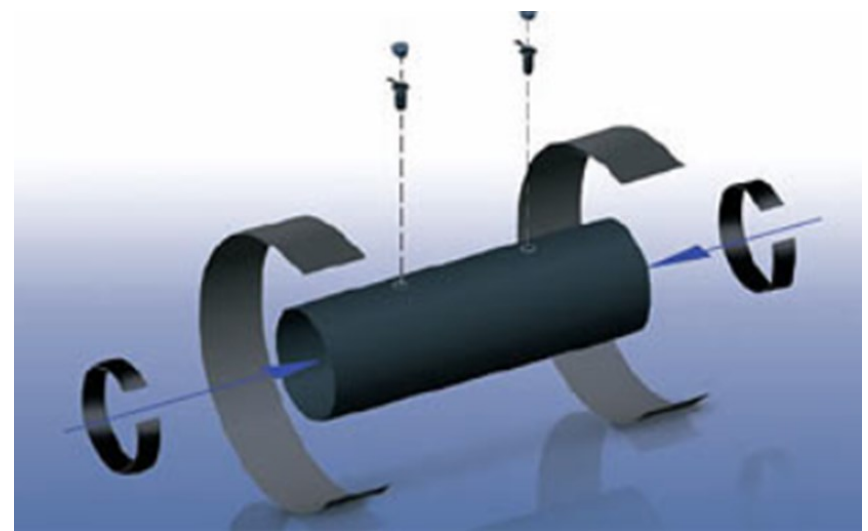
## ÜBERBLICK PE - SCHRUMPFMUFFEN

1. PE-Schrumpfmuffe ***unvernetzt***
  
2. PE-X-Schrumpfmuffe ***vernetzt***
  - In Ausführung AvD (Abdichtung *vor* Dämmung)
  
3. PE-X-Schrumpfmuffe ***vernetzt***
  - In Ausführung AnD (Abdichtung *nach* Dämmung)

# 1. PE-SCHRUMPFMUFFE UNVERNETZT



Foto/Quelle: Isoplus Fernwärmetechnik GmbH



Foto/Quelle: GermanPipe

# 1. PE-SCHRUMPFMUFFE UNVERNETZT



Foto/Quelle: STURM Isotech

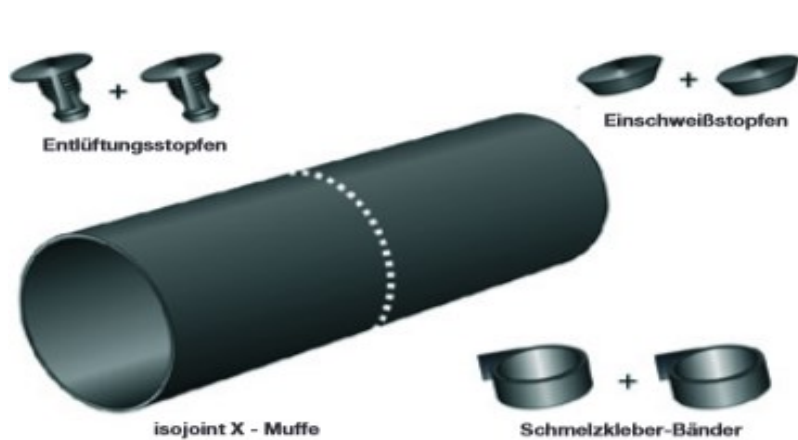
## PE-SCHRUMPFMUFFE UNVERNETZT ALS MONTAGEFORMTEIL



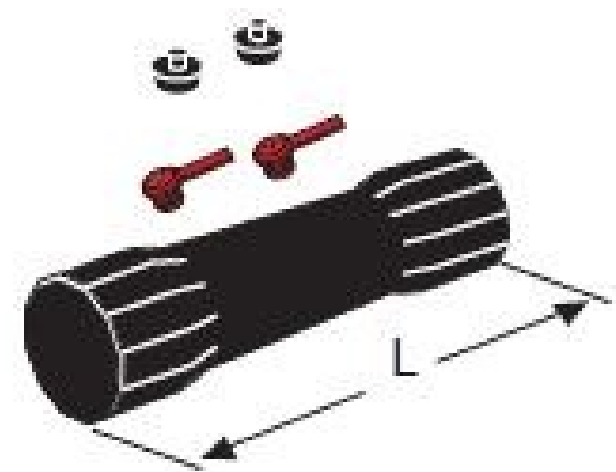
Fotos/Quelle: STURM Isotech



## 2. PE-X-SCHRUMPFMUFFE *VERNETZT* IN AUSFÜHRUNG AVD (ABDICHTUNG *VOR* DÄMMUNG)



Fotos/Quelle: Isoplus Fernwärmetechnik GmbH

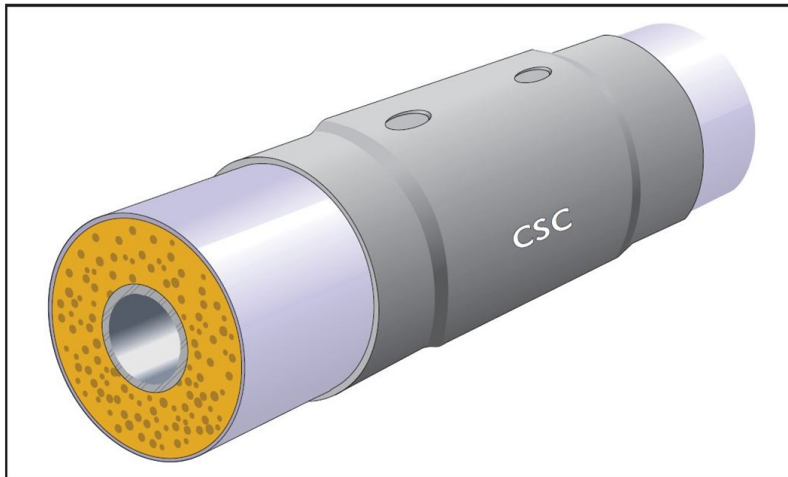


Fotos/Quelle: LOGSTOR

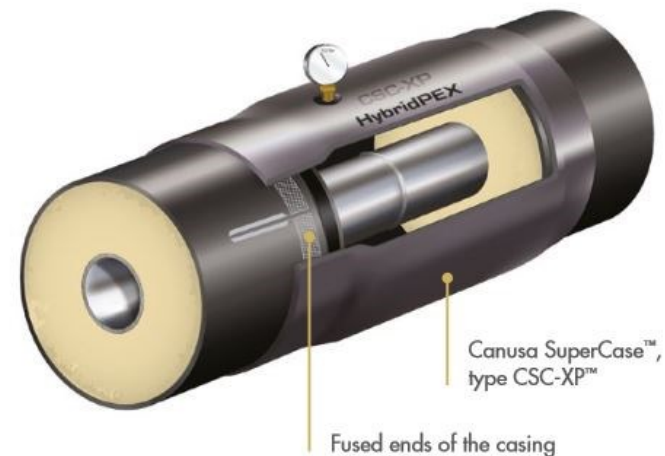
## 2. PE-X-SCHRUMPFMUFFE VERNETZT IN AUSFÜHRUNG AVD (ABDICHTUNG *VOR* DÄMMUNG)

### CSC Canusa SuperCase

One-piece heat shrinkable casing for foam-in-place pre-insulated pipes



Foto/Quelle: Canusa



## 2. PE-X-SCHRUMPFMUFFE **VERNETZT** IN AUSFÜHRUNG AVD (ABDICHTUNG **VOR** DÄMMUNG)



Fotos/Quelle: STURM Isotech

## 2. PE-X-SCHRUMPFMUFFE VERNETZT IN AUSFÜHRUNG AVD (ABDICHTUNG *VOR* DÄMMUNG)



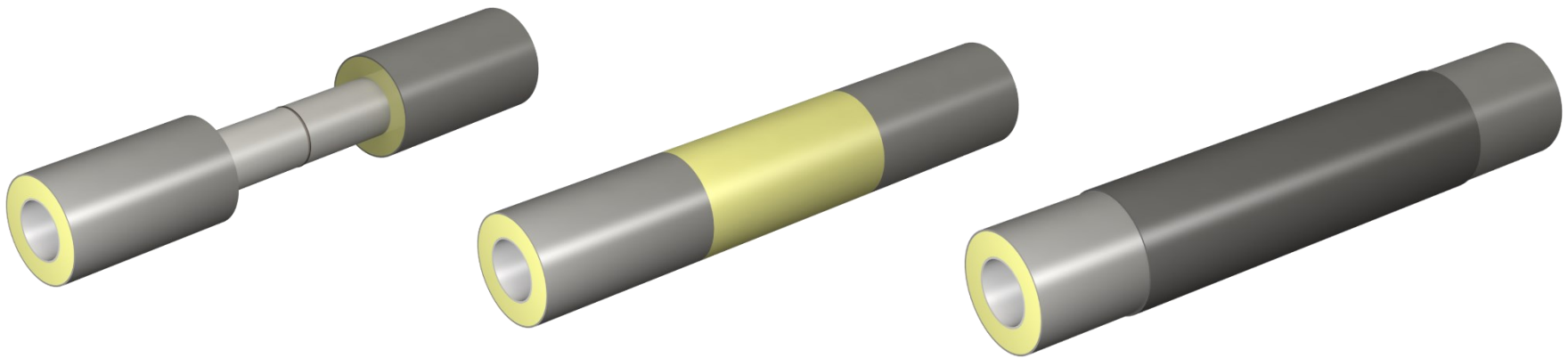
Fotos/Quelle: STURM Isotech

## 2. PE-X-SCHRUMPFMUFFE **VERNETZT** IN AUSFÜHRUNG AVD (ABDICHTUNG **VOR** DÄMMUNG)



Fotos/Quelle: STURM Isotech

### 3. PE-X-SCHRUMPFMUFFE *VERNETZT* IN AUSFÜHRUNG AND (ABDICHTUNG *NACH* DÄMMUNG)



Fotos/Quelle: BRUGG – GermanPipe / VISUCON

### 3. PE-X-SCHRUMPFMUFFE **VERNETZT** IN AUSFÜHRUNG AND (ABDICHTUNG **NACH** DÄMMUNG)



Foto/Quelle: STURM Isotech



### 3. PE-X-SCHRUMPFMUFFE **VERNETZT** IN AUSFÜHRUNG AND (ABDICHTUNG **NACH** DÄMMUNG))



Fotos/Quelle: STURM Isotech



Foto/Quelle: GermanPipe



### 3. PE-X-SCHRUMPFMUFFE **VERNETZT** IN AUSFÜHRUNG AND (ABDICHTUNG **NACH** DÄMMUNG)



Fotos/Quelle: STURM Isotech

### 3. PE-X-SCHRUMPFMUFFE **VERNETZT** IN AUSFÜHRUNG AND (ABDICHTUNG **NACH** DÄMMUNG) MIT DRITTER DICHTSTUFE



Foto/Quelle: STURM Isotech

### 3. PE-X-SCHRUMPFMUFFE **VERNETZT** IN AUSFÜHRUNG AND (ABDICHTUNG **NACH** DÄMMUNG) MIT VORWÄRMUNG DES MEDIUMROHRES/DN500-630MM



Fotos/Quelle: STURM Isotech

### 3. PE-X-SCHRUMPFMUFFE **VERNETZT** IN AUSFÜHRUNG AND (ABDICHTUNG **NACH** DÄMMUNG) MIT VORWÄRMUNG DES MEDIUMROHRES/DN300-450MM



Fotos/Quelle: STURM Isotech

# VORTEILE UND NACHTEILE SCHRUMPFMUFFEN

	PE-Schrumpfmuffe		PE-Schrumpfmuffe		PE-Schrumpfmuffe	
	unvernetzt		vernetzt <i>AvD</i>		vernetzt <i>AnD</i>	
angemessen mechanisch u. thermisch belastbar	✓		✓		✓	
geringer Maschinen- u. Geräteaufwand	✓		✓		✗	
Baulängen sehr variabel	✓		✗	✓	✗	
keine Vorschrumpfung/Sonneneinstrahlung	✗		✓		✓	
stabile Schrumpfspannung	✗		✓		✓	
hohe Ringschlussfestigkeit	✗		✓		✓	
Entfall der Entlüftungs- u. Einschweiss Stopfen	✗		✗		✓	
"3 - fach" Abdichtung möglich	✗		✗		✓	
als Montagemuffe einsetzbar	✓		✗		✗	

KRAFTSCHLÜSSIGE MUFFENSYSTEME ABDICHTUNG Z.B.  
MITTELS FLÄCHIGER PRESSUNG Z.B. AUF EIN  
DICHTUNGSBAND

- GFK Muffe, Blechmantelmuffe

KRAFTSCHLÜSSIGE MUFFENSYSTEME ABDICHTUNG Z.B.  
MITTELS FLÄCHIGER PRESSUNG Z.B. AUF EIN  
DICHTUNGSBAND



Foto/Quelle: BRUGG Rohrsysteme



# MONTAGEBEDINGUNGEN



## TIEFBAU – RICHTLINIEN UND ABMESSUNGEN

- Tiefbauarbeiten sind nach den allgemeinen gültigen Richtlinien und Normen auszuführen:
- BGV C 22 (Unfallverhüttungsvorschrift Bauarbeiten)
- Richtlinie des Arbeitsblattes AGFW FW 401 – Teil 12
- DIN 18300
- DIN EN 805
- DIN 4124
  
- Einhaltung der Vorgaben der statischen Berechnung ersichtlich im Verlegeplan
  
- Entwässerung und Freihaltung der Rohrgräber während der gesamten Arbeiten
  
- Verfüllung des Rohrgrabens nach DIN 18300

## ROHRLEITUNGSBAU (1/2)

- Mit Rohrleitungsbauarbeiten sind nur Unternehmen zu beauftragen, die ihre fachliche Eignung nach FW 601 nachgewiesen haben und im Besitz eines gültigen Zertifikates sind.
- Prüfung der Verlegepläne mit den örtlichen Begebenheiten
- normgerechte Lagerung der Materialien
- Bereitstellung der erforderlichen Materialien für die Muffenmontage
- fachgerechte und qualitätsgerechte Verlegung der KMR Systembauteile

## ROHRLEITUNGSBAU (2/2)

- Sicherstellung der Einhaltung der Verlegerichtlinien
- Einhaltung Rohrabstände für Muffen- und Dehnpolstermontage
- rechtzeitiger und fachlich korrekter Abruf der Montageleistungen
- vorab Angabe von Sonderbauteilen (Montageformteilen)

## MUFFENMONTAGE

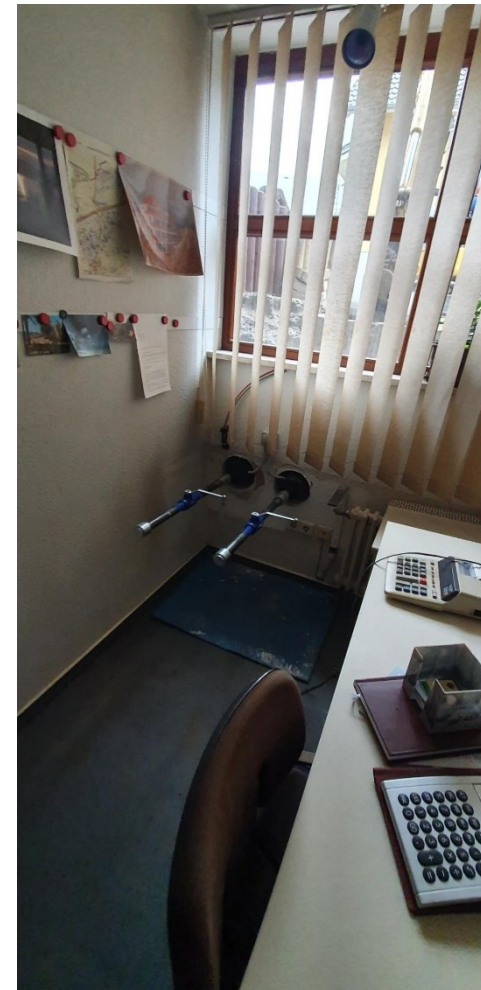
- Mit der Muffenmontage sind nur Unternehmen zu beauftragen, die ihre **fachliche Eignung nach FW 605 nachweisen** können und im Besitz eines gültigen Zertifikates sind.
  
- **Monteure**, die die Muffenmontage durchführen, haben sich **nach den Richtlinien AGFW Arbeitsblatt FW 603 sowie DVS 2212-4 ausbilden und zertifizieren** zu lassen und nehmen regelmäßig an den **Wiederholungsprüfungen** teil.
  - Hinweis zu Qualifikationsnachweisen:  
Die Ausweise sind vom Monteur während der Arbeiten mitzuführen und auf Verlangen jederzeit vorzulegen!



Fotos/Quelle: STURM Isotech



Fotos/Quelle: STURM Isotech





Fotos/Quelle: STURM Isotech



Fotos/Quelle: STURM Isotech





Fotos/Quelle: STURM Isotech



Fotos/Quelle: STURM Isotech



Fotos/Quelle: STURM Isotech



Fotos/Quelle: STURM Isotech





Fotos/Quelle: STURM Isotech

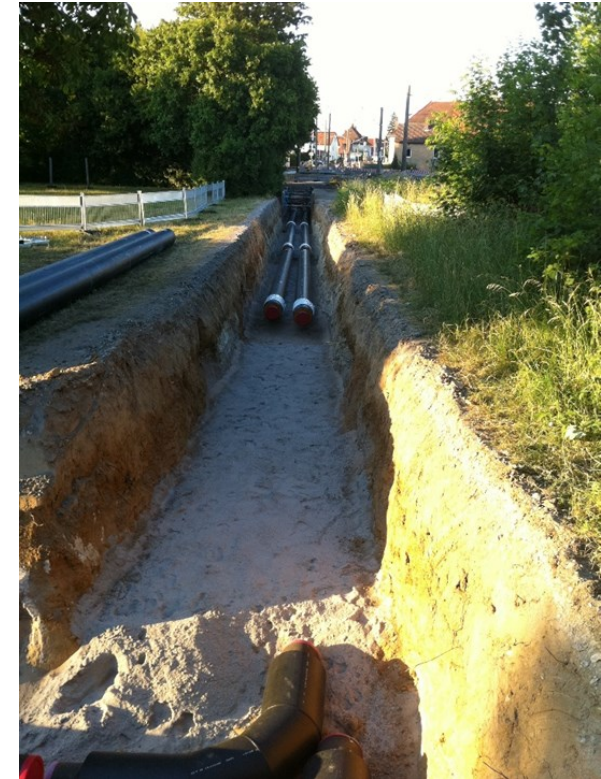


Fotos/Quelle: STURM Isotech





Fotos/Quelle: STURM Isotech



Fotos/Quelle: STURM Isotech





Fotos/Quelle: STURM Isotech



Fotos/Quelle: STURM Isotech



Fotos/Quelle: STURM Isotech



Fotos/Quelle: STURM Isotech



Fotos/Quelle: STURM Isotech



Foto/Quelle: STURM Isotech



Fotos/Quelle: STURM Isotech



Fotos/Quelle: STURM Isotech





Foto/Quelle: STURM Isotech



Fotos/Quelle: STURM Isotech



Fotos/Quelle: STURM Isotech



Foto/Quelle: STURM Isotech

# PRÜFUNGSMÖGLICHKEITEN/ QUALITÄTSSICHERUNG

# TECHNISCHE AUSSTATTUNG



Foto/Quelle: STURM Isotech

# QUALIFIKATIONSNACHWEISE



Fotos/Quelle: STURM Isotech

# MONTAGE-ORDNER



Foto/Quelle: STURM Isotech



# ZERSTÖRENDE PRÜFUNG WÄHREND DER MONTAGE



Fotos/Quelle: STURM Isotech



# DOKUMENTATION

# BILDHAFTE DOKUMENTATION



Fotos/Quelle: STURM Isotech



# CHECKLISTE ZUR OBJEKTAUFNAHME UND GEFÄHRDUNGSBEURTEILUNG

## CHECKLISTE

Objektaufnahme und Gefährdungsbeurteilung

Kunde	Datum
Bauvorhaben/-ort	
Bauführer	
Objektaufnahme/Protokollierung durch	StF-Nr.:
Erstherfer vor Ort	
Anzahl Monteure	
Sanitärerichtungen vorhanden	
Sonstige Bemerkungen	

### 1. Umgebung und umgebungsbedingte Witterung/Wetterverhältnisse

Nässe, Kälte, Temperaturen...	Temperatur ___°C	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bemerkung							
Gegenmaßnahme/n falls erforderlich	<input type="checkbox"/> Schirm	<input type="checkbox"/> Zelt	<input type="checkbox"/> Einhausung komplett				
Lärm							
Bemerkung							
Gegenmaßnahme/n falls erforderlich							
Abgase/Staub							
Bemerkung							
Gegenmaßnahme/n falls erforderlich							
Beleuchtungsverhältnisse							
Bemerkung							
Gegenmaßnahme/n falls erforderlich							
enger Arbeitsraum (Gräben, Schächte, etc.)							
Bemerkung							
Gegenmaßnahme/n falls erforderlich							

### 2. Organisatorischer Zustand

Ist eine Vor-Ort-Einweisung erfolgt?	<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein
Wenn nein, welche Gegenmaßnahme/n?		
Baustelle/Gefahrenbereich abgesperrt und gekennzeichnet?	<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein
Wenn nein, welche Gegenmaßnahme/n?		
Sind alle wichtigen Ausführungspläne vorhanden?	<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein
Wenn nein, welche Gegenmaßnahme/n?		
Gibt es Besonderheiten zu berücksichtigen?	<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein
Wenn ja, welche?		

3. Gefährdung/en		
Ist eine bauteilenspezifische und/oder kundenseitig geforderte PSA notwendig?	<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein
Wenn ja, welche?		
Wurden Verlegetrichtlinien eingehalten?	<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein
Wenn nein, welche Gegenmaßnahme/n?		
Grabenbau und Gräben nach UVV	<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein
Wenn nein, welche Gegenmaßnahme/n?		
Rohrgraben wasser- und/oder steinfrei?	<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein
Wenn nein, welche Gegenmaßnahme/n?		
Arbeiten unter Abdeckung und/oder Lasten?	<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein
Wenn ja, welche?		
Besteht Absturz-/Abrutsch-/Stolper-/Umknick-Gefahr?	<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein
Wenn ja, welche Gegenmaßnahme/n?		
Absturzsicherung vorhanden bei offenen Schächten oder Kanälen?	<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein
Wenn nein, welche Gegenmaßnahme/n?		
Sind Gefahremessungen (z. B. in Schächten) vorgesehen?	<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein
Wenn nein, welche Gegenmaßnahme/n?		
Wenn ja, was genau und durch wen?		
Gefahr durch Fremdleitungen im Arbeitsbereich?	<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein
Wenn ja, welche Gegenmaßnahme/n?		
Gefahr durch betriebsfremde Gefahrstoffe?	<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein
Wenn ja, welche? Gegenmaßnahme/n?		
Brandstätten in der Nähe?	<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein
Wenn ja, welche Gegenmaßnahme/n?		
Gefahr durch Rohrleitungen mit heißen/gefährlichen Medien?	<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein
Wenn ja, welche Gegenmaßnahme/n?		
4. Sonstige, wichtige Bemerkungen		

Datum, Unterschrift Monteur (protokolliert durch)

# DIGITALE AUFZEICHNUNG UND ARCHIVIERUNG VON MESSERGEBNISSEN



	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P
1	Sensortyp: NiCr															
2	PipeCheck plus Ser.Nr.:SIT01 Voll															
3	Messpunkt	Datum	Zeit	Iso	Rohranleger	MH	Ux	Loop	Länge	Fühlerader	Rohrkontakt	GPS	Lat/Lon	H-Pre	Infotext	
4	1	21.04.2021	10:07	33.333MOhm		MH14	0.267V	0.623kOhm	107m	5.80hm/m	40hm		1 50.80118646,6 N,E	2.10		
5	2	10.05.2021	17:15	3.985MOhm		MH11	-0.744V	7.491kOhm	1292m	5.80hm/m	50hm		1 52.2121582,9 N,E	1.44		
6	3	10.05.2021	17:17	7.160MOhm		MH11	-0.190V	unterbroche'---		5.80hm/m	40hm		1 52.2121582,9 N,E	1.44		
7	4	10.05.2021	17:18	>100.000MOhm		MH0	3.688V	0.468kOhm	81m	5.80hm/m	50hm		1 52.2121506,9 N,E	1.44		
8	5	10.05.2021	17:19	>100.000MOhm		MH0	3.651V	0.457kOhm	79m	5.80hm/m	50hm		1 52.2121506,9 N,E	1.44		
9	6	10.05.2021	17:37	>100.000MOhm		MH0	8.473V	1.196kOhm	206m	5.80hm/m	50hm		1 52.2141533,9 N,E	0.94		
10	7	10.05.2021	17:41	98.810MOhm		MH0	3.532V	1.195kOhm	206m	5.80hm/m	50hm		1 52.2141685,9 N,E	1.14		
11	8	10.05.2021	17:41	98.810MOhm		MH0	3.532V	1.195kOhm	206m	5.80hm/m	50hm		1 52.2141685,9 N,E	0.94		
12	9	10.05.2021	17:44	>100.000MOhm		MH0	3.239V	7.496kOhm	1292m	5.80hm/m	40hm		1 52.2141533,9 N,E	1.14		
13	10	10.05.2021	17:45	16.830MOhm		MH12	-0.952V	unterbroche'---		5.80hm/m	50hm		1 52.2141533,9 N,E	1.04		
14	11	10.05.2021	17:55	>100.000MOhm		MH0	-0.490V	unterbroche'---		5.80hm/m	50hm		1 52.2141685,9 N,E	1.04		
15	12	11.05.2021	08:34	5.914MOhm		MH11	-0.427V	0.245kOhm	42m	5.80hm/m	40hm		1 50.8018379,6 N,E	1.20		
16	13	11.05.2021	08:47	>100.000MOhm		MH0	-2.373V	0.361kOhm	62m	5.80hm/m	50hm		1 50.8019142,6 N,E	1.10		
17	14	11.05.2021	09:09	>100.000MOhm		MH0	-3.398V	0.476kOhm	82m	5.80hm/m	40hm		0 50.8021965,6 N,E	99.00		
18	15	11.05.2021	09:42	>100.000MOhm		MH0	-1.214V	0.007kOhm	1m	5.80hm/m	40hm		0 50.8021965,6 N,E	99.00		
19	16	11.05.2021	09:43	>100.000MOhm		MH0	-1.214V	0.007kOhm	1m	5.80hm/m	40hm		0 50.8021965,6 N,E	99.00		
20	17	11.05.2021	10:00	>100.000MOhm		MH0	-0.688V	0.029kOhm	5m	5.80hm/m	40hm		1 50.8022308,6 N,E	1.80		
21	18	11.05.2021	10:01	>100.000MOhm		MH0	-0.688V	0.029kOhm	5m	5.80hm/m	40hm		1 50.8023605,6 N,E	1.80		
22	19	11.05.2021	10:23	>100.000MOhm		MH0	-0.126V	0.162kOhm	28m	5.80hm/m	40hm		0 50.8024902,6 N,E	99.00		

Foto/Quelle: STURM Isotech

# SCHÄDEN UND DEREN URSACHEN

# FEHLERHAFTER PUR-SCHÄUMUNG



Foto/Quelle: STURM Isotech



## FEHLENDER PUR-SCHAUM



Fotos/Quelle: STURM Isotech

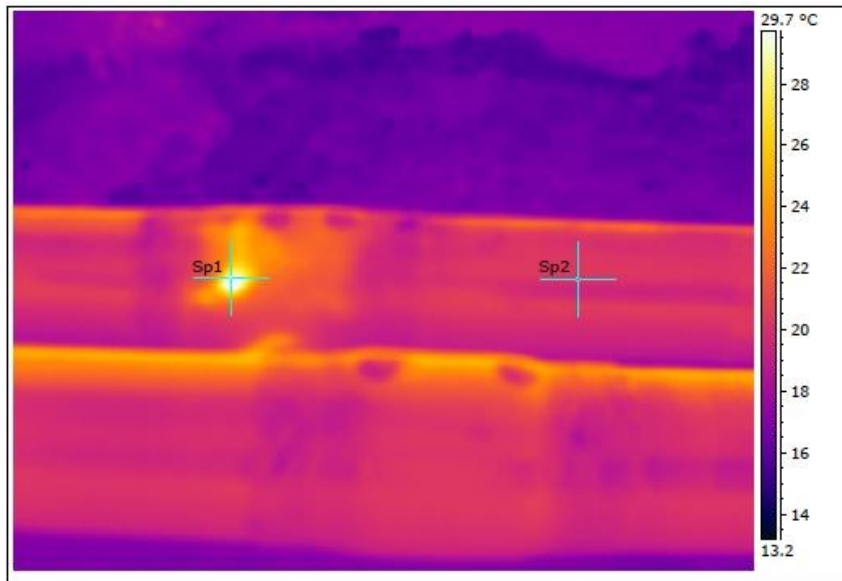
# WERKFEHLER



Fotos/Quelle: STURM Isotech

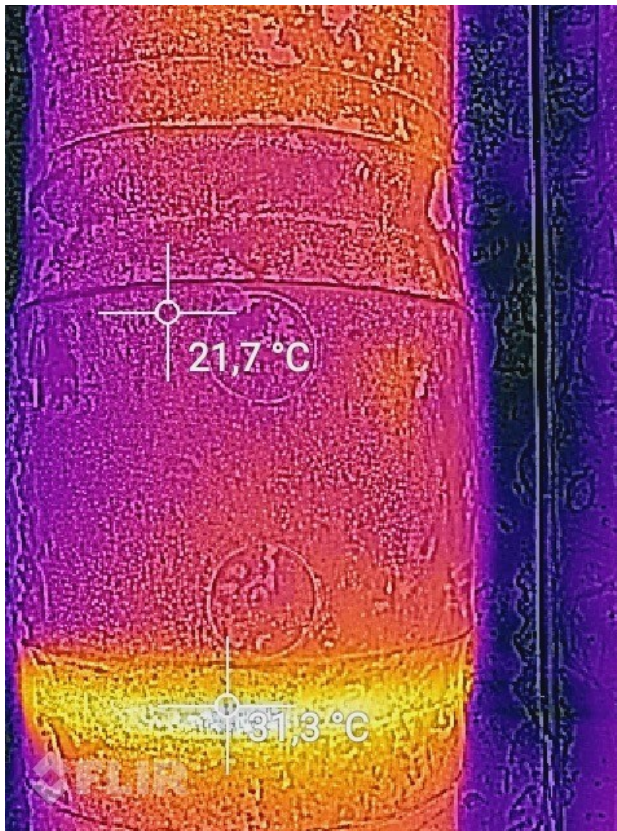


# LUNKERBILDUNG



Foto/Quelle: STURM Isotech

# VERLUST DES VERBUNDMANTELS



Fotos/Quelle: STURM Isotech

# FEHLERHAFTER PUR-SCHÄUMUNG



Foto/Quelle: STURM Isotech

## FEHLERHAFTE PE-SCHWEISSUNG



Foto/Quelle: STURM Isotech



## FEHLERHAFTPE-SCHWEISSUNG



Foto/Quelle: STURM Isotech





**NOCH FRAGEN?**



**Oliver Vollmann**

**STURM Isotech GmbH & Co. KG, Wolfsburg**

Telefon +49 5361 893773-0

Mobil +49 160 96236822

[oliver.vollmann@sturm-isotech.de](mailto:oliver.vollmann@sturm-isotech.de)

[www.sturm-isotech.de](http://www.sturm-isotech.de)