

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
----------	--------------	-------	------	----	----

Vorbemerkungen

1. Beschreibung

Die ENO beabsichtigen in Offenbach die Neuverlegung einer Fernwärmeleitung in folgenden Nennweiten:

KMR DN400, DN250, DN200, DN50

Das System ist für gleitende Fahrweise bis max. 130°C und PN16 ausgelegt.

Die erste Materiallieferung ist für **Januar 2027** angedacht.

Die Erstlieferung für diesen Abschnitt beinhaltet ca. folgendes min. folgendes Material:

- 396m DN400 KMR
- 30xDN400 Muffenverbindungen

Der genaue Umfang und die terminlichen Zusammenhänge der ersten Lieferung wird mit der Vergabe mitgeteilt.

Die weiteren Abrufe erfolgen je nach Baufortschritt werden 2 Wochen vor Lieferung abgerufen. Es erfolgen min. 10 Materialabrufe.

Die Lieferungen werden entweder auf das Materialzwischenlager "Dietzenbach, Philipp-Reis-Str. 17" abgerufen oder direkt auf die BE Flächen im Bereich Baustelle "Offenbach, Schwarzwaldweg".

1.1 Vorbemerkungen

Für das Projekt werden nur Kunststoffverbundmantelrohr (KMR) - Hersteller inkl. Nachisolierer zugelassen, die folgende Prüfzeugnisse vorlegen können:

- gerade KMR nach EN 253 und zusätzlich die Maßhaltigkeit nach FW 401 sowie Anforderungen an die PUR-Hartschaumdämmung gem. EN 489
- Rohrenden kalibriert und entsprechend dokumentiert
- Fertig-T-Stücke und Fertig-Bogen nach EN 448 und zusätzlich die Maßhaltigkeit nach FW 401
- Erdeinbauarmaturen nach EN 488 und zusätzlich die Maßhaltigkeit nach FW 401
- Muffen nach EN 489 und zusätzlich die Maßhaltigkeit nach FW 401
- Eignungsnachweis nach FW 603, FW 605 und DVS2212-4
- Nachweis der ISO-Zertifizierungen:
 - DIN EN ISO 9001 Qualitätsmanagement
 - DIN EN ISO 14001 – Umweltmanagementsystemnorm
 - DIN EN ISO 3834 schweißtechnische Qualitätsanforderungen
- Mindestens 3 Referenzen aus dem Bereich des Rohrleitungsbaus mit den in der Vorbemerkung aufgeführten Vorgaben.

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
----------	--------------	-------	------	----	----

Es werden nur KMR-Hersteller zugelassen, die alle angeforderten Prüfzeugnisse vorweisen können. Diese Spezifikation gilt für die Herstellung der KMR-Rohre und ihrer Zubehörteile, die Lieferung der Systemteile, die Systemmontage, die Systemstatik und die Dokumentation.

Alle von der Spezifikation abweichenden Materialien oder Bauformen sind dem AG zur Genehmigung vorzulegen.

Zur Qualitätskontrolle wird zusätzlich eine allgemein anerkannte und neutrale Prüfinstitution (FFI) eingesetzt, die sowohl Fertigungs- wie auch Bauteil- und Baustellenprüfungen durchführt.

1.2 Leistungsbeschreibung

Die Lieferung der Rohre und Systembauteile erfolgt auf Abruf des AG oder eines vom AG beauftragten Unternehmens für Tief-/Rohrbau. Die Lagerung der Rohre beim Systemhersteller muss bis zum Abruf gewährleistet sein.

Die Lieferung umfasst das gesamte System bestehend aus:

- Rohren
- Fertigbögen
- Erdeinbauarmaturen
- Formteilen
- Muffen einschl. Nachisolierung
- Kontroll- und Fehlerortungssystem einschließlich Montage
- Dehnungspolster einschließlich Montage

Unter Einhaltung der in diesem Dokument enthaltenen Spezifikation übernimmt der Auftragnehmer (AN) die Verantwortung für die Fertigung und die termingerechte Lieferung der Systemteile sowie für die fachgerechte Montage der Muffen und ihrer Nachdämmung und Abdichtung, der Weichdehnungszonen und des Kontroll- und Fehlerortungssystems.

Das Kontroll- und Fehlerortungssystem ist abschnittsweise, je nach, vom Tiefbauer und Rohrbauer, gewählten Arbeitstakt, nach der Muffenmontage auf seine Funktionstüchtigkeit zu überprüfen, einzumessen und zu dokumentieren. Die jeweilige Chargennr. der einzelnen Rohrstäbe sind dabei ebenfalls zu dokumentieren. Nach der Inbetriebnahme ist eine Gesamtprüfung durchzuführen. Von dieser Prüfung ist ein Protokoll anzufertigen, das dem AG zusammen mit dem Verdrahtungsplan auszuhändigen ist.

Der Ausschreibung liegt ein Kontrolldrahtsystemverlegeplan bei, die Installation ist wie beschrieben auszuführen und mit in den Einheitspreisen zu berücksichtigen.

Der AN sichert zu, dass er spätestens ab **Januar 2027** lieferbereit ist und ab diesem Datum der Abruf durch das Rohrbauunternehmen erfolgen kann. Der Fertigungsbeginn der KMR-Rohre ist dem AG schriftlich mitzuteilen.

Der AG behält sich vor, im Fertigungsprozess Materialprüfungen durchzuführen. Die Auswahl der Prüflinge erfolgt durch den AG eben

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
----------	--------------	-------	------	----	----

so ab Werk.

Der AG wird unverzüglich über alle während der Auftragsabwicklung sich andeutenden bzw. ergebenden Verzögerungen unterrichtet.

Abrechnung der Leistungen

- Die Abrechnung erfolgt nach Lieferschein und Erhalt des APZ 3.1 sowie der ZfP Prüfprotokolle gemäß AGFW FW 446
- Erläuterungen zur Erstellung der statischen Berechnungen: Der AG erstellt die Statik für das Verlegesystem und trägt das Ergebnis seiner Berechnungen in die Konstruktionszeichnungen ein.

Der Fertigungsbeginn der KVM-Rohre ist dem AG schriftlich mitzuteilen. Der AG wird unverzüglich über alle während der Auftragsabwicklung sich andeutenden bzw. ergebenden Verzögerungen unterrichtet.

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
----------	--------------	-------	------	----	----

1.3 Systemkomponenten:

Grundlegend gelten die Anforderungen der einschlägigen europäischen Normen (EN 253, 448, 488, 489, 13941 und 14419) in der jeweils gültigen Fassung sowie dem AGFW Regelwerk Arbeitsblatt FW 401.

Ummantelung:

Die PE-Mantelrohre (HDPE 100) müssen den mechanischen und thermischen Beanspruchungen bei der Herstellung, dem Transport, der Lagerung und der Verlegung im Rohrgraben standhalten. Die Mantelrohrverbindungen müssen den aus dem Betrieb resultierenden thermischen und mechanischen Beanspruchungen standhalten.

Bei Anbohrungen und entsprechender Teilabmantelung sind die Zeichnungen RN 20003-2019 und RN 20004-2019 zu beachten.

PUR-Hartschaumstoffdämmung:

Der AN muss angeben, welche Rohmaterialien bei Herstellung der PUR-Hartschaumstoffdämmung (PUR) verwendet werden. Das angewendete Mischungsverhältnis sowie die durchgeführten Prüfungen sind zu dokumentieren und vorzuhalten.

Systemkomponenten ohne normkonforme Kennzeichnung der verwendeten PUR-Hartschaumdämmung sind nicht zulässig.

Mediumrohr:

Die Mediumrohre dienen dem Transport des Heizwassers. Sie müssen unter den vorliegenden Temperaturen den auftretenden mechanischen Belastungen, hervorgerufen durch Innendruck, temperaturbedingten Längenänderungen und äußeren Reibungs-, Erd- und Verkehrslasten, standhalten. Sie müssen des Weiteren allen chemischen Einflüssen des Fördermediums widerstehen.

Die Kennzeichnung der Systemkomponenten hat den Vorgaben gem. EN 253 zu entsprechen.

1.4 Materialbeschaffenheit

Mediumrohre:

- Zur Anwendung kommen längsnahtgeschweißte Rohre des Werkstoffes P235GH TC1, nach DIN EN 10217-2
- Maximale Vorlauftemperatur 130°C, maximaler Auslegungsdruck DP 25 bar
- Die technischen Lieferbedingungen entsprechen den Anforderungen gemäß DIN EN 10217-2 geschweißte Rohre, 100 % ultraschallgeprüfte Schweißnähte.
- Die Schweißnahtwertigkeit $v = 1,0$ ist zu gewährleisten.
- Die Bescheinigung für die Materialprüfung der Rohre und Komponenten, die zur Herstellung von KMR-Systembauteilen verwendet werden, ist in Form eines Abnahmeprüfzeugnis 3.1 nach EN 10204 dem AG vorzulegen. Das Abnahmeprüfzeugnis 3.1 gem. EN 10204 ist dem AG sowohl für die geraden Rohre, als auch für alle weiteren Systembauteile, in elektronischer und in Papierform zu übergeben.
- Die Rohre sind innen rohschwarz zu liefern.
- Die Schweißkantenbearbeitung erfolgt gemäß EN ISO 9692-1 (D) und ist entsprechend der Kennzahl Nr. 1.3 auszuführen.
- Die Toleranzen für die Unrundheiten der Stahlmediumrohre sind gem. EN 253 einzuhalten.
- Die Rohrabmessungen sind nach FW 401 Teil 3 und nach DIN EN 10220 festgelegt.

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
	Nennweite	PE-Außen.	Stahlrohrdurchm.		
	DN 25	90	33,7x2,6		
	DN 50	125	60,3x3,2		
	DN 200	315	219,1x4,5		
	DN 250	400	273x5		
	DN 400	560	406,4x6,3		

- Die Stahlrohrenden müssen gem. AGFW FW 401 Teil 3 über eine Länge von 200+/-50 mm frei von PUR-Hartschaumstoff sein. Hinsichtlich der einzuhaltenden Toleranzen gilt EN 253 sowie die zusätzlichen Vereinbarungen.

Mantelrohr - gem EN253:

Die Wanddicke der Ummantelung sowie der Nenn-Außendurchmesser entsprechen EN253, Tabelle 5.

1.5 Kunststoff-Verbundmantelrohr-Baueinheit

Gerades Rohr:

- KMR-Rohre sind entsprechend den Spezifikationen der EN 253 sowie FW 401 Teil 3 zu liefern.
- Zugelassen sind KMR aus diskontinuierlicher Fertigung; gem FW 401 Teil 3. Kontinuierliche Fertigungsprozesse auch Teilprozesse (bsp. PE-Ummantelung) sind ausgeschlossen.
- Die Exzentrizität der Rohrachsen (Mantel- bzw. Mediumrohr) darf nach FW 401 Teil 3 nicht überschritten werden.
- Die Abstandshalter bestehen aus Polyamid und müssen eine Querschnittsform besitzen, die es verhindert, dass hinter dem Abstandshalter unzulässig große Poren oder Lufteinschlüsse entstehen.
- Die Anzahl der Abstandshalter ist der Größe der Durchbiegung des Mediumrohres und dessen Gewicht entsprechend festzulegen.
- Ab einschließlich DN 200 sind werksseitig eingeschäumte Kontrolldrahtpaare (180° versetzt), zur Überwachung von eindringender Feuchte (Impuls-Laufzeit-Messverfahren), vorzusehen. Bei DN kleiner 200 ein Kontrolldrahtpaar.
- Vor dem Schäumen müssen alle Komponenten die gleiche Temperatur (ca. 18°C) besitzen.
- Es ist eine Mindeststandzeit für das Mantelrohr im Zeitstand-Zugversuch analog DVS2203 T4 von 1.500 Stunden nachzuweisen. Prüfbedingungen: Spannung 4 N/mm², Badtemperatur 80°C, 2 %ige Netzmittellösung.
- Für PE-Schweißungen sind folgende Langzeitfüge-Stoßfaktoren einzuhalten, wie sie im Behälterbau üblich sind, d.h.: Für WE-Schweißung >0,8 (Extrusionsschweißung) und für HS-Schweißung >0,8 (Heizelementschweißung) gemäß DVS-Blatt 2203 Teil 1 sowie DVS2207 und DVS2209. Das gilt bei vergleichbaren Stoß-/Nahtformen, speziell beim Stumpfstoß mit V- oder DV-Naht.
- Die Bescheinigung für die Materialprüfung der Rohre und Komponenten, die zur Herstellung von KMR-Systembauteilen verwendet werden, ist in Form eines Abnahmeprüfzeugnis 3.1 nach EN 10204 dem AG vorzulegen. Das Abnahmeprüfzeugnis 3.1 gem. EN 10204 ist dem AG sowohl für die geraden Rohre, als auch für alle weiteren Systembauteile zu übergeben.

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
----------	--------------	-------	------	----	----

1.6 Formteile

KMR-Fertigbogen, sind nach EN 448 sowie FW 401, Teil 4 zu liefern

Die Mindestwanddicke von nahtlosen und geschweißten Formstücken und Rohren vor der Bearbeitung muss mindestens die gleiche sein wie die der Wanddicke der geraden Rohre.

- Rohrbögen sind nach EN 10253-2 Tabelle B.1 zu bemessen, für Rohrdurchmesser bis DN65 gilt die Wanddickenreihe 3, ab einschließlich DN80 gilt die Wanddickenreihe 2.
- Die Kontrolldrahtpaare bei vorgefertigten Formteilen sind auf der 12 Uhr Position, bei einer horizontalen Richtungsänderung, anzubringen.
- Ab einschließlich DN 200 sind die Kontralldrahtpaare bei vorgefertigten Formteilen auf 12 Uhr und 6 Uhr Position anzuordnen.
- Die fertigungsbedingten Rundschweißnähte sind, entsprechend FW 446, einer 100%igen Durchstrahlungsprüfung nach DIN EN ISO 17636-1 Prüfklasse B sowie einer 100% visuellen Prüfung nach DIN EN ISO 17637 zu unterziehen. Abnahmekriterium von inneren Unregelmäßigkeiten mittels Durchstrahlungsprüfung gemäß EN ISO 5817 Bewertungsgruppe B, äußere Unregelmäßigkeiten gemäß EN ISO 5817 Bewertungsgruppe C. Diese ist mittels Prüfberichte zu dokumentieren und dem AG zur Verfügung zu stellen. Die Kosten für die ZFP (Zerstörungsfreie Prüfung) sind in die Einheitspreise einzurechnen.
- Es gelten für den Mediumrohrbogen die gleichen Qualitätsanforderungen wie beim geraden Rohr. Siehe Vorbemerkung 1.4 Materialbeschaffenheit sowie 1.5 Kunststoff Verbundmantelrohr Baueinheit.
- Die Schenkellängen der Fertigbögen betragen:
 - bis einschließlich DN400 jeweils 1000mm
 - DN450 jeweils 1100mm
 - DN500 jeweils 1200mm
 - DN600 jeweils 1250mm

1.7 Erdeinbauarmatur

- Mit gleichen Anforderungen wie Pos. 1.5.
- Kugelhahn; Druckstufe: DP 25; Gehäusewerkstoffe: Schmiedestahl, Edelstahl (V4A), Zeichnung RN 20000-2019
- Kugelhähne müssen zusätzlich der EN 488 entsprechen und zur Kaltverlegung geeignet sein.
- Hahnkugel aus rostfreiem Edelstahl mit vollem Durchgang, Sitzdichtung aus PTFE-graphithaltig. Spindel aus rostfreiem Stahl mit zweifacher Abdichtung, PTFE-Scheibe und EPDM-O-Ring. Spindelabdichtung hochgezogen zur Vermeidung von Korrosionsschäden einschließlich Spindelverlängerung und Vierkantschoner SW 27/32 > DN 100. Die Spindelverlängerung muss über einen geeigneten Sicherungsmechanismus vor ungewolltem Herausziehen gesichert werden (Madenschraube oder ähnliches). Spindelwerkstoff: Edelstahl
- Aufsteckrohr für Steckgetriebe MDS 3000.
- Kontrolldraht an der Spindel hochgezogen Stellungsanzeige durch Zeiger.
- Werksabnahmeprüfung nach EN 10204 3.1
- Dichtheitsprüfung an jeder Armatur nach DIN 3220, Blatt 3, Leckrate 1.
- Armaturenkombination werkseitig gedämmt, PE-HD-Außenmantel abschließend mittels Heizelement Stumpfschweißung
- Nur Lieferung. PE-HD-Dom mit Endkappe abgeschlossen.
- Qualitätsanforderungen basieren auf EN 488 werksmäßig gedämmte Absperrarmaturen.

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
----------	--------------	-------	------	----	----

- Schweißenden aus P235GH TC2 nach EN 10253-2, Baulänge 1,0 m, Kontrolldraht systembezogen integriert. Einsatzbereich bis 130° C gleitend.
- Einbauschutz für Spindel-PE-Muffenrohr.
- Sonder-Kugelhahn mit Entlüftung, Anforderungen siehe oben. Ausführung gemäß den Zeichnungen RN 20001-2019 und RN 20002-2019

1.8 Montageteile

Die Montageteile haben die gleichen Anforderungen wie Pos 1.4 (Materialbeschaffenheit Mediumrohre).

- Die Mindestwanddicke von nahtlosen und geschweißten Montageteilen vor der Bearbeitung muss mindestens die gleiche sein wie die der Wanddicke der geraden Rohre.
- Es gelten für Montageteile die gleichen Qualitätsanforderungen wie beim geraden Rohr.
- PE-HD-Außenmantel ausschließlich mittels Heizelement-Stumpfschweißung,
- PE-Montageteile anbringen gemäß Zeichnung RN 20006-2019

1.9 Muffen-Verbindung und Nachdämmung

Die Verbindungsmuffen für das Dämmen und Abdichten an Schweißstößen müssen eine dauerhafte und wasserdichte Verbindung bei den auftretenden thermischen sowie mechanischen inneren und äußeren Beanspruchungen gewährleisten. Eine Verschiebung der Muffe muss bei allen Betriebszuständen der Leitung ausgeschlossen sein. Die Muffen müssen im Grund/Druckwasserbereich eingesetzt werden können. Je nach Anforderung stehen unterschiedliche Muffenarten für den Einsatz zur Verfügung:

- Geteilte Überschiebmuffen mit Schrumpfmanschetten
- Einschweißmuffen / Einpassmuffen
- Schrumpfmuffen unvernetzt mit Schrumpfmanschetten
- Schrumpfmuffen vernetzte mit Schrumpfmanschetten
- Schrumpfmuffen vernetzte mit Schrumpfmanschetten für Abdichtung

nach dem Dämmen.

Die Muffenverbindungen müssen EN 489 sowie den Anforderungen nach FW 401 Teil 6 entsprechen.

Es dürfen nur Unternehmen mit Eignungsnachweis nach FW 605 und geprüfte Monteure nach FW 603 eingesetzt werden. Die Prüfung nach DVS 2212-4 wird vorausgesetzt und ist nachzuweisen. Der Bereich der Verbindungsmuffen ist mit dem Montagewagen seitlich des Grabens nicht überall befahrbar. Dies muss für die Maschinenschäumung berücksichtigt werden, sodass der Einsatzort bis zu 40m entfernt sein kann.

HDPE-Muffenrohr

- Materialqualität mit gleichen Anforderungen wie an das Mantelrohr.
- Der Außendurchmesser der Muffenrohre ist so zu wählen, dass der Überstand der verschäumten Muffen über dem PE-Mantelrohr so gering wie möglich wird. Bei dieser Minimierung ist die Aufweitung des Muffenrohres beim Schäumen zu berücksichtigen.
- Der Außendurchmesser ist jedoch so groß zu wählen, dass die Verschiebbarkeit der Muffenrohre auf den Mantelrohren leichtgängig und ohne den Einsatz thermischer Hilfsmittel möglich ist. Dabei sind die Toleranzen der

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
----------	--------------	-------	------	----	----

- Mantelrohre zu berücksichtigen.
- Die Wanddicken sind gleich denen der Mantelrohre.
- Für die Oberflächenbeschaffenheit der Muffenrohre gelten dieselben Spezifikationen wie für die Mantelrohre.

PE-Schrumpfabstottungen, siehe Zeichnung RN 20006-2019
Aus modifiziertem vernetztem Polyethylen mit werkseitig aufgebrachtener Heizschmelz-Kleberbeschichtung. Mit zusätzlicher hochtemperaturbeständiger Schmelzklebeeinlage im Stahlrohrbereich. Nach FW 401 Teil 14.

PE-Endabschluß
Mit gleichen Anforderungen wie Muffenverbindung und Nachisolierung nach FW 401, Teil 14.

PE-Montagebogen, siehe Zeichnung RN 20006-2019
Die PE-Verkleidungen werden aus Montageteilen durch Monteure des Herstellerwerkes formgerecht angepasst, mittels Kunststoffextrusionsgerät verschweißt und mit PUR-Schaum kraftschlüssig ausgeschäumt; mit gleichen Anforderungen wie Muffenverbindung und Nachisolierung nach FW 401, Teil 14.

PE-Montageabzweig
Mit gleichen Anforderungen wie Muffenverbindung und Nachisolierung. Nach FW 401, Teil 14.

PE-Muffen und Reduziermuffen trennen und schweißen
Mit gleichen Anforderungen wie Muffenverbindung und Nachisolierung nach FW 401, Teil 14.

1.11 Dehnungszone aus Polyethylen-Schaumstoff

Aus geschlossenzelligem, verrottungsfestem, physikalisch vernetztem und chemikalien-beständigem Polyethylen-Schaumstoff.

Die Dehnungszonen bestehen aus einer äußeren gegen das Erdreich abdichtenden, druckfesten Schicht mit hohem Raumgewicht als Vollumhüllung zur Aufnahme der äußeren Belastungen durch Bodenverdichtung, Verkehrslasten etc. und einer inneren, die Dehnung der Fernwärmerohre kompensierenden, weichen Schicht mit niedrigerem Raumgewicht.

Die Dehnpolster und Umhüllungen haben den Vorgaben aus EN13941-1 und AGFW FW 401 Teil 7, mittelsteifes Dehnpolster, zu entsprechen.

1.12 Kontroll- und Fehlerortungssystem

Systemkomponenten

- Längswasserdicht isolierte, verdrehte Kontrolldrahtpaare aus Kupfer mit einem Außendurchmesser von 1,38mm, Typ T60/113.2.
- Ausführung ab einschließlich DN 200 mit 2 Kontrolldrahtpaaren um 180° versetzt, eingeschäumt (6 Uhr und 12 Uhr Positionen)
- Indikatoren Typ T60/112E.
- T-Weiche Typ T60/102ED.
- Leitungsabschluß Typ T60/110E.
- Anschlussdosen Typ T60/104A oder gleichwertiges.
- Zentrales Dauerüberwachungsgerät Typ T60/131A mit potentialfreiem Kontakt für Fernübertragung und optischer und akustischer Anzeige, Stromanschluss 220 V.

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
----------	--------------	-------	------	----	----

1.13 Wasserdichte Mauerwerksdurchführungen

Das Dichtorgan (Dichtringe aus synthetischem Kautschuk) muss unempfindlich sein gegen nachträgliches Setzen der Rohre und Unrundheiten bzw. Durchmesser-Toleranzen der Mantelrohre.

Die Aufgaben des Dichtungsorganes sind:

- Abdichtung des Ringspaltes zwischen Beton/ Mauerwerk und Mantelrohr gegen Sickerwasser.
- Ermöglichung von Axial-Bewegungen des Kunststoff-Verbund-Mantelrohres.
- Abdichten gegen Einschlämmen von Sand (nur Lieferung).

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
----------	--------------	-------	------	----	----

2. Grundsätze der Verlegung

Die Grundsätze der Verlegung sind in den Verlege-Richtlinien des Systemlieferanten festgelegt.

Die Mindestüberdeckungshöhen laut FW 401-13 haben Geltung

Die Mindestüberdeckungshöhe wird je nach örtlichen Gegebenheiten vom AG festgelegt.

Die KMR-Systembauteile müssen für diese Belastungen ausgelegt sein.

Die Einbau-Anweisungen, die für die Qualität der ausgeführten Verlegearbeiten und für das Erreichen der zu erwartenden Lebensdauer der KMR-Rohrleitungen ausschlaggebend sind, müssen Bestandteil der Dokumentation des Herstellers sein und zusammen mit den Komponenten geliefert werden.

Es müssen optimale Arbeitsbedingungen auf der Baustelle geschaffen werden. Mediumrohr, Mantelrohr und Muffe müssen trocken und sauber sein. Unzulässige Verlege-/Montagebedingungen sind dem AG unverzüglich mitzuteilen. An den Rohrenden muss jeglicher nasser Schaum entfernt werden. Bei größeren Durchfeuchtungen sind die Leitungsteile ganz auszuwechseln.

Die Schaummenge ist sorgfältig zu bestimmen. Das Mischungsverhältnis der Schaumkomponenten ist unter Beachtung aller Beeinflussung zu ermitteln und für jeden Schäumvorgang zu überprüfen.

An den Rohrenden sind ca. 20 mm des PUR-Schaumes zu entfernen, damit ein Anschluss des Montageschaumes an den Rohrschaum möglich ist.

Von dem ausführenden Personal sind bei maschinenschäumung täglich Arbeitsproben unter Baustellenbedingungen anzufertigen. Die Überprüfung der Arbeitsproben erfolgt durch den AG. Die Aufwendungen sind in die Einheitspreise mit einzurechnen.

Die Probeschäumung soll Aufschlüsse über das günstigste Mischungsverhältnis der Komponenten bei den vorhandenen Witterungseinflüssen geben. Durch die obenliegende Verschäumungsöffnung im Muffenrohr ist der Schaum nach erfolgter Probeschäumung einzubringen.

Das Ende der Reaktionszeit ist abzuwarten und der ausgetretene Schaum zu entfernen.

Nach dem Schuss ist die Verschäumungsöffnung wasserdicht zu verschließen.

Die Montage der Dehnungszonen-Geraden und der Dehnungszonen-Bögen ist an den erforderlichen Stellen ordnungsgemäß durchzuführen.

Schrumpfmanschetten sind nach den vom Lieferanten vorgeschriebenen Montagerichtlinien zu montieren. Dies gilt insbesondere für den eigentlichen Schrumpfvorgang.

Die Bauleitung behält sich vor, die Nachisolierungsarbeiten stichprobenweise gemäß EN489 zu überprüfen.

Bei Beendigung der Nachisolierungsarbeiten muss die Baustelle ordnungsgemäß geräumt und die restlichen Abisolierungen, Schaumreste und Verpackungsmaterialien vom AN entsorgt werden.

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
----------	--------------	-------	------	----	----

Entsorgung

- Ein Mengennachweis mittels Übernahmeschein und Wiegeschein ist zu führen und vorzulegen.
- Der Sammelnachweis ist dem AG vorab vorzulegen.
- Sollten sich während der Vertragslaufzeit abfallrechtliche Änderungen ergeben, so behält sich der AG eine vertragliche Anpassung vor.

3. Verpackung, Transport

Verpackung

- Die Verpackung ist so beschaffen, dass keine Beschädigung und Verunreinigung der Systemteile erfolgen kann, wobei der Schutz gegen Feuchtigkeit gewährleistet sein muss. Die Enden der Stahl-Mediumrohre müssen bis zum Einbau mit Kunststoffklappen verschlossen sein.
- Die Überwachungsadern sind an den freien Rohrenden gegen Beschädigung zu schützen (Aufrollen und am PUR-Schaum fixieren).
- Die Verpackung ist so gekennzeichnet, dass eine einwandfreie Identifikation des Inhaltes gewährleistet ist.
- Verpackungsmaterial bleibt Eigentum des AN und wird von ihm wieder auf eigene Kosten von der Baustelle entfernt.

Transport

- Der Systemhersteller ist für den ordnungsgemäßen und rechtzeitigen Transport aller Teile zur Baustelle verantwortlich. Das Abladen obliegt dem AN für den Rohrbau.
- Das Be- und Entladen des LKWs erfolgt bauseitig durch den AN für Rohrbau.
- Die Lieferungen erfolgen frei Haus bzw. Baustelle.
- Die Vorgaben des AG sind einzuhalten. Transportbedingte Qualitätsveränderungen werden entsprechend den Normvorgaben, der AGFW FW 401 bewertet und im Falle einer Beanstandung auf Kosten des AN selektiert.

4. Montage des Kontroll- und Fehlerortungssystems

Allgemeines:

- Zur Anwendung kommt das System der HDW-Elektronik GmbH.
- Die Kontrollfunktion des Systems bezüglich Abriss eines Drahtes und Durchfeuchtung eines Indikators basiert auf dem Prinzip der Widerstandsmessung. Die Fehlerortung wird durch eine Laufzeitmessung durchgeführt.
- Das Kontroll- und Fehlerortungssystem wird ab einschließlich DN 200 auf der gesamten Rohrleitungslänge zweifach, um 180 ° versetzt (12 Uhr als auch 6 Uhr Position) eingebaut. Unter DN 200 ist das Kontrolldrahtpaar auf 12 Uhr einzubauen.
- Der Verdrahtungsplan des gesamten Kontroll- und Fehlerortungssystems wird in Abstimmung mit dem AG ausgearbeitet und ist Leistungsbestandteil des AN. Die Einzelkomponenten sind entsprechend einzubauen.
- siehe Zeichnung RN 20007-2019

Das Kontroll- und Fehlerortungssystem ist abschnittsweise, je nach dem vom Tiefbauer und Rohrbauer gewählten Arbeitstakt, nach der Muffenmontage auf seine Funktionstüchtigkeit zu überprüfen, einzumessen und zu protokollieren. Die jeweilige Chargennr. der einzelnen Rohrstäbe ist dabei zu dokumentieren. Nach der Inbetriebnahme ist eine Gesamtprüfung durchzuführen. Von dieser Prüfung ist ein Protokoll anzufertigen, das dem AG zusammen mit dem Verdrahtungsplan auszuhändigen ist. Die Aufwendungen hierfür sind in die Einheitspreise werden nicht separat vergütet.

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
----------	--------------	-------	------	----	----

Im liegenden Bogen wird das Kontroll- und Fehlerortungssystem analog zum Geradrohr auf 12 Uhr und ab DN 200 zusätzlich auf 6 Uhr eingeschäumt.

Die Kontrolldrahtpaare sind so zu fixieren, dass sie durch den Schaum nicht aus ihrer Lage gedrückt werden.

Die Indikatoren sind mit Abstandshaltern direkt über der Schweißnaht anzuordnen und zu fixieren (zwischen 5 Uhr und 7 Uhr bzw. 11 Uhr und 1 Uhr).

Die Verbindung zwischen Draht und Indikator bzw. T-Weiche wird mit Quetschmuffenverbinder unter Einhaltung der farblichen Kennzeichnung von Draht und Indikator bzw. T-Weiche durch Quetschung hergestellt.

Die Anschlüsse an die Anschlussdosen und Dauerüberwachungsgeräte sind funktions- und sachgerecht auszuführen.

5. Montage der Muffen, Nachisolierung und Dehnpolster

Vor Beginn der Nachdämmung hat der AN dem AG die Namen seiner Muffenmonteure zu benennen. Originale und Kopien der Eignungsnachweise sind dem AG vor Arbeitsbeginn vorzuzeigen. Eine Kopie des Eignungsnachweises verbleibt beim AG.

Hat der Muffenmonteure noch nicht für den AG gearbeitet oder wurde zuvor noch keine Arbeitsprobe angefertigt, ist eine solche unter Grabenbedingungen herzustellen. Diese Arbeitsprobe ist unter der Aufsicht vom AG abzulegen und freizugeben; entspricht die Muffe nicht den geforderten Anforderungen kann die Demontage und die erneute Montage veranlasst werden.

Werden wiederholt Montagefehler begangen oder kommt es zu Auffälligkeiten, die einem Muffenmonteure zugeordnet werden können, kann der AG den betreffenden Muffenmonteure für weitere Arbeiten sperren.

Der Muffenmonteur-Ausweis nach AGFW-Richtlinien FW 603 ist mitzuführen und auf Wunsch vorzulegen.

Sofort nach der Montage des Indikators des Kontroll- und Fehlerortungssystems sind die Muffen überzuschieben, auszuschäumen und komplett zu montieren. Bis zum Einbau und der Grabenverfüllung sind die fertig gestellten Muffenverbindungen gegen eine übermäßige Erwärmung z.B. durch direkte Sonneneinstrahlung (Oberflächentemperatur $>50^{\circ}\text{C}$) zu schützen.

Die Verarbeitungsschritte sind gem. Herstelleranweisung sowie AGFW FW 401 Teil 14 einzuhalten.

Bei den Nachdämmarbeiten mit PUR-Hartschaum sind die Lager- und Verarbeitungsbedingungen des Komponentenherstellers einzuhalten.

Maschinenschäumung kann durch AG festgelegt werden.

Die Lagertemperatur der Schaumkomponenten muss zwischen 15°C und 25°C gehalten werden.

Die Ausschäumung der Muffe darf nur bei Oberflächentemperaturen (Medium- und Mantelrohr) von $+15^{\circ}\text{C}$ bis $+45^{\circ}\text{C}$ vorgenommen werden.

Bei Regen dürfen Schäumarbeiten nur unter Zuhilfenahme geeignete Wetzschutzeinrichtungen ausgeführt werden. Es müssen Vorkehrungen dafür getroffen sein, dass beim Schäumen die Luft aus dem Muffenbereich optimal entweichen kann und dass keine übermäßigen Schaumverluste entstehen.

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
----------	--------------	-------	------	----	----

Der AN muss die Schaumkomponenten in geeigneten Lagermöglichkeiten auf der Baustelle lagern oder Arbeitstägig mitbringen, die Koordination hierüber obliegt dem AN.

Ab ± 0 °C bis -5 °C wird eine Winterbaumaßnahme erforderlich. Diese besteht aus einem Zelt oder ähnlichem. Eine Beheizung ist erforderlich. Die Aufwendungen für die Winterbaumaßnahmen sind durch den AN zu liefern und werden über die entsprechenden LV-Positionen abgerechnet.

Beim Ausschäumen der Muffe bei Temperaturen über 45°C sind besondere Maßnahmen erforderlich. Vor dem Ausschäumen der Muffen ist die ordnungsgemäße und funktionsgerechte Verbindung des Leckwarnsystems zu prüfen.

Für das Verschließen der Schaumlöcher sind lediglich Expansionsweißstopfen einzusetzen.

Dehnpolster:

Dehnpolster werden als Platten mit einer Dicke von 40 mm aufgebracht. Durch eine Aufschichtung von bis zu drei Lagen kann so eine Dicke von 120 mm erreicht werden.

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
----------	--------------	-------	------	----	----

6. Prüfungen

Abweichungen von Festlegungen in diesem Abschnitt bedürfen der Zustimmung des AG.

Der AN hat ein nachweisbares Prüfprotokoll zu erstellen und zu übermitteln dies ist in die Einheitspreise einzurechnen. Die Zuordnung der Prüfprotokolle zu den jeweiligen Bauabschnitten muss gewährleistet sein.

Der AN ist verpflichtet, dem AG die Teilnahme an Prüfungen durch rechtzeitige Bekanntgabe zu ermöglichen.

Der AN ist verpflichtet, die schriftlichen Prüfzeugnisse dem AG spätestens bei Abnahme auszuhändigen.

Prüfung des Kontroll- und Fehlerortungssystems

- Das Kontroll- und Fehlerortungssystem ist grundsätzlich und an jedem Rohr vor dem Verschäumen der Muffen auf seine Funktionstüchtigkeit zu überprüfen.
- Sind Teilabschnitte fertig gestellt, so ist die Funktionstüchtigkeit (Mindestanforderung) des Systems bei einer gemeinsamen Begehung von AN und AG festzustellen.
- Über diese Begehung hat der AN ein Protokoll anzufertigen, das von allen Beteiligten zu unterzeichnen ist. Ebenso sind die Widerstandswerte zu protokollieren.
- Werden bei der Begehung Mängel festgestellt bzw. die Mindestanforderungen nicht erreicht, so sind diese zu lokalisieren. Der AN hat die Beseitigung zu veranlassen
- Der AG behält sich stichprobenweise vor, die vorgeschriebene Lage des Kontrollsystems zu überprüfen.

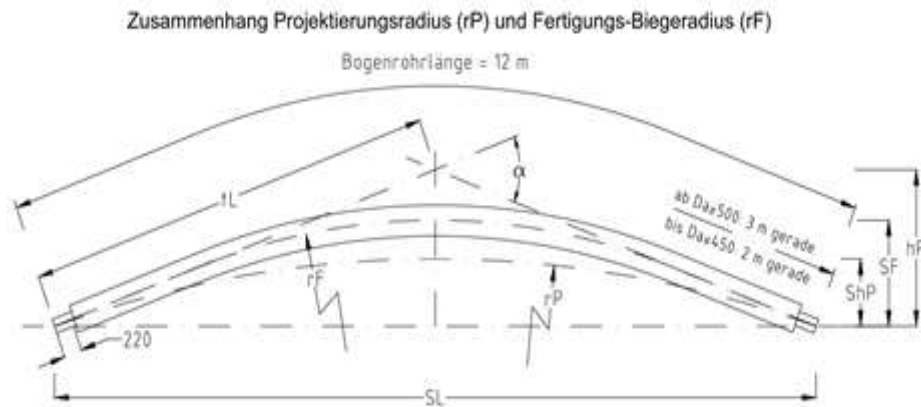
Für Verbindungstechnik und Schweißnahtprüfungen gilt das AGFW-Arbeitsblatt FW 446.

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
01	System - Kunststoffverbundmantelrohr (KMR)				
	Liefen und Nachisolieren				
01.01	KVM-Rohre in 12 m Längen				
01.01.0001	KVM-Rohr DN 50 (60,3x3,2-125K),in 12M Lg. Kunststoff-Verbundmantel-Rohr werkseitig vorfabriziert, incl. Kontrolldrahtpaar, Spezifikationen gemäß Vorbemerkung in Herstellungslängen von 12 m DN 50 (60,3x3,2-125K)	28	m	.....	.....
01.01.0002	KVM-Rohr DN 200 (219,1x4,5-315K),in 12M-Lg. Kunststoff-Verbundmantel-Rohr werkseitig vorfabriziert, incl. 2 Kontrolldrahtpaare, Spezifikationen gemäß Vorbemerkung in Herstellungslängen von 12 m DN 200 (219,1x4,5-315K)	24	m	.....	.....
01.01.0003	KVM-Rohr DN 250 (273x5-400K),in 12M-Lg. KVM-Rohr DN 250 (273x5-400K),in 12M-Lg. Kunststoff-Verbundmantel-Rohr werkseitig vorfabriziert, incl. 2 Kontrolldrahtpaare, Spezifikationen gemäß Vorbemerkung in Herstellungslängen von 12 m DN 250 (273x5-400K)	24	m	.....	.....
01.01.0004	KVM-Rohr DN 400 (406,4x6,3-560K),in 12M-Lg. Kunststoff-Verbundmantel-Rohr werkseitig vorfabriziert, incl. 2 Kontrolldrahtpaare, Spezifikationen gemäß Vorbemerkung in Herstellungslängen von 12 m DN 400 (406,4x6,3-560K)	5032	m	.....	.....
	01.01 KVM-Rohre in 12 m Längen			.....	.....

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
----------	--------------	-------	------	----	----

01.02 KMR Rohre als Bogenrohre

KMR Rohr als Bogenrohr technische Zeichnung
KMR Rohr als Bogenrohr technische Zeichnung



L = 12 m
 Biegewinkel: 4°
 Projektionsradius (rP) : 171,86 m
 Fertigungs-Biegeradius (rF3) : 85,95 m

01.02.0001

KMR Rohr als Bogenrohr DN 400 (406,4x6,3-560K), in 12M-Lg. liefern
 Kunststoff-Verbundmantel-Rohr werkseitig vorfabriziert, als Bogenrohr mit Bie-
 geradius und geraden Rohrenden entsprechend der beiliegenden Zeichnung
 Bogenrohr, incl. Kontrolldrahtpaaren um 180° versetzt, in Herstellungslänge 12
 m, als Baueinheit nummeriert DN 400 (406,4x6,3-560K)
 Rohrenden kalibriert
 produziert nach EN 253

Schweißnahtvorbereitung nach DIN EN ISO 9692 Nr. 1.3
 264 m

01.02 KMR Rohre als Bogenrohre

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
01.04	KVM-Kugelhähne mit vollem Durchgang				
01.04.0001	KVM-Kugelhahn DN 200 (219,1-355/315K) Kugelhahn erdverlegt, werkseitig vorfabriziert, incl. Isolierung u. Kontrolldrahtpaar. gem. technischer Spezifikation mit Vierkantschoner und Aufsteckrohr für Steckgetriebe MDS 3000 Anschweißenden gemäß Vorbemerkungen, inkl. ZfP DN 200 (219,1-355/315K) nach Zeichnungsnr. RN20000-2019	2	St	.....	.....
01.04.0002	KVM-Kugelhahn DN 250 (273,0-450/400K) Kugelhahn erdverlegt, werkseitig vorfabriziert, incl. Kontrolldrahtpaar gem. technischer Spezifikation mit Vierkantschoner und Aufsteckrohr für Steckgetriebe MDS 3000 Anschweißenden gemäß Vorbemerkungen, inkl. ZfP DN 250 (273,0-450/400K) nach Zeichnungsnr. RN20000-2019	1	St	.....	.....
01.04.0003	KVM-Kugelhahn DN 400 incl. Totraumüberwachung KVM-Kombikugelhahn, voller Durchgang, erdverlegt, Vierkantschoner, einschließlich aller Schweißnähte. Kompletteil incl. Isolierung u. Kontrolldrahtpaar. Inkl. Totraumüberwachung DN 25 mit Edelstahl Kugelhahn zur Überprüfung des dichten Abschlusses der Armatur. Der Aufbau lautet DN25 Totraumleitung vom Kugelkörper nach oben isoliert herausgeführt Schwarz/Weiß Verbindung isoliert mit angeschweißtem DN25 Edelstahl KH mit einem 1" –Gewinde mit den zugehörigen Verschlussstopfen aus Messing mit Entlastungsbohrung, einschließlich aller Schweißnähte. DN400(D=406,4x6,3-560K)	10	St	.....	.....
01.04.0004	ELE/ELÜ-Rohr DN25 (33,7/125), Typ Edelstahl ELE/ELÜ-Rohr DN25 (33,7/125), Typ Edelstahl, Incl. Isolierung ELÜ-Kugelhahn DN25, mit einem 1" –Gewinde mit den zugehörigen Verschlussstopfen aus Messing mit Entlastungsbohrung, einschließlich aller Schweißnähte. ELE/ELÜ-Rohr DN25 (33,7/125), Typ Edelstahl L =1m, Druckstufe PN40 Stahlqualität Anschweißende P235GH, geschweißt PEHD-Mantel, inkl. T60/1 Edelst. 1.4581 Volldurchgang SE/FL Produziert nach EN488	10	St	.....	.....
01.04.0005	ELE/ELÜ-Rohr DN50 (60,3/125), Typ Edelstahl ELE/ELÜ-Rohr DN50 (60,3/125), Typ Edelstahl, Incl. Isolierung ELÜ-Kugelhahn DN50, mit einem 2" –Gewinde mit den zugehörigen Verschlussstopfen aus Messing mit Entlastungsbohrung, einschließlich aller Schweißnähte.				

Übertrag:

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
----------	--------------	-------	------	----	----

Übertrag:

ELE/ELÜ-Rohr DN50 (60,3/125), Typ Edelstahl
L =1,0m, Druckstufe PN40
Stahlqualität Anschweißende P235GH, geschweißt
PEHD-Mantel, inkl. T60/1
Edelst. 1.4581 Volldurchgang SE/FL

Produziert nach EN488

28 St

01.04 KVM-Kugelhähne mit vollem Durchgang

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
01.05	Kugelhähne mit vollem Durchgang ohne Isolierung				
01.05.0001	ELE/ELÜ-Rohr DN25 (33,7), Typ Edelstahl ohne KM Isolierung ELE/ELÜ-Rohr DN25 (33,7), Typ Edelstahl ohne KM Isolierung ELÜ-Kugelhahn DN25, mit einem 1" –Gewinde mit den zugehörigen Verschlussstopfen aus Messing mit Entlastungsbohrung, einschließlich aller Schweißnähte. ELE/ELÜ-Rohr DN25 (33,7/125), Typ Edelstahl L =1m, Druckstufe PN40 Stahlqualität Anschweißende P235GH, geschweißt PEHD-Mantel, inkl. T60/1 Edelst. 1.4581 Volldurchgang SE/FL Produziert nach EN488	2	St	.....	.....
01.05.0002	ELE/ELÜ-Rohr DN50 (60,3), Typ Edelstahl ohne KM Isolierung ELE/ELÜ-Rohr DN50 (60,3), Typ Edelstahl ohne KMR Isolierung ELÜ-Kugelhahn DN50, mit einem 2" –Gewinde mit den zugehörigen Verschlussstopfen aus Messing mit Entlastungsbohrung, einschließlich aller Schweißnähte. ELE/ELÜ-Rohr DN50 (60,3), Typ Edelstahl L =1,0m, Druckstufe PN40 Stahlqualität Anschweißende P235GH, geschweißt Edelst. 1.4581 Volldurchgang SE/FL Produziert nach EN488	4	St	.....	.....
01.05.0003	Kugelhahn DN 400 incl. Totraumüberwachung ohne KM Isolierung Kugelhahn DN 400 incl. Totraumüberwachung ohne KMR Isolierung KVM-Kombikugelhahn, voller Durchgang, Vierkantschoner, einschließlich aller Schweißnähte. Kompletteil Inkl. Totraumüberwachung DN 25 mit Edelstahl Kugelhahn zur Überprüfung des dichten Abschlusses der Armatur. Der Aufbau lautet DN25 Totraumleitung vom Kugelkörper Schwarz/Weiß Verbindung mit angeschweißtem DN25 Edelstahl KH mit einem 1" –Gewinde mit den zugehörigen Verschlussstopfen aus Messing mit Entlastungsbohrung, einschließlich aller Schweißnähte. DN400(D=406,4x6,3)	2	St	.....	.....
	01.05 Kugelhähne mit vollem Durchgang ohne Isolierung			.....	.....

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
----------	--------------	-------	------	----	----

01.06 Spindelverlängerungen

Spindelverlängerungen

Die referenzierten Nennweiten in den Positionen beziehen sich auf Kugelhähne mit vollem Durchgang. Alle weiteren Details sind den allgemeinen Vorbemerkungen zu entnehmen.

01.06.0001	Zusatzverlängerung DN150-300 350mm Zusatzverlängerung 350mm >DN300 voller Durchgang	12	St
------------	---	----	----	-------	-------

01.06 Spindelverlängerungen

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
01.07	KVM-Fertigbögen				
01.07.0001	KVM-Fert.bg.DN200(219,1x4,5-315K)gl.sch Kunststoff-Verbundmantel-Fertigbogen werkseitig vorfabriziert, incl. Kontrolldrahtpaar, incl. ZfP, Spezifikation gemäß Vorbemerkungen DN 200 (219,1x4,5-315K) gleichschenkelig	2	St	.....	.....
01.07.0002	KVM-Fert.bg.DN250(273x5,0-400K)gl.sch Kunststoff-Verbundmantel-Fertigbogen werkseitig vorfabriziert, incl. Kontrolldrahtpaar, incl. ZfP, Spezifikation gemäß Vorbemerkungen DN 250 (273x5,0-400K) gleichschenkelig	2	St	.....	.....
01.07.0003	KVM-Fert.bg.DN400(406,4x6,3-560)gl.sch Kunststoff-Verbundmantel-Fertigbogen werkseitig vorfabriziert, incl. Kontrolldrahtpaar, incl. ZfP, Spezifikation gemäß Vorbemerkungen DN 400 (406,4x6,3-560K) gleichschenkelig	88	St	.....	.....
01.07.0004	KVM-Fert.bg.DN400(406,4x6,3-560)gl.sch (definiert Winkel) KVM-Fert.bg.DN400(406,4x6,3-560)gl.sch (definiert Winkel) Kunststoff-Verbundmantel-Fertigbogen werkseitig vorfabriziert, incl. Kontrolldrahtpaar, incl. ZfP, Spezifikation gemäß Vorbemerkungen DN 400 (406,4x6,3-560K) gleichschenkelig Diese Position beinhaltet Fertigbögenögen zw. 45° und 90° Vor Fertigungsbeginn ist die Gradzahl nochmals mit dem AG schriftlich abzustimmen. Stahlqualität P235 GH, geschweißt PEHD-Mantel, inkl. 2 x T 60/1 Typ A, Bauart 3, Reihe 2 produziert nach DIN EN 10253-2 und EN 448	18	St	.....	.....
	01.07 KVM-Fertigbögen			.....	.....

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
01.08	KVM-Fertig-Parallelabzweig				
01.08.0001	KVM-Fert.Parallelabzweig DN400(406,4x6,3-560) auf DN200(219,1x4,5-315K) KVM-Fert.Parallelabzweig DN400(406,4x6,3-560) auf DN200(273x4,5-315K) mit vorgefertigten T-Stück Incl. Isolierung Incl. Kontrolldrahtpaar	2	St	.....	.....
01.08.0002	KVM-Fert.Parallelabzweig DN400(406,4x6,3-560) auf DN250(273x5-400K) KVM-Fert.Parallelabzweig DN400(406,4x6,3-560) auf DN250(273x5-400K) mit vorgefertigten T-Stück Incl. Isolierung Incl. Kontrolldrahtpaar	1	St	.....	.....
				01.08 KVM-Fertig-Parallelabzweig	.....

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
01.09	PE-Schrumpfmuffenverbindungen				
01.09.0001	PE-Schrumpfm. vern. DN 25 d 90 lief. PE-Schrumpfmuffen-Verbindung vernetzt liefern DN 25 d 90	6	St	.....	.....
01.09.0002	PE-Schrumpfm.vern. DN 25 d 90 mont. PE-Schrumpfmuffen-Verbindung vernetzt incl. Schrumpfmanschetten, montieren, ausschäumen u.abschrumpfen, gem.technisch. Spezifikation DN 25 d 90	6	St	.....	.....
01.09.0003	PE-Schrumpfm. vern. DN 50 d 125 lief. PE-Schrumpfmuffen-Verbindung vernetzt liefern DN 50 d 125	28	St	.....	.....
01.09.0004	PE-Schrumpfm.vern. DN 50 d 125 mont. PE-Schrumpfmuffen-Verbindung vernetzt incl. Schrumpfmanschetten, montieren, ausschäumen u.abschrumpfen, gem.technisch. Spezifikation DN 50 d 125	28	St	.....	.....
01.09.0005	PE-Schrumpfm. vern. DN 200 d 315 lief. PE-Schrumpfmuffen-Verbindung vernetzt liefern DN 200 d 315	4	St	.....	.....
01.09.0006	PE-Schrumpfm. vern. DN 200 d 315 mont. PE-Schrumpfmuffen-Verbindung vernetzt incl. Schrumpfmanschetten, montieren, ausschäumen u.abschrumpfen, gem.technisch. Spezifikation DN 200 d 315	4	St	.....	.....
01.09.0007	PE-Schrumpfm. vern. DN 250 d 400 lief. PE-Schrumpfmuffen-Verbindung vernetzt liefern DN 250 d 400	3	St	.....	.....
01.09.0008	PE-Schrumpfm. vern. DN 250 d 400 mont. PE-Schrumpfmuffen-Verbindung vernetzt incl. Schrumpfmanschetten, montieren, ausschäumen u.abschrumpfen, gem.technisch. Spezifikation DN 250 d 400	3	St	.....	.....
01.09.0009	Alternativposition Gruppe 1, Variante 1 PE-Schrumpfm. vern. DN 400 d 560 lief. PE-Schrumpfmuffe. vern. DN 400 d 560 lief.	642	St	.....	nur E-Preis
01.09.0010	Alternativposition Gruppe 1, Variante 1				

Übertrag:

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
				Übertrag:	
	PE-Schrumpfm. vern. DN 400 d 560 mont. PE-Schrumpfmuffen-Verbindung vernetzt incl. Schrumpfmanschetten, montieren, ausschäumen u. abschrumpfen, gem.technisch. Spezifikation DN 400 d 560	642	St	.....	nur E-Preis
01.09.0011	Grundposition Gruppe 1 PE-Schrumpfm. vern. DN 400 d 560 lief. Abdichtung nach Dämmung PE-Schrumpfm. vern. DN 400 d 560 lief. Zweifach abgedichtetes Muffensystem zur Abdichtung nach Dämmung zzgl. weiterer Schrumpfbänder zur zusätzlichen äußeren Abdichtung. Geprüft nach DIN EN 489	642	St	.....	.....
01.09.0012	Grundposition Gruppe 1 PE-Schrumpfm. vern. DN 400 d 560 mont. Abdichtung nach Dämmung PE-Schrumpfm. vern. DN 400 d 560 mont. Abdichtung nach Dämmung Zweifach abgedichtetes Muffensystem zur Abdichtung nach Dämmung zzgl. 2 weiterer Schrumpfbänder zur zusätzlichen äußeren Abdichtung, inkl. stellen der Schäumschalung und Spannbänder. Geprüft nach DIN EN 489	642	St	.....	.....
01.09.0013	PE-Schrumpfm. unvern. DN 400 d 560 lief. Langemuffe 2100mm PE-Schrumpfm. unvern. DN 400 d 560 lief. Langemuffe 2100mm	4	St	.....	.....
01.09.0014	PE-Schrumpfm. unvern. DN 400 d 560 mont. Langemuffe 2100mm PE-Schrumpfm. unvern. DN 400 d 560 mont. Langemuffe 2100mm	4	St	.....	.....
01.09.0015	PE-Montagemuffe. unvern. DN 400 d 560 lief. PE-Montagemuffen-Verbindung unvenetzt liefern für Montage ohne vorheriges überschieben auf Rohrleitung. DN 400 d 560	14	St	.....	.....
01.09.0016	PE-Montagemuffe. unvern. DN 400 d 560 mont. PE-Montagemuffe. unvern. DN 400 d 560 montierten ohne vorheriges über- schieben auf Rohrleitung. Die Schnitte und das PE-Schweißen sind in diese Position mit einzurechnen. Diese Muffen werden in Höhenversprüngen eingesetzt. incl. Schrumpfmanschetten, montieren, ausschäumen u. abschrumpfen, gem.technisch. Spezifikation	14	St	.....	.....

01.09 PE-Schrumpfmuffenverbindungen

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
01.10	PE-Endabschluß				
01.10.0001	PE-Endabschl. DN 200 d 315 lief. PE-Endabschluß liefern DN 200 d 315	2	St	.....	.....
01.10.0002	PE-Endabschl. DN 200 d 315 mont. PE-Endabschluß, incl. Schrumpfmanschetten, montieren, ausschäumen u. abschrumpfen DN 200 d 315	2	St	.....	.....
01.10.0003	PE-Endabschl. DN 400 d 560 lief. PE-Endabschluß mit zusätzlichen Manschetten. liefern DN 400 d 560	20	St	.....	.....
01.10.0004	PE-Endabschl. DN 400 d 560 mont. PE-Endabschluß, incl. Schrumpfmanschetten, montieren, ausschäumen oder in Abstimmung mit dem AG nicht ausschäumen u. abschrumpfen mit zusätzlichen Manschetten. DN 400 d 560	20	St	.....	.....
				01.10 PE-Endabschluß	.....

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
----------	--------------	-------	------	----	----

01.11 Probenentnahme für PE-Muffe
Probenentnahme in PE-Muffe

Bei Dimensionen \leq DN150 müssen zur Prüfung gemäß EN 489 komplette Schaumstoffringe mit einer Länge (in axialer Richtung) von 100 mm entnommen werden.

Bei Dimensionen $>$ DN150 müssen von jeder Mantelrohrverbindung drei Schaumproben gleichmäßig über den Umfang verteilt entnommen werden. Die Länge (in axialer Richtung) der Schaumproben muss 100 mm, die Probenbreite (Umfangsrichtung) muss 70 mm betragen. Die Probenhöhe (Radialrichtung) sollte der Dämmdicke entsprechen.

Grundsätzlich sind Schaumproben mit einer eindeutigen Kennzeichnung zu versehen, so dass eine spätere Zuordnung der Prüfergebnisse gewährleistet ist. Die Beschriftung wird vom AG vorgegeben.

01.11.0001	Kernbohrungen in PE-Muffe DN 400 d560 herstellen Ausführung wie im Vorbeschrieb beschrieben. Diese Position wird für die Probenerstellung (3 Bohrungen) nur 1 mal abgerechnet.	6	St
------------	--	---	----	-------	-------

01.11 Probenentnahme für PE-Muffe

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
----------	--------------	-------	------	----	----

01.12 Demontage der Probemuffe

Muffendemontage

Muffendemontage an der Prüfkörperentnahme stelle. Alle Anforderungen aus dem allgemeinen Vorbeschrieb sind einzuhalten.

01.12.0001 Demontage DN400 d560 Muffe
Demontage DN400 d560 Muffe

2 St

01.12 Demontage der Probemuffe

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
01.14	Mont.T-Abzweig mit Domausschnitt (Teilabmant.)				
01.14.0001	PE-Mont.T-Abzw.(T.abmt.) DN 400 lief. PE-Montage T - Abzweig mit Domausschnitt (Teilabmantelung) nach Zeichnungs-Nr. RN 20004-2019,(ohne PE-Montagebogen), Muffe u.Schrumpfmanschetten von DN 400 (d=406,4mm) in allen Abgangsnennweiten liefern	24	St	.....	.....
01.14.0002	PE-M.T-Abzw.(T.abmt.) D=560 mont. PE-Montage T - Abzweig mit Domausschnitt (Teilababmantelung) nach Zeichnung-Nr. RN 20004-2019, kreisförmig abmanteln, anpassen der Teile, herstellen der PE-Schweißnähte montieren, ausschäumen u.abschrumpfen. von DN 400 (D=560mm) in allen Abgangsnennweiten	24	St	.....	.....
01.14 Mont.T-Abzweig mit Domausschnitt (.....)					

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
01.15	Elektr. Kontroll-u.Fehlerortungssysteme				
01.15.0001	Indikator T60/112 E lief. Kontroll-Fehlerortungssystem Indikator T60/112 E liefern	642	St	.....	.....
01.15.0002	Indikator T60/112 E mont. Kontroll-Fehlerortungssystem Indikator T 60/112 E montieren	642	St	.....	.....
01.15.0003	T-Weiche Typ T60/102 ED lief. Kontroll-Fehlerortungssystem T-Weiche Typ T 60 - 102 ED liefern	2	St	.....	.....
01.15.0004	T-Weiche Typ T60/102 ED mont. Kontroll-Fehlerortungssystem T-Weiche Typ T 60 - 102 ED montieren	2	St	.....	.....
01.15.0005	Erdkab.NYY 3x1,5mm2 f.Str.kapp.liefern Kontroll-Fehlerortungssystem Erdkabel NYY 3x1,5 mm2 für Straßenkapp. liefern	40	m	.....	.....
01.15.0006	Erdkab.NYY3x1,5mm2 f.Str.kapp. mont Kontroll-Fehlerortungssystem Erdkabel NYY 3x1,5 mm2 für Strraßenkapp. montieren	40	m	.....	.....
01.15.0007	Erdkab.NYY5x1,5mm2 f.Kugelhahn lief. Kontroll-Fehlerordnungssystem Erdkabel NYY 5x1,5 mm2 für Kugelhähne liefern	100	m	.....	.....
01.15.0008	Erdkab.NYY5x1,5mm2 f.Kugelhahn mont. Kontroll-Fehlerordnungssystem Erdkabel NYY 5x1,5 mm2 für Kugelhähne liefern und montieren	100	m	.....	.....
01.15.0009	Kabelausführung aus PE/E u. PE/A lief. Kabelausführung aus PE/E und PE/A mit Zugentlastung liefern.	4	St	.....	.....
01.15.0010	Kabelausf.aus PE/E u.PE/A mont. Kabelausführung aus PE/E und PE/A mit Zugentlastung montieren.	4	St	.....	.....
01.15.0011	Kontrolldraht liefern Kontrolldraht Typ T 60 / 113.3, Farbe weiß / rot liefern	100	m	.....	.....
01.15.0012	Kontrolldraht montieren				

Übertrag:

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
				Übertrag:	
	Kontrolldraht Typ T 60 / 113.3, Farbe weiß / rot montieren				
		100	m	.....	.....
01.15.0013	Kabelausführung aus Muffe liefern und montieren				
	Kabelausführung aus Muffe liefern und montieren				
		20	St	.....	.....
01.15 Elektr. Kontroll-u.Fehlerortungssysteme				.....

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
01.16	Dehnzonen aus PE-Weichschaummatten				
01.16.0001	PE-Weich.DZ DN 25/d 90 40mm dick lief. Dehnungszone aus Weichpolyäthylen liefern DN 25/d 90 40 mm dick	12	m	.....	.....
01.16.0002	PE-Weich.DZ DN 25/d 90 40mm dick mont. Dehnungszone aus Weichpolyäthylen montieren DN 25/d 90 40 mm dick	12	m	.....	.....
01.16.0003	PE-Weich.DZ DN 25/d 90 80mm dick lief. Dehnungszone aus Weichpolyäthylen liefern DN 25/d 90 80 mm dick	12	m	.....	.....
01.16.0004	PE-Weich.DZ DN 25/d 90 80mm dick mont. Dehnungszone aus Weichpolyäthylen montieren DN 25/d 90 80 mm dick	12	m	.....	.....
01.16.0005	PE-Weich.DZ DN 50/d125 40mm dick lief. Dehnungszone aus Weichpolyäthylen liefern DN 50/d 125 40 mm dick	28	m	.....	.....
01.16.0006	PE-Weich.DZ DN 50/d125 40mm dick mont. Dehnungszone aus Weichpolyäthylen montieren DN 50/d 125 40 mm dick	28	m	.....	.....
01.16.0007	PE-Weich.DZ DN 50/d125 80mm dick lief. Dehnungszone aus Weichpolyäthylen liefern DN 50/d 125 80 mm dick	28	m	.....	.....
01.16.0008	PE-Weich.DZ DN 50/d125 80mm dick mont. Dehnungszone aus Weichpolyäthylen montieren DN 50/d 125 80 mm dick	28	m	.....	.....
01.16.0009	PE-Weich.DZ DN200/d315 40mm dick lief. Dehnungszone aus Weichpolyäthylen liefern DN 200/d 315 40 mm dick	2	m	.....	.....
01.16.0010	PE-Weich.DZ DN200/d315 40mm dick mont. Dehnungszone aus Weichpolyäthylen montieren DN 200/d 315 40 mm dick	2	m	.....	.....
01.16.0011	PE-Weich.DZ DN200/d315 80mm dick lief. Dehnungszone aus Weichpolyäthylen liefern DN 200/d 315 80 mm dick	8	m	.....	.....
01.16.0012	PE-Weich.DZ DN200/d315 80mm dick mont. Dehnungszone aus Weichpolyäthylen montieren				

Übertrag:

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
				Übertrag:	
	DN 200/d 315 80 mm dick		8 m	.....	.....
01.16.0013	PE-Weich.DZ DN200/d315 120mm dick lief. Dehnungszone aus Weichpolyäthylen liefern DN 200/d 315 120 mm dick		4 m	.....	.....
01.16.0014	PE-Weich.DZ DN200/d315 120mm dick mont. Dehnungszone aus Weichpolyäthylen montieren DN 200/d 315 120 mm dick		4 m	.....	.....
01.16.0015	PE-Weich.DZ DN250/d400 40mm dick lief. Dehnungszone aus Weichpolyäthylen liefern DN 250/d 400 40 mm dick		4 m	.....	.....
01.16.0016	PE-Weich.DZ DN250/d400 40mm dick mont. Dehnungszone aus Weichpolyäthylen montieren DN 250/d 400 40 mm dick		4 m	.....	.....
01.16.0017	PE-Weich.DZ DN250/d400 80mm dick lief. Dehnungszone aus Weichpolyäthylen liefern DN 250/d 400 80 mm dick		2 m	.....	.....
01.16.0018	PE-Weich.DZ DN250/d400 80mm dick mont. Dehnungszone aus Weichpolyäthylen montieren DN 250/d 400 80 mm dick		2 m	.....	.....
01.16.0019	PE-Weich.DZ DN250/d400 120mm dick lief. Dehnungszone aus Weichpolyäthylen liefern DN 250/d 400 120 mm dick		1 m	.....	.....
01.16.0020	PE-Weich.DZ DN250/d400 120mm dick mont. Dehnungszone aus Weichpolyäthylen montieren DN 250/d 400 120 mm dick		1 m	.....	.....
01.16.0021	PE-Weich.DZ DN400/d560 40mm dick lief. Dehnungszone aus Weichpolyäthylen liefern DN 400/d 560 40 mm dick		156 m	.....	.....
01.16.0022	PE-Weich.DZ DN400/d560 40mm dick mont. Dehnungszone aus Weichpolyäthylen montieren DN 400/d 560 40 mm dick		156 m	.....	.....
01.16.0023	PE-Weich.DZ DN400/d560 80mm dick lief. Dehnungszone aus Weichpolyäthylen liefern DN 400/d 560 80 mm dick		184 m	.....	.....
01.16.0024	PE-Weich.DZ DN400/d560 80mm dick mont. Dehnungszone aus Weichpolyäthylen montieren				

Übertrag:

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
				Übertrag:	
	DN 400/d 560 80 mm dick	184	m	.....	.....
01.16.0025	PE-Weich.DZ DN400/d560 120mm dick lief. Dehnungszone aus Weichpolyäthylen liefern DN 400/d 560 120 mm dick	194	m	.....	.....
01.16.0026	PE-Weich.DZ DN400/d560 120mm dick mont. Dehnungszone aus Weichpolyäthylen montieren DN 400/d 560 120 mm dick	194	m	.....	.....
01.16 Dehnzonen aus PE-Weichschaummatten				.....

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
01.17	Aufwandsentschädigung; Stundenlöhne, Fahrtkosten, Winterbau				
01.17.0001	Anfahrts-Pauschale Die Anfahrts-Pauschale wird gewährt, wenn der Abrechnungsbetrag des Lieferscheines oder des Montage-Berichtes 350,00 EUR nicht übersteigt. (Transport von Kleinstmengen bzw. entsprechende Montagearbeiten) Material, welches zur Montage benötigt wird, ist auf dem Montage-Bericht zu dokumentieren.				
			psch	.....	.....
01.17.0002	Monteur-Kosten Stundenlöhne Monteur-Kosten		80 h	.....	.....
01.17.0003	Fahrtkosten Fahrtkosten Fahrtkosten		1600 km	.....	.....
01.17.0004	Einrichten und Rückbauen der Winterbaumaßnahmen Einrichten und Rückbauen der Winterbaumaßnahmen Ab ±0 °C bis -5 °C wird eine Winterbaumaßnahme erforderlich. Diese besteht aus einem Zelt oder ähnlichem. Eine Beheizung ist erforderlich und muss in diese Position eingerechnet werden. Das Isolieren muss bei den o.g. Temperaturen möglich sein.		12 St	.....	.....
01.17.0005	Vorhalten und umsetzen der Winterbaumaßnahme Vorhalten und umsetzen der Winterbaumaßnahme Incl. aller Betriebsmittel welche notwendig sind um das Zelt/die Einhausung und das Rohr zu Heizen.		60 TA	.....	.....
	01.17 Aufwandsentschädigung; Stundenlöhne, Fahrtkosten, Winterbau			.....	.....
	01 System - Kunststoffmantelrohr (KMR)			.....	.....

Inhaltsverzeichnis

01	System - Kunststoffmantelrohr (KMR).....	15
01.01	KVM-Rohre in 12 m Längen.....	15
01.02	KMR Rohre als Bogenrohre.....	16
01.03	PEH-Montage-Zubehör.....	17
01.04	KVM-Kugelhähne mit vollem Durchgang.....	18
01.05	Kugelhähne mit vollem Durchgang ohne Isolierung.....	20
01.06	Spindelverlängerungen.....	21
01.07	KVM-Fertigbögen.....	22
01.08	KVM-Fertig-Parallelabzweig.....	23
01.09	PE-Schrumpfmuffenverbindungen.....	24
01.10	PE-Endabschluß.....	26
01.11	Probenentnahme für PE-Muffe.....	27
01.12	Demontage der Probemuffe.....	28
01.13	PE-Montagebogen.....	29
01.14	Mont.T-Abzweig mit Domausschnitt (.....	30
01.15	Elektr. Kontroll-u.Fehlerortungssysteme.....	31
01.16	Dehnzonen aus PE-Weichschaummatten.....	33
01.17	Aufwandsentschädigung; Stundenlöhne, Fahrtkosten, Winterbau...	36