

ZTV – Teil 5

für die Ausführung, Lieferung, Verlegung und Prüfung von Kunststoffmantelrohr- Systembauteilen

Vers.:	2	Seite:				1
Erstellt:	Frank Kluitmann	Geprüft:	Mehmet Bal	Freigegeben:	Marc Zimmermann-Hooge	
Datum:	09.04.2026	Datum:	13.05.2026	Datum:	15.05.2026	

Inhalt

Abschnitt I	5
1 Geltungsbereich und Betriebsdaten	5
2 Allgemeine Hinweise	5
3 Technische Qualifikation.....	5
3.1 Technische Qualifikation von Auftragnehmern	5
3.2 Technische Qualifikation von Nachunternehmern	5
3.3 Technische Qualifikation von Muffenmontageunternehmen.....	6
Abschnitt II	7
4 Rohrleitungsbauarbeiten.....	7
4.1 Arbeiten im Bereich von Fernwärmanlagen.....	7
4.2 Statische Auslegung von Rohrleitungen und -halterungen.....	8
4.2.1 Statische Auslegung von Kunststoffmantelrohrleitungen (KMR).....	8
4.2.2 Statische Auslegung von Leitungen in Gebäuden und Schächten.....	9
4.2.3 Statische Auslegung von Rohrhalterungen	9
4.3 Transport und Handhabung	9
4.4 Lagerung von KMR-Systembauteilen	10
4.5 Lagerung von PUR-Hartschaumstoffkomponenten und Zubehör für die Muffenmontage	11
4.6 Lagerung von Armaturen und Zubehör.....	11
5 Verlegung von Kunststoffmantelrohren/-systembauteilen	12
5.1 Vorarbeiten.....	12
5.2 Verlegung im Graben	12
5.3 Montage außerhalb des Grabens	13
6 Verbindung der Stahl-Mediumrohre von KMR	14
6.1 Qualifikation des Rohrleitungsbau- und Schweißpersonals	14

Vers.:	2	Seite:	2
Erstellt:	Frank Kluitmann	Geprüft:	Mehmet Bal
Datum:	09.04.2026	Datum:	13.05.2026
		Freigegeben:	Marc Zimmermann-Hooge
		Datum:	15.05.2026

6.2	Schweißverbindungen an Stahl-Mediumrohren.....	14
6.2.1	Schweißnahtvorbereitung	15
6.2.2	Durchführung der Schweißprozesse.....	15
6.2.3	Ausbesserung fehlerhafter Schweißnähte	16
7	Richtungsänderungen	17
7.1	Werkmäßig gedämmte KMR-Systembauteile (Bögen, Bogenrohre).....	17
7.2	Knicke ($\leq 3^\circ$).....	17
7.3	Elastisches Verziehen im Graben.....	17
8	Einbau von KMR-Formteilen.....	18
8.1	Einbau von Abzweigen.....	18
8.2	Anordnung von Entleerungs- und Entlüftungsarmaturen sowie Streckenarmaturen, zugehörige und sonstige Schächte	18
8.3	Erstellung von Rohrabzweigen an in Betrieb befindlichen Fernwärmeleitungen aus Stahl nach dem Anbohrverfahren	19
8.4	Einbau von Reduzierungen in KMR-Leitungen.....	20
9	Einbau von Erdeinbauarmaturen	20
9.1	Absperrarmaturen	20
9.2	Entlüftungen/Entleerungen	21
9.3	Hahn für Einmalfunktion.....	21
10	Mantelrohrverbindungen und Nachdämmung	21
10.1	Qualifikationsanforderungen zur Muffenmontage	22
10.2	Dokumentation der Herstellung von Mantelrohrverbindungen	22
10.3	Montage von Schrumpfmuffensystemen, allgemeine Arbeitsanweisungen	22
10.4	Montage von Schrumpfmuffensystemen, allgemeine Vorarbeiten	22
11	Netzüberwachungssystem/Kabelauführungen.....	23
12	Einbau von Dehnpolstern.....	24
12.1	Dokumentation der Dehnpolster und deren Montage	24
13	Hausanschlussleitungen im Gebäude	24

Vers.:	2	Seite:	3
Erstellt:	Frank Kluitmann	Geprüft:	Mehmet Bal
Datum:	09.04.2026	Datum:	13.05.2026
		Freigegeben:	Marc Zimmermann-Hooge
		Datum:	15.05.2026

13.1	Potentialausgleich	24
14	Wanddurchdringungen.....	25
Abschnitt III		26
15	Prüfungen von Schweißverbindungen	26
15.1	Qualitätsanforderungen.....	26
15.2	Abruf und Koordination der Prüfungen	26
15.3	Klassifizierung der zu prüfenden Rohrleitungssysteme	27
15.4	Sichtprüfungen (VT)	27
15.5	Dichtheitsprüfungen	28
15.5.1	Dichtheitsprüfungen mit Luftdruck	28
15.5.2	Sichtprüfung mit Wasserdruck	28
15.6	Durchstrahlungs- (RT) und Ultraschallprüfungen (UT)	29
15.7	Kennzeichnung und Rückverfolgbarkeit der Prüfungen	29
15.8	Dokumentation der Prüfungen	30
16	Prüfungen am Netzüberwachungs- und Fehlerortungssystem	30
17	Inbetriebnahme	31
Abschnitt IV		32
18	Dokumentation	32

Vers.: 2		Seite: 4			
Erstellt:	Frank Kluitmann	Geprüft:	Mehmet Bal	Freigegeben:	Marc Zimmermann-Hooge
Datum:	09.04.2026	Datum:	13.05.2026	Datum:	15.05.2026

Abschnitt I
Allgemeiner Teil**1 Geltungsbereich und Betriebsdaten**

Diese Zusätzlichen Technischen Vertragsbedingungen (ZTV- Teil 5 für die Ausführung, Lieferung, Verlegung und Prüfung von Kunststoffmantelrohr-Systembauteilen) gelten für Baumaßnahmen und Tätigkeiten an Fernwärmeleitungen im Versorgungsgebiet der Stadtwerke Ratingen GmbH (SWR). Sie gelten außerdem im Zusammenhang mit den jeweils gültigen sonstigen Vorschriften, Werknormen, Arbeitsanweisungen und Richtlinien des AG sowie dem Regelwerk des AGFW „Der Energieeffizienzverband für Wärme, Kälte und KWK e.V.“ unter Berücksichtigung der anerkannten Regeln der Technik.

Sämtliche Angaben richten sich an Personen aller Geschlechter. Zur Vereinfachung der Lesbarkeit wurde in der Regel die männliche Schreibweise gewählt.

Für das Fernwärmenetz des Auftraggebers (AG) gelten die folgenden Betriebsdaten:

- Nenndruckstufe: PN 25
- Zul. max. Betriebsüberdruck: 10 bar(ü)
- Max. Auslegungstemperatur (Rohrstatik): 130 °C

2 Allgemeine Hinweise

Sämtliche Arbeiten zum Tief- und Rohrleitungsbau sind entsprechend dem Regelwerk des AGFW sowie dem jeweils aktuellen Stand der Technik, der gültigen Normen und Vorschriften durchzuführen. Es darf nur ausgebildetes Fachpersonal eingesetzt werden, welches für die ihm übertragenen Leistungen erforderlichen Fähigkeiten und Sachkunde in ausreichendem Ausmaß verfügt.

3 Technische Qualifikation**3.1 Technische Qualifikation von Auftragnehmern**

Der Auftragnehmer (AN) hat in der Regel eine Qualifikation nach AGFW Arbeitsblatt FW 601 nachzuweisen. Von dieser Vorgabe kann abgewichen werden, wenn auf andere, vom AG vorzugebende Weise die Qualifikation nachgewiesen wird.

3.2 Technische Qualifikation von Nachunternehmern

Die erforderlichen Qualifikationsnachweise sind dem AG durch den Hauptauftragnehmer vorzulegen. Der Einsatz von Nachunternehmern bedarf grundsätzlich der Zustimmung des AG. Eine Rechtsbeziehung zwischen dem Nachunternehmen und dem AG besteht durch den Einsatz von Nachunternehmen nicht. Der AN selbst ist für seine Nachunternehmer verantwortlich.

Lässt der AN Leistungen durch Nachunternehmer ausführen, die er im eigenen Betrieb erbringen könnte, müssen die Nachunternehmer in mindestens gleicher Art wie der AN hierzu qualifiziert sein.

Vers.: 2		Seite: 5			
Erstellt:	Frank Kluitmann	Geprüft:	Mehmet Bal	Freigegeben:	Marc Zimmermann-Hooge
Datum:	09.04.2026	Datum:	13.05.2026	Datum:	15.05.2026

3.3 Technische Qualifikation von Muffenmontageunternehmen

Muffenmontageunternehmen haben eine Qualifikation nach AGFW Arbeitsblatt FW 605 vorzuweisen. Von dieser Vorgabe kann abgewichen werden, wenn mindestens alle auf der Baustelle eingesetzten Muffenmonteure eine gültige Qualifikation nach AGFW Arbeitsblatt FW 603 vorweisen.

Die erforderlichen Qualifikationsnachweise sind dem AG unaufgefordert, mindestens zwei Arbeitstage vor der Arbeitsaufnahme, zu überlassen.

Vers.:	2	Seite:				6
Erstellt:	Frank Kluitmann	Geprüft:	Mehmet Bal	Freigegeben:	Marc Zimmermann-Hooge	
Datum:	09.04.2026	Datum:	13.05.2026	Datum:	15.05.2026	

Abschnitt II
Bauarbeiten und Verlegung**4 Rohrleitungsbauarbeiten**

Der Auftragnehmer hat eine Qualifikation nach AGFW Arbeitsblatt FW 601 nachzuweisen.

Für die Verlegung von Fernwärmeleitungen gelten insbesondere:

- Die technischen Regeln des Energieeffizienzverbandes für Wärme, Kälte und KWK e. V. (AGFW) und die darin mitgeltenden Normen und Regelwerke
- DGUV (ehemals UVV)

Der AG stellt verschiedene Formulare und Formblätter zur Verfügung, die vom AN zu verwenden sind.

Dies gilt insbesondere für das Rohrbuch.

KMR-Montagebauteile jedweder Art sind grundsätzlich zu vermeiden. Der Einsatz von KMR-Montagebauteilen jeglicher Art ist ausschließlich nach schriftlicher Zustimmung des AG oder eines Vertretungsberechtigten des AG gestattet. Findet die Abstimmung und Zustimmung hierzu in den Baubesprechungen oder auf der Baustelle statt, so obliegt dem AN die Verpflichtung, die erfolgte Abstimmung schriftlich, z. B. in den Bautagebüchern oder per E-Mail, festzuhalten. Im Falle der Verwendung von KMR-Montagebauteilen sind diese während der Herstellung sowie nach Fertigstellung fotodokumentarisch festzuhalten. Die Fotos sind den jeweils zugehörigen PE-Schweißprotokollen beizufügen. Die ausgeführte Fotodokumentation wird nicht gesondert vergütet und ist in die Einheitspreise einzurechnen. Der AG behält sich vor, die Montagebauteile vor der Grabenverfüllung in Augenschein zu nehmen. Der AN hat den AG vor der Grabenverfüllung hierzu zu informieren.

4.1 Arbeiten im Bereich von Fernwärmeanlagen

Der AG ist Betreiber von im Trassenbereich liegenden, in Betrieb befindlichen Fernwärmeanlagen und -leitungen, Übergabestationen und Schächten. Der AN lässt sich vor Beginn von Arbeiten an in Betrieb befindlichen Anlagen durch einen Vertreter der Betriebsabteilung des AG über die Besonderheiten unterweisen.

An den in Betrieb befindlichen Fernwärmeanlagen darf ohne schriftliche Freigabe des Fernwärmebetriebes der SWR nicht gearbeitet werden. Der AN hat diese schriftliche Freigabe mit mind. einer Woche Vorlauf beim AG einzuholen.

Werden Begehungen von Schächten und Arbeiten in diesen notwendig, sind geeignete und ordnungsgemäß gewartete Mess-/ Gasspürgeräte durch den AN vorzuhalten und zu verwenden. Die Schachtarbeiten sind durch einen einschlägig unterwiesenen Sicherungsposten zu begleiten. Der Sicherungsposten muss in der Lage sein, die erforderliche Melde- und Rettungskette einzuhalten bzw. auszulösen. Er muss der deutschen Sprache mächtig sein. Schachteinstiege, -öffnungen etc. sind gegen Absturz regelwerkskonform zu sichern. Zum Öffnen der Schächte ist vom AN geeignetes und gewartetes Hebewerkzeug bereitzuhalten. Diese Leistungen sind entsprechend einzupreisen.

Vers.:	2	Seite:				7
Erstellt:	Frank Kluitmann	Geprüft:	Mehmet Bal	Freigegeben:	Marc Zimmermann-Hooge	
Datum:	09.04.2026	Datum:	13.05.2026	Datum:	15.05.2026	

4.2 Statische Auslegung von Rohrleitungen und -halterungen

4.2.1 Statische Auslegung von Kunststoffmantelrohrleitungen (KMR)

Als Verlegeverfahren für KMR kommt ausschließlich die konventionelle Verlegung zur Anwendung. Andere Verlegeverfahren (bspw. Vorspannverfahren) kommen nur nach Rücksprache mit dem AG zur Anwendung. Der Einsatz von Einmalkompensatoren ist unzulässig.

In der Planungsphase wird die Trasse durch den Fachplaner ausgelegt und es werden rohrstatische Berechnungen durchgeführt. In den Ausführungsplänen sind gegebenenfalls zur Orientierung Dehnpolster sowie die Lage und Anzahl der Dehnelemente (bspw. Bögen, Z-Versprünge, U-Dehner usw.) eingetragen. Die exakte Festlegung der Lage und Anzahl der Dehnelemente und der zugehörigen Dehnpolster ist eine Nebenleistung des AN und wird nicht gesondert vergütet. Für die Festlegung von Anordnung der Kompensationselemente und Auslegung von Dehnpolstern sowie die Dimensionierung von Formteilen ist eine rohrstatische Berechnung mittels geeigneter Software durch den AN **vor der Verlegung** durchzuführen. Die Auslegungsparameter sind den Ausführungsplänen bzw. den örtlichen Gegebenheiten zu entnehmen. Für die Grenzwerte der Spannungen im PUR-Hartschaumstoff gelten die Vorgaben nach ASME.

Für den Fall, dass sich im Zuge der Bauausführung Änderungen bei der Lage und Ausführung der Kompensationsabschnitte und -elemente und/oder den Überdeckungshöhen ergeben, Grund- bzw. Schichtenwasser angetroffen wird oder angenommene Reibungs- bzw. Verdichtungswerte nicht angetroffen oder eingehalten werden, ist die Rohrstatik durch den AN mit den neuen Parametern **vor der Verlegung** nachzurechnen. Werden bauseits Hinweise für solche Anpassungsberechnungen bzgl. der Lage und Anzahl der Dehnelemente und des Dehnpolsters erteilt, sind diese grundsätzlich durch den AN zu überprüfen. **Sämtliche rohrstatischen Berechnungen sind ebenfalls eine Nebenleistung, welche nicht gesondert vergütet wird.**

Für die korrekte Berechnung und Umsetzung der Rohrstatik ist der AN vollumfänglich verantwortlich. Die rohrstatische Berechnung für die Gesamtleistung ist der Dokumentation beizulegen.

Für die Durchführung der Berechnungen hat der AN keinen Anspruch auf die Überlassung der durch den Fachplaner im Zuge der Planung erstellten Rechenmodelle.

In bestimmten Abständen werden in langen, geraden Leitungsabschnitten Kompensationselemente eingebaut (L-, Z- oder U-Bögen). Der maximale Abstand zwischen zwei Kompensationselementen wird als zulässige Verlegelänge bezeichnet und so gewählt, dass die Axialspannung der Rohrleitung den Wert von 190 N/mm² nicht überschreitet. Die konventionelle Verlegung wird in den Plänen nicht gesondert gekennzeichnet.

Bei konventioneller Verlegung sind überall ohne gesonderten statischen Nachweis Richtungsänderungen in Lage und Höhe über Knickpunkte von bis zu 3° zulässig. Der Mindestabstand zwischen zwei Knicken darf ohne gesonderten statischen Nachweis den 20-fachen Nenndurchmesser der Rohrleitung nicht unterschreiten. Der Graben kann unmittelbar nach der Rohrverlegung verfüllt werden, sofern alle anderen hierfür zu erfüllenden Voraussetzungen gegeben und/oder erbracht sind.

Das AGFW-Regelwerk, insbesondere das Arbeitsblatt FW 401 mit den Teilen 1 bis 18, ist zu beachten.

Vers.:	2	Seite:				8
Erstellt:	Frank Kluitmann	Geprüft:	Mehmet Bal	Freigegeben:	Marc Zimmermann-Hooge	
Datum:	09.04.2026	Datum:	13.05.2026	Datum:	15.05.2026	

4.2.2 Statische Auslegung von Leitungen in Gebäuden und Schächten

Die Werk- und Montageplanung sowie die Berechnung der Rohrstatik, die Auslegung der Rohrhalterungen und deren Befestigungen erfolgen durch den AN. Der Aufwand für diese Berechnungen, Auslegungen und Abstimmungen ist in die Einheitspreise einzurechnen.

4.2.3 Statische Auslegung von Rohrhalterungen

Die Werk- und Montageplanung für die Auslegung der Rohrhalterungen, -lager und -befestigungen erfolgen durch den AN. Dies gilt auch für sämtliche Befestigungen von Rohrhalterungen/Lagern durch Verdübeln oder anderweitige Verankerungen an Wänden, Böden oder Decken jeglicher Art.

Rohrhalterungen müssen dem AGFW-Arbeitsblatt FW411-1 und FW411-3 entsprechend geplant und ausgelegt sein.

Der Aufwand für diese Berechnungen, Auslegungen und Abstimmungen ist in die Einheitspreise einzurechnen.

4.3 Transport und Handhabung

Für Transport und Handhabung von Kunststoffmantelrohren und Systembauteilen sowie dem Zubehör gelten die Vorgaben des AGFW-Arbeitsblattes FW 401-13.

Sämtliche Muffen und Schrumpfmateriale sowie alle Zubehöre wie Endkappen, Dichtringe etc. müssen in schützenden Verpackungen angeliefert werden und sind vor direkter Sonneneinstrahlung und anderen Witterungseinflüssen zu schützen und den Herstellervorgaben entsprechend zu lagern.

Der AN muss sicherstellen, dass die gelieferten Materialien in einwandfreiem Zustand sind und während des Transports, der Lagerung und ihrer Handhabung nicht beschädigt wurden/werden.

Der AN ist verpflichtet, vom AG beigestelltes Material und beigestellte Baueinheiten gemäß AGFW-Arbeitsblatt FW 401-13 zu überprüfen und die Ergebnisse dieser Kontrollen in einem Protokoll festzuhalten. Die festgestellten Mängel sind aufzulisten und unverzüglich dem AG anzuzeigen. Kommt der AN seiner Kontrollpflicht nicht nach, haftet er für diese Mängel.

Kleinere Dimensionen und Zubehöre sind vorzugsweise von Hand abzuladen. Bei größeren Nennweiten erfolgt das Entladen mit einem geeigneten Hebezeug durch den AN. Dabei sind bei 12 m und 16 m langen Rohrstangen generell zwei mind. 10-15 cm breite Textil- oder Nylongurte mit einem mindestens 4 m langen Lastbalken zu verwenden. Dadurch wird eine unzulässige Durchbiegung und Beschädigung der Rohre sowie ein möglicher Abriss integrierter Systeme wie z. B. der Netzüberwachungs- und Fehlerortungssysteme verhindert (siehe Abbildung 4-1 Heben von KMR). Das Ziehen und Rollen der Rohre auf dem Boden sowie die Verwendung von Stahlseilen oder Ketten ist nicht zulässig.

Vers.:	2	Seite:				9
Erstellt:	Frank Kluitmann	Geprüft:	Mehmet Bal	Freigegeben:	Marc Zimmermann-Hooge	
Datum:	09.04.2026	Datum:	13.05.2026	Datum:	15.05.2026	

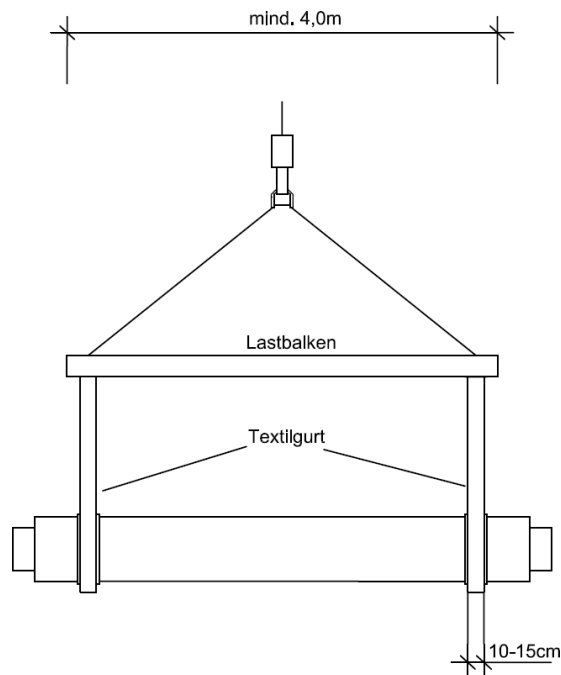


Abbildung 4-1 Heben von KMR

4.4 Lagerung von KMR-Systembauteilen

Die Rohre bzw. KMR-Systembauteile müssen auf einer ebenen, horizontalen, pflanzenfreien Fläche gelagert werden. Sie dürfen bis zu einer maximalen Höhe von 2,0 m gestapelt werden und sind vor Witterungseinflüssen zu schützen. Die Rohrleitungen müssen gleichgerichtet liegen, das Stapeln von Rohrleitungen mit unterschiedlichen Durchmessern oder Merkmalen in einem Stapel ist nicht gestattet.

Die Anforderungen der Hersteller und des AGFW-Regelwerkes sind zu beachten. Als Auflager für die KMR-Systembauteile dienen geeignete, mindesten 15 cm breite Unterlagen oder ein Sandbett.

Bei der Lagerung der KMR-Baueinheiten darf der Scheiteldruck am Mantelrohr dabei 40 N/cm² nicht übersteigen.

Stapelhöhen sind auf maximal 2,00 m zu begrenzen. Bei der Lagerung ist es in jedem Fall erforderlich, die Rohre gegen seitliches Abrutschen durch Pflöcke, Stützen, Holzkeile oder Spanngurte zu sichern.

Vers.:	2	Seite:	10
Erstellt:	Frank Kluitmann	Geprüft:	Mehmet Bal
Datum:	09.04.2026	Datum:	13.05.2026
		Freigegeben:	Marc Zimmermann-Hooge
		Datum:	15.05.2026

4.5 Lagerung von PUR-Hartschaumstoffkomponenten und Zubehör für die Muffenmontage

Das AGFW-Arbeitsblattes FW 401-14 ist zu beachten.

Die PUR-Hartschaumstoffkomponenten müssen vor Zugriff durch Dritte und Sonneneinstrahlung geschützt in einem abschließbaren Raum oder Baucontainer bei Temperaturen zwischen + 15° C und + 25° C eingelagert werden.

Die Materialien zur Muffenmontage sind bei Anlieferung an der Baustelle bzw. im Lager auf die Einhaltung der nachfolgenden Punkte zu überprüfen:

- Vorhandensein der Materialzeugnisse bei Anlieferung
- Ablaufdatum für die Komponenten des PUR-Hartschaumstoffes kontrollieren, ggf. sind Stichproben durchzuführen
- Vorhandensein von Verlege- bzw. Einbauanweisungen für die Muffenverbindungen.
- Sichtprüfung der Komponenten des KMR-Netzüberwachungs- und Fehlerortungssystems
- Überprüfung des PE-Schweißzusatzmaterials hinsichtlich der Bezeichnung des angelieferten Materials, Nachweis der Schweißfähigkeit
- Bezeichnung der Schrumpfmaterialeien, Nachweis der Verwendbarkeit für den speziellen Einsatzfall
- Überprüfung der Dehnpolstermaterialien

Sämtliches KMR-Systemzubehör wie Schrumpfmaterialeien, PUR-Hartschaumstoffkomponenten, Dehnpolster etc. ist trocken, frostfrei und vor direkter Sonneneinstrahlung geschützt zu lagern. Die von den Herstellern angegebenen Lagerungsbedingungen sind einzuhalten. Geeignete Lagerräume sind durch den AN zu stellen und Teil der Baustelleneinrichtung.

4.6 Lagerung von Armaturen und Zubehör

Die Armaturen und deren Zubehörteile bleiben in ihren Verpackungen und sind vor Witterungseinflüssen zu schützen. Während des Transports und der Handhabung sind Stöße und insbesondere Oberflächenschäden, wie Riefen zu vermeiden.

Vers.:	2	Seite:				11
Erstellt:	Frank Kluitmann	Geprüft:	Mehmet Bal	Freigegeben:	Marc Zimmermann-Hooge	
Datum:	09.04.2026	Datum:	13.05.2026	Datum:	15.05.2026	

5 Verlegung von Kunststoffmantelrohren/-systembauteilen

5.1 Vorarbeiten

Der AN oder Systemhersteller hat einen Montageplan zu erstellen, der die herstellerbedingten Abmessungen der Formteile berücksichtigt. Es sind möglichst vorgefertigte KMR-Systembauteile zu verwenden. Diese sind grundsätzlich so miteinander zu kombinieren, dass Schweißungen am Mantelrohr und Montagebauteile, wie Montagemuffen und Montageformteile, welche auf der Baustelle hergestellt werden, grundsätzlich vermieden werden.

Das Rohrleitungsbaupersonal muss den zur Verfügung gestellten Rohrleitungsgraben bzw. die Baugruben in Übereinstimmung mit den Ausführungsplänen überprüfen. Dies gilt insbesondere für die NN-Höhe und die Beschaffenheit der Grabensohle sowie für die vorhandenen Arbeitsräume. Auf ausreichenden Arbeitsraum in Bereichen, in denen Dehnpolster angebracht werden, ist explizit zu achten. Zu schmale Leitungsgräben sind vom Tiefbau nachzuarbeiten.

Vor der Verlegung der KMR-Leitungen im Rohrgraben ist dieser von Unrat, Steinen, Schutt und Ähnlichem zu befreien. Der AG oder dessen Vertreter behält sich vor, den Rohrgraben vor der Verlegung zu besichtigen und für die Verlegung der KMR-Leitung freizugeben.

Die werksmäßig gedämmten KMR-Systembauteile müssen nach dem Verbringen in den Rohrleitungsgraben auf Mängel hin untersucht werden. Mängel in Form von Verformungen, Riefen und Oberflächenschäden dürfen die im Regelwerk (AGFW FW 401 Teil 3) angegebenen Höchstwerte nicht überschreiten. Leichte Beschädigungen innerhalb der Höchstgrenzen können durch geeignete Maßnahmen fachgerecht beseitigt werden.

Im Zuge der Montagearbeiten ist jedes Systembauteil außen wie innen auf Verunreinigungen zu prüfen und gegebenenfalls zu reinigen. Insbesondere die Enden von Bauteilen müssen für die nachfolgende Muffenmontage frei von Verschmutzungen sein.

5.2 Verlegung im Graben

Die Verlegung der Rohre und Formteile erfolgt in einem den einschlägigen Regelwerken (insbesondere DIN 4124) und der Ausführungsplanung entsprechenden, den Unfallverhütungsvorschriften genügenden Rohrleitungsgraben, auf einer tragfähigen, verdichteten Grabensohle. Die Tragfähigkeit ist im Rahmen der Eigenüberwachung durch den Tiefbau nachzuweisen. Dabei sind die folgenden Möglichkeiten zur Verlegung anwendbar:

- Direkte Verlegung auf einem verdichteten Sandbett
- Verlegung auf Sandsäcken (Hartschaumstoffbalken und Kanthölzer sind nicht gewünscht); nach fertiger Montage sind sämtliche Sandsäcke aufzuschlitzen, die Umhüllung/das Gebinde ist aus dem Rohrgraben zu entfernen. Der Sand ist so zu verteilen, dass die Mantelrohre auf dem höhengerecht verdichteten Sandbett aufliegen.
- Verziehen der Rohre auf der Grabensohle; hierbei werden die einzelnen KMR-Systembauteile durch eine unversprießte, speziell verbaute Einlassöffnung (Rohrschleuse) in den Graben abgelassen, über einem Kopfloch verschweißt und auf provisorischen Lagern im Graben um eine Rohrlänge weitergeschoben. Anschließend wird die nächste Rohrstange abgelassen. Nachdem die endgültige Position des Rohrstranges

Vers.: 2		Seite: 12			
Erstellt:	Frank Kluitmann	Geprüft:	Mehmet Bal	Freigegeben:	Marc Zimmermann-Hooge
Datum:	09.04.2026	Datum:	13.05.2026	Datum:	15.05.2026

erreicht ist, wird die Leitung zur Entfernung der provisorischen Lager mit Hilfe einer Hebevorrichtung (z. B. Lastbalken) und Textilbändern an mindestens zwei Punkten vorsichtig angehoben.

- Verbindung von außerhalb des Grabens vormontierten Rohrleitungsabschnitten; hierbei werden mehrere KMR-Systembauteile außerhalb eines Grabens miteinander verbunden. Die Verbindung der so vorgefertigten Rohrabschnitte untereinander innerhalb des Grabens erfolgt in einem verbreiterten und vertieften Teil des Grabens, dem so genannten Kopfloch. Je nach Grabenart (verbaut oder geböscht), Art der Verlegung, Rohrdurchmesser und Rohrabständen ergibt sich eine unterschiedliche Zahl von notwendigen Kopflöchern.

Die freien Enden, insbesondere die Stirnseiten der Wärmedämmung eines jeden KMR-Systembauteils, sind so zu schützen, dass kein Wasser bzw. keine Feuchtigkeit an den PUR-Hartschaumstoff gelangt.

Umsprießungen oder Veränderungen am Verbau zur Absenkung der Rohre in den Rohrgraben sind auf die unbedingt erforderliche Anzahl zu beschränken. Evtl. erforderliche Umsprießungen dürfen nur von sachkundigen Mitarbeitern des ausführenden Unternehmens vorgenommen werden.

Die Rohre werden üblicherweise nebeneinander verlegt. Bei beengten Trassenverhältnissen kann eine Übereinanderverlegung erforderlich werden.

5.3 Montage außerhalb des Grabens

Unter dieser auch "Pipeline-Verlegung" genannten Technik wird ein Bauablauf verstanden, bei dem möglichst unmittelbar neben dem Rohrgraben mehrere Rohrstangen für Vor- und Rücklauf verschweißt sowie die Muffenmontagen und sämtliche Prüfungen durchgeführt werden. Während oder nach diesen Montagearbeiten wird ein schmaler Rohrgraben ausgehoben, der zur Verlegung der Rohrleitungen nicht betreten werden muss. Jeweils am Anfang und am Ende der vormontierten Rohrleitungsabschnitte ist ein Kopfloch auszuheben, welches den Anforderungen der DIN 4124 und den Vorgaben des AGFW-Regelwerks genügen muss. Hier werden die Verbindungen mit dem nächsten vormontierten Rohrleitungsabschnitt hergestellt.

Sobald der Rohrgraben ausgehoben und das Sandbett eingebracht ist, wird der vormontierte Rohrleitungsabschnitt mit geeigneten Hebezeugen in den Graben eingelassen. Es ist darauf zu achten, dass genügend Hebezeuge vorhanden sind, um eine übermäßige Durchbiegung des Rohrleitungsabschnittes zu vermeiden und unzulässige Beanspruchungen (Druckbeanspruchung des PUR-Hartschaumstoffs oder mechanische Beanspruchungen der Schweiß- und Mantelrohrverbindungen) auszuschließen.

Vers.:	2	Seite:				13
Erstellt:	Frank Kluitmann	Geprüft:	Mehmet Bal	Freigegeben:	Marc Zimmermann-Hooge	
Datum:	09.04.2026	Datum:	13.05.2026	Datum:	15.05.2026	

6 Verbindung der Stahl-Mediumrohre von KMR

6.1 Qualifikation des Rohrleitungsbau- und Schweißpersonals

Das auf der Baustelle tätige Rohrleitungsbaupersonal muss mit dem Regelwerk des AGFW vertraut sein. Das Schweißpersonal muss darüber hinaus nach DIN EN ISO 9606-1 zertifiziert sein. Vor Beginn der Schweißarbeiten ist das Zertifikat des vorgesehenen Schweißers dem AG oder seinem Vertreter vorzulegen.

6.2 Schweißverbindungen an Stahl-Mediumrohren

Die werkmäßig hergestellten KMR-Systembauteile müssen auf der Baustelle – neben und/oder im Rohrgraben – zu einem funktionsfähigen Rohrleitungssystem zusammengefügt werden.

Für die Schweißarbeiten gelten vorrangig das AGFW Arbeitsblatt FW446 (Schweißnähte an Fernwärmerohrleitungen aus Stahl), die DIN EN ISO 5817 sowie alle weiteren relevanten Normen und Regelwerke.

Dem Schweißpersonal muss eine gültige Schweißanweisung vorliegen, deren Vorgaben das Schweißpersonal zu berücksichtigen hat. Die Schweißanweisung ist der Dokumentation beizufügen.

Die Montage der KMR erfolgt zur besseren Handhabung bei den Schweiß- und Nachdämmarbeiten neben oder im Rohrgraben auf entsprechenden Unterlagen bzw. über Kopflöchern. Während der Stahl-Mediumrohrschweißung dürfen die KMR nicht direkt auf der Grabensole bzw. dem Sandbett aufliegen, da durch die Wärmeentwicklung Wasserdampf freigesetzt werden kann, der in der Schweißnaht zu einer Porenbildung führen würde. Vor dem Verschweißen der Mediumrohre sind auf die KMR-Systembauteile die Muffen zur späteren Herstellung der Mantelrohrverbindungen aufzuschieben; siehe Abbildung 6-1.

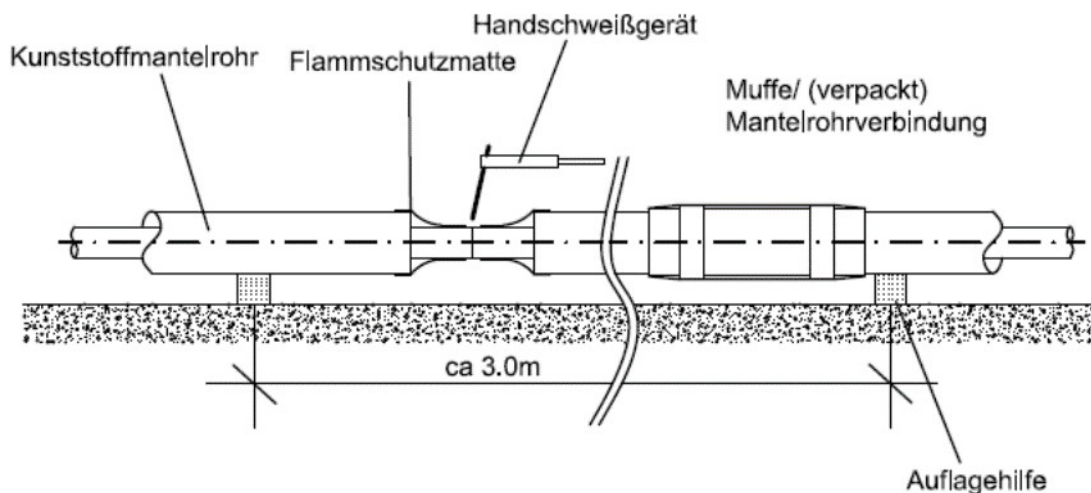


Abbildung 6-1 KMR-Systembauteilverbindung auf Auflagehilfen

Vielfach müssen Zwangslagenschweißungen ausgeführt werden, die ggf. Kopflöcher erfordern. Deren Lage ist vorzugsweise vor der Herstellung des Rohrgrabens zu planen und zu berücksichtigen. Die Mindestmaße von Kopflöchern sind dem AGFW Arbeitsblatt FW 446 zu entnehmen. Bei der Verbindung

Vers.:	2	Seite:				14
Erstellt:	Frank Kluitmann	Geprüft:	Mehmet Bal	Freigegeben:	Marc Zimmermann-Hooge	
Datum:	09.04.2026	Datum:	13.05.2026	Datum:	15.05.2026	

der KMR-Systembauteile ist darauf zu achten, dass sich die Adern des Netzüberwachungs- und Fehlerortungssystems nach dem Ausrichten der Rohrstränge in der „elf“- und „dreizehn“-Uhr Position befinden. KMR-Systembauteile sind so zu positionieren, dass Kreuzungen der Meldeadern vermieden werden.

Längs- oder spiralnahtgeschweißte Rohre müssen zur Vermeidung von Kreuznähten vor dem Schweißen so gegeneinander gedreht werden, dass der Abstand zwischen den beiden aufeinanderfolgenden Längs- oder Spiralschweißungen mindestens 50 mm beträgt.

Im Bereich der Schweißverbindung befindliche Einrichtungen sind während des Schweißvorgangs vor Temperatureinwirkung zu schützen. Bei Elektro-Schweißverfahren sind die Adern des Netzüberwachungs- und Fehlerortungssystems in vorheriger Abstimmung mit dem AG und dessen Betriebsabteilung abzuklemmen. Verbindungen an Überwachungsgeräten sind zu trennen.

6.2.1 Schweißnahtvorbereitung

Stumpfnähte an Stahl-Mediumrohren mit Wanddicken $s \leq 4$ mm sind mit dem Schutzgasschweißverfahren (WIG 141) herzustellen.

Stahl-Mediumrohre mit Wanddicken $s > 4$ mm sind mehrlagig zu schweißen. Als Schweißverfahren kommen infrage:

- Schutzgasschweißverfahren (WIG 141)
- Schweißverfahrenskombination Schutzgasschweißverfahren (WIG 141) für die Wurzel und Lichtbogenhandschweißverfahren (111) für Füll- und Decklagen

Die Rohrenden müssen entsprechend dem angewandten Schweißverfahren vorbereitet werden. Beim Lichtbogenhandschweißen (111) oder beim WIG-Schweißen (141) müssen die Rohrenden und die Schweißformstücke in Übereinstimmung mit der DIN EN 9692-1 vorbereitet werden.

Die Enden der Stahl-Mediumrohre sind innen und außen mit rotierenden Drahtbürsten oder Schleifmaschinen metallisch rein abzuarbeiten. Fremdstoffe sind in der Schweißzone und insbesondere im Bereich der Schweißnaht und Wärmeeinflusszone vollständig zu entfernen.

6.2.2 Durchführung der Schweißprozesse

Im Umfeld der Schweißstelle sind alle notwendigen Vorkehrungen zu treffen, um zu verhindern, dass ungünstige Umgebungsbedingungen wie Wind, Feuchtigkeit, Regen, Temperatur, Staub usw. die Qualität der Schweißung negativ beeinträchtigen. Unter Umständen ist ein Zelt oder Schutzschirm einzusetzen. Bei der Durchführung der Schweißprozesse im Rohrgraben ist auch eine Abdeckung der Rohrgrabensohle empfehlenswert.

Je nach Werkstoff, Wanddicke und Schweißverfahren ist bei niedrigen Umgebungstemperaturen vorzuwärmen. Die Vorwärmtemperatur muss beim Heften und Schweißen eingehalten werden. Unterschreitet die Werkstofftemperatur der Rohre bei Schweißarbeiten auf der Baustelle 0°C , so sind entsprechende Maßnahmen zur Anhebung der Werkstofftemperatur zu treffen. Es kann bei Lufttemperaturen unter 0°C geschweißt werden, wenn der Rohrwerkstoff gleichmäßig auf etwa 100°C vorgewärmt wird.

Die Temperaturgrenzwerte sind auf etwa 5°C anzuheben, wenn hohe Luftfeuchtigkeit vorhanden ist. Der Abkühlvorgang der Wärmezone darf nicht beschleunigt werden. Während des Schweißens muss ein Ende des Rohrstranges verschlossen sein, um Luftzug zu vermeiden.

Vers.:	2	Seite:				15
Erstellt:	Frank Kluitmann	Geprüft:	Mehmet Bal	Freigegeben:	Marc Zimmermann-Hooge	
Datum:	09.04.2026	Datum:	13.05.2026	Datum:	15.05.2026	

Für die Verarbeitung der Rohre und der Schweißzusatzwerkstoffe sind die einschlägigen Vorschriften der Hersteller in Bezug auch auf Wärmeverbehandlung der Rohre, Wärmeführung während des Schweißens einzuhalten.

Es sind nur nach Herstellerangabe ordnungsgemäß gelagerte und unbeschädigte Schweißzusatzmaterialien und Hilfsstoffe zu verwenden. Schweißstäbe für das Gas- und Schutzgasschweißen müssen frei von Rost, Öl und Fett sein. Stabelektroden dürfen nur in trockenem Zustand verarbeitet werden.

Wurzellagen und Zwischenlagen sind sorgfältig zu schleifen. Stahlbürsten können eingesetzt werden, wenn gewährleistet wird, dass keine Schlackenreste in den Schweißnahtflanken zurückbleiben.

Ab Nennweite $\geq$ DN 400 ist die Schweißnaht gleichzeitig von zwei Schweißern herzustellen. Bei mehrlagig hergestellten Schweißverbindungen sind die Ansatz- und Endpunkte der einzelnen Lagen um mindestens 30 mm zueinander versetzt anzuordnen.

Nach der Fertigstellung der Schweißnähte sind Schweißspritzer zu entfernen. Die Schweißnahtoberfläche ist von Schlacke zu reinigen.

Der Schweißer hat die von ihm hergestellte Schweißnaht dauerhaft so zu kennzeichnen (z. B. Schweißerstempel), dass eine Rückverfolgung jederzeit möglich ist.

6.2.3 Ausbesserung fehlerhafter Schweißnähte

Bis zur Nennweite DN 65 sind Schweißnähte mit unzulässigen Unregelmäßigkeiten vollständig zu erneuern. Ab Nennweite DN 80 sind je nach Fehlerart und -häufigkeit Ausbesserungen möglich. Die Fehlerstellen können ausgeschliffen und nachgeschweißt werden. Bei einer Häufung von unzulässigen Unregelmäßigkeiten über den gesamten Nahtumfang sind die betroffenen Nähte herauszuschneiden und neu herzustellen.

Vers.: 2		Seite: 16			
Erstellt:	Frank Kluitmann	Geprüft:	Mehmet Bal	Freigegeben:	Marc Zimmermann-Hooge
Datum:	09.04.2026	Datum:	13.05.2026	Datum:	15.05.2026

7 Richtungsänderungen

7.1 Werkmäßig gedämmte KMR-Systembauteile (Bögen, Bogenrohre)

Die häufigste Richtungsänderung ist der 90°-Bogen. In Verbindung mit je einem 3°-Knick an den Anschlusschweißnähten können mit einem 90°-Bogen Richtungsänderungen zwischen 84° und 96° realisiert werden. Im Trassenverlauf vorkommende 90°-Richtungsänderungen bilden in Form von L- oder Z-Systemen Kompensationselemente.

Die Kompensationselemente sind mit Dehnpolstern zu versehen. Die Abmessungen der Dehnpolster sind den Ausführungsplänen oder der vom AN zu erstellenden rohrstatischen Berechnung zu entnehmen. Bei L-Systemen mit Ablenkswinkeln $< 90^\circ$ wachsen die Querverschiebungen mit abnehmendem Ablenkswinkel bis zu einem Vielfachen der Verschiebung eines 90°-Bogens an. Sie erfordern daher oft längere und dickere Dehnpolster. L-Systeme mit langen Schenkeln und Ablenkswinkeln zwischen 75° und 15° sind mit der Dehnpolstertechnik nicht zu beherrschen. Hier bieten sich je nach Trassenverlauf Bogenrohre an.

Wenn der Bauablauf es zulässt, werden die werkmäßig gedämmten Bogenrohre zunächst auf der Oberfläche ausgelegt. In dieser Position wird der auszuhebende Graben aufgezeichnet und nach der seitlichen Lagerung der Bogenrohre ausgehoben. Bogenrohre werden ohne Dehnpolster verlegt.

7.2 Knicke ($\leq 3^\circ$)

In geraden Rohrleitungsabschnitten, in denen die zulässige Streckgrenze des Stahl-Mediumrohres eingehalten wird, sind Knicke von bis zu 3° an den Verbindungen von KMR-Systembauteilen zulässig. Über diese Knicke können Richtungsänderungen in Lage und Höhe ohne gesonderten statischen Nachweis realisiert werden. Der Abstand zwischen diesen Knicken darf 20 x DN nicht unterschreiten.

7.3 Elastisches Verziehen im Graben

Kunststoffmantelrohrleitungen können im Graben elastisch verzogen werden. Dazu werden mehrere gerade Rohrlängen im Rohrgraben miteinander verschweißt oder in den gekrümmten Rohrgraben abgesenkt. Durch eine Lagefixierung der Kunststoffmantelrohrleitungen mittels Sandsäcke zwischen den KMR und den Grabenwänden, werden die Rohre auf den erforderlichen Radius elastisch gezogen. Hierbei ist ein Zurückfedern der Kunststoffmantelrohrleitungen durch geeignete Maßnahmen unbedingt zu unterbinden. Beim elastischen Verziehen sind alle zulässigen Spannungsgrenzen einzuhalten.

Vers.:	2	Seite:				17
Erstellt:	Frank Kluitmann	Geprüft:	Mehmet Bal	Freigegeben:	Marc Zimmermann-Hooge	
Datum:	09.04.2026	Datum:	13.05.2026	Datum:	15.05.2026	

8 Einbau von KMR-Formteilen

8.1 Einbau von Abzweigen

Wird ein Abzweig mit dem Bau der Hauptleitung hergestellt, so kommen ausschließlich werksmäßig gedämmte T- oder Parallelabzweige zum Einsatz. Die Herstellung eines Montageabzweiges bedarf der Zustimmung des AG.

Für nachträglich herzustellende Abzweige werden gesonderte Verfahrensanweisungen erstellt.

Die Abzweige sind mit Dehnpolstern entsprechend den Angaben auf den Ausführungsplänen zu versehen.

8.2 Anordnung von Entleerungs- und Entlüftungsarmaturen sowie Streckenarmaturen, zugehörige und sonstige Schächte

Erdverlegte Entlüftungs- und Entleerungsarmaturen sind - falls örtlich möglich - in Abstimmung mit dem AG in den Gehweg oder andere Randbereiche zu verziehen und möglichst in einem gemeinsamen Schacht für Vor- und Rücklauf unterzubringen.

Die Lage von Armaturen und senkrecht zur Hauptleitung nach oben geführten Entlüftungs- und Entleerungsstutzen ist vor der Inbetriebnahme vom AN zu dokumentieren. Nach der Inbetriebnahme ist deren axiale Verschiebung ebenfalls vom AN zu dokumentieren und mit den Ausführungsunterlagen sowie der rohrstatischen Berechnung abzugleichen. Bei unplausiblen Abweichungen sind in Abstimmung mit dem AG Maßnahmen zu ergreifen.

Vor dem Einbau von Armaturen ist zu prüfen, ob deren geplante bzw. Einbaulage zu Kollisionen zwischen den im Nachgang einzubauenden Schächten bzw. Schachtdeckeln, Randsteinen, Pollern oder sonstigen Einrichtungen führen kann. Werden mehrere Armaturen direkt aufeinander folgend oder nebeneinander angeordnet, ist ebenfalls eine Kollisionsprüfung durchzuführen. Werden Kollisionen festgestellt, so darf ein Einbau der Armaturen zunächst nicht erfolgen. Weiteres Vorgehen ist mit dem AG abzustimmen.

Im Falle einer Platzierung von Schächten in Grünflächen müssen die Schächte mit umlaufenden Pflasterstreifen versehen werden. Alternativ können in Abstimmung mit dem AG segmentierbare Gussabdeckungen verwendet werden. Letztere werden in diesem Falle dann vom AG beigestellt.

Alle an der Fernwärmeleitung eingesetzten Deckel der Kleinschächte müssen mit der Aufschrift „Fernwärme“ versehen sein. Andere im Rahmen des Projektes hergestellte Kleinschächte (z.B. Kabelzugschächte) erhalten Deckel ohne Aufschrift.

Abweichend zur Leistungsbeschreibung werden bei Entlüftungs- /Entleerungsarmaturen, die vom Grundrohr nach oben abgenommen und geführt sind, sowie für Streckenarmaturen grundsätzlich Armaturenschoner eingesetzt. Dies gilt unabhängig von der aus der Rohrstatik hervorgehenden Axialverschiebung des Grundrohres.

Vers.:	2	Seite:				18
Erstellt:	Frank Kluitmann	Geprüft:	Mehmet Bal	Freigegeben:	Marc Zimmermann-Hooge	
Datum:	09.04.2026	Datum:	13.05.2026	Datum:	15.05.2026	

8.3 Erstellung von Rohrabzweigen an in Betrieb befindlichen Fernwärmeleitungen aus Stahl nach dem Anbohrverfahren

Der AN hat im Abstand eines Jahres die Aktualität der erforderlichen Unterlagen zu prüfen und dem AG ohne Aufforderung einzureichen.

Erforderliche Qualifikationen und Nachweise:

- Gültige Gutachterliche Stellungnahme für das vom AN gewählte Anbohrsystem gemäß AGFW FW 432
- Einzelnachweise gemäß AGFW 432 Anhang A: Insbesondere Gefährdungsbeurteilung mit Betriebsanweisung „Anbohren“, Unterweisungsnachweise, Schweißanweisung, Namensliste der befähigten Personen.

Rohrabzweige nach dem Anbohrverfahren sind gemäß AGFW Arbeitsblatt FW 432 herzustellen. Darüber hinaus ist ausschließlich das Anbohrverfahren Typ A („Anbohren mit einer verlorenen Armatur“) gemäß DGUV 203-041 zulässig.

Insbesondere sind folgende Hinweise zu beachten:

- Sofern das Fernwärmegrundrohr älter ist als 10 Jahre oder optisch einen schlechten Zustand aufweist, ist eine Wanddickenmessung grundsätzlich durchzuführen und das Ergebnis vom AN zu dokumentieren. Für den Fall, dass die erforderliche Wanddicke nicht nachzuweisen ist, darf die Anbohrung nicht durchgeführt werden. Der AG ist hiervon umgehend schriftlich in Kenntnis zu setzen.
- Vor der Herstellung von Anbohrabzweigen ist durch den AN eine rohrstatische Berechnung für den herzustellenden Abzweig anzufertigen. Diese muss die definierten Abmessungen und Eigenschaften (Fabrikat, Typ, Abmessungen etc.) der zur Anwendung kommenden Anbohrkugelhähne ebenso berücksichtigen, wie die Auslegungsparameter (Druck und Temperatur) der Rohrleitung bzw. des Netzabschnittes selbst. Die Kosten für die Berechnung sind in die Position „Anbohrabzweig“ einzurechnen.
- Der Bauablauf ist so zu organisieren, dass am Tag der Anbohrung die Anschluss-/Hausanschlussleitung bis kurz vor die Anbohrstelle fertiggestellt und inbetriebnahmefähig ist. Nach der Fertigstellung der Anbohrung wird die Anschluss-/Hausanschlussleitung mit dem Anbohrstutzen verbunden und erst nach vorheriger Freigabe durch den AG in Betrieb genommen. Sollte die Anschluss-/Hausanschlussleitung am Tag der Anbohrung nicht betriebsfähig sein, ist nach den Anbohrkugelhähnen eine zweite Sicherung in Form von Klöpperböden zu setzen.
- Vor dem Abisolieren des Grundrohres und Trennen der Überwachungsadern erfolgt eine rechtzeitige (mindestens drei Arbeitstage im Voraus) Benachrichtigung der Fachabteilung Betrieb des AG durch den AN.
- Vor dem Aufschweißen der Verstärkungsscheiben und der Anbohrstutzen erfolgt eine rechtzeitige (mindestens drei Arbeitstage im Voraus) Benachrichtigung der Fachabteilung Betrieb des AG durch den AN.
- Die Freigabe der Arbeitsstelle für das Anbohren erfolgt durch den Anlagenverantwortlichen des AG. Hierzu ist mit dem AG mindestens 7 Arbeitstage vor der geplanten Durchführung der Anbohrung der Termin für die Anbohrung abzustimmen. Ohne örtliche Präsenz des Anlagenverantwortlichen des AG darf die Anbohrung nicht erfolgen.

Vers.:	2	Seite:				19
Erstellt:	Frank Kluitmann	Geprüft:	Mehmet Bal	Freigegeben:	Marc Zimmermann-Hooge	
Datum:	09.04.2026	Datum:	13.05.2026	Datum:	15.05.2026	

- Der AN hat spätestens am Tag der Anbohrung, jedoch noch vor Beginn der Anbohrung das ausgefüllte und unterschriebene Protokoll der Fachabteilung Betrieb des AG zu übergeben. Ohne dieses vollständig ausgefüllte und unterschriebene Protokoll kann die Anbohrung nicht durchgeführt werden. Der Inhalt des Protokolls wird durch den AG bestimmt und vorgegeben.
- Vor dem endgültigen Verbinden der Überwachungsadern prüft der AN die Isolationswiderstände und Durchgängigkeit des Netzüberwachungssystems in alle drei Richtungen an Vor- und Rücklaufleitung (Rohrabzweige des neuen Hausanschlusses sowie den ankommenden und weiterführenden Hauptleitungsteilen) und erstellt ein Protokoll über das Ergebnis dieser Messungen. Bei unplausiblen Ergebnissen der Messungen ist die Fachabteilung des AG unverzüglich zu informieren. Die Anbohrstelle darf in diesem Fall nicht nachgedämmt werden. Wird die Nachdämmung trotz unplausibler Messergebnisse vorgenommen, ist das Montagebauteil zu Lasten des AN wieder zu öffnen und nach Ertüchtigung des Netzüberwachungssystems neu herzustellen. Die Messungen am Netzüberwachungssystem, deren Protokollierung und Dokumentation sind in die Position „Anbohrabzweig“ einzurechnen.
- Die Nachdämmung der Anbohrabzweige erfolgt mittels PE-HD-Montagebauteilen. Für die im Zuge der Nachdämmung hergestellten PE-HD-Schweißverbindungen sind Schweißprotokolle nach DVS 2207-5 zu erstellen. Diese werden nicht gesondert vergütet.
- Die Koordination und fachgerechte Ausführung der Nachdämmarbeiten obliegen dem AN.
- Die Verantwortung für die fachgerechte Durchführung sämtlicher hier beschriebener Arbeiten obliegt allein dem AN.

8.4 Einbau von Reduzierungen in KMR-Leitungen

Die Nennweite von KMR-Leitungen wird reduziert, indem zwischen zwei aufeinander folgenden, unterschiedlich großen Stahlrohren eine vorgefertigte Reduzierung aus Stahl eingeschweißt wird. Es dürfen nur konzentrische Reduzierstücke nach DIN EN 10253 – Teil 2 verwendet werden. Die Verbindung der Mantelrohre erfolgt mit einer Reduziermuffe aus unvernetztem PE-HD, welche vor der Herstellung der Schweißverbindung auf das KMR mit der kleineren Nennweite aufgeschoben wird. Reduzierungen müssen nach der Muffenmontage vollständig mit Dehnpolster versehen werden. Die Dicke der Dehnpolster wird über die rohrstatische Berechnung festgelegt.

9 Einbau von Erdeinbauarmaturen

9.1 Absperrarmaturen

Beim Einbau der Erdeinbauarmaturen ist folgendes zu beachten:

- Die Erdeinbauarmaturen sind vor dem Einbau auf Gangbarkeit zu prüfen.
- Kugelhähne dürfen nur in Offenstellung eingeschweißt werden.
- Die Armaturengehäuse sind vor Überhitzung (max. 150 °C) zu schützen.
- Der erste Schaltvorgang bei Kugelhähnen darf erst nach dem Durchspülen der Leitung erfolgen.
- Bei Frostgefahr während der Bauphase dürfen die Erdeinbauarmaturen kein Wasser enthalten.

Vers.:	2	Seite:				20
Erstellt:	Frank Kluitmann	Geprüft:	Mehmet Bal	Freigegeben:	Marc Zimmermann-Hooge	
Datum:	09.04.2026	Datum:	13.05.2026	Datum:	15.05.2026	

Die möglichen axialen Bewegungen der Absperrarmaturen erfordern eine entsprechende Ausdehnungsmöglichkeit, die durch Armaturenschoner/Schutzrohre oder Dehnpolster - insbesondere im Dom-Bereich - sichergestellt werden kann. Sofern Armaturenschoner/Schutzrohre zur Dehnungsaufnahme verwendet werden, sind diese mit einer Halbschale auf das KMR aufzusetzen. Die Art der Ausführung ist in der Regel detailliert im Plan dargestellt.

Siehe hierzu auch Kapitel 8.2

9.2 Entlüftungen/Entleerungen

Die Entlüftungen und Entleerungen sind in das Netzüberwachungs- und Fehlerortungssystem einzubinden.

Die Entlüftungen und Entleerungen münden in einen Kugelhahn aus Edelstahl mit vollem Durchgang und einseitigem Anschweißende und einem Vorschweißflansch mit Blindflansch auf der gegenüberliegenden, „drucklosen“ Seite. Entlüftungen werden in der Regel mit nach oben gerichteten P-Abzweigen in der Nennweite DN 50 ausgeführt, Entleerungen in der Regel mit nach unten gerichteten P-Abzweigen der Nennweite DN 80. Beide Abgänge werden dann seitlich der Hauptleitung in eckige, nicht begehbare Kleinschächte gezogen.

Alle freiliegenden Kugelhähne werden mit Armaturenschonern geschützt, die mit einem geschlossenen Deckel mit Handgriff versehen sind.

Siehe hierzu auch Kapitel 8.2

9.3 Hahn für Einmalfunktion

Einmal- bzw. Bedarfsanschlusskugelhähne dienen zum Abschluss eines Trassen- oder Bauabschnittes, der zu einem späteren Zeitpunkt weitergeführt werden kann. Das Rohrnetz muss zum Weiterbau nicht außer Betrieb genommen und entleert werden.

Einmalkugelhähne werden in offener Stellung in die Leitungen eingeschweißt und nach dem Verschweißen geschlossen. Zum Schutz vor Verunreinigung und gegen Eindringen von PUR-Hartschaumstoff in das offene Ende des Kugelhahnes ist die Montage eines Klöpperbodens nach DIN EN 10253-2 vorgeschrieben. Die Nachdämmung erfolgt mit einer PE-HD-Endmuffe, welche ausgeschäumt werden muss. Die Aufnahme für die Betätigung ist gegen das Eindringen von PUR-Hartschaumstoff zu schützen. Dauerhaft zugängliche Armaturen müssen gegen unbeabsichtigtes Betätigen gesichert werden.

10 Mantelrohrverbindungen und Nachdämmung

Je nach Spezifikation im Leitungsverzeichnis können unterschiedliche Muffensysteme zum Einsatz kommen. Die nachstehenden Abschnitte beschreiben allgemeingültige Rahmenbedingungen und Voraussetzungen zur Muffenmontage und die in Bezug auf die jeweils zur Anwendung kommenden Muffensysteme gültigen Maßnahmen und Arbeitsschritte.

Vers.:	2	Seite:				21
Erstellt:	Frank Kluitmann	Geprüft:	Mehmet Bal	Freigegeben:	Marc Zimmermann-Hooge	
Datum:	09.04.2026	Datum:	13.05.2026	Datum:	15.05.2026	

11 Qualifikationsanforderungen zur Muffenmontage

Muffenmontageunternehmen haben eine Qualifikation nach AGFW Arbeitsblatt FW 605 vorzuweisen. Von dieser Vorgabe kann abgewichen werden, wenn das auf der Baustelle eingesetzte Muffenmontagepersonal ausnahmslos über eine gültige Qualifikation nach AGFW Arbeitsblatt FW 603 verfügt.

11.1 Dokumentation der Herstellung von Mantelrohrverbindungen

Die Anforderungen an die Dokumentation der Herstellung von Mantelrohrverbindungen sind dem jeweiligen Leistungsverzeichnis zu entnehmen.

11.2 Montage von Schrumpfmuffensystemen, allgemeine Arbeitsanweisungen

Es gelten die Anforderungen gemäß AGFW-Arbeitsblatt FW401-14.

Die Verwendung von Kartuschenschäum und Zwei-Kammer-Systemen ist nicht erlaubt.

Handschaum ist bis zu einem Mantelrohrdurchmesser von DA 500 mm und einem Standardrückschnitt von 400 mm (± 20 mm) zulässig. Bei größeren Mantelrohrdurchmessern ist die Verwendung einer Baustellenschäummaschine vorgeschrieben.

Sofern Nachdämmarbeiten außerhalb des Temperaturbereiches von ca. 15-45°C durchgeführt werden, sind Sonderlösungen zu entscheiden. Dies gilt insbesondere bei Grenzflächentemperaturen unterhalb von 5°C und oberhalb von 70°C. Sonderlösungen sind beispielsweise die Verwendung von Halbschalen, die Anpassung der Schaummenge oder das Umwickeln des Stahl-Mediumrohres mit Vlies oder bei geringen Temperaturen die Verwendung von Vorwärmeinrichtungen. Sonderlösungen sind schriftlich beim Auftraggeber anzumelden und vor Beginn der Arbeiten durch den AG oder dessen Bauüberwachung zu genehmigen.

11.3 Montage von Schrumpfmuffensystemen, allgemeine Vorarbeiten

Voraussetzungen für eine ordnungsgemäße Muffenmontage:

- Trockenheit, Sauberkeit, Fettfreiheit, Verarbeitungstemperaturen, Sorgfalt, Qualitätsbewusstsein.
- Prüfung der Grabenverhältnisse und der KMR-Verlegesituation (Zustand, Sauberkeit, Arbeitsraum) im Bereich der Mantelrohrverbindung.
- Bei Bedarf, Trocknung und Grobreinigung des gesamten Bereiches einschließlich Stahl-Mediumrohr, PE- Mantelrohr und PE-Schrumpfmuffe von Schmutz, Verunreinigungen und losen Partikeln.
- Prüfung des gesamten Bereiches und der KMR-Systembauteile auf Beschädigungen und sonstige Beeinträchtigungen.
- Zur Entfernung loser und feuchter PUR-Hartschaumstoffteile und des werkseitigen, beschichteten PUR-Hartschaumstoffes am Rohrende sind die Stirnseiten der KMR-Systembauteile und Formteile mindestens 2-3 cm tief auszustechen.
- Sollte der PUR-Hartschaumstoff weiter merklich feucht oder anderweitig qualitativ ungeeignet erscheinen, sind entsprechende Sondermaßnahmen zur Behebung des nicht zulässigen Zustandes zu ergreifen (z. B. streifenförmige Abmantelung des Systembauteiles mit anschließendem Neuaufbau der Wärmedämmung).

Vers.:	2	Seite:				22
Erstellt:	Frank Kluitmann	Geprüft:	Mehmet Bal	Freigegeben:	Marc Zimmermann-Hooge	
Datum:	09.04.2026	Datum:	13.05.2026	Datum:	15.05.2026	

12 Netzüberwachungssystem/Kabelauführungen

Die neue zu errichtenden Fernwärmeleitungen werden mit dem Netzüberwachungssystem des Herstellers BRANDES ausgeführt. Es dürfen ausschließlich vom Systemhersteller gelieferte/zugelassene Bauteile und Werkzeuge verwendet werden.

Die Länge des im Leistungsverzeichnis beschriebenen Erdkabels muss je Kabelherausführung genau 20,0 m betragen. Diese Angabe weicht von der im Leistungsverzeichnis enthaltenen Angabe (von ca. 30m) ab. Wird im Zuge der Installation des Messpfostens das Erdkabel gekürzt, ist die gekürzte Länge genau zu dokumentieren, so dass die verbleibende Restlänge des herausgeführten Erdkabels genau definiert ist. Diese Länge ist in den Schleifenplan zu übernehmen.

Die Kabelherausführungen des Netzüberwachungssystems sind durch den AN nachweisbar fotografisch zu dokumentieren. Die Dokumentation erfolgt anhand eines Formblattes, welches die Lage der Kabelherausführungen eindeutig beschreibt, sowie die fotografische Dokumentation selbst. Der AG behält sich vor eine entsprechende Protokollvorlage beizustellen.

Der hier beschriebene Dokumentationsaufwand ist in die entsprechenden Leistungspositionen zur Kabelherausführung einzurechnen.

Der Aufbau eines jeden durch den AN erstellten Netzüberwachungsabschnittes ist in einem Schleifenplan abzubilden. Hierbei sind Angaben, die einen Bezug zur Örtlichkeit ermöglichen, ebenso darzustellen wie die Schleifenlängen, die Standorte der Kabelauführungen und Messpfosten sowie die Aderanschlussdosen. Die Kosten hierfür sind auf die Einheitspreise der Leistungspositionen umzulegen.

Vers.:	2	Seite:	23
Erstellt:	Frank Kluitmann	Geprüft:	Mehmet Bal
Datum:	09.04.2026	Datum:	13.05.2026
		Freigegeben:	Marc Zimmermann-Hooge
		Datum:	15.05.2026

13 Einbau von Dehnpolstern

Grundsätzlich sind Dehnpolster nach AGFW Arbeitsblatt FW 401-7 zu verwenden. Andere Arten von Dehnpolstern sind nicht zugelassen.

Die Maße der aufzubringenden Dehnpolster sind den Ausführungsplänen bzw. der rohrstatischen Berechnung zu entnehmen. Hier werden die erforderlichen Längen und Dicken sowie die Anzahl der Lagen der Dehnpolster angegeben.

Des Weiteren können unter Umständen Angaben zur Dimension der Kunststoffmantelrohre und deren Längenänderung innerhalb des jeweiligen Kompensationsabschnittes aus den Plänen entnommen werden. Abbildung 12-1 Dehnpolsterdarstellung zeigt eine Detailzeichnung zur Dehnpolsterdimensionierung.

Dehnpolster können in einer oder mehreren Lagen aufgebracht werden. Die Montage der Dehnpolster erfolgt mit einem geeigneten Verfahren auf das vorher gereinigte PE-Mantelrohr bzw. auf die jeweils vorher montierte Dehnpolsterlage. Nach dem Aufbringen der Dehnpolster sind diese mit einem Laminat aus PVC- oder PE-Folie mit einer Dicke von 5mm vollständig zu umhüllen. Die maximale Dicke der Dehnpolster beträgt nicht mehr als 120 mm.

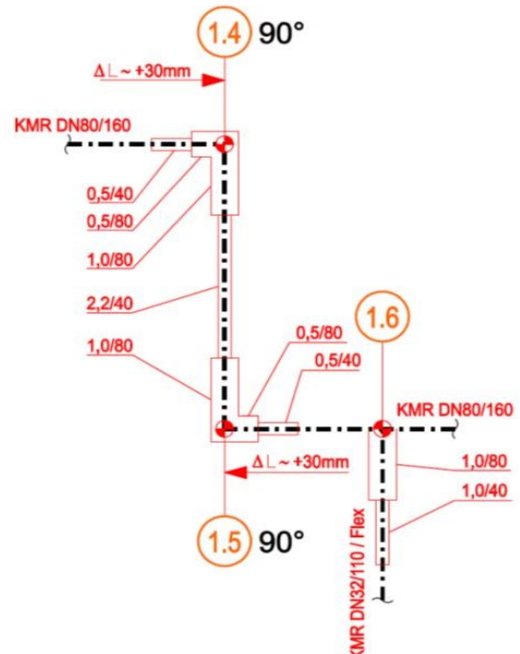


Abbildung 12-1: Dehnpolsterdarstellung

14 Dokumentation der Dehnpolster und deren Montage

Die montierten Längen und Dicken der Dehnpolster sind in den isometrischen Zeichnungen zum Rohrleitungsbau einzutragen.

Weitere Anforderungen an die Dokumentation der Dehnpolster und deren Montage sind dem jeweiligen Leistungsverzeichnis zu entnehmen.

15 Hausanschlussleitungen im Gebäude

15.1 Potentialausgleich

Jeder Hausanschluss ist im Inneren des Gebäudes mit einem Potentialausgleich zu versehen. Hierzu werden mit Bohrungen versehene Potentialausgleichslaschen mit den Entlüftungs-/Entleerungsleitungen der Hausanschlussleitung verschweißt. Die Montage der Potentialausgleichsleitung hat durch eine Elektrofachkraft des AN zu erfolgen.

Vers.:	2	Seite:				24
Erstellt:	Frank Kluitmann	Geprüft:	Mehmet Bal	Freigegeben:	Marc Zimmermann-Hooge	
Datum:	09.04.2026	Datum:	13.05.2026	Datum:	15.05.2026	

16 Wanddurchdringungen

Wanddurchdringungen müssen unter Aufrechterhaltung der Wasser- und ggf. Gasdichtheit laterale, axiale sowie geringe radiale Bewegungen der Rohrleitungen ermöglichen und z. B. durch Setzungen bedingte angulare Abweichungen zwischen Gebäudehülle und Rohrleitung ausgleichen können. Stahlteile sind nur in korrosionsgeschützter Ausführung zu verwenden. Nähere Angaben sind dem Leistungsverzeichnis zu entnehmen.

Es ist sicherzustellen, dass eine konzentrische Lage der KMR in den Wanddurchdringungen auch nach der Verfüllung und Verdichtung der Rohrgräben und Baugruben gegeben ist.

Zur Einführung der KMR in Gebäuden oder Schächten mit Beton- oder Mauerwerkswänden sind entsprechende Öffnungen, z. B. durch Kernbohrungen, herzustellen.

Bei der Auswahl des Abdichtungssystems für die durchdrungenen Bauteile (Wände, Bodenplatten, Decken) ist die Drainagewirkung der Rohrleitungszone zu beachten. Die Abdichtungen der oben genannten Bauteile im Bereich der Wanddurchdringungen müssen DIN 18195-9 entsprechen. Sie sind innen und außen entsprechend der Norm bzw. dem Stand der Technik herzustellen. Ggf. ist innen und außen beizuputzen.

Außen ist nach Abbinden des Putzes die Abdichtung fachgerecht wiederherzustellen. Aufwendige Gebäudedichtungen sind über entsprechende Sonderkonstruktionen (z. B. Klebeflansch, Futterrohr mit Fest-/ Losflansch) auszuführen.

Das Bettungsmaterial ist in der Leitungszone auch am Gebäudeeintritt sorgfältig zu verdichten, um Setzungen zu vermeiden. Zusätzlich ist die Rohrleitung im Gebäude oder Bauwerk abzufangen. Die Wanddurchdringungen können nur in begrenztem Umfang axiale Bewegungen aufnehmen. Radiale Bewegungen durch Bodensetzungen führen bei starren Wanddurchdringungen zu Undichtigkeiten. Sie müssen durch gute Verdichtung des Bettungsmaterials und Stützkonstruktionen im Schacht oder Gebäude vermieden werden. Magerbetonsohlen an der Außenseite der Wanddurchdringung führen zu einer entsprechenden Druckentlastung.

Vers.:	2	Seite:				25
Erstellt:	Frank Kluitmann	Geprüft:	Mehmet Bal	Freigegeben:	Marc Zimmermann-Hooge	
Datum:	09.04.2026	Datum:	13.05.2026	Datum:	15.05.2026	

Abschnitt III Prüfungen

17 Prüfungen von Schweißverbindungen

Die nachfolgenden Bedingungen gelten für Leistungen zur Prüfung und Beurteilung von Schweißverbindungen an Stahlrohren. Die hier aufgeführten Leistungen sind im Rahmen von Rohrleitungsbaumaßnahmen zu erbringen, für deren Durchführung und Abwicklung die beauftragten Rohrleitungsbauunternehmen verantwortlich sind. Die zur Leistungserbringung erforderlichen, in den jeweiligen Werkverträgen enthaltenen Informationen, Leistungsbeschreibungen, Leistungsverzeichnissen und Zeichnung enthaltenen Vorgaben und Anforderungen sind bei der Prüfung und Bewertung zu berücksichtigen. Das Rohrleitungsbauunternehmen ist selbst dafür verantwortlich, dass ihm diese Informationen vorliegen. Ferner sind sämtliche zur Durchführung von Prüfungen erforderlichen vertraglichen Regelungen durch den AN an das vom AG beauftragte Prüfunternehmen weiterzugeben.

17.1 Qualitätsanforderungen

Sofern in der Leistungsbeschreibung des jeweiligen Bauprojektes nichts anderes festgelegt ist oder anderweitige Regelungen getroffen werden oder Anordnungen des AG von den Vorgaben abweichen, gelten die Qualitätsanforderungen des AGFW-Arbeitsblattes FW 446 in der jeweils gültigen Fassung.

Sämtliche Schweißnähte sind vor Durchführung sämtlicher Prüfungen eindeutig zu kennzeichnen (Schweißnahtnummer, Schweißernummer und Herstellungsdatum der Schweißverbindung). Sind Schweißverbindungen nicht eindeutig gekennzeichnet, so dass das Prüfpersonal die Prüfung nicht durchführen kann, gehen hieraus entstehende Mehraufwendungen zu Lasten des AN.

17.2 Abruf und Koordination der Prüfungen

Der Projektleiter bzw. Baustellenbeauftragte des AG verantwortet den Abruf des prüfenden Unternehmens. Die Koordination der Prüfungen obliegt jedoch dem ausführenden Rohrleitungsbauunternehmen. Der Abruf erfolgt unter Nennung des Projektes/Bauvorhabens, des Ansprechpartners (Bauleiter) auf der Baustelle nebst Telefonnummer und E-Mailadresse sowie Angabe zum Prüfumfang und der (den) Nennweite(n). Darüber hinaus ist dem prüfenden Unternehmen mitzuteilen, um welches Verlegesystem es sich handelt. Hierbei wird unterschieden zwischen:

- Kunststoffmantelrohrleitungen in der Erdverlegung (Rohrgraben)
- Stahlrohrleitungen
 - in Schächten und Kanälen
 - in Gebäuden
 - als oberirdisch geführte Freileitung
- Stahl-Mantelrohrleitungen (SMR)
 - in der Erdverlegung
 - in Schächten und Kanälen
 - in Gebäuden
 - als oberirdisch geführte Freileitung

Vers.:	2	Seite:				26
Erstellt:	Frank Kluitmann	Geprüft:	Mehmet Bal	Freigegeben:	Marc Zimmermann-Hooge	
Datum:	09.04.2026	Datum:	13.05.2026	Datum:	15.05.2026	

Der Projektleiter bzw. der Baubeauftragte des AG legt die zu prüfenden Schweißnähte im Beisein des Bauleiters des Rohrleitungsbauunternehmens während der Bauausführung fest. Hierbei sind alle auf der Baustelle eingesetzten Schweißer zu berücksichtigen. Werden bereits im Bauablauf geprüfte Schweißer durch andere, noch nicht geprüfte Schweißer ersetzt, sind die ersten fünf Schweißverbindungen, die dieser Schweißer herstellt, zu prüfen. Dies gilt auch, wenn der Prüfumfang bereits erfüllt ist.

Um einen kontinuierlichen und ungestörten Bauablauf zu gewährleisten, koordiniert der Bauleiter des Rohrleitungsbauunternehmens den Einsatz der Prüffirma. D. h. er bestellt die Prüffirma rechtzeitig für die Ausführung der Prüftätigkeiten.

17.3 Klassifizierung der zu prüfenden Rohrleitungssysteme

Abweichend von Kapitel 4 des AGFW Arbeitsblattes FW 446 gilt für alle Anlagenteile im Netz des AG mindestens die Projektklasse „B“ bzw. die Projektklasse „C“. Ausnahme bilden die Leitungen in Gebäuden. Diese sind, wie im Arbeitsblatt vorgesehen, der Projektklasse „AA“ zuzuordnen.

17.4 Sichtprüfungen (VT)

Prüfumfang:

Abweichend von den Vorgaben des AGFW-Arbeitsblattes FW 446 sind ausnahmslos alle Schweißverbindungen einer Sichtprüfung zu unterziehen. Die Sichtprüfung ist dem Regelwerk entsprechend zu dokumentieren. Das im Anhang C des Regelwerkes aufgeführte Protokoll ist anzuwenden. Alternativ werden andere Protokolle zugelassen, sofern diese die Angaben, die das v. g. Protokoll fordert, beinhalten. In die Protokolle sind sämtliche Messwerte einzutragen, die im Zuge der VT-Prüfung erlangt werden. VT-Prüfungen sind im Rohrbuch zu dokumentieren.

Der Bauleiter des AN hat dem Prüfer des vom AG bestellten Prüfunternehmens, welches die nachfolgenden Prüfungen (RT, UT) durchführt, vor der Durchführung der Prüfung die Protokolle zur Sichtprüfung der Schweißverbindungen zu übergeben.

Liegen dem vom AG bestellten Prüfunternehmen nicht alle Sichtprüfungsprotokolle vor oder sind diese unvollständig ausgefüllt, sollte die weitergehende Prüfung nicht erfolgen. In diesem Fall kann der Prüfer des vom AG bestellten Prüfunternehmens die Sichtprüfungen selbst vornehmen und dokumentieren, sofern er über die erforderlichen Qualifikationen verfügt. In jedem Fall ist der Projektleiter bzw. Baubeauftragte des AG zu informieren. Die Kosten, die für den zusätzlichen Aufwand entstehen, sind separat festzuhalten und werden dem AN durch den AG weiterbelastet.

Abnahmekriterien:

Für Sichtprüfungen (VT) gilt die Bewertungsgruppe „C“ nach EN ISO 5817, Tabelle 7.

Schweißverbindungen, die mit nicht erfüllt „ne“ bewertet werden, dürfen keiner weiteren Prüfung unterzogen werden. Sie sind zu reparieren bzw. zu erneuern und wiederum zu prüfen. Erst nach positiver Bewertung sind weitere zerstörungsfreie Prüfungen zulässig.

Vers.:	2	Seite:				27
Erstellt:	Frank Kluitmann	Geprüft:	Mehmet Bal	Freigegeben:	Marc Zimmermann-Hooge	
Datum:	09.04.2026	Datum:	13.05.2026	Datum:	15.05.2026	

17.5 Dichtheitsprüfungen

Die Durchführung der Dichtheitsprüfungen der Schweißnähte ist gemäß Werkvertrag vom AN durchzuführen und nachweisbar zu dokumentieren. Die Dokumentation hat mindestens gemäß AGFW-Regelwerk (FW 602) zu erfolgen, sofern im Werkvertrag nichts anderes vereinbart ist. Die Durchführung und das Ergebnis der jeweiligen Prüfung ist im Rohrbuch an entsprechender Stelle durch den AN einzutragen. Das Rohrbuch ist gemäß Baufortschritt fortzuschreiben und den Aufmaßen zugeordnet (in Teilauszügen) beizufügen. Der hier beschriebene Dokumentationsaufwand ist in die entsprechenden Leistungspositionen zur Dichtheitsprüfung einzurechnen. Protokolle zur Dichtheitsprüfung müssen der Dokumentation beigelegt werden.

17.5.1 Dichtheitsprüfungen mit Luftdruck

Vor den Durchstrahlungsprüfungen werden die Stahl-Mediumrohre einer Luftdruckprüfung von max. 0,5 bar Über- oder Unterdruck unterzogen. Hierbei sind sämtliche Schweißnähte mit einem schaubildenden Mittel zu prüfen. Bei Nennweiten ab DN 80 erfolgt in der Regel die Dichtigkeitsprüfung mit einer Vakuumbrille und Unterdruck von ca. 0,5 bar. Dieses Verfahren kann auch bei kleineren Nennweiten zur Anwendung kommen. Beim Umsetzen der Vakuumbrille ist darauf zu achten, dass eine genügend große Überlappung an der Prüfstelle entsteht.

Die Prüfergebnisse sind in einem Prüfprotokoll zu dokumentieren. Festgestellte Undichtigkeiten sind dem Auftraggeber unverzüglich schriftlich mitzuteilen.

Bei der Durchführung ist das AGFW Arbeitsblatt FW 602 zu berücksichtigen.

17.5.2 Sichtprüfung mit Wasserdruck

Die Wasserdruckprüfung ist für Leitungsabschnitte in Gebäuden vorgesehen, die von der Erstabsperung bis zur Fernwärmeübergabestation führen.

Die Erstabsperungen und Fernwärmeübergabestation sind durch geeignete Maßnahmen vor zu hoher Druckbeaufschlagung, beispielsweise durch das Setzen von Steckscheiben, zu schützen.

Das Sichtverfahren mit Wasser ist in Anlehnung an das DVGW-Arbeitsblatt G 469, Verfahren A1, durchzuführen.

Bei der Prüfung müssen alle auf der Baustelle hergestellten Mediumrohrverbindungen freiliegen und während der Prüfzeit einsehbar sein.

Die Prüfung wird mit Kaltwasser und bei Umgebungstemperaturen über +4 °C durchgeführt.

Die Leitung ist vollständig zu entlüften. Vor dem Aufbringen des Prüfdruckes ist ausreichend Zeit für die Temperaturangleichung zwischen dem aufgefüllten Wasser und der Umgebung vorzusehen, um eine Beeinträchtigung der Prüfung durch Kondensatbildung zu vermeiden. Der Prüfdruck beträgt das 1,3-fache des zulässigen Betriebsdruckes am Hochpunkt. Nach dem Aufbringen des Prüfdruckes wird dieser mindestens 3 Stunden gehalten.

Beim Füllen der Leitung ist die eingefüllte Wassermenge zu messen und mit der überschlägig ermittelten Füllmenge zu vergleichen. Wird als Prüfmedium Trinkwasser verwendet, ist die Füllmenge dem AG bzw. dessen Vertreter mitzuteilen. Dieser entscheidet, ob das Wasser in der Leitung verbleiben darf. Sofern möglich, ist Trinkwasser nach der Druckprobe vollständig aus dem Prüfabschnitt zu entleeren.

Vers.:	2	Seite: 28			
Erstellt:	Frank Kluitmann	Geprüft:	Mehmet Bal	Freigegeben:	Marc Zimmermann-Hooge
Datum:	09.04.2026	Datum:	13.05.2026	Datum:	15.05.2026

Alternativ können die zu prüfenden Leitungsabschnitte mit dem Betriebsmedium (Fernwärmewasser) gefüllt werden. Dies kann z. B. bei Anschlüssen an in Betrieb befindlichen Leitungen der Fall sein. Das Füllen hat über die Rücklaufleitung zu erfolgen. Der erforderliche Prüfdruck wird dann in Abstimmung mit dem AG durch Zugabe von Trinkwasser aufgebracht.

Das Druckmessverfahren ist in Anlehnung an das DVGW-Arbeitsblatt G 469 zu wählen und durchzuführen.

17.6 Durchstrahlungs- (RT) und Ultraschallprüfungen (UT)

Die Durchstrahlungsprüfungen der durch den AN hergestellten Schweißverbindungen erfolgt im Anschluss an die Sichtprüfungen (VT), die der AN im Rahmen seiner Eigenkontrolle bzw. gemäß AGFW-Regelwerk (FW 446) durchzuführen hat, durch einen vom AG beauftragten Dritten. Die Koordination der Durchstrahlungsprüfungen obliegt dabei dem AN. Die Koordination der Durchstrahlungsprüfungen obliegt dabei dem AN und ist in die Einheitspreise einzurechnen. Der AN hat das Durchstrahlungsunternehmen mit einem Vorlauf von mindestens 8 Werktagen per E-Mail zu informieren.

Prüfumfang:

Entsprechend der unter 15.3 aufgeführten Klassifizierung gelten für den Prüfumfang die Vorgaben der Tab. 8 des AGFW Arbeitsblattes FW 446.

Die Filme der Durchstrahlungsprüfungen sind nach erfolgter Auswertung der Filmaufnahmen unverzüglich dem AG zu übergeben.

Schweißverbindungen die mit nicht erfüllt „ne“ bewertet werden, sind zu reparieren bzw. zu erneuern und wiederum zu prüfen. Für jede mit „ne“ bewertete Schweißverbindung sind drei weitere zu Lasten des Rohrleitungsbauunternehmens bzw. des bauausführenden Unternehmens zu prüfen. Die daraus entstehenden mittelbaren und unmittelbaren Kosten trägt der AN.

Abnahmekriterien:

Für Durchstrahlungs- (RT) und Ultraschallprüfungen (UT) gilt die Bewertungsgruppe „B“ nach EN ISO 5817, Tab. 7.

17.7 Kennzeichnung und Rückverfolgbarkeit der Prüfungen

Alle durchgeführten Prüfungen müssen eindeutig rückverfolgbar und den geprüften Schweißverbindungen zugeordnet sein. Über eine eindeutige Nummerierung der Schweißverbindung muss ein Bezug zum Schweißer hergestellt werden können.

Generell sind alle Prüfergebnisse zu protokollieren. Die Protokolle sind unmittelbar nach erfolgter Auswertung der Prüfungen zu erstellen und dem AG zu übermitteln. Fehlerhafte Schweißverbindungen sind als Reparaturenähte mit „R“ in den Protokollen zu kennzeichnen. Darüber hinaus müssen geprüfte Schweißverbindungen als solche in den isometrischen Rohrleitungszeichnungen gekennzeichnet sein.

Vers.: 2		Seite: 29			
Erstellt:	Frank Kluitmann	Geprüft:	Mehmet Bal	Freigegeben:	Marc Zimmermann-Hooge
Datum:	09.04.2026	Datum:	13.05.2026	Datum:	15.05.2026

17.8 Dokumentation der Prüfungen

Die hier aufgeführten Inhalte gelten in Verbindung mit der jeweiligen projektbezogenen Leistungsbeschreibung. Sie sind ergänzend zu verstehen, sofern im projektbezogenen Leistungsverzeichnis keine anderen Angaben unter dem Titel Dokumentation vorhanden sind.

Alle Schweißnähte sind gem. AGFW Arbeitsblatt FW 446 zu kennzeichnen und zu dokumentieren.

Unabhängig der Projektklasse gilt als vereinbart, dass alle dort in Tabelle 10 als erforderlich und optional aufgeführten Unterlagen der Dokumentation beigelegt werden müssen, sofern sie zutreffen.

Darüber hinaus ist in jedem Fall ein Rohrbuch nach Vorgabe des AG zu führen. Ergänzend zum Rohrbuch sind Isometriezeichnungen zu erstellen, die durch den AN der Dokumentation und auch den Aufmassunterlagen beigelegt werden sind.

18 Prüfungen am Netzüberwachungs- und Fehlerortungssystem

Bevor im Zuge der Muffenmontage die Adern des Netzüberwachungs- und Fehlerortungssystems zweier KMR-Systembauteile miteinander verbunden werden, sind folgende Kontrollmessungen durchzuführen:

- Aderdurchgangsprüfung
- Isolationsmessung Ader/Ader
- Isolationsmessung Ader/Mediumrohr

Beim Widerstand zwischen Ader und Stahl-Mediumrohr müssen Messwerte $\geq 10 \text{ M}\Omega$ erreicht werden. Der spezifische Widerstand der Drahtschleife ist gemäß Herstellerangaben zu kontrollieren.

Nach der Fertigstellung von Netzüberwachungsabschnitten sind an diesen elektrische Prüfungen im Rahmen der sogenannten „kalten Prüfung“ - als Bestandteil der Bauabnahme - vorzunehmen.

Für die Abnahmemessungen sind nur zulässige Messgeräte zu verwenden. Die Ergebnisse der Prüfungen und Messungen sind auf den Muffenprotokollen zu dokumentieren.

Prüfungen sind mindestens:

- Aderdurchgangsprüfung
- Die Schleifen sind systemspezifisch einschließlich aller Abzweige auf Durchgang und Adervertauschung zu prüfen.
- Überprüfung der systemspezifischen Aderführung in den Abzweigen
- Messung der realen elektrischen Isolationswiderstandswerte.
- Hierbei müssen $\geq 10 \text{ M}\Omega$ bezogen auf 1.000 m Fühleraderlänge erreicht werden.
- Informativ: Abweichungen der elektrischen Isolationswiderstandswerte von mehr als 20 % zwischen der Vor- und Rücklaufleitung deuten auf einen bzw. mehrere Fehler hin.
- Eine Funktionskontrolle des Gesamtsystems mit Überprüfung bzgl. Übereinstimmung der Verdrahtung gemäß Planungs-/Herstellervorgabe aus allen angeschlossenen Abzweigen heraus.

Schreibt der Hersteller des Netzüberwachungs- und Fehlerortungssystems die Verwendung von eigenen, systemspezifischen Protokollen vor, sind diese zusätzlich zu den Eintragungen in den Nachdämmprotokollen auszufüllen.

Vers.:	2	Seite:				30
Erstellt:	Frank Kluitmann	Geprüft:	Mehmet Bal	Freigegeben:	Marc Zimmermann-Hooge	
Datum:	09.04.2026	Datum:	13.05.2026	Datum:	15.05.2026	

19 Inbetriebnahme

Die Voraussetzung für eine Inbetriebnahme von Rohrleitungen in Gräben ist eine ausreichende Überdeckung. Hierbei sind die Vorgaben aus der Rohrstatik zu berücksichtigen.

Für die Inbetriebnahme sind sämtliche Mantelrohrverbindungen (Muffen) sowie die Dehnpolster im Vorhinein vollständig zu montieren. Eine Inbetriebnahme ohne diese vollständige Montage kann nur in Ausnahmefällen und nach Rücksprache mit dem AG erfolgen.

Rohrleitungen in Schächten und in Gebäuden sind vor Inbetriebnahme zwingend mit Wärmedämmung zu versehen, um einen Berührungsschutz (heiße Rohrleitungen) zu gewährleisten.

Alle offenen Rohrleitungsenden sind mit Klöpperböden zu verschließen. Dies gilt auch, wenn Kugelhähne montiert sind.

Hausanschlussleitungen in Gebäuden und deren Einbauten sind nach Fertigstellung durch den AN unter Führung von Protokollen und Erstellung aussagekräftiger Fotos zu dokumentieren.

Wenn die o.g. Hausanschlussprotokolle zur geplanten Inbetriebnahme nicht vorliegen, kann eine Inbetriebnahme nicht erfolgen. Die Aufwendungen für eine daraus resultierende Terminverschiebung werden in diesem Fall an den AN weiter belastet.

Um Gefährdungen durch austretenden Wasserdampf oder austretendes Heizwasser auszuschließen, prüft der AN vor der Inbetriebnahme, ob alle Armaturen und alle Rohrleitungsenden geschlossen bzw. verschlossen sind und bestätigt dies auf dem dafür vorgesehenen Formblatt des AG. Die Inbetriebnahme kann ohne ein dem AG vorliegendem vom AN unterschriebenem Formblatt nicht durchgeführt werden.

Eine Inbetriebnahme kann auch abschnitts- oder probeweise erfolgen. Sofern für die Leitungsabschnitte ein Probetrieb bzw. eine Inbetriebnahme durch den AN erfolgen soll, sind die Vorbereitungen durch den AN in gleicher Weise wie in diesem Kapitel beschrieben, durchzuführen und zu protokollieren.

Vor der Inbetriebnahme der einzelnen Abschnitte und nach der Inbetriebnahme der einzelnen Abschnitte (2-4 Wochen später) sowie nach Abschluss der Gesamtbaumaßnahme prüft der AN das Netzüberwachungssystem wie vorstehend beschrieben. Ebenso ist während und nach der Inbetriebnahme durch den AN zu prüfen, ob durch die thermisch bedingte Längenänderung der Rohrleitungen Erdebauarmaturen, Entleerungs- und Entlüftungsstutzen freiliegen, nicht an anderen Bauteilen anliegen und in alle Dehnrichtungen frei beweglich sind. Dies ist durch den AN anschließend zu bestätigen und schriftlich zu protokollieren. Das Protokoll ist dem AG zu übergeben.

Der Zeitpunkt der Inbetriebnahme wird zwischen AG, dessen Betriebsabteilung und dem AN abgestimmt und festgelegt.

Der AN hat bis zu diesem Inbetriebnahmezeitpunkt die Inbetriebnahmevoraussetzungen herzustellen und dies dem AG mitzuteilen.

Die in diesem Kapitel im Zusammenhang mit der Inbetriebnahme beschriebenen Aufwendungen für Prüfungen und Dokumentation werden nicht gesondert vergütet und sind in die Einheitspreise einzurechnen.

Vers.:	2	Seite:				31
Erstellt:	Frank Kluitmann	Geprüft:	Mehmet Bal	Freigegeben:	Marc Zimmermann-Hooge	
Datum:	09.04.2026	Datum:	13.05.2026	Datum:	15.05.2026	

**Abschnitt IV
Dokumentation****20 Dokumentation**

Stellt der AG Formulare, Formblätter oder Vorlagen für die Erstellung von Dokumentation oder Teilen der Dokumentation zur Verfügung, sind ausschließlich diese durch den AN zu verwenden.

Die Erstellung der Dokumentation ist eine in sich geschlossene Leistung und vollumfänglich Teil des Werkvertrages. Die Dokumentation ist somit in sich geschlossen nach Vorgaben des Werkvertrages zu erstellen. Es handelt sich hierbei um ein wesentliches Dokument zum Nachweis der vollständigen Leistungserbringung. Fehlen Teile der Dokumentation, ist der Nachweis der vollständigen Leistungserbringung nicht erbracht und die Werkleistung nicht abnahmereif.

Die Dokumentationsunterlagen sind als separates Dokument zu erstellen und in digitaler Form als elektronisch lesbares PDF an den AG zu übergeben. Ein Hinweis, dass etwaige Teile einer Dokumentation bereits als Anlage zu Aufmaßen oder in separaten E-Mails etc. an den AG übergeben wurden, ist nicht ausreichend.

Nach baulicher Fertigstellung sind die Zustände von Schächten (für Kabel, Armaturen, Entleerungen, Entlüftungen, etc.) sowohl in geschlossenem als auch in geöffnetem Zustand durch aussagekräftige Fotos durch den AN zu dokumentieren. Die Fotodokumentation muss einen exakten Ortsbezug zu den jeweils aufgenommenen Schächten ermöglichen. Die hierfür notwendigen Aufwendungen werden nicht gesondert vergütet und sind in die entsprechenden Positionen für die Schachtbauwerke einzukalkulieren.

Die durch den AG geforderten Dokumentationsunterlagen werden auf der Baustelle hinterlegt, sind sorgfältig wöchentlich fortzuschreiben und bei den wöchentlichen Baubesprechungen unaufgefordert dem AG bzw. der Bauüberwachung vorzulegen. Die Dokumentation muss so fortgeschrieben werden, dass sie den Bauzustand der Vorwoche widerspiegelt.

Der AN weist vor Baubeginn seinen mit der Muffenmontage beauftragten Nachunternehmer über die Handhabung der Dokumentationsprotokolle sowie die werkvertraglich geforderten Übergabetermine der Muffen- und Dehnpolsterprotokolle ein. Der AG wird zu dieser Einweisung vom AN eingeladen. Für den Fall, dass die Muffen- und Dehnpolsterprotokolle nicht rechtzeitig vorgelegt werden, behält sich der AG einen Baustopp zu Lasten des AN vor.

Abschlussdokumentation:

Die Dokumentation ist auf einem Datenträger im pdf-Format zu übergeben. Textinhalte der pdf-Dateien müssen in durchsuchbarer Form (z.B. mittels OCR-Texterkennung) vorliegen. Zeichnungen und Pläne sind zusätzlich als Dateien im dwg- und dxf-Format mit zu übergeben.

Die Dokumentationsunterlagen sind mit einem nach Gewerken gegliederten und vom AG vorgegebenen Inhaltsverzeichnis zu versehen und zu gliedern. Einzelne Dateien sind so zu benennen, dass Sie den jeweiligen Gewerken und deren Teilleistungen sowie den evtl. vorhandenen Bauabschnitten eindeutig über den Dateinamen zuzuordnen sind. Bei der Datei- und Ordnerbenennung ist darauf zu achten, dass die jeweiligen Benennungen möglichst kurzgehalten werden.

Die Dokumentation umfasst mindestens die im Werkvertrag unter „Inhaltsverzeichnis Dokumentation“ aufgeführten Dokumente.

Vers.: 2		Seite: 32			
Erstellt:	Frank Kluitmann	Geprüft:	Mehmet Bal	Freigegeben:	Marc Zimmermann-Hooge
Datum:	09.04.2026	Datum:	13.05.2026	Datum:	15.05.2026

Fotos, die zu Dokumentationszwecken jeglicher Art vom AN erstellt wurden, sind mindestens bis zum Ablauf der Verjährungsfrist für Mängelansprüche im Originalformat projektbezogen vom AN zu speichern.

Sofern die Erstellung der im Inhaltsverzeichnis aufgeführten Dokumentationsunterlagen keine Nebenleistung nach den einschlägigen Normen darstellt oder die Erstellung dieser Unterlagen nicht bereits in Leistungspositionen beschrieben ist, sind die entsprechenden Lieferungen und Leistungen zur Erstellung der Dokumentation in die Position „Dokumentation“ einzukalkulieren.

Vers.: 2		Seite: 33			
Erstellt:	Frank Kluitmann	Geprüft:	Mehmet Bal	Freigegeben:	Marc Zimmermann-Hooge
Datum:	09.04.2026	Datum:	13.05.2026	Datum:	15.05.2026