

# Leistungsbeschreibung

## (mit Leistungsverzeichnis)

**BA Nr.: 1791229**

Projekt: Bau 70.41 - Fernkälte für Forschungsfabrik  
BP 2019-2010

Gewerk: Lüftung, Kälte und EMSR

nach:

DIN 18299 - Allgemeine Regelungen für Bauarbeiten jeder Art

DIN 18379 - Raumluftechnische Anlagen

DIN 18386 - Gebäudeautomation

DIN 18421 - Dämmarbeiten

Auftraggeber: Karlsruher Institut für Technologie (KIT)  
Campus Ost  
Hermann-von-Helmholtz-Platz 1  
76344 Eggenstein-Leopoldshafen

Ausführungsort: Karlsruher Institut für Technologie, Bau 70.41  
Campus Ost  
Rintheimer Allee 3  
76131 Karlsruhe

Ansprechpartner: Hr. Gruber  
Tel: 0721 608-25135  
mail: peter.gruber@kit.edu

## Inhaltsverzeichnis

0.1 Angaben zur Baustelle .....	1
0.2 Angaben zur Ausführung .....	3
Anlagen zum LV .....	9
Projektbeschreibung.....	9
54. Bereich: Fernkälte.....	10
54.01. Titel: Rohrleitung und Zubehör .....	10
54.02. Titel: Schweißung .....	26
54.03. Titel: Durchbrüche / Kernbohrungen .....	28
54.04. Titel: Sonderkonstruktionen / Formstahl.....	29
54.05. Titel: Spülen, Füllen, Druckprobe .....	30
54.06. Titel: Kennzeichnung .....	32
54.07. Titel: Regiearbeiten.....	33
54.08. Titel: Dokumentation.....	35

## **Allgemeine Technische Vorbemerkungen (ATV)**

ATV DIN 18299

### **01.00 AV DIN 18299**

Die laufende Nummerierung der nachfolgenden Punkte bezieht sich auf die Vorgaben der VOB/Teil C, DIN 18299 und ist nicht durchlaufend. Fehlende Punkte haben keine Hinweise bzw. sind hierzu keine Angaben erforderlich. Zusätzlich zu den nachfolgend aufgeführten Punkten gilt die Baustellenordnung des KIT Campus Ost, die den Unterlagen zum LV beigelegt wird für beide Bauteile.

### **0.1 Angaben zur Baustelle**

#### **0.1.1 Lage der Baustelle, Umgebungsbedingungen, Zufahrtsmöglichkeiten und Beschaffenheit der Zufahrt sowie etwaige Einschränkungen bei ihrer Benutzung.**

Das Baufeld befindet sich in Karlsruhe auf dem Campus Ost des KIT, Rintheimer Queralle 2, 76131 Karlsruhe. Die Zufahrt ist befestigt.

#### **0.1.3 Art und Lage der baulichen Anlagen, z. B. auch Anzahl und Höhe der Geschosse.**

Siehe Angaben allgemeine Baubeschreibung.

#### **0.1.4 Verkehrsverhältnisse auf der Baustelle, insbesondere Verkehrsbeschränkungen.**

Die Stellplätze auf dem Campus dürfen nicht zum Parken von Firmenfahrzeugen, bzw. Privat-PKW's der Mitarbeiter des AN genutzt werden.

#### **0.1.5 Für den Verkehr freizuhalten Flächen.**

Sämtliche Straßen, Wege und Plätze außerhalb der Baustelleneinrichtungsfläche sind freizuhalten. Dies gilt insbesondere für Feuerwehrezufahrten und -bewegungsflächen.

Das Parken auf Straßen innerhalb des Campus ist nicht zulässig.

#### **0.1.6 Art, Lage, Nutzbarkeit von Transporteinrichtungen und Transportwegen, Montageöffnungen**

Der Auftragnehmer hat die Anlieferung und seinen Material- und Maschinentransport eigenverantwortlich zu organisieren und in Abstimmung mit dem eigenen Baufortschritt zu koordinieren.

#### **0.1.7 Lage, Art, Anschlusswert und Bedingungen für das Überlassen von Anschlüssen für Wasser, Energie und Abwasser.**

Ver- und Entsorgungsanschlüsse sind an den entsprechenden Punkten gem. Baustellenleitplan anzuschließen. Für den Baustrom wird vom AN Rohbau eine Baustromversorgung mit Unterverteiler bereitgestellt. Zur Abrechnung siehe Nr. 12 WBV.

#### **0.1.8 Lage und Ausmaß der dem Auftragnehmer für die Ausführung seiner Leistungen zur Benutzung oder Mitbenutzung überlassenen Flächen, Räume.**

Für die Baustelleneinrichtung steht nur eine begrenzte Fläche zur Verfügung. Die Nutzung und Zuweisung der Fläche erfolgt in Abstimmung mit der örtlichen Bauüberwachung. Der Auftraggeber stellt keine Aufenthalts- und Lagerräume zur Verfügung.

Alle Maßnahmen der Baustelleneinrichtung sind vorab mit der Objektüberwachung abzustimmen. Die angewiesenen Flächen sind nach Abschluss der Arbeiten rückstandsfrei zu räumen.

#### **0.1.9. Bodenverhältnisse, Baugrund und seine Tragfähigkeit.**

**Ergebnisse von Bodenuntersuchungen.**

Für das Bauvorhaben wurde ein Baugrundgutachten erstellt. Diese Unterlagen liegen der Ausschreibung bei und sind für die Ausführung der Arbeiten verbindlich.

Erdbebenzone:

Die gesamte Baumaßnahme liegt in der Erdbebenzone 1.

Dies ist bei allen Leistungen durch den AN eigenverantwortlich zu beachten und bei der Ausführung zu berücksichtigen.

**0.1.11 Besondere umweltrechtliche Vorschriften.**

Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen(AwSV) 2017 Wasserrechtliche Regelungen der beiliegenden Baustellenordnung des KIT

**0.1.12 Besondere Vorgaben für die Entsorgung, z. B. besondere Beschränkungen für die Beseitigung von Abwasser und Abfall.**

Die Entsorgung von Baumaterialien aller Art hat nach den gesetzlichen Vorschriften zu erfolgen.

Es gelten die Regelungen zur Entsorgung der Baustellenordnung des KIT.

**0.1.14 Art und Umfang des Schutzes von Bäumen, Pflanzbeständen, Vegetationsflächen, Verkehrsflächen, Bauteilen, Grenzsteinen und dergleichen im Bereich der Baustelle**

Im nördlichen und westlichen Bereich grenzt besonders schützenswerter Baumbestand an das Baufeld an.

Entsprechende Baumschutzmaßnahmen wurden vorgesehen und sind im Baustelleneinrichtungsplan dargestellt. Arbeiten, die im Kronenbereich stattfinden müssen im Vorfeld rechtzeitig mit der Objektüberwachung abgestimmt werden, damit entsprechende Schutzmaßnahmen getroffen werden können. Der Schwenkbereich von Baukränen ist in diesen Bereichen eingeschränkt.

**0.1.15 Im Bereich der Baustelle vorhandene Anlagen, insbesondere Abwasser- und Versorgungsleitungen.**

Im Bereich der Baugrube liegen verschiedene Ver- und Versorgungsleitungen.

Es gelten die Regelungen für die Arbeiten auf der Baustelle, der Baustellenordnung des KIT.

**0.1.16 Bekannte oder vermutete Hindernisse im Bereich der Baustelle, z. B. Leitungen, Kabel, Dräne, Kanäle, Bauwerksreste, und, soweit bekannt, deren Eigentümer.**

In einer vorgezogenen Maßnahme werden Bestandsleitungen umverlegt. Eine bestehenden Fernwärmeleitung wird stillgelegt bleibt jedoch im Baufeld bestehen.

**0.1.17 Bestätigung, dass die im jeweiligen Bundesland geltenden Anforderungen zu Erkundungs- und gegebenenfalls Räumungsmaßnahmen hinsichtlich Kampfmitteln erfüllt wurden.**

Eine Luftbildauswertung hat bereits stattgefunden. Es gibt keine Anhaltspunkte für das Vorhandensein von Sprengbombenblindgängern innerhalb des Untersuchungsgebietes. Es gibt jedoch keine Garantie für Kampfmittelfreiheit.

**0.1.18 Gegebenenfalls gemäß der Baustellenverordnung getroffenen Maßnahmen.**

Generell gelten die Regelungen der Baustellenordnung des KIT.

Der Sicherheits- und Gesundheitsschutzplan ist verbindlich zu beachten.

Der AN wird verpflichtet, seinen Mitarbeitern eindeutig und schriftlich mitzuteilen, dass die Hinweise des SiGeKo in Bezug auf Sicherheit und Gesundheitsschutz unbedingt zu beachten sind und dass bei Zuwiderhandlungen die Berechtigung zum Betreten der Baustelle entzogen wird.

Der Sicherheits- und Gesundheitsschutzplan kann während der Bauzeit dem Fortschritt des Bauvorhabens entsprechend angepasst werden.

Widersprüche gegen die sich aus dem Sicherheits- und Gesundheitsschutzplan ergebenden Maßnahmen sind unverzüglich (schriftlich formlos) unter Darstellung einer gleichwertigen Sicherheit gewährleistende Ersatzmaßnahme anzuzeigen. Für die Ausführung aller Vertragsarbeiten sind dem Bauherrn und seinen Vertretern ein oder mehrere Koordinatoren nach DGUV Vorschrift 1 § 6 schriftlich zu benennen, der / die für die Einhaltung der Unfallverhütungsvorschriften verantwortlich und die ihm unterstellten Arbeitskräfte (einschließlich der Arbeitskräfte einer Subunternehmer, vgl. DGUV Vorschrift 1 § 6, UVV Grundsätze der Prävention) zuständig ist/sind.

Er ist verpflichtet, vor Beginn der Arbeiten und danach regelmäßig das eingesetzte Personal über erforderliche Maßnahmen zur Sicherheit und zum Gesundheitsschutz auf der Baustelle zu unterweisen. Die Unterweisungen sind schriftlich zu dokumentieren.

Er hat weiterhin dem Koordinator als Ansprechpartner zur Verfügung zu stehen, dessen Forderungen nach Verbesserung von Sicherheit und Gesundheit der Beschäftigten umzusetzen und an den vom Koordinator im Bedarfsfall einberufenen Sicherheitsbesprechungen teilzunehmen. Für den Verhinderungsfall muss ein Vertreter benannt werden.

Der AN ist verpflichtet, Aufsichtspersonal auf die Baustelle zu entsenden, das mit dem geltenden deutschen Vorschriftenwerk zur Sicherheit und zum Gesundheitsschutz hinreichend vertraut sowie ermächtigt und befähigt ist, in deutscher Sprache abgefasste Anordnungen und Verfügungen entgegenzunehmen, zu verstehen und zu erfüllen. Eine mit der deutschen Sprache in Wort und Schrift vertraute, verantwortliche Aufsichtsperson muss ständig auf der Baustelle zugegen sein und auch entsprechend erreichbar sein.

Spätestens 2 Wochen vor Arbeitsaufnahme sind dem SiGeKo die folgenden Unterlagen zu übergeben:

- Individuelle Gefährdungsbeurteilung nach Arbeitsschutzgesetz §§ 5,6 für die gewerkespezifischen Arbeiten bei dem BV Forschungsfabrik.
- Ausgefüllte und durch einen Verantwortlichen unterschriebene Unternehmererklärung.
- Nachweise für die Bestellung der DGUV Koordinatoren §6 und der Übertragung von Unternehmerpflichten (nach § 13 Abs. 2 ArbSchG i.V. mit § 9 Abs. 2 OWiG bzw. § 14 Abs. 2 StGB und nach §§ 2, 12 u. 13 der DGUV Vorschrift 1 mit §§ 15 und 209 SGB VII) vorzulegen.
- Benennung der Sicherheitsfachkraft mit Nachweis.
- Benennung der Ersthelfer mit Ausbildungsnachweis.

### **0.1.19 Besondere Anordnungen, Vorschriften und Maßnahmen der Eigentümer oder anderer Weisungsberechtigten von Leitungen, Kabeln, Dränen, Kanälen, Straßen, Wegen, Gewässern, Gleisen, Zäunen und dergleichen im Bereich der Baustelle.**

Das Baugelände ist mit einem Schutzzaun einschl. Türen und Toren eingezäunt. Bauzaunelemente sind fest miteinander verbunden. Vom AN sind die Tore und Türen nach Feierabend ordnungsgemäß zu verschließen.

## **0.2 Angaben zur Ausführung**

### **0.2.1 Vorgesehene Arbeitsabschnitte, Arbeitsunterbrechungen und Arbeitsbeschränkungen nach Art, Ort und Zeit soweit Abhängigkeit von Leistungen.**

Einschränkungen durch Arbeiten anderer AN innerhalb eines Gebäudes können erfolgen; diese werden durch einen Terminablaufplan geregelt.

### **0.2.2 Besondere Erschwernisse während der Ausführung, z.B. Arbeiten in Räumen, in denen der Betrieb weiterläuft, Arbeiten im Bereich von Verkehrswegen oder bei außergewöhnlichen äußeren Einflüssen.**

Die umliegenden Gebäude sind in Betrieb. Baulärm, Staubentwicklung und Erschütterungen sind durch den Einsatz von Geräten und Maßnahmen auf dem neuesten Stand der Technik zu minimieren.

**0.2.4 Besondere Anforderungen an die Baustelleneinrichtung.**

Es gelten die Regelungen der Baustellenordnung des KIT für die Baustelleneinrichtung.

**0.2.5 Besonderheiten der Regelung und Sicherung des Verkehrs.**

Es gelten die Regelungen der Baustellenordnung des KIT für die Baustelleneinrichtung.

**0.2.7 Mitbenutzung fremder Gerüste, Hebezeuge, Aufzüge, Aufenthalts- und Lagerräume, Einrichtungen und dergleichen durch den Auftragnehmer.**

Bei Materialtransport ist ein Handtransport über die Treppenhäuser oder die Stellung von eigenem Hebezeug einzukalkulieren.

**0.2.9 Verwendung oder Mitverwendung von wiederaufbereiteten (Recycling-)Stoffen.**

Nur wenn in Leistungstexten darauf eingegangen wird, ist die Benutzung von Recycling-Baustoffen gestattet.

**0.2.10 Anforderungen an wiederaufbereitete (Recycling) Stoffe und an nicht genormte Stoffe und Bauteile**

Falls, wie unter Pkt. 0.2.9 beschrieben, Recyclingstoffe zur Anwendung kommen, dürfen keine umweltbedenklichen Beeinträchtigungen unmittelbar oder auf Dauer entstehen. Im Zweifelsfall hat der Auftragnehmer den Beweis der Unbedenklichkeit zu führen und Genehmigungen zum Einbau einzuholen und vorzulegen.

Generell ist die Unbedenklichkeit hinsichtlich der Umweltverträglichkeit der Baustoffe nachzuweisen.

**0.2.12 Art und Umfang der vom Auftraggeber verlangten Eignungs- und Gütenachweise.**

Bauaufsichtliche Zulassungen, Zulassungen im Einzelfall und Nachweise sind auf Anforderung der Objektüberwachung, jedoch spätestens 2 Wochen vor Ausführungsbeginn vorzulegen.

Die Vorlage solcher Unterlagen wie auch ggf. Laborversuche werden nicht gesondert vergütet und sind in die Einheitspreise einzukalkulieren.

**0.2.13 Verwertung auf der Baustelle gewonnener Stoffe**

Auf die Verwendung von Aushubmaterial zum Wiedereinbau wird in entsprechenden Positionen der Leistungsbeschreibung eingegangen.

**0.2.14 Art, Zusammensetzung und Menge der aus dem Bereich des Auftraggebers zu entsorgenden Böden, Stoffen und Bauteile; Art der Verwertung oder bei Abfall die Entsorgungsanlage; Anforderungen an die Nachweise über Transporte, Entsorgung und die vom Auftraggeber zu tragenden Entsorgungskosten.**

Die ordnungsgemäße Entsorgung von Bau- und Abbruchmaterialien aller Art sind in die EP der entsprechenden Positionsbeschreibungen einzurechnen und werden nicht gesondert vergütet. Der Nachweis der ordnungsgemäßen Entsorgung gegenüber dem AG ist zu führen.

Kontaminierte Baustoffe sind grundsätzlich getrennt vom üblichen Bauschutt zu entsorgen. Die erfolgte Entsorgung ist grundsätzlich dem Auftraggeber nachzuweisen. Die Entsorgung von Baustoffen, die zur Errichtung neuer Bauteile dienen (überschüssige Baustoffe, Abfälle) ist grundsätzlich vom Auftragnehmer ordnungsgemäß durchzuführen. Die Entsorgung belasteter Abfälle erfolgt grundsätzlich durch den Verursacher

**0.2.19 Benutzung von Teilen der Leistung vor der Abnahme.**

Für den Fortschritt der Bauarbeiten kann es erforderlich sein, dass bereits erstellte und fertig gestellte Bauteile durch bauseits beauftragte AN einer weiteren Bearbeitung unterzogen werden. Überdeckte oder überbaute Leistungen werden gemeinsam mit dem AG vorher kontrolliert und protokolliert (gemäß § 4 Abs.10

---

Projekt: 17123 Fernkälte für Forschungsfabrik

LV: 1 Fernkälte, Forschungsfabrik

---

Pos.Nr.	Einheitspr. €	Gesamtpr. €
---------	---------------	-------------

---

VOB/B , Zustand von Teilen der Leistung). Diese Leistungskontrollen sind Bestandteil einer noch zu erfolgenden Abnahme der gesamten Bauleistungen und werden dieser Abnahme beigelegt. Die Leistungskontrollen stellen keine Teilabnahmen dar. Der Termin ist vom AN 2 Wochen vorab schriftlich anzukündigen und mit dem AG abzustimmen.

**0.2.21 Abrechnung nach bestimmten Zeichnungen oder Tabellen.**

Die Leistung ist nach Zeichnungen abzurechnen, soweit die ausgeführte Leistung diesen Zeichnungen entspricht. Wenn solche Zeichnungen nicht vorhanden sind, ist die Leistung über ein gemeinsames Aufmaß mit dem Architekten abzurechnen. (vgl. Punkt 5, DIN 18299, VOB/C). In dem Fall ist der Aufmaßtermin mind. 1 Woche vorher vom Auftragnehmer anzukündigen und mit der Objektüberwachung abzustimmen.

## Allgemeines

### 1.1 Grundlagen

Grundlage für die Lieferung der Baustoffe, die Ausführung der Arbeiten und die Abrechnung wird die VOB, Teil C, in der neuesten Ausgabe. Ergänzend gelten die Regelungen des BGB.

Weiterhin sind für die Ausführung der Arbeiten verbindlich:

- die Zeichnungen der Architekten und Fachplaner
- die freigegebenen Montagepläne des Auftragnehmers
- das Leistungsverzeichnis
- die Vertragsfristen und Termine laut Vertrag
- die mit der örtlichen Bauleitung vereinbarten Zwischentermine.
- der Sicherheits- und Gesundheitsschutzplan.

Daneben gelten alle weiteren Normen, Empfehlungen von Fachausschüssen, Herstellerrichtlinien, die UVVen, die allgemein anerkannten Regeln der Technik, die von der Art der Ausführung, den eingesetzten Materialien ganz oder teilweise betroffen sind, in der zum Angebotszeitpunkt gültigen Fassung.

### 1.2 Bauleitung

Die Überwachung der Bauarbeiten obliegt dem von der Bauherrschaft beauftragten Unternehmen. Davon unberührt bleibt die Verpflichtung des AN gemäß VOB/B

§ 4, Nr. 2, Absatz 1.

Die örtliche Bauüberwachung nimmt für den AN keine Lieferungen an.

### 1.3 Baustelleneinrichtung

In der nachfolgenden Leistungsbeschreibung ist vom AN die gesamte Baustelleneinrichtung, die für die ordnungsgemäße Durchführung der ausgeschriebenen Arbeiten notwendig ist, in die jeweiligen Positionen einzukalkulieren.

### 1.4 Verantwortliche Beauftragte des AN:

Die nachfolgenden Anforderungen gelten zusätzlich zu 3.2 der Baustellenordnung des KIT und den WBV.

Der AN hat zusätzlich zu seinem bevollmächtigten Vertreter einen fachkundigen Stellvertreter zu benennen.

Einer von beiden muss während der tatsächlichen Arbeitszeit ständig auf der Baustelle anwesend sein.

Die Beauftragten vertreten den AN gegenüber dem AG rechtsverbindlich.

Regelungen zu Baustellebesprechungen und Bautageberichten sind in den WBV aufgeführt.

### 1.5 Arbeitsfolge, Arbeitszeitregie

Die Arbeitsfolge der zu erbringenden Leistungen ergibt sich aus den im vorläufigen Bauzeitenplan dargestellten Zeitabläufen.

### 1.6 Ausführungspläne / Werkstattpläne

Planunterlagen erhält der AN in digitaler Form sowie 2-fach in Papier.

Auf der Grundlage der vorgenannten Unterlagen und der Leistungsbeschreibungen hat der AN eigenverantwortlich die Montageunterlagen einschl. Berechnungen zu erstellen, die zur Durchführung des Auftrages erforderlich sind. Der AN ist zur Koordination seiner Leistungen (Montageplanung und Montage) mit den übrigen am Bau beteiligten Gewerken verpflichtet.

Die Werkstattpläne des AN werden im Prüflauf je 2-fach in Papier und elektronisch als PDF-Datei an das Planungsbüro übergeben. Nach Ausführungsfreigabe erfolgt bei Bedarf eine zusätzliche Lieferung für



Folgegewerke, z.B. Prüflingenieur usw.

#### 1.7 Unterlagen Dokumentation

Für die erforderlichen Unterlagen der Dokumentation, wird in der entsprechenden Position der Leistungsbeschreibung näher eingegangen.

#### 1.8 Baustoffe

Baustoffe und Bauteile, für welche auf Grund von Normen oder nach der Güteüberwachungsverordnung des Landes besondere technische Anforderungen gestellt sind, dürfen nur verwendet werden, wenn ihre Herstellung einer entsprechenden Güteüberwachung unterliegt. Der Nachweis ist unaufgefordert vorzulegen.

Auf Verlangen des AG sind Proben der vorgesehenen Baustoffe vorzulegen und ihre Eignung nachzuweisen, auch wenn dies in den Technischen Vorschriften nicht ausdrücklich verlangt wird. Die Bezugsquellen dürfen während der Bauausführung nur mit Genehmigung des AG gewechselt werden.

#### 1.9 Materialbestellung/-lieferung

Die im LV aufgeführten Mengen dürfen nicht zur Materialbestellung herangezogen werden.

Die Materiallieferung durch den AN muss zeitnah zur Ausführung/Montage erfolgen und ist mit der Objektüberwachung abzustimmen.

Eine Zwischenlagerung der Materialien ist zu vermeiden.

Sind während der Ausführungs-/Montagezeiten Abweichungen notwendig, müssen diese mit der Objektüberwachung abgestimmt werden.

Der Auftragnehmer hat die für ihn angelieferten Materialien sicher zu lagern. Insbesondere sind Schutzmaßnahmen gegen Verwehen von Lagergut zu treffen.

Nach Abschluss der Baumaßnahme ist die Baustelle unverzüglich zu räumen.

Die benutzten Flächen sind nach der Räumung gereinigt zu übergeben.

Für Materialtransporte benutzte Öffnungen, Fenster, Verkehrswege und angrenzende Bauteile sind gegen Verschmutzung und Beschädigung zu sichern.

#### 1.10 Prüfung und Genehmigung der Ausführungsgrundlagen

Die Bauausführung darf nur nach Ausführungsunterlagen erfolgen, die den Genehmigungsvermerk des vom AG beauftragten Ingenieurbüros tragen.

Die Genehmigung der Ausführungsunterlagen durch den AG beschränkt die Verantwortung und Haftung des AN nicht.

#### 1.11 Normen, Richtlinien

Für die Durchführung der Arbeiten gelten

- die Baustellenordnung des KIT
  - Berufsgenossenschaftliche Unfallverhütungsvorschriften
  - Hersteller- und Verarbeitungsrichtlinien
  - die zum Zeitpunkt der Ausführung gültige Energieeinsparverordnung (EnEV)
  - die anerkannten Regeln der Technik sowie die öffentlich- rechtlichen Vorschriften
  - alle für die Ausführung der Arbeiten maßgebenden DIN- und EN-Vorschriften
- jeweils in der neusten Fassung

Grundsätzlich gelten alle gültigen Normen, Richtlinien und technischen Regeln mit aktuellem Stand.

Sollten in dieser Leistungsbeschreibung Richtlinien, Normen oder Vorschriften erwähnt oder aufgelistet sein, kann diese Auflistung keinen Anspruch auf Vollständigkeit erheben, nicht erwähnte Normen oder Vorschriften behalten damit weiterhin Gültigkeit.

#### 1.12 Einbauteile Fremdgewerke

Der AN hat, in Abstimmung mit der Objektüberwachung, je nach Baufortschritt, die erforderlichen Maßnahmen rechtzeitig den beteiligten Vertragsfirmen anzukündigen, um die bauseitige Lieferung der Einbauteile rechtzeitig zu erhalten und um die gemeinsamen Abnahmen vor Anarbeiten an die Einbauteile vorzunehmen bzw. Änderungen / Ergänzungen kurzfristig ohne Terminverzug durchführen zu können.

Die für andere Gewerke erforderlichen Detailangaben sind der Objektüberwachung rechtzeitig vorzulegen.

#### 1.13 Beweissicherung

Vor Beginn und nach Beenden der Bauzeit, ist ein Baustellenrundgang mit dem AG zu vereinbaren.

#### 1.14 Gemeinsam genutzte Sicherheitseinrichtungen Fassadengerüst

Gemäß BGI 663 sind Änderungen am Gerüst nur durch den Gerüstbauer selbst zulässig. Dies bedeutet, dass jegliche Veränderungen am Gerüst durch die Nutzer untersagt sind. Jeder Unternehmer, der ein Gerüst oder Teilbereiche benutzen lässt, hat vor der für ihn ersten Inbetriebnahme durch eine Prüfung des Gerüsts dessen sichere Funktion festzustellen, sowie einen Aushang am Gerüst zur Bestätigung und Freigabe anzubringen. Auffälligkeiten, Beschädigungen, defekte Bauteile etc. sind der örtlichen Bauüberwachung sowie dem SiGeKo umgehend zu melden. Weiter hat der Unternehmer jeden seiner eingesetzten Beschäftigten zur Nutzung des Gerüsts zu unterweisen.

#### 1.15 Beleuchtung

Durch den AN Rohbau wird innerhalb der Laufwege, der Flure, Treppenhäuser usw. des Gebäudes sowie im Bereich der BE-Fläche und der Laufwege eine Baubeleuchtung bzw. Außenbeleuchtung hergestellt (20 lux an Verkehrswegen). Veränderungen dieser Beleuchtungen sind durch die einzelnen Unternehmen nicht zulässig.

Sollte in Einzelfällen eine ergänzenden Beleuchtung notwendig sein, ist diese selbstständig herzustellen (Arbeitsplatzbeleuchtung mind. 200 lux).

Dabei ist darauf zu achten, dass Verlängerungskabe o.ä. keine Stolperfallen darstellen.

#### 1.16 Reinigung Arbeitsbereich

Der Arbeitsbereich des AN ist von ihm täglich zu säubern, ebenso ist der Lagerplatz in einem ordentlichen Zustand zu halten.

Kommt der AN nach zweimaliger Aufforderung, durch die Objektüberwachung dem nicht nach, so wird eine Fremdfirma beauftragt und die entstandenen Kosten dem AN direkt belastet.

## Anlagen zum LV

- Baustellenordnung KIT Campus Ost

- Plananlagen

Zeichnungsliste

### Zeichnungen

17123_KIT_ZSA_K_A00	Schema Fernkälteversorgung
17123_KIT_ZLP_K_A00	M 1:500 Grundriss Fernkälteleitungen
17123_KIT_ZLP_K_A00_01	M 1:100 Schnitt Fernkälteleitungen
17123_KIT_ZLP_K_A00_02	M 1:250 Grundriss / Schnitt Fernkälte
17123_KIT_ZLP_K_A00_03	M 1:50 GR Fernkälteleitungen Ausschnitt 1
17123_KIT_ZLP_K_A00_04	M 1:50 GR Fernkälteleitungen Ausschnitt 2
17123_KIT_ZLP_K_A00_05	M 1:50 GR Fernkälteleitungen Ausschnitt 3
17123_KIT_ZLP_K_A00_06	M 1:50 GR Fernkälteleitungen Ausschnitt 4
17123_KIT_ZLP_K_A00_07	M 1:50 GR Fernkälteleitungen Ausschnitt 5

## Projektbeschreibung

Projektbeschreibung

Die neue Fernkälteversorgung für die Forschungsfabrik wird an das am Standort KIT Campus Ost bestehende Fernkältenetz angeschlossen. Die Gebäudeteile werden jeweils mit einem eigenen Abgang aus dem neuen Fernkältenetz versorgt.

Die Leistungsangaben zur Kälteversorgung stammen zum einen von den Anforderungen an die Lüftung, sowie der Anforderungen an das Prozesskühlwasser.

Das neue Fernkältenetz wird unterirdisch an das bestehende Netz DN 300 in der Straße zwischen den Geb. 70.11 und 70.14 angeschlossen. Reservestutzen für eine spätere Erweiterung werden vorgesehen. Vom Straßenanschluss verläuft die Leitung südlich des Gebäudes 70.11 und weiter im Verlauf, nördlich des neuen FHG Gebäudes 70.41, um final den KIT- und den FhG Gebäudeteil zu versorgen. Jeder Gebäudeteil hat einen Übergabeschacht im EG für den Fernkälteanschluss. Im Übergabeschacht in der Kältezentrale im EG wird jeweils der Fernkälteanschluss in die Gebäudeteile KIT und FhG eingebracht. Von dort werden die Fernkälteleitungen zu den Kälteverteilern weitergeführt. Zur kontinuierlichen und automatischen Überwachung wird ein Sensorsystem auf Drahtunterbrechung und Feuchte installiert. Im Falle eines Alarms wird dieser auf die GLT weitergeleitet. Die genaue Fehlerortung erfolgt im Bedarfsfall durch einen Messtechniker.

Der genaue Verlauf der Leitungen ist im Schema und Grundriss dargestellt.

An die Kälteversorgung ist die Primärversorgung der Prozesskühlwasserstationen sowie der Kühler in der Lüftungsanlage angeschlossen.

**54. Bereich: Fernkälte****54.01. Titel: Rohrleitung und Zubehör****Hinweis**

Verordnungen und Normen:

Die Trassen sind nach den neuesten gültigen Gesetzen, Verordnungen, Normen, Vorschriften, Regelwerken und Richtlinien sowie dem Stand der Technik herzustellen.

Herstellung und Montage:

Alle erforderlichen Prüfungen und Abnahmen gehören zum Leistungsumfang. Dem AN obliegt die komplette Montage des Lieferumfanges inkl. Stellung aller Fach- und Hilfskräfte, aller erforderlichen Hilfsmittel (z. B. Mobil-Krane, Werkzeuge, etc.) und der Baustelleneinrichtung.

Zur Koordination des Montage-Ablaufes gehört auch die enge Zusammenarbeit mit den Projektbeteiligten und etwaigen Dritten.

**Kältetrasse**

Die Kältetrasse wird aus vorisoliertem Kunststoffmantelrohr hergestellt.

Die Baueinheiten (Rohr und Formteile) bestehen aus:

- Mediumrohr
- Mantelrohr
- Wärmedämmung

Vom KMR-Lieferant sind zur kontinuierlichen Überwachung der Rohre alle werkseitig gedämmten Rohreinheiten und Formstücke mit Fühlerader und Rückfühlerader geeignet für alle Überwachungssysteme.

Die Überwachungsadern sind innerhalb des zu erstellenden Überwachungsabschnittes zu jeweils einer Fühlerschleife pro Rohr zu verbinden. Liefergrenze an den Trassenenden sind die fertig montierten und verdrahteten Ader-Anschlussdosen.

Während der Nachdämmarbeiten sind kontinuierliche Kontrollmessungen durchzuführen.

Jede Fühlerschleife ist im Abnahmeprotokoll mit Aufbau der Fühlerschleife (Schleifenskizze) zu dokumentieren.

Abnahmevoraussetzung ist der Nachweis eines Isolationswiderstandes >10 MOhm, bezogen auf eine Rohrlänge von 1.000 m.

Bei Beginn der Rohr- Verlegearbeiten ist ein Potentialausgleich zwischen den Rohren (z.B. VL und RL) nach den anerkannten Regeln der Technik, VDE 0100, herzustellen.

**Netzüberwachung**

Netzüberwachung

Das Netzüberwachung dient der kontinuierlichen Überwachung von gedämmten Rohrleitungen auf Durchfeuchtungen. Zwei eingeschäumte blanke Kupferdrähte, 1,5 mm<sup>2</sup> bilden die Sensorik.

Die Überwachung ist lückenlos im gesamten Rohrsystem gewährleistet. Die eingesetzten Kupferdrähte sind verschleißfrei, korrosions- und temperaturfest, sowie durch galvanische Beschichtung farblich gekennzeichnet.

Das Netzüberwachung eignet sich für umfangreiche und verzweigte Rohrnetzsysteme mit zentralen Überwachungseinheiten oder Messpunkten.

Zur Ortung von Fehlerstellen wird die Impuls-Laufzeitmesstechnik eingesetzt.

Es können folgende Fehlertypen geortet werden:

- Sensordrahtunterbrechung
- Sensordraht-Rohr-Kontakt
- Feuchtefehler

- Mehrfachfehler

Fehler können in Art und Intensität differenziert werden.

Die Ortungsgenauigkeit ist 0,2%, +/- 1 m.

Messabschnitte können jederzeit weiter unterteilt werden.

Spätere Trassenänderungen sind in das Überwachungssystem integrierbar.

Das Netzüberwachung ist kompatibel zu den EM-Systemen (mit Kupferdraht blank, 1,5 mm<sup>2</sup>) und entspricht dem Standardleistungsbuch für das Bauwesen, Bereich 041.

Die Preise für die Netzüberwachung im Rohr und in den Formteilen (z. B. Muffen, Montagebogen, etc.) müssen in die jeweiligen Positionen eingerechnet werden.

**4860** \*Ausführungsbeschreibung  
**4860 Fernkältenetz aus starrem Rohr mit Zubehör**

**4860 Fernkältenetz aus starrem Rohr mit Zubehör**

Fernkältenetz als starres, vorgedämmtes Rohrsystem  
Kunststoffmantel Verbundrohr (KMR Rohr)

Ausführung mit Gütevorschrift für Druckstufe PN 25.

Werkseitig gedämmtes Mantelrohrverbundsystem für die direkte, kanalfreie Erdverlegung. Mediumrohr und PEHD-Mantelrohr sind über den PUR-Hartschaum kraftschlüssig miteinander verbunden und bilden eine Einheit (Verbundsystem). Bei thermischer Belastung dehnen sich die drei Komponenten Mediumrohr, PUR-Schaum und PEHD-Mantelrohr, im Gegensatz zu anderen Rohrsystemen, axial gleichmäßig aus.

Die KMR-Systeme mit schwarzem Stahlmediumrohr sind für Dauerbetriebstemperaturen mindestens nach EN 253 geeignet. Prüfbestätigung der amtlichen Materialprüfanstalt (AMPA) ist vorhanden. Bei Temperaturen über den in der EN 253 genannten sind detaillierte und umfassende statische Berechnungen erforderlich. Vor Beginn dieser Auslegung ist das Lastfallprofil deshalb exakt zu prüfen.

Ausführung nach BFW-Güteschutz "Fernwärmetechnik", AGFW-Arbeitsblatt FW 401 "Verlegung und Statik von KMR für Fernwärmenetze", Europa-Norm EN 253, 448, 488 und 489 sowie unter Einhaltung des zertifizierten Qualitätssicherungssystems DIN EN ISO 9000. Mit einem Qualitätspass wird bestätigt, dass nach den bereits aufgeführten und den noch folgenden Normen, Richtlinien und QS-Maßnahmen gehandelt wird.

**Mediumrohr:**

gemäß DIN EN 253.

Geschweißtes Stahlrohr P235 GH,

Technische Lieferbedingungen nach DIN EN 10217-1 oder 10217-2 mit Abnahmeprüfzeugnis (APZ) nach DIN EN 10204 - 3.1.

Stahlwandstärken nach AGFW FW 401.

Ab Wandstärke > 3,2 mm abgeschrägte Enden nach DIN 2559/22 - ersetzt durch DIN EN ISO 9692-1

**Mantelrohr:**

Polyethylene High Density (PEHD) ist ein nahtlos extrudiertes, schlag- und bruchfestes zähelastisches Hartpolyethylen bis - 50° C nach DIN 8075. Gemäß EN 253, zur optimalen Haftung am PUR-Hartschaum, Corona behandelt.

**Wärmedämmung:**

Polyurethan-Hartschaum besteht aus den Komponenten Polyol (Komponente A, hell) und Isocyanat (Komponente B, dunkel). Als Treibmittel ist umweltfreundliches C-Pentan zu verwenden, Ozonabbaupotential (ODP) = 0, Treibhauspotential (GWP) = < 0,001.

PUR-Hartschaum zeichnet sich bei thermischer Belastung durch hohe Druckfestigkeit und lange Lebensdauer aus. Untersuchungen von amtlich anerkannten Materialprüfanstalten (AMPA) müssen bei bleibender Belastung mit Temperaturen mindestens nach EN 253 eine Lebensdauer von wenigstens 30 Jahren nachweisen. Bei der diskontinuierlichen Produktion ist gemäß EN 253 eine Wärmeleitfähigkeit [I50] von maximal 0,029 W/(m.K) zu bescheinigen.

**Netzüberwachung:**

Die Preise für die Netzüberwachung im Rohr und in den Formteilen (z. B. Rohr, Bogen, T-Stück, Muffen, Montage- bogen, etc.) müssen in die jeweiligen Positionen eingerechnet werden.

**Verlegung:**

im bauseits ausgehobenen Graben auf Unterlagen (z.B. Hartschaumbalken, Kanthölzer o.ä.) nach Verlegeplan ausrichten und verschweißen. Vor Beginn der Dämm- und Dichtarbeiten ist eine Druckprobe (ev. Röntgenprüfung) durchzuführen. Bis zum Abschluss der Dämm- und Dichtarbeiten der Verbindungsmuffen durch Werksmonteure hat der Verleger für die Entwässerung und Freihaltung der Rohrgräben zu sorgen. Hartschaumbalken können im Erdreich verbleiben, Kanthölzer müssen vor dem Einsanden entfernt werden. Die Verlegevorschriften des Lieferanten sind genauestens zu beachten.

**Rohrbeschichtung** Eisenglimmer & Zinkstaub 160µm, als Korrosionsschutz für Kälteleitungen bestehend aus:

Grundierung: Zinkstaub mit Epoxidharz 80µm  
 Farbton: Redishgrey oder ähnlich  
 Deckschicht: Eisenglimmer mit Epoxidharz 80µm  
 Farbton: db 703 oder ähnlich

Vor der Beschichtung ist das Rohr vorzubereiten durch:  
 - Sandstrahlen SA 2,5

Lieferrn, montieren, verlegen im Graben, inkl. Anpassarbeiten, Zuschnitte/Gehrungsschnitte (Schweißnähte sind in separaten Positionen aufgeführt).

**54.01.001. KMR - Rohr, DN150 (168,3x4,5/250)**  
 wie in Ausführungsbeschreibung 4860 jedoch:

Kunststoffmantelrohr DN 150 (168,3x4,0/250)  
 á 12m inkl. Netzüberwachung, Mediumrohr P235 GH  
 Wandstärke nach FW 401 nach EN 10217  
 längsnahtgeschweißt produziert nach EN 253

165,00 m

**54.01.002. KMR - Rohr, DN200 (219,1x6,3/315)**  
 wie in Ausführungsbeschreibung 4860 jedoch

Kunststoffmantelrohr DN 200 (219,1x4,5/315)  
 á 12m inkl. Netzüberwachung, Mediumrohr P235 GH  
 Wandstärke nach FW 401 nach EN 10217  
 längsnahtgeschweißt produziert nach EN 253

115,00 m

Projekt: 17123 Fernkälte für Forschungsfabrik

LV: 1 Fernkälte, Forschungsfabrik

Pos.Nr.	Einheitspr. €	Gesamtp. €
---------	---------------	------------

**54.01.003. KMR - Rohr, DN300 (323,9x5,6/450)**  
wie in Ausführungsbeschreibung 4860 jedoch

Kunststoffmantelrohr DN 300 (323,9x5,6/450)  
á 12m inkl. Netzüberwachung, Mediumrohr P235 GH  
Wandstärke nach FW 401 nach EN 10217  
längsnahtgeschweißt produziert nach EN 253

245,00 m	_____	_____
----------	-------	-------

**KMR - Bogen**

Fertigbogen, werksseitig gedämmt wie KMR Leitungen,  
90°/45°-Bogen = Standardausführung  
Die Schenkellänge beträgt mindestens 1,0x1,0m,

Inklusive Beschichtung Eisenglimmer & Zinkstaub 160µm bestehend aus:

Grundierung: Zinkstaub mit Epoxidharz 80µm Farbton: Redishgrey oder ähnlich  
Deckschicht: Eisenglimmer mit Epoxidharz 80µm Farbton: db 703 oder ähnlich

Vor der Beschichtung ist das Rohr vorzubereiten durch:  
- Sandstrahlen SA 2,5

Liefern und montieren.

**54.01.004. KMR - Bogen DN150 (168,3x4,5/250) / 90°**  
wie in Ausführungsbeschreibung 4860 jedoch

Fertigbogen 90° DN 150 (168,3/250)  
1,0x1,0m, gebogen  
Stahlqualität P235 GH  
nach EN 10217 geschweißt  
PEHD-Mantel, inkl. Netzüberwachung  
produziert nach EN 448

10,00 St	_____	_____
----------	-------	-------

**54.01.005. KMR - Bogen DN200 (219x4,5/315) / 90°**  
wie in Ausführungsbeschreibung 4860 jedoch

Fertigbogen 90° DN 200 (219,1/315)  
1,0x1,0m, gebogen  
Stahlqualität P235 GH  
nach EN 10217 geschweißt  
PEHD-Mantel, inkl. Netzüberwachung  
produziert nach EN 448

8,00 St	_____	_____
---------	-------	-------

**54.01.006. KMR - Bogen DN300 (323,9x5,6/450) / 90°**  
wie in Ausführungsbeschreibung 4860 jedoch

Fertigbogen 90° DN300 (323,9x5,6/450)  
1,0x1,0m, gebogen  
Stahlqualität P235 GH  
nach EN 10217 geschweißt  
PEHD-Mantel, inkl. Netzüberwachung  
produziert nach EN 448

6,00 St	_____	_____
---------	-------	-------

Projekt: 17123 Fernkälte für Forschungsfabrik

LV: 1 Fernkälte, Forschungsfabrik

Pos.Nr.	Einheitspr. €	Gesamtpr. €
---------	---------------	-------------

- 54.01.007. KMR - Bogen DN150 (168,3x4,5/250) / 45°**  
wie in Ausführungsbeschreibung 4860 jedoch

Fertigbogen 45° DN 150 (168,3/250)  
1,0x1,0m, gebogen  
Stahlqualität P235 GH  
nach EN 10217 geschweißt  
PEHD-Mantel, inkl. Netzüberwachung  
produziert nach EN 448

2,00 St

- 54.01.008. KMR - Bogen DN300 (323,9x5,6/450) / 45°**  
wie in Ausführungsbeschreibung 4860 jedoch

Fertigbogen 45° DN300 (323,9x5,6/450)  
1,0x1,0m, gebogen  
Stahlqualität P235 GH  
nach EN 10217 geschweißt  
PEHD-Mantel, inkl. Netzüberwachung  
produziert nach EN 448

2,00 St

**KMR - T-Abzweig**

T-Abzweig, werkmäßig gedämmt wie KMR Leitungen.  
T-Stück-Ausführung nach DIN EN 10253-2

Inklusive Beschichtung Eisenglimmer & Zinkstaub 160µm bestehend aus:

Grundierung: Zinkstaub mit Epoxidharz 80µm Farbton: Redishgrey oder ähnlich  
Deckschicht: Eisenglimmer mit Epoxidharz 80µm Farbton: db 703 oder ähnlich

Vor der Beschichtung ist das Rohr vorzubereiten durch:

- Sandstrahlen SA 2,5

Liefern und montieren

- 54.01.009. KMR- Fertigabzweig, 45°-etagiert DN 300/300**  
wie in Ausführungsbeschreibung 4860 jedoch

Fertigabzweig, 45°-etagiert DN 300/300  
(323,9/450-323,9/450)  
Stahlqualität P235 GH  
nach EN 10217 geschweißt  
PEHD-Mantel, inkl. Netzüberwachung Typ A, Reihe 2  
produziert nach EN 10253-2 und EN 448

4,00 St

- 54.01.010. KMR Fertigabzweig, 45°-etagiert DN 200/150**  
wie in Ausführungsbeschreibung 4860 jedoch

Fertigabzweig, 45°-etagiert DN 200/150  
(219,1/315-168,3/250)  
Stahlqualität P235 GH  
nach EN 10217 geschweißt  
PEHD-Mantel, inkl. Netzüberwachung  
produziert nach EN 448



Projekt: 17123 Fernkälte für Forschungsfabrik

LV: 1 Fernkälte, Forschungsfabrik

Pos.Nr.	Einheitspr. €	Gesamtpr. €
---------	---------------	-------------

2,00 St

**Kugelhahn**

werkmäßig gedämmt wie KMR Leitungen

Bauartbedingt umfasst jeder erdverlegte Kugelhahn eine hochgezogene Spindel in Höhe von L = 350mm.

Zubehör wie Schutzrohr, Spindelverlängerung, Aufsteckflansch und Steckgetriebe müssen im EP berücksichtigt werden.

Inklusive Beschichtung Eisenglimmer &amp; Zinkstaub 160µm bestehend aus:

Grundierung: Zinkstaub mit Epoxidharz 80µm Farbton: Redishgrey oder ähnlich

Deckschicht: Eisenglimmer mit Epoxidharz 80µm Farbton: db 703 oder ähnlich

Vor der Beschichtung ist das Rohr vorzubereiten durch:

- Sandstrahlen SA 2,5

Liefern und montieren

**54.01.011. Absperrarmatur DN 300 (323,9/450)**

wie in Ausführungsbeschreibung 4860 jedoch

Absperrarmatur DN 300 (323,9/450)

Stahlqualität P235 GH

nach EN 10217 geschweißt

PEHD-Mantel, inkl. Netzüberwachung

reduzierter Durchgang

Druckstufe PN 25

produziert nach EN 488

Erdeinbau-Kugelhahn:

- Wartungsfrei, vollverschweißt
- Beidseitig mit Schweißenden
- Betätigung über Planetengetriebe aufgesteckt auf
- Gehäuse/ Schweißende: Stahl
- Kugel/ Spindel: Edelstahl
- Temperatur: max. +40°C

Vorisolierter Kugelhahn DN300 PN25

Liefern und montieren

6,00 St

**54.01.012. Absperrarmatur DN 150 (168,3/250)**

wie in Ausführungsbeschreibung 4860 jedoch

Absperrarmatur DN 150 (168,3/250)

Stahlqualität P235 GH

nach EN 10217 geschweißt

PEHD-Mantel, inkl. Netzüberwachung

reduzierter Durchgang

Druckstufe PN 25

produziert nach EN 488

Erdeinbau-Kugelhahn:

- Wartungsfrei, vollverschweißt
- Beidseitig mit Schweißenden
- Betätigung über Planetengetriebe aufgesteckt auf

Projekt: 17123 Fernkälte für Forschungsfabrik

LV: 1 Fernkälte, Forschungsfabrik

Pos.Nr.	Einheitspr. €	Gesamtpr. €
---------	---------------	-------------

- Gehäuse/ Schweißende: Stahl
- Kugel/ Spindel: Edelstahl
- Temperatur: max. +40°C

Vorisolierter Kugelhahn DN300 PN25

Liefern und montieren

4,00 St

**54.01.013. Einbaugarnitur für Kugelhahn DN300**  
wie in Ausführungsbeschreibung 4860 jedoch

Spindelverlängerung  
Edelstahl / Stahl verzinkt, kürzbar  
groß Schlüsselweite 50/90mm, L = 1,0m  
für Absperrarmatur DN300  
sind für die Getriebenutzung geeignet

Schutzrohr Typ 3 DA 280/180  
für Absperrarmatur DN 200 - DN 300  
L = 1,5m, inkl. Steckkappe

Einbaugarnitur für Kugelhahn

Liefern und montieren

6,00 St

**54.01.014. Einbaugarnitur für Kugelhahn DN150**  
wie in Ausführungsbeschreibung 4860 jedoch

Einbaugarnitur für Kugelhahn

Spindelverlängerung  
Edelstahl / Stahl verzinkt, kürzbar  
mittel Schlüsselweite 27/70mm, L = 1,0m  
für Absperrarmatur DN150  
sind für die Getriebenutzung geeignet

Schutzrohr Typ 2 DA 225/180  
für Absperrarmatur DN 150  
L = 1,5m, inkl. Steckkappe

Liefern und montieren

4,00 St

**54.01.015. Transportables Steckgetriebe DN300**  
Transportables Steckgetriebe mit Sechskant und Gegenhalt, L  
= 0,38m  
Schlüsselweite 50/90mm  
für Absperrarmatur DN300

Liefern und montieren

1,00 St

Projekt: 17123 Fernkälte für Forschungsfabrik

LV: 1 Fernkälte, Forschungsfabrik

Pos.Nr.	Einheitspr. €	Gesamtpr. €
---------	---------------	-------------

**54.01.016. Transportables Steckgetriebe DN150**

Transportables Steckgetriebe mit Sechskant und Gegenhalt, L  
= 0,38m

Schlüsselweite 27/70mm  
für Absperrarmatur DN150

Liefern und montieren

1,00 St

**Entleerung/Entlüftung**

Entleerung/Entlüftung

bestehend aus 2 bzw. 3 Komponenten:

1. Basisbauteil = Fertigabzweig senkrecht
2. Entlüftungs-/Entleerungsrohr in Standardisolierung mit Kugelhahn Edelstahl
3. Abschrumpf- bzw. Abschrumpf-reduziermuffe zur Isolierung zwischen Basisbauteil und Entlüftungs-/Entleerungsrohr.

**54.01.017. Entleerung/Entlüftung DN300/50**

wie in Ausführungsbeschreibung 4860 jedoch

Fertigabzweig, 90°-senkrecht DN 300/50  
(323,9/450-60,3/125)

Stahlqualität P235 GH

nach EN 10217 geschweißt

PEHD-Mantel, inkl. Netzüberwachung

produziert nach EN 448

ELE/ELÜ-Rohr DN 50 (60,3/125), Typ 1A

L = 1,0 m, Druckstufe PN 25

Stahlqualität P235 GH, geschweißt

PEHD-Mantel, inkl. Netzüberwachung

Edelstahl 1.4404 red. Durchgang SE/IG

Blindstopfen

produziert nach EN 488

Abschrumpfmuffe

Da = 125 mm

inkl. Zubehör

geprüft nach DIN EN 489

Liefern und montieren

4,00 St

**54.01.018. Entleerung/Entlüftung DN200/50**

wie in Ausführungsbeschreibung 4860 jedoch

Fertigabzweig, 90°-senkrecht DN 200/50  
(219,1/315-60,3/125)

Stahlqualität P235 GH

nach EN 10217 geschweißt

PEHD-Mantel, inkl. Netzüberwachung

produziert nach EN 448

ELE/ELÜ-Rohr DN 50 (60,3/125), Typ 1A

L = 1,0 m, Druckstufe PN 25

Stahlqualität P235 GH, geschweißt

PEHD-Mantel, inkl. Netzüberwachung

Edelstahl 1.4404 red. Durchgang SE/IG

Blindstopfen

Projekt: 17123 Fernkälte für Forschungsfabrik

LV: 1 Fernkälte, Forschungsfabrik

Pos.Nr.	Einheitspr. €	Gesamtpr. €
---------	---------------	-------------

produziert nach EN 488

Abschrumpfmuffe

Da = 125 mm

inkl. Zubehör

geprüft nach DIN EN 489

Liefern und montieren

2,00 St

**54.01.019. Entleerung/Entlüftung DN150/50**

wie in Ausführungsbeschreibung 4860 jedoch

Fertigabzweig, 90°-senkrecht DN 150/50

(168,3/250-60,3/125)

Stahlqualität P235 GH

nach EN 10217 geschweißt

PEHD-Mantel, inkl. Netzüberwachung

produziert nach EN 448

ELE/ELÜ-Rohr DN 50 (60,3/125), Typ 1A

L = 1,0 m, Druckstufe PN 25

Stahlqualität P235 GH, geschweißt

PEHD-Mantel, inkl. Netzüberwachung

Edelstahl 1.4404 red. Durchgang SE/IG

Blindstopfen

produziert nach EN 488

Abschrumpfmuffe

Da = 125 mm

inkl. Zubehör

geprüft nach DIN EN 489

Liefern und montieren

4,00 St

**Verbindungsmuffen**

Selbstdichtend, liefern, montieren.

Bestehend aus einem ungeteilten PEHD-Muffenrohr mit wärmeschumpfenden Eigenschaften inkl. je zwei PE-Einschweißstopfen. Die Schaumefüll- und die Entlüftungsöffnung werden mit PE-Stopfenabgedichtet.

Die vernetzte Schrumpfmuffe ist vor dem Verschäumen einer Luftdruckprobe von 0,2 bar zu unterziehen.

Als wasserdichte Isolierung an den Schweißverbindungen (bis zum Abschluss der Dämm- und Dichtarbeiten der Verbindungsmuffen hat der Verleger für die Entwässerung und Freihaltung der Rohrgräben zu sorgen), liefern, dämmen und dichten.

Die Verbindungsmuffen sind unbedingt, MIT Folie welche sie vor Feuchtigkeit und Schmutz schützt, vor dem Verschweißen der Rohrleitung vom Rohrverleger aufzuschieben.

Die Schutzfolie darf vor der Verarbeitung NICHT entfernt werden!

Vernetzte doppeldichtende Abschrumpfmuffe

Nicht als Montagemuffe einsetzbar

**54.01.020. Schrumpfmuffe Da 450mm**

wie in Ausführungsbeschreibung 4860 jedoch

Schrumpfmuffe

Projekt: 17123 Fernkälte für Forschungsfabrik

LV: 1 Fernkälte, Forschungsfabrik

Pos.Nr.		Einheitspr. €	Gesamtpr. €
	Da = 450 mm inkl. Zubehör geprüft nach DIN EN 489  Liefen und Montieren	34,00 St	
<b>54.01.021.</b>	<b>Schrumpfmuffe Da 315mm</b> wie in Ausführungsbeschreibung 4860 jedoch  Schrumpfmuffe Da = 315 mm inkl. Zubehör geprüft nach DIN EN 489  Liefen und Montieren	14,00 St	
<b>54.01.022.</b>	<b>Schrumpfmuffe Da 250mm</b> wie in Ausführungsbeschreibung 4860 jedoch  Schrumpfmuffe Da = 250 mm inkl. Zubehör geprüft nach DIN EN 489  Liefen und Montieren	28,00 St	
<b>54.01.023.</b>	<b>Endmuffen Da 450mm</b> wie in Ausführungsbeschreibung 4860 jedoch  Abschrumpf-Endmuffe Da = 450 mm inkl. Zubehör geprüft nach DIN EN 489  Liefen und Montieren	4,00 St	
<b>54.01.024.</b>	<b>Reduziermuffe Da 450/315mm</b> wie in Ausführungsbeschreibung 4860 jedoch  Abschrumpf-Reduziermuffe Da = 450/315 mm L = 1,0 m inkl. Zubehör geprüft nach DIN EN 489  Liefen und montieren	2,00 St	
<b>54.01.025.</b>	<b>Reduziermuffe Da 315/250mm</b> wie in Ausführungsbeschreibung 4860 jedoch  Abschrumpf-Reduziermuffe Da = 315/250 mm		

Projekt: 17123 Fernkälte für Forschungsfabrik

LV: 1 Fernkälte, Forschungsfabrik

Pos.Nr.	Einheitspr. €	Gesamtpr. €
---------	---------------	-------------

L = 1,0 m  
inkl. Zubehör  
geprüft nach DIN EN 489

Liefern und montieren

4,00 St

### Montagebogen

Der exakte Winkel und der Biegeradius muss rechtzeitig vor Beginn der Nachdämmarbeiten bekannt sein.

Montagebogen sollten, da nach EN 448 nicht regelkonform, nur in Ausnahmefällen verwendet werden. Fertigformteile sind vorzuziehen.

Die genaue Ausführung ist bauseits zu prüfen.

Inklusive Beschichtung Eisenglimmer & Zinkstaub 160µm bestehend aus:

Grundierung: Zinkstaub mit Epoxidharz 80µm Farbton: Redishgrey oder ähnlich  
Deckschicht: Eisenglimmer mit Epoxidharz 80µm Farbton: db 703 oder ähnlich

Vor der Beschichtung ist das Rohr vorzubereiten durch:  
- Sandstrahlen SA 2,5

Liefern und montieren

#### 54.01.026. Abschrumpf-Montagebogen XX°, Da = 450 mm

wie in Ausführungsbeschreibung 4860 jedoch

Abschrumpf-Montagebogen XX°, Da = 450 mm  
inkl. Zubehör  
produziert nach DIN EN 489

Liefern und montieren

6,00 St

#### 54.01.027. Abschrumpf-Montagebogen XX°, Da = 315 mm

wie in Ausführungsbeschreibung 4860 jedoch

Abschrumpf-Montagebogen XX°, Da = 315 mm  
inkl. Zubehör  
produziert nach DIN EN 489

Liefern und montieren

4,00 St

#### 54.01.028. Abschrumpf-Montagebogen XX°, Da = 250 mm

wie in Ausführungsbeschreibung 4860 jedoch

Abschrumpf-Montagebogen XX°, Da = 250 mm  
inkl. Zubehör  
produziert nach DIN EN 489

Liefern und montieren

4,00 St

Projekt: 17123 Fernkälte für Forschungsfabrik

LV: 1 Fernkälte, Forschungsfabrik

Pos.Nr.	Einheitspr. €	Gesamtpr. €
---------	---------------	-------------

**Dichtungseinsatz**

zur Verhinderung von Wassereintritt bei Schacht- und Mauerdurchführungen, liefern und montieren.

Dichtungseinsätze, für die Abdichtung von Kunststoffmantelrohren:

- dicht gegen drückendes Wasser

**54.01.029. Dichtungseinsatz Da 250mm**

wie zuvor beschrieben, jedoch

Dichtungseinsatz Da = 250 mm

KB = 350 mm verzinkt + gelbchromatiert gegen drückendes Wasser.

Dichtungseinsatz zum Einbau in Kernbohrung,

temperaturbeständig bis +140°C

Die Kernbohrungswandung ist vor dem Einsetzen des

Dichtungseinsatzes zu konservieren, einschl.

Konservierungsmittel liefern, nach Herstellerangaben

einbauen.

Mauerdurchführung für KMR-Rohr DN150 / Da 250mm

Liefern und montieren

4,00 St

**54.01.030. wärmeschrumpfende Endkappe DN150/DA250**

wärmeschrumpfende Endkappe

DN 150 / DA 250

4,00 St

**Rohrunterlage**

Rohrunterlagen dienen als Hilfsauflager der Rohrleitungen.

Sie müssen im Gegensatz zu Kanthölzern vor dem Einsanden nicht entfernt werden und sind deshalb vorzugsweise zu verwenden.

**54.01.031. Rohrunterlage > Da=315 mm**

wie zuvor beschrieben, jedoch Rohrunterlage

Abmessungen 1000 x 150 x 100 mm

> Da=315 mm

kürzbar

Liefern und montieren.

48,00 St

**54.01.032. Rohrunterlage bis Da=315 mm**

wie zuvor beschrieben, jedoch Rohrunterlage

Abmessungen 1000 x 150 x 100 mm

bis Da=315 mm

Liefern und montieren.

57,00 St

Projekt: 17123 Fernkälte für Forschungsfabrik

LV: 1 Fernkälte, Forschungsfabrik

Pos.Nr.		Einheitspr. €	Gesamtp. €
---------	--	---------------	------------

**54.01.033. Trassenwarnband**

mit Kennzeichnung "Wasser" liefern und über dem Sandbett der FW-Leitungen im Rohrgraben auslegen.

1St=1 Rolle

Liefern und montieren

3,00 St \_\_\_\_\_

**54.01.034. Verdrahtungsendstück, Anschluß an Rohrenden**

wie in Ausführungsbeschreibung 4860 jedoch

zur Herstellung eines elektrisch und mechanisch korrekten Anschlusses der Sensorschleife an Rohrenden

Verdrahtungsendstück VE zur Herstellung eines elektrisch und mechanisch korrekten Anschlusses der Sensorschleife an Rohrenden.

Verdrahtungsendstück

Liefern, montieren, verdrahten

4,00 St \_\_\_\_\_

**54.01.035. Verdrahtungsendstück, Verteilung**

wie in Ausführungsbeschreibung 4860 jedoch

zur Herstellung eines elektrisch und mechanisch korrekten Anschlusses der Sensorschleife an Rohrenden

zur Rangierung und Verteilung von Meß- und Sensorkabeln im Netzüberwachung tem oder technisch vergleichbaren Systemen./ Polycarbonatgehäuse mit 5-poliger Blockklemme, Schutzart IP65.

Verdrahtungsendstück

liefern, montieren, verdrahten

1,00 St \_\_\_\_\_

**54.01.036. Endkappe DN150 / Da =250**

wie in Ausführungsbeschreibung 4860 jedoch

Inkl. wasserdichte und temperaturbeständige Herausführung der Überwachungsadern mittels Schlauchleitung zur Verbindung der Fühlerschleife mit dem Rohrfühleranschluss oder zur Schleifenschließung für die direkte Verlegung bis in die Ader-Anschlussdose.

Endkappe DN150 / Da =250

liefern und montieren.

2,00 St \_\_\_\_\_



**54.01.037. Überwachungsgerät**

zur kontinuierlichen, stationären und automatischen Überwachung von Sensorschleifen mit der Netzüberwachung auf Sensordrahtunterbrechung und Feuchte, mit alphanumerischer Anzeige. Max. 2500 m Rohr/Kanal im Netzüberwachung CU Drahtsystem unabhängig überwachbar.

Digitale Messwertanzeige von:

- Isolationswiderstand (<2,5 MOhm bis >20 KOhm )
- einstellbare Ansprechschwelle (<2,5 MOhm bis >20 KOhm)
- Schleifenprüfung
- Fehlerart
- Potentialfreier Meldekontakt.

Als 1- bis 4-Kanal Version.

Netzanschlußdose: 230 V / 50 Hz

> Vorbereitet zum Anschluß eines manuellen Ortungsgerätes.

> Die Fehlerortung erfolgt im Bedarfsfall durch einen Messtechniker.

Liefern und betriebsfertig montieren inklusive Inbetriebnahme und Einweisung.

1,00 St

**54.01.038. Messtechnische Überprüfung**

Messung der einzelnen Überwachungsabschnitte oder Schleifen.

Protokollierung und Interpretation der Messwerte.

Messprotokoll je Messschleife (VL + RL)

1,00 St

**54.01.039. Dokumentation Überwachungseinheit**

Verdrahtungsplan des Alarmsystems mit Angabe aller installierten Systemkomponenten.

1,00 St

**54.01.040. Straßenkappe aus Gusseisen für Absperrarmatur**

In Anlehnung an DIN 4056, bis 150 mm Auszugshöhe höhenverstellbar, wartungsfreier Schrägsitz-Deckel mit Pulverbeschichtung, Deckelsicherung. Gehäuse und Deckel aus GG 25, DVGW-geprüft, Aufschrift: "W"

Liefern und montieren.

16,00 St

**54.01.041. Hinweisschild 140 x 200 mm, nach DIN 4069 für Wasser**

Hinweisschild 140 x 200 mm, nach DIN 4069 für Wasser

Inklusive:

- Schilderhalterung
- Schilderpfosten (Länge 2,00 m)
- Werkstoff: Aluminium
- liefern und montieren

6,00 St

Projekt: 17123 Fernkälte für Forschungsfabrik

LV: 1 Fernkälte, Forschungsfabrik

Pos.Nr.

Einheitspr. €

Gesamtpr. €

**54.01.042. Anbindung der Kälteleitungen an Bestand**

Anbindung der Kälteleitungen an die bestehenden unterirdischen Fernkälteleitungen gemäß Ausführungsplan.

VL/RL - Bestand

DN 300

VL/RL - Neu

DN 300

Anbindung bestehend aus:

- Auftrennen der Bestandsleitung mit allen Vorbereitungsmaßnahmen
- Einbindung der neuen Fernkälteanschlüsse in Vor- und Rücklauf.
- Korrosionsschutzarbeiten
- Alle erforderlichen Isolierarbeiten

Alle für das Einbinden erforderlichen Hilfs-Geräte/Materialien wie z. B. Schläuche, Kleinmaterialien, etc. sind in den Preis einzurechnen.

Sollten unvorhersehbare Hindernisse auftreten, kann der Mehraufwand über Stundenlohn abgerechnet werden.

Schweißarbeiten und die Rohrformteile werden über die separaten LV Positionen abgerechnet.

Das Entleeren des Systems ist separat ausgeschrieben.

1,00 Psch \_\_\_\_\_

**54.01.043. Baustelleneinrichtung AN**

Einrichten und Räumen der Baustelle sowie Vorhalten der Baustelleneinrichtung zur Durchführung der Arbeiten des AN für sämtliche in der Leistungsbeschreibung aufgeführten und allen erforderlichen Leistungen sowie aller Anlagen, An- und Abfuhr der Geräte und maschinellen Einrichtungen während der Arbeiten, anteilige Personalkosten wie Lohnzuschläge, Wegegelder, Fahrtkosten usw. Eingeschlossen sind die für die Durchführung der vertraglichen Leistungen erforderlichen Lager- und Arbeitsplätze. Geländeflächen, auf denen sich Baustelleneinrichtungen befunden haben, sind dem früheren Zustand entsprechend wieder herzustellen. Abtransport, Auf- und Abbau sowie Vorhalten und Unterhalten und ggf. Umsetzen der Baustelleneinrichtung und aller Hebezeuge, Geräte, Gerüste, Maschinen, Werkzeuge und Unterkünfte, während der Arbeitszeit in der Form, daß ein ordnungsgemäßer und reibungsloser Ablauf aller Bauarbeiten gewährleistet wird. Die Flächen für die Baustelleneinrichtung erfolgt nach Zuweisung durch die örtl. Bauleitung.

Eigenmächtige Inanspruchnahme von Flächen wird nicht zugelassen. Einrichten und Räumen der Baustelle sowie Vorhalten der Baustelleneinrichtung zur Durchführung der Arbeiten des AN für sämtliche in der Leistungsbeschreibung aufgeführten und allen erforderlichen Leistungen sowie aller Anlagen insbesondere mit folgenden in den Pauschalpreis einzurechnenden Leistungen:

- Einsatz eventuell erforderlicher Kräne, Fahrzeuge, Maschinen, Werkzeuge, Hebezeuge und Hilfsmittel,
- alle für die eigene Leistung erforderlichen Sicherungs- und Schutzmaßnahmen
- Beseitigung von Bauschutt der eigenen Leistungen
- Umsetzen und /oder Umbau von Teilen der eigenen

Projekt: 17123 Fernkälte für Forschungsfabrik

LV: 1 Fernkälte, Forschungsfabrik

Pos.Nr.	Einheitspr. €	Gesamtpr. €
---------	---------------	-------------

Baustelleneinrichtung, sofern für die eigene Leistung erforderlich

- alle Material-, Vorhaltekosten, Lohnkosten, Personalkosten und alle sonstigen Kosten, die der Auftragnehmer zur ordnungsgemäßen Durchführung der Bauaufgabe zu erbringen hat

- einschließlich regelmäßiger Reinigung und evtl. anfallender Miet- oder Genehmigungskosten für die Dauer der Bauzeit bis zur Übergabe an den Auftraggeber.

Hinweis:

Vom Auftragnehmer ist innerhalb einer Woche nach Auftragserteilung ein abgestimmter Baustelleneinrichtungsplan vorzulegen.

1,00 psch \_\_\_\_\_

**Summe Titel 54.01. Rohrleitung und Zubehör** \_\_\_\_\_

**54.02. Titel: Schweißung**

2

\*Ausführungsbeschreibung

**Schweißung****Schweißung**

Zur Schweißung gehören die Lieferung von Schweißelektroden, Schweißdraht, Schweißstrom/ Stromaggregate, herstellen der Stromanschlüsse und außerdem die Behandlung der Rohrenden für V-Naht, einschl. Anfasen und Ausgleich der Wanddickenunterschiede incl. etwaiges Abmanteln, Gehrungs- und Trennschnitte der Rohre.

Bei allen Schweißnähten ist die Wurzellage in WIG und die Füll-/Decklage mit Stabelektroden auszuführen. Die Anforderungen an das Rohrbauunternehmen bzgl. seiner Befähigung sind erfüllt, wenn dieses mindestens eine gültige DVGW G1/W1 - Bescheinigung gemäß DVGW-Arbeitsblatt GW 301 nachweist.

Für Schweißarbeiten dürfen nur geprüfte Schweißer mit einem gültigen Schweißerzeugnis nach DIN 8560, DIN EN 287, eingesetzt werden. Die Zeugnisse sind vor Beginn der Arbeiten für jeden Schweißer unaufgefordert dem AG vorzulegen.

Wird dies vom AN unterlassen, ist der AG berechtigt, dem Schweißer die Arbeitsaufnahme zu untersagen.

Der AG kann zur Überwachung der Schweißarbeiten den Einsatz eines Schweißfachmannes vom AN verlangen, dessen Qualifikation vom AN nachzuweisen ist.

Der AN hat ein Rohrbuch zu führen, aus dem Rohrlängen, Rohrdimension, Art und Lage der Einbauten und Kalender-Daten der Schweißnahtherstellung zu ersehen sind sowie der Name bzw. die (erklärte) Abkürzung des Schweißers. Diese Aufzeichnungen mit einem übereinstimmenden Übersichtsplan des Netzes, der zum Rohrbuch einen eindeutigen Bezug hat, sind dem AG spätestens bei der Abnahme zu übergeben.

**Schweißnahtprüfung**

Bei Durchstrahlungsprüfungsaufnahmen sind die Festlegungen für die Prüfklasse B oder DIN 54 111 zu beachten.

Es ist die Bildgüteklasse I nach DIN 54 109 nachzuweisen. Die Nahtgüte erfolgt nach der Fehlergrößenklassenbewertung B DIN-EN-25 817.

Es sind ca. 20% der Schweißnähte zu prüfen. Die Prüfung ist separat ausgeschrieben.

Der Film wird dem Auftraggeber ausgehändigt. Festgestellte Fehler sind vom AN umgehend zu beseitigen.

Die nachgebesserten Schweißnähte werden anschließend auf Kosten des AN nochmals geprüft.

**54.02.001. Schweißnaht DN150**

wie in Ausführungsbeschreibung 2 jedoch

Projekt: 17123 Fernkälte für Forschungsfabrik

LV: 1 Fernkälte, Forschungsfabrik

Pos.Nr.		Einheitspr. €	Gesamtpr. €
	Schweißnaht DN150		
		36,00 St	
<b>54.02.002.</b>	<b>Schweißnaht DN200</b> wie in Ausführungsbeschreibung 2 jedoch		
	Schweißnaht DN200		
		24,00 St	
<b>54.02.003.</b>	<b>Schweißnaht DN300</b> wie in Ausführungsbeschreibung 2 jedoch		
	Schweißnaht DN300		
		30,00 St	
<b>54.02.004.</b>	<b>Schweißnahtprüfung DN150</b> wie in Ausführungsbeschreibung 2 jedoch		
	Schweißnahtprüfung DN150		
		5,00 St	
<b>54.02.005.</b>	<b>Schweißnahtprüfung DN200</b> wie in Ausführungsbeschreibung 2 jedoch		
	Schweißnahtprüfung DN200		
		5,00 St	
<b>54.02.006.</b>	<b>Schweißnahtprüfung DN300</b> wie in Ausführungsbeschreibung 2 jedoch		
	Schweißnahtprüfung DN300		
		5,00 St	
	<b>Summe Titel 54.02. Schweißung</b>		

**54.03. Titel: Durchbrüche / Kernbohrungen**

**4890** \*Ausführungsbeschreibung  
**4890 Kernbohrung durch Wände**

**4890 Kernbohrung durch Wände**

durch Wände aus Beton oder Mauerwerk. Bei der Ausführung ist zu beachten, dass die raumspezifischen Forderungen an die Umgebung gewahrt bleiben. Querkontaminationen sind durch geeignete Maßnahmen zu vermeiden. So ist austretendes Kühlwasser sofort durch geeignete beizustellende Hilfsmittel aufzunehmen.

Ausführung generell nach Rücksprache mit der Bauleitung und dem Statiker/Architekten.

Wandstärke: mm bis 300

**54.03.001. Kernbohrung durch Wände >150 bis 300 mm**  
 gemäß Ausführungsbeschreibung 4890  
 jedoch

Kernbohrung durch Wände

Durchmesser Kernbohrung mm >150 bis 300

4,00 St

**Summe Titel 54.03. Durchbrüche / Kernbohrungen**

**54.04. Titel: Sonderkonstruktionen / Formstahl****54.04.001. Formstahl für Tragkonstruktionen Stahl geschweißt**

Formstahl zur Herstellung von Trag- und Befestigungs-  
konstruktionen aus DIN Profilstahl zusätzlich zu den in den  
Positionen bereits definierten Mengen.

Ausführung in Stahl, feuerverzinkt. Geschweißte  
Konstruktionen sind nach der Fertigung feuerzuverzinken.  
Die Auslegung der Konstruktionen ist auf die Gewichts-  
belastung der Baukomponenten zuzüglich einer Reserve von  
20% auszulegen. Sämtliche Befestigungen für Rohrleitungen  
sind in die Einheitspreise einzurechnen.

Sämtliche Kanten und Ecken sind zu entgraten, offene  
Profile sind mit passenden Kunststoffkappen abzudecken.  
Exponierte Stellen im Bereich von Verkehrswegen sind  
entsprechend mit einem Schutz und zusätzlich farblich zu  
kennzeichnen. Die Konstruktionen sind unaufgefordert der  
Bauleitung zur Bemusterung vorzulegen.

250,00 KG

**54.04.002. Formstahl für Tragkonstruktionen Edelstahl**

Formstahl zur Herstellung von Trag- und Befestigungs-  
konstruktionen aus DIN Profilstahl zusätzlich zu den in den  
Positionen bereits definierten Mengen.

Ausführung in Edelstahl V4A  
Die Auslegung der Konstruktionen ist auf die Gewichts-  
belastung der Baukomponenten zuzüglich einer Reserve von  
20% auszulegen. Sämtliche Befestigungen für Rohrleitungen  
sind in die Einheitspreise einzurechnen.

Sämtliche Kanten und Ecken sind zu entgraten, offene  
Profile sind mit passenden Kunststoffkappen abzudecken.  
Exponierte Stellen im Bereich von Verkehrswegen sind  
entsprechend mit einem Schutz und zusätzlich farblich zu  
kennzeichnen. Die Konstruktionen sind unaufgefordert der  
Bauleitung zur Bemusterung vorzulegen.

100,00 KG

**Summe Titel 54.04. Sonderkonstruktionen / Formstahl**

## 54.05. Titel: Spülen, Füllen, Druckprobe

### 54.05.001. Entleerung der Kälteleitungen

Vollständige Entleerung des Leitungssystems zur Einbindung der neuen Leitungen Vor- und Rücklauf. Alle für die Entleerung erforderlichen Geräte wie z. B. Schläuche, Pumpen, Anschluss- und Übergangsstücke, Absperrungen etc. sind in den Preis einzurechnen. Es sind C-Schläuche bis zu einer Länge von 100 m zu berücksichtigen.

1,00 Psch \_\_\_\_\_

### 54.05.002. Spülen und Entleerung der Kälteleitungen

Das Spülen der Kälteleitungen hat mit Stadtwasser zu erfolgen, welches vom AG beigestellt wird. Alle für das Spülen erforderlichen Geräte wie z. B. Schläuche, Anschluss- und Übergangsstücke, Absperrungen etc. sind in den Preis einzurechnen. Ebenfalls einzurechnen ist die vollständige Entleerung des Leitungssystems nach dem Spülvorgang. Es sind C-Schläuche bis zu einer Länge von 100 m zu berücksichtigen.

1,00 Psch \_\_\_\_\_

### 54.05.003. Füllen der Kälteleitungen

Für das Füllen der Kälteleitungen wird seitens des AG aufbereitetes Wasser zur Verfügung gestellt. Zum Befüllen der Kälteleitungen gehören folgende wesentliche Leistungen, die in den Preis einzurechnen sind:

- Befüllung der Kälteleitungen inkl. Entlüftung in Zusammenarbeit mit dem AG.
- Befüllung gegebenenfalls in mehreren Abschnitten.

1,00 Psch \_\_\_\_\_

### 54.05.004. Druckprobe

Die Druckprüfung erfolgt nach W 400-2 sowie EN 805 und den Regeln der Technik abschnittsweise oder auf die Gesamtlänge der Leitung bezogen, im Beisein des AGs. Nach erfolgreicher Druckprüfung wird vom AN ein Prüfprotokoll erstellt und dem AG übergeben. Die Druckprüfung erfolgt mit dem Medium Wasser und wird kostenlos an einer zentralen Stelle zur Verfügung gestellt. Das Heranführen und Füllen des Wassers (mittels Schläuchen bis zur Einleitstelle) gehört zur Druckprobe und ist im Angebotspreis enthalten. Sämtliche für die Druckprüfung erforderlichen Geräte und Instrumente wie Feinmanometer, Druckschreiber u. ä. sind vom AN bereitzustellen. Ebenso ist das Anschweißen und Entfernen der Druckprobenverschlüsse, Füll- und Entlüftungsstutzen, etc. in den Angebotspreisen enthalten. Während der Druckprüfung müssen alle Verbindungsstellen der Rohre und Armaturen frei liegen. Während der Druckprüfung darf an der Rohrleitung nicht gearbeitet werden (Verfälschung des Ergebnisses).

1,00 Psch \_\_\_\_\_



Projekt: 17123 Fernkälte für Forschungsfabrik

LV: 1 Fernkälte, Forschungsfabrik

Pos.Nr.	Einheitspr. €	Gesamtpr. €
---------	---------------	-------------

**54.05.005. Inbetriebnahme und Einweisung**

Komplette Inbetriebnahme von sämtlichen vorstehenden Anlagen und Komponenten sowie kältetechnische regeltechnische Einregulierung nach Herstellerangaben:

Erstellen eines Inbetriebnahmeprotokolls.

Die für die Arbeiten notwendigen Mess- und Analysegeräte sind vom Auftragnehmer bereitzustellen.

Überprüfung der mechanischen Bauteile auf Funktion  
Überprüfung der Regelungs- und Kontrollfunktionen

Übergabe der Anlage, ausführliche Einweisung des Bedienungspersonals. Einweisung mit Protokoll und Teilnehmerliste.

1,00 St \_\_\_\_\_

**Summe Titel 54.05. Spülen, Füllen, Druckprobe** \_\_\_\_\_

## 54.06. Titel: Kennzeichnung

### 54.06.001. Kennzeichnung Rohrleitungen

Kennzeichnung mit Farbringen oder Fließrichtungspfeilen mit Medienfarben entsprechend DIN 2403 bestehend aus aufklebbaren wärmebeständigen Folien liefern und montieren Farbe gemäß DIN und mit Richtungsangabe.

30,00 St \_\_\_\_\_

### 54.06.002. Bezeichnungsschilder

Gemäß der in den allgemeinen Projektvorbemerkungen in Ausführung und Umfang definierten Qualität und Quantität, für externe Geräte, Schalter etc. mit Klartext-Beschriftung, gegebenenfalls Positionsnummer gemäß Schaltbuch sowie wichtigen technische Daten auf Anweisung der Bauleitung. Alle Versorgungseinheiten, Rohrleitungssysteme etc. sind mit gravierten Bezeichnungsschildern zu kennzeichnen. Menge und Größe der Schilder sind so auszuführen, daß ein Ortsunkundiger den Leitungsführungen problemlos folgen und jeden Einzelabgang identifizieren kann. Die Farben der einzelnen Kennzeichnungsschilder sind entsprechend den einschlägigen Vorschriften zu wählen. Die Beschilderung ist an leicht zugänglichen Stellen, gut sichtbar anzubringen. Die Befestigung hat stabil mittels Schrauben oder Nieten zu erfolgen. Die Detailausführung ist vor Ausführungsbeginn mit dem Auftraggeber oder dessen Beauftragten abzusprechen.

Ausführung:

graviert in Resopalplatte, farbig entsprechend VDI 3803 vollflächig auf Geräteeinheit mit Schrauben befestigt (gegebenenfalls incl. Schilderhalter).

Schriftgröße je nach Schildhöhe mm ca. 15  
Größe mm 100x50

20,00 ST \_\_\_\_\_

**Summe Titel 54.06. Kennzeichnung** \_\_\_\_\_

**54.07. Titel: Regiearbeiten****4093** \*Ausführungsbeschreibung  
**4093 Stundenlohnarbeiten****4093 Stundenlohnarbeiten**

Regiearbeiten sind definitionsgemäß Arbeiten, die zusätzlich zu den im LVZ aufgeführten Leistungen angewiesen werden und dort in den Einheitspreisen nicht enthalten sind. Dies können zum Beispiel Änderungsarbeiten, Erstellen von bauseitigen Leistungen oder ähnliches sein.

Diese Arbeiten dürfen nur auf ausdrückliche Anweisung der Bauleitung ausgeführt werden.  
Der zur Ausführung geschätzte Zeitaufwand ist vor Beginn der Arbeit der Bauleitung mitzuteilen.

Stundenlohnarbeiten müssen eindeutig erkennen lassen:

- Vor- und Zuname
- Beruf / Qualifikation
- Lohngruppe lt. Tarif
- Arbeitsleistung nach Zeit, Ort und Dauer
- Verbrauch an Baustoffen
- Benutzung von Maschinen mit genauer Leistungsangabe nach Zeit, Ort und Dauer

Die vom Auftragnehmer oder seinem Bevollmächtigten unterschriebenen Stundenzettel müssen für jeden Kalendertag getrennt ausgestellt sein und sind täglich der Bauleitung in doppelter Fertigung zur Anerkennung vorzulegen.  
Nachträglich eingereichte Stundenzettel werden nicht anerkannt.

Die Stundenverrechnungssätze sind einschl. Unternehmerzuschlag, Sozialkassenbeitrag, Vermögensbildung, Auslösung (zwischen Firmensitz und Baustelle), Lohnnebenkosten usw. einzusetzen.  
Die Regiearbeiten müssen einmal monatlich abgerechnet werden.

Es werden, falls Subunternehmer beschäftigt sind, keine unterschiedlichen Stundensätze bei gleicher Qualifikation zugelassen.

**54.07.001. Bauleiter**  
gemäß Ausführungsbeschreibung 4093

jedoch

Stundenlohnarbeit für Bauleiter

Entgelt für Lohnarbeiten im Nachweis pro Stunde

20,00 Std

**54.07.002. Monteur**  
gemäß Ausführungsbeschreibung 4093

jedoch

Stundenlohnarbeit für Monteur

Projekt: 17123 Fernkälte für Forschungsfabrik

LV: 1 Fernkälte, Forschungsfabrik

Pos.Nr.		Einheitspr. €	Gesamtpr. €
---------	--	---------------	-------------

Entgelt für Lohnarbeiten im Nachweis pro Stunde

10,00 Std

**54.07.003. Helfer**

gemäß Ausführungsbeschreibung 4093

jedoch

Stundenlohnarbeit für Helfer

Entgelt für Lohnarbeiten im Nachweis pro Stunde

10,00 Std

**54.07.004. Schweißer**

gemäß Ausführungsbeschreibung 4093

jedoch

Stundenlohnarbeit für Schweißer

Entgelt für Lohnarbeiten im Nachweis pro Stunde

10,00 Std

**54.07.005. Isolierer (Muffenschäumer)**

gemäß Ausführungsbeschreibung 4093

jedoch

Stundenlohnarbeit für Isolierer (Muffenschäumer)

Entgelt für Lohnarbeiten im Nachweis pro Stunde

10,00 Std

**Summe Titel 54.07. Regiearbeiten**

**54.08. Titel: Dokumentation****54.08.001. Dokumentation- und Revisionsunterlagen  
Dokumentation- und Revisionsunterlagen.**

Die Dokumentation- und Revisionsunterlagen sind grundsätzlich nach den Richtlinien des KIT zu erstellen.

Die Unterlagen sind durch einzelne Kapitel getrennt in Register 1 bis 8 in Ordnern anzulegen.

Braucht ein Kapitel nicht geliefert zu werden, so ist die Register- Nummer trotzdem beizubehalten.

Für das fehlende Kapitel wird ein Blatt mit dem Text "Kapitel entfällt" eingelegt.

Die Ordnerrücken sind zu beschriften:

- 1) Revisionsunterlagen
- 2) Karlsruher Institut für Technologie (KIT)
- 3) Bau - Institut
- 4) Gewerk
- 5) Ausführende Firma

**Übersicht/Struktur Revisionsunterlagen:**

0. Inhaltsverzeichnis
1. Anlagenbeschreibung
2. Geräteliste unterteilt in Mechanik, Regelung, Elektro
3. DVGW-Bescheinigungen, Prüfzeugnisse, Druckproben
4. Gerätebeschreibung (Herstellerangaben) mit Betriebs- und Wartungsanleitung.
5. Mess- und Einstellprotokolle mit Messstellenplänen  
VDE- Prüfprotokoll
6. Elektrische Schaltpläne, Regelpläne, Bustopologieplan
7. Bestandszeichnungen (farbig angelegt):  
Fließschema mit wesentlichen Anlagendaten, Grundrisspläne mit der eingezeichneten Installationen und elektrischen Komponenten mit Eintragung der BMK gemäß Schaltplan vom Gewerk EMSR., evtl. Schnitte, Strangschemata.
8. Brandschutzklappenpläne
9. Fließschemata im Glasrahmen in Technikräumen

**Übergabe an den Auftragnehmer:**

Der Auftragnehmer erhält die zeichnerische Ausführungsplanung in Autocad .dwg, .dxf, oder alternativ DGN-Dateien (Autocad Exportfunktion).

**Die Erstellung der Revisionspläne im DGN Dateiformat mit dem Zeichensystem MicroStation/Bentley nach den KIT - CAD-Richtlinien, ist in diese Position mit einzukalkulieren.**

**Anzahl:**

2 Satz Revisionsunterlagen in vorbeschriebenem Umfang, jeweils in beschrifteten Ordnern (Abschnitt 1 - 8), wobei Pläne nach Abschnitt 7 als Grundriss im Maßstab 1:50, in DIN-Format, je 1 x Papierpause, farbig und 2 x auf Datenträger (CD-ROM) müssen wie folgt übergeben werden:  
-1x Datenträger (Pläne in PDF-Format Originalgröße / im Revisionsordner für vor Ort zu archivieren und bereit zustellen)

-1x Datenträger (Pläne in DGN-Dateiformat mit dem Zeichensystem MicroStation / Bentley nach den KIT - CAD-Richtlinien zu liefern und in PDF-Format Originalgröße / an FM-PI um die Dokumentationspläne ins System einzustellen und einzuarbeiten).  
-1 Fließschema nach Abschnitt 9.

Die entsprechenden Kontaktdaten und CAD-Richtlinien, sowie die Dokumentationsrichtlinien finden Sie auf der Homepage <http://www.fm.kit.edu/700.php>.

Die spezifizierten Festlegungen über Revisionsunterlagen sind zu beachten.

### **Spezifizierte Festlegung über Revisionsunterlagen:**

Zu Punkt 0 - Inhaltsverzeichnis:

Das Inhaltsverzeichnis gibt einen Überblick über die einzelnen Register wie zuvor beschrieben.  
Ein Zeichnungsverzeichnis ist mit aufzuführen.  
Je nach Umfang der Unterlagen sind die einzelnen Kapitel mit Unterverzeichnissen zu gliedern.

Zu Punkt 1 - Anlagenbeschreibung:

In der Beschreibung ist die Funktion, der Aufbau und der Zweck zu schildern.  
Angaben über Sollwerte für Temperaturen, rel. Feuchte, Über- / Unterdrücke und Grenzwerte sind anzugeben.  
Behördenauflagen sind beizufügen.  
Gesetze, Normen und Regeln, die in der Planung und Ausführung zugrunde liegen, sind anzugeben.  
Ein Fließschema nach Punkt 7 ist beizulegen.

Zu Punkt 2 - Gerätelisten:

Aufzählung aller wesentlichen Geräte und Komponenten mit Herstellerangaben, Typ- und Größenbezeichnung, Einbauort, bei MSR-Einrichtungen mit Komponenten-Nr. der elektrischen Schaltpläne.

Zu Punkt 3 - TÜV-Bescheinigungen, Druckproben etc.:

Hier sind Unterlagen über durchgeführte Prüfungen im Werk oder auf der Baustelle z. B. Bau-, Druck-, Typ-, Dichtheitsprüfungen etc. beizufügen.

Zu Punkt 4 - Gerätebeschreibungen:

Gerätebeschreibungen werden für Bauteile benötigt, die einem hohen Verschleiß unterliegen (z. B. Ventilatoren), an denen Veränderungen vorgenommen werden (MSR-Einrichtungen) oder bei denen Wartungsarbeiten durchzuführen sind.  
Gefordert werden detaillierte Werksunterlagen mit Wartungsanleitungen.  
In den Leistungskurven bei Ventilatoren und Pumpen sind die Sollbetriebspunkte einzutragen.

Zu Punkt 5 - Mess- und Einstellprotokolle:

Protokolle über durchgeführte Messungen, z. B. Volumenstrom, Über- / Unterdrücke sind beizufügen.

Es werden in allen Lüftungsplänen (Grundrisse, Schemata) die Messpunkte eingezeichnet, danach die Volumenströme in die Messpunkttafel eingetragen und vervollständigt, farbig markiert.

Die entsprechenden Kontaktdaten finden sie auf der Homepage [www.fm.kit.edu/700.php](http://www.fm.kit.edu/700.php)  
Die Messpunkte sind mit folgender Bezeichnung zu versehen und fortzuführen:  
MP01 (Messpunkt Nr. 1) oder mit fortlaufender Nummer - MPXX  
Bei Regelanlagen sind Messstellenpläne mit Sollwerten, Verstärkung, Nachstellzeit, Absenkungen und Begrenzung zu erstellen.  
Die Stromaufnahme von Motoren mit einer Nennleistung > 1,00 kW ist zu messen und zu protokollieren.

Zu Punkt 6 - Elektrische Schaltpläne:

Größe DIN A4.

Elektrische Schaltpläne sind als Stromlaufpläne, getrennt nach Haupt- und Steuerstromkreisen, mit Schaltsymbolen nach DIN 40900 zu zeichnen.

Darstellung nach den CAD-Richtlinien im DGN-Format.

Deckblätter müssen in die Seitenzahl der Schaltpläne mit einbezogen werden.

Reserveblätter sind nicht anzulegen.

Die Schaltpläne sind vom Blatt 1 - XXXX durchnummerieren.

Die Komponentenbezeichnung der internen und externen Geräte erfolgt nach EN 61346.

Die Einspeisung von der Hauptverteilung ist einzutragen.

Außen- und Innenansichten der Schaltschränke sind vor Werkstatt-Fertigung durch die Bauleitung genehmigen zu lassen.

#### **Regelungspläne:**

Aus den Regelungsplänen ist die Funktion mit den übrigen Einrichtungen ersichtlich.

Geräte sind mit Symbolen der entsprechenden Normen, wo diese nicht ausreichen, nach DIN 19227, Teil 1 + 2, darzustellen.

Die elektrischen und pneumatischen Verbindungen (Signalfluss- weg) sind darzustellen und durch ihre Strichart kenntlich zu machen.

Bei Dreiwegeventilen sind die Strömungsrichtung und die Ein- und Ausgänge A, B, AB anzugeben.

In Regelungsplänen sind die einzelnen Funktionen darzustellen. Bei kleinen Anlagen kann auf Regelungspläne verzichtet werden, wenn im Fließbild alle MSR-Funktionen dargestellt werden.

Das Regelschema ist mit elektrischen Komponentennummern zu versehen.

Die Programme für SPS- / DDC-Regler sowie Parameterlisten sind als Papierpause und auf Datenträger jeweils 1fach zu liefern.

Bei gesplitteten Anlagen sind Querverweise einzutragen.

Es muss der Standort und Raum auf dem Deckblatt der Schaltschrankunterlagen eingetragen sein.

Das Regelschema ist mit elektrischen Komponentennummern zu versehen.

Steuerschaltpläne von Kompaktreglern.

#### **Einbindung Steuer-Schaltpläne von Kompaktreglern in die Dokumentation MSR.**

#### **Technische Spezifikationen:**

- Voraussetzung: KEINE Verfügbarkeit des Schaltplans des Kleinanlagenherstellers (Anlagenbeispiele: Hebeanlage, Druckhaltestation, Umluftkühlgerät, Splittgerät, etc.) im DGN-Dateiformat (erstellt mit dem Zeichensystem MicroStation/Bentley)
- Begrenzung der max. Seitenzahl: 10 Seiten pro Anlage
- Steuerung erhält eigene Schaltplannummer
- Eintragung der elektrischen Zuleitung mit Betriebsmittelkennzeichen des Abgangs aus elektrischer Verteilung/Steuerschaltschrank (Sicherheit-Größe / Art / Verteiler-Ort)
- Die Querverweise (Klemmen, potentialfreie Kontakte, Betriebs- und Störmeldungen, etc.) von steuerungstechnischen Anschaltungen auf die MSR sind in den Fremdschaltplänen nach Koordination einzubinden
- Kabelnummern sind in den Schaltplänen einzutragen, ggf. auch Kabelliste erforderlich
- Übermittlung des Schaltplans (Beschriftung des Planes in deutscher Sprache) nach Bearbeitung erfolgt in folgenden Formaten: TIFF und PDF

Die Pläne sind ausschließlich als CAD-bearbeitete Zeichnungen im DGN-Dateiformat mit dem Zeichensystem MicroStation/Bentley nach den KIT - CAD-Richtlinien zu liefern.

Download: [www.fm.kit.edu/700.php](http://www.fm.kit.edu/700.php)

Bei allen anfallenden baulichen Maßnahmen an bestehenden Gebäuden sind unbedingt vorhandene Bestandspläne für die weitere Bearbeitung zu verwenden.

Sie liegen im DGN- oder TIFF-Raster-Dateiformat vor.

Der Datenaustausch für das Sichten/Drucken erfolgt im PDF-Format.

Neue Plannummern müssen vom AN bei FM-BPI angefordert und in die Pläne eingetragen werden.

Die entsprechenden Kontaktdaten finden sie auf der Homepage [www.fm.kit.edu/700.php](http://www.fm.kit.edu/700.php)

Zu Punkt 7 - Bestandszeichnungen:

Zeichnungen werden nach folgenden Normen( in Ihrer gültigen Fassung) erstellt:

Trinkwasser: DIN 1988

Regelschemata: nach VDI

Elektrische Schaltpläne: nach VDE

Alle Zeichnungen sind als CAD-Pläne auf Datenträger, im DGN-Format (System MicroStation, Fa. Bentley) zu erstellen.

Für jedes Gewerk (oder Medium) sind eigene Dateien (Pläne) anzulegen.

Diese müssen bei der Abteilung FM-BPI angefordert und abgestimmt werden (Plan-Nummer und Dateinamen).

Alle Zeichnungen sind nach den CAD-Organisationsrichtlinien des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT), Abteilung FM-BPI, zu erstellen. Diese können bei der Abteilung FM-BPI abgefordert werden.

Die entsprechenden Kontaktdaten finden sie auf der Homepage [www.fm.kit.edu/700.php](http://www.fm.kit.edu/700.php)

Folgende Unterlagen in Form von EDV-Datenträgern werden von der Abteilung FM-BPI zur Verfügung gestellt, soweit



vorhanden:

- Grundrisspläne und Schemata
- Rahmenblätter (Blattrahmen) mit Plankopf
- SEED-Datei (Vorlage-Dateien) für die Neuerstellung von Bestandszeichnungen
- Zellbibliothek für HLS-Symbole

Bei vorhandenen Bestandsplänen sind diese zu verwenden und die Erweiterungen / Änderungen dort einzutragen. Zeichnungen sind grundsätzlich mit einer Bestands-Nummer zu versehen, die über die Bauleitung zu erfragen ist.

Alle Zeichnungen erhalten Klarsichtstreifen mit Lochung und Klebeverbindung. Lochverstärker sind nicht zulässig. Für jedes Gewerk sind eigene Grundrisse, Schnitte und Schemata zu zeichnen.

In die Grundrisse sind Volumenströme, Geschwindigkeit und Kanalgrößen einzuzeichnen.

Ist mehr als eine Anlage im Plan vorhanden, sind die einzelnen Anlagen zusätzlich mit Zahlen 1... zu kennzeichnen.

In den Schemata sind wichtige Informationen wie: Leistungsangaben für Ventilatoren, Heiz- / Kühlregister, Temperaturdifferenz, Volumenströme, Geschwindigkeiten, elektrische Komponenten-Nummern nach el. Schaltplan, mit den dazugehörigen HLK-Nummern anzugeben.

Zu Punkt 8 - Brandschutzklappenpläne:

Sind Brandschutzklappen eingebaut, sind eigene Pläne (Maßstab 1:100) auf der Grundlage der Lüftungs-Grundrisse und -Schemata zu erstellen, farbig anzulegen und gemäß elektrischen Schaltplan zu kennzeichnen.

Die Brandschutzklappen sind mit folgenden Bezeichnungen zu versehen und fortzuführen:

1 x fortlaufende BSK-Nr. 1 - XXXX.

1 x elektrische Komponentenummer.

Es werden in allen Lüftungsplänen (Grundrisse, Schemata) die Brandschutzklappen bezeichnet, nummeriert sowie in die Brandschutzklappentabelle eingetragen und vervollständigt, farbig markiert.

Die entsprechenden Kontaktdaten finden sie auf der Homepage [www.fm.kit.edu/700.php](http://www.fm.kit.edu/700.php)

Die Bezeichnungen müssen im Schema, Touch und GLT immer gleich sein.

Zu Punkt 9 - Fließschemata in den Technikräumen:

Die in Abschnitt 7 beschriebenen Schemata sind farbig anzulegen, auf eine wasserfeste Pressspanplatte aufzuziehen und in der Technikzentrale aufzuhängen.

Die Oberfläche muss UV-beständig sein.

Komplett erstellen und übergeben

1,00 St		
---------	--	--

<b>Summe Titel 54.08. Dokumentation</b>		
---	--	--

<b>Summe Bereich 54. Fernkälte</b>		
------------------------------------	--	--

<b>Summe LV 1 Fernkälte, Forschungsfabrik</b>		
---	--	--

---

Projekt: 17123 Fernkälte für Forschungsfabrik

LV: 1 Fernkälte, Forschungsfabrik

---

Pos.Nr.	Einheitspr. €	Gesamtpr. €
---------	---------------	-------------

---

**Gesamt netto** \_\_\_\_\_ €

**Hinweis:**

Bitte die beigelegte Angebotserklärung ausfüllen und unterschreiben.

Bei fehlender Unterschrift auf der Angebotserklärung bzw. fehlen der Angebotserklärung gilt das Angebot als nicht übergeben.

1	LV: Fernkälte, Forschungsfabrik.....	Fehler! Textmarke nicht definiert.
54.	Bereich: Fernkälte.....	Fehler! Textmarke nicht definiert.
54.01.	Titel: Rohrleitung und Zubehör .....	Fehler! Textmarke nicht definiert.
54.02.	Titel: Schweißung .....	Fehler! Textmarke nicht definiert.
54.03.	Titel: Durchbrüche / Kernbohrungen .....	Fehler! Textmarke nicht definiert.
54.04.	Titel: Sonderkonstruktionen / Formstahl.....	Fehler! Textmarke nicht definiert.
54.05.	Titel: Spülen, Füllen, Druckprobe .....	Fehler! Textmarke nicht definiert.
54.06.	Titel: Kennzeichnung .....	Fehler! Textmarke nicht definiert.
54.07.	Titel: Regiearbeiten.....	Fehler! Textmarke nicht definiert.
54.08.	Titel: Dokumentation.....	Fehler! Textmarke nicht definiert.