



**CRTI·B**

CENTRE DE RESSOURCES DES TECHNOLOGIES  
ET DE L'INNOVATION POUR LE BÂTIMENT

# **CTG. 040**

## **HEIZANLAGEN UND WASSERERWÄRMUNGSANLAGEN**

**Version 6.0 / 03.02.2021**

**Wichtige Anmerkung:**

Bei Auslegungsschwierigkeiten und Rechtsstreitigkeiten gilt die französische Fassung.

## Inhaltsverzeichnis

1. Allgemeine technische Bedingungen .....	4
1.1. Geltungsbereich .....	4
1.2. Stoffe, Bauteile .....	6
1.3. Ausführung .....	7
1.4. Nebenleistungen, besondere Leistungen.....	18
1.5. Abrechnung .....	22
2. Hinweise für das Aufstellen der Leistungsbeschreibung .....	26
2.1. Angaben zur Baustelle .....	26
2.2. Angaben zur Ausführung.....	26
2.3. Abrechnungseinheiten .....	27

# 1. Allgemeine technische Bedingungen

## 1.1. Geltungsbereich

- 1.1.1.** Die CTG. 040. „Heizanlagen und Wassererwärmungsanlagen“ gilt für das Herstellen von Heizanlagen mit zentraler Wärmeerzeugung sowie von zentralen Wassererwärmungsanlagen. Die CTG. 040. gilt auch für das Herstellen von Wärmeverteilanlagen (Heiz- und Kühlanlagen), bei denen Wasser oder Wassergemische als Energieträger verwendet werden.
- 1.1.2.** Der Bau von Heizanlagen und Wassererwärmungsanlagen wird gemäß den einschlägigen Normen, in abnehmender Reihenfolge ausgeführt, insbesondere:
- folgende luxemburgische Regelwerke:
    - „loi du 29 avril 2011 modifiant la loi modifiée du 21 juin 1976 relative à la lutte contre la pollution de l’atmosphère“ und „Texte coordonné de la loi du 21 juin 1976 relative à la lutte contre la pollution de l’atmosphère (mai 2011)“;
    - „règlement grand-ducal du 7 octobre 2014 relatif :
      - aux installations de combustion alimentées en combustible solide ou liquide d’une puissance nominale utile supérieure à 7 kW et inférieure à 20 MW ;
      - aux installations de combustion alimentées en combustible gazeux d’une puissance nominale utile supérieure à 3 MW et inférieure à 20 MW.“;
    - „règlement grand-ducal du 26 mai 2014 modifiant le règlement grand-ducal du 27 février 2010 concernant les installations à gaz.“;
    - „règlement grand-ducal du 7 octobre 2002 relatif à la qualité des eaux destinées à la consommation humaine.“, sowie alle Änderungen der Vorschrift, z. B:
      - „règlement grand-ducal du 26 décembre 2012 modifiant le règlement grand-ducal modifié du 7 octobre 2002 relatif à la qualité des eaux destinées à la consommation humaine.“;
    - règlement grand-ducal du 16 décembre 2015 modifiant:
      - le règlement grand-ducal du 7 octobre 2002 relatif à la qualité des eaux destinées à la consommation humaine“ ;
      - „règlement grand-ducal modifié du 31 août 2010 concernant la performance énergétique des bâtiments fonctionnels.“;
      - „règlement grand-ducal modifié du 30 novembre 2007 concernant la performance énergétique des bâtiments d’habitation.“;
  - die europäischen Normen und die DIN Normen;
  - Allgemeines:

- DIN 4703-3 Raumheizkörper—Teil 3: Umrechnung der Norm-Wärmeleistung
- DIN 4755 Ölfeuerungsanlagen — Technische Regel  
Ölfeuerungsinstallation (TRÖ) — Prüfung
- ILNAS EN 12977-1 Thermische Solaranlagen und ihre Bauteile —  
Kundenspezifisch gefertigte Anlagen — Teil 1: Allgemeine Anforderungen  
an Solaranlagen zur Trinkwassererwärmung und solare Kombianlagen
- ILNAS EN 14336 Heizungsanlagen in Gebäuden — Installation und  
Abnahme der Warmwasser-Heizungsanlagen
- Sicherheitseinrichtungen:
  - DIN 4754 (alle Teile) Wärmeübertragungsanlagen mit organischen  
Wärmeträgern
- Anlagen zur Energieversorgung:
  - TRwS 791-1 Technische Regel wassergefährdender Stoffe (TRwS) —  
Heizölverbraucheranlagen — Teil 1: Errichtung, betriebliche  
Anforderungen und Stilllegung von Heizölverbraucheranlagen
  - Technische Anschlussbedingungen der örtlichen  
Versorgungsunternehmen.
- Abgasanlagen
  - DIN V 18160-1 Abgasanlagen — Teil 1: Planung und Ausführung  
Rohrleitungen
- Rohrleitungen
  - ILNAS EN 1610 - Einbau und Prüfung von Abwasserleitungen und –  
kanälen
- Fußbodenheizungen
  - ILNAS EN 1264-1 Raumflächenintegrierte Heiz- und Kühlsysteme mit  
Wasserdurchströmung — Teil 1: Definitionen und Symbole
  - ILNAS EN 1264-4 Raumflächenintegrierte Heiz- und Kühlsysteme mit  
Wasserdurchströmung — Teil 4: Installation
- Schallschutz: Wenn Schallschutzmaßnahmen an der Anlage auszuführen sind,  
sind die in Luxemburg geltenden Vorschriften zu beachten. (siehe auch 1.3.14.)

## 1.2. Stoffe, Bauteile

### 1.2.1. ILNAS

Innerhalb der Europäischen Union sind die nationalen Normungsgremien verpflichtet, jede europäische Norm auf nationaler Ebene umzusetzen und jede nationale Norm, die mit ihr in Konflikt stehen könnte, zurückzuziehen. In Luxemburg ist ILNAS (Institut Luxembourgeois de la Normalisation, de l'Accréditation, de la Sécurité et qualité des produits et services) für die notierende Umsetzung der von den europäischen Normungsgremien erarbeiteten Normen verantwortlich. Diese werden in Luxemburg mit dem Präfix „ILNAS EN“ als notierende Normen veröffentlicht, da sie den Status von nationalen Normen haben.

Weitere Informationen finden Sie auf der CRTI-B Website oder beim ILNAS.

### 1.2.2. Allgemeines

- Sofern es der Verwendungszweck erfordert, müssen Stoffe und Bauteile korrosionsgeschützt sein.
- Sämtliche Anlagenteile sollen möglichst von gleichwertiger Herstellung sein. Dies gilt insbesondere für Geräte, Maschinen, Ventile, Armaturen, Pumpen, Relais und Regeleinrichtungen.
- Geräte und Maschinen sind so zu wählen, dass sie durch die auf den Ausschreibungszeichnungen vorgesehenen Öffnungen und Treppenhäuser passen
- Die in der Leistungsbeschreibung angeführte Anlagenausstattung ist in einwandfreiem Betriebszustand zu liefern, zu installieren, anzuschließen und dem Auftraggeber zu übergeben.
- Für die Verwendung von Stoffen und Bauteilen gelten insbesondere die folgenden Technischen Regeln:
  - Dampfanlagen
    - Technische Regeln für Dampfkessel (TRD)
  - Flüssige Brennstoffe
    - TRGS 509, Technische Regeln für Gefahrstoffe — Lagern von flüssigen und festen Gefahrstoffen in ortsfesten Behältern sowie Füll und Entleerstellen für ortsbewegliche Behälter.
  - Gasförmige Brennstoffe
    - DVFG-TRF, Technische Regeln Flüssiggas
    - DVGW G 600, DVGW-TRGI, Technische Regel für Gasinstallationen.
  - Fernwärme
    - AGFW-Richtlinien

### **1.2.3. Mess-, Steuer- und Regeleinrichtungen, Gebäudeautomation**

Elektrische Messgeräte müssen der Genauigkeitsklasse E-1,5 nach ILNAS EN 60051-1 „Direkt wirkende anzeigende elektrische Messgeräte und ihr Zubehör — Messgeräte mit Skalenanzeige — Teil 1: Definitionen und allgemeine Anforderungen für alle Teile dieser Norm“ entsprechen.

Normen der Reihe:

- ILNAS EN 60051 (1998) Direkt wirkende anzeigende elektrische Messgeräte und ihr Zubehör — Messgeräte mit Skalenanzeige — Teil 1 bis Teil 9.

Schaltschränke müssen mindestens der Schutzart IP 43 entsprechen:

- ILNAS EN 60529 (2014) Schutzarten durch Gehäuse (IP-Code)

## **1.3. Ausführung**

### **1.3.1. Allgemeines**

- 1.3.1.1.** Die Bauteile von Heizanlagen und Wassererwärmungsanlagen sind so aufeinander abzustimmen, dass die geforderte Leistung erbracht, die Betriebssicherheit gegeben und ein sparsamer und wirtschaftlicher Betrieb möglich ist. Korrosionsvorgänge und Steinbildung müssen weitgehend eingeschränkt werden. Das gilt insbesondere für Wärmeerzeuger, Beheizungseinrichtungen, Abgasanlagen, vorgesehene Brennstoffe oder Energiearten und die Eigenschaften des Energieträgers. Einflüsse durch Temperatur, Druck, Abgase und dergleichen sind zu berücksichtigen.

Die Anlagenteile sind entsprechend der Betriebsbedingungen auszulegen

#### **1.3.1.2. Pflichten des Auftraggebers**

Zu den für die Ausführung nötigen, vom Auftraggeber zu übergebenden Unterlagen gehören insbesondere:

- Ausführungspläne als Grundrisse, Funktions- und Strangschemata sowie Schnitte mit Dimensionsangaben,
- Anlagenkonzeption mit Regelschemata,
- Schlitz- und Durchbruchpläne,
- Berechnungen für Heiz- und Kühllast mit jeweils zugehörigen Rohrnetz- und Pumpenauslegungen, der energetische Nachweis und die wesentlichen energiebezogenen Merkmale, die der Anlagenaufwandszahl zugrunde liegen,
- Leistungsdaten für Wärmeerzeuger und Wärmeübertrager,
- Angaben zum Schall-, Wärme- und Brandschutz.
- Angaben zum Energieausweis (Passeport énergétique)

Bei Auftragserteilung übergibt der Auftraggeber dem Auftragnehmer die Planungsunterlagen und Berechnungen sowie die gültigen Bestandspläne und Pläne der zu bauenden Gebäude.

### **1.3.1.3. Pflichten des Auftragnehmers**

Der Auftragnehmer prüft die Angaben und Berechnungen des Auftraggebers. Er erbringt die zum Bau der Anlage erforderlichen Werkstattzeichnungen und Montagepläne in Abstimmung mit dem Auftraggeber.

Die Leistungen des Auftragnehmers umfassen insbesondere:

- Werkstattzeichnungen,
- Montagepläne,
- Fundamentpläne.
- Stromlaufpläne,
- Die Funktionsbeschreibung der installierten Anlagen.

Der Auftragnehmer hat dem Auftraggeber rechtzeitig die Angaben über die:

- Massen der Einbauteile,
- Stromaufnahme und gegebenenfalls den Anlaufstrom der elektrischen Bauteile und,
- sonstigen Erfordernisse für den Einbau

zu machen.

Bei der Prüfung der vom Auftraggeber gelieferten Planungsunterlagen und Berechnungen hinsichtlich der Beschaffenheit und Funktion der Anlagen, überprüft der Auftragnehmer insbesondere:

- das Strangschemata,
- die Funktionsbeschreibung,
- die Heizlast,
- die Wärmeleistung der Wärmeerzeuger und Heizflächen,
- die Querschnitte und Ausführungen der Abgasleitungen,
- die Sicherheitseinrichtungen,
- die Rohrleitungsquerschnitte, Pumpenauslegungen und Netzhydraulik,
- die Mess-, Steuer- und Regeleinrichtungen,
- den Schallschutz,
- den Wärmeschutz,
- den Brandschutz,
- die Luftdichtheit der Gebäudehülle.

Stemm-, Fräs- und Bohrarbeiten am Bauwerk dürfen nur im Einvernehmen mit dem Auftraggeber ausgeführt werden.



#### 1.3.1.4. Als Bedenken können insbesondere in Betracht kommen:

- Unstimmigkeiten in den vom Auftraggeber gelieferten Planungsunterlagen und Berechnungen,
- erkennbar mangelhafte Ausführung, nicht rechtzeitige Fertigstellung oder das Fehlen von Fundamenten, Schlitzen und Durchbrüchen,
- ungenügende Maßnahmen für den Schall-, Wärme- und Brandschutz,
- ungeeignete Bauart der Abgasanlagen und ungeeigneter Querschnitt der Abgasleitungen sowie der luftführenden und Installationsschächte,
- unzureichende Anschlussleistung für Energieträger,
- nicht ausreichender Platz für die Bauteile bzw. für deren Transport zum Einbauort,
- unzureichende Voraussetzungen für die Aufnahme von Reaktionskräften,
- fehlende Bezugspunkte,
- ungeeignete Bedingungen, die sich aus der Witterung oder dem Raumklima ergeben (siehe Abschnitt 1.3.1.5),
- ungeeignete Füllwasserqualität
- dem Auftragnehmer bekannt gewordene Änderungen von Voraussetzungen, die der Planung zugrunde gelegen haben.
- Der Auftragnehmer hat bei seiner Prüfung dem Auftraggeber gegenüber Bedenken **insbesondere** geltend zu machen bei:
  - geänderten Planungsgrundlagen;
  - Unstimmigkeiten in den gelieferten Planungsunterlagen und Berechnungen;
  - Mängeln hinsichtlich der Fundamente, Schlitze, Durchbrüche, Schall- und Wärmedämmung, und Brandschutz;
  - Mängeln der Einrichtungen;
  - ungeeigneter Ausführung der Abgasanlagen und der Zuluft- und Abluftschächte;
  - unzureichender Anschlussleistung für Energie und Wasser;
  - unzureichendem Platz zum Aufstellen und Warten von Geräten und Maschinen;
  - fehlenden Höhenbezugspunkten.
- Der Auftragnehmer hat dem Auftraggeber **zu Beginn der Montagearbeiten** alle Angaben zu machen, die für den Einbau und den ordnungsgemäßen Betrieb der Anlage notwendig sind.
- Der Auftragnehmer hat dem Auftraggeber **rechtzeitig** Angaben zu machen über die:
  - Gewichte der Geräte und Maschinen;
  - elektrische Kenndaten der Geräte und Maschinen;
  - sonstige Erfordernisse für den Einbau.

- 1.3.1.5.** Bei ungeeigneten Bedingungen, die sich aus der Witterung oder dem Raumklima ergeben, z. B. Temperaturen unter 5 °C bei Verlege arbeiten von Kunststoffverbundrohren in Rollenform, sind in Abstimmung mit dem Auftraggeber besondere Maßnahmen zu ergreifen. Sollten hierfür Leistungen erforderlich werden, sind dies besondere Leistungen (siehe Abschnitt 1.4.2.35).
- 1.3.1.6.** Bleibt die Leitungsführung dem Auftragnehmer überlassen, hat dieser einen Ausführungsplan zu erstellen und mit dem Auftraggeber vor Ausführung abzustimmen, damit die erforderlichen Fundament-, Schlitz-, Durchbruch- und Montagepläne erstellt werden können. Diese Leistungen sind besondere Leistungen (siehe Abschnitt 1.4.2.1).
- 1.3.1.7.** Bei Veränderungen, die vorhandene elektrische Schutzmaßnahmen an bestehenden Anlagen beeinträchtigen könnten, z. B. Einbau von Isolierstücken, hat der Auftragnehmer den Auftraggeber darauf hinzuweisen, dass durch einen zugelassenen Elektroinstallateur geprüft werden muss, ob durch die vorgesehenen Arbeiten die Schutzmaßnahmen beeinträchtigt werden.
- 1.3.1.8.** Der Auftragnehmer hat die für die Ausführung erforderlichen Genehmigungen und anlagenspezifischen, technischen Abnahmen zu veranlassen.
- 1.3.1.9.** Müssen auftretende Reaktionskräfte in das Bauwerk abgeleitet werden, sind die Kräfte vom Auftragnehmer zu ermitteln und dem Auftraggeber vor Ausführung der Leistung bekannt zu geben.

### **1.3.2. Anforderungen**

Bei der Ausführung multivalenter Anlagen ist besonders auf die gegenseitige Abstimmung der Heiz- und Regeleinrichtungen zu achten.

### **1.3.3. Einrichtung der Baustelle**

- Der Auftraggeber stellt dem Auftragnehmer für die Dauer seiner Arbeiten eine hergerichtete Fläche für Container zur Verfügung zur Lagerung des Werkzeugs, der Werkstoffe, der Betriebsmittel und der Geräte.
- Der Auftraggeber stellt für den personellen Bedarf des Auftragnehmers eine hergerichtete Fläche für Container zur Verfügung (z. B. Umkleieräume, Speiseräume, Toiletten, Duschen usw.).
- Sollte das Herrichten einer solchen Fläche nicht möglich oder unverhältnismäßig sein, so stellt der Auftraggeber, für die Dauer der Arbeiten des Auftragnehmers, Gemeinschaftseinrichtungen oder verschließbare Räume innerhalb des Gebäudes zur Verfügung.
- Die besonderen Bestimmungen über die Einrichtung der Baustelle werden in den Besonderen Technischen Bedingungen aufgeführt.

#### **1.3.4. Änderungen**

- Der Auftraggeber ist berechtigt, technische und terminliche Änderungen in schriftlicher Form geltend zu machen.
- Vor Ausführung der gewünschten Änderungen ist eine entsprechende Vereinbarung zwischen dem Auftraggeber und dem Auftragnehmer erforderlich.
- Der Auftragnehmer hat die schriftlichen Änderungsanträge des Auftraggebers in einer Frist von 10 Werktagen schriftlich zu beantworten. Das Antwortschreiben muß den Auftraggeber über die technischen Auswirkungen, die Fristen, Preise und Güte der entsprechenden Änderungen informieren.
- Nach Ablauf der Frist setzt der Auftraggeber den Auftragnehmer schriftlich in Verzug. Ohne Stellungnahme des Auftragnehmers innerhalb von 10 Werktagen nach Inverzugsetzung verliert der Auftragnehmer den Anspruch auf Mehrpreise bzw. Verlängerung der Ausführungsfristen.

#### **1.3.5. Verlegen und Einbau**

- Die Rohre sind so zu verlegen, dass sie sich ohne Schäden zu verursachen ausdehnen können. Neben- und übereinander laufende und sich kreuzende Rohre dürfen sich auch bei Ausdehnung nicht berühren.
- Beim Verlegen der Leitungen ist ausreichend Rohrzwischenraum vorzusehen, so dass eine Einzeldämmung aller Rohre möglich ist.
- Die besonderen Bestimmungen über das Verlegen und den Einbau werden in den Besonderen Technischen Bedingungen angeführt.
- Die Rohrleitungen sind ferner so zu verlegen, dass Revisionsöffnung und dergleichen frei zugänglich und zu betätigen sind.
- Lösbare Verbindungen, deren Dichtheit nicht dauerhaft sichergestellt ist, müssen zugänglich sein.
- Bei Leitungsdurchführungen durch Decken und Wände sind die Belange des Schall-, Wärme-, Feuchte- und Brandschutzes sowie der Luftdichtheit zu berücksichtigen. Erforderliche Leistungen sind besondere Leistungen (siehe Abschnitt 1.4.2.9/ 1.4.2.10/ 1.4.2.11 und 1.4.2.12).

#### **1.3.6. Anschluss**

- Der Einsatz unterschiedlicher Stoffe und Bauteile darf keine elektrolytische Korrosion hervorrufen oder sonstige schädliche Einwirkungen auf die Anlagen und Bauwerke haben.
- Lösbare Verbindungen müssen gut zugänglich sein.
- Es ist strengstens untersagt, die lösbaren Verbindungen von Kunststoffrohrleitungen in Estrich und Wände einzubauen.
- Geräte und Maschinen sind mit lösbaren Befestigungen anzuschließen.

- Abwasserleitungen müssen ständig und dauerhaft wasser- und luftdicht sein.
- Reduzierstücke sind so auszubilden, dass es nicht zur Wirbelbildung in der Leitung kommt.
- Schweißarbeiten sind von erfahrenen Schweißern auszuführen.

Die besonderen Bestimmungen über den Anschluss werden in den Besonderen Technischen Bedingungen angeführt.

### **1.3.7. Installation**

- Jeder einzelne Heiz-/ Warmwasserkreis ist mit einer Absperrarmatur und einem Entleerungsventil auszustatten.
- Geräte, Maschinen und Verteiler/Sammler sind mit Absperrarmaturen zu versehen.
- An allen Tiefpunkten sind Entleerungsventile zu installieren.
- Heizflächen sind mit Entlüftern auszustatten.
- Den Pumpen und Regelventilen vor- und nachgeschaltet sind Anschlüsse für Messgeräte vorzusehen.
- Es sind Manometer mit Grenzmarken zum Anzeigen der zulässigen Druckwerte einzubauen.
- Die Geräte sind so einzubauen und anzuschließen, dass sie für die Mess- und Wartungstätigkeiten leicht zugänglich sind.
- Im Heizraum sind die Abgasanlagen mit einer Explosionsklappe zu versehen.
- Anlagenteile wie Geräte und Maschinen, Ventile, Rohrleitungen, Verteiler- und Schalttafeln sind zu beschildern.
- Armaturen mit gleichen Funktionen sind typengleich auszuführen.
- Zentralen und Unterzentralen sind mit einem Anlagenschema, plastifiziert oder hinter Glas, auszustatten

Die besonderen Bestimmungen über die Installation werden in den Besonderen Technischen Bedingungen angeführt.

### **1.3.8. Befestigung**

- Zum Befestigen der Rohre sind Rohrschellen mit Schalldämmeinlage nach Herstellervorschrift zu verwenden. Dabei sind auch die Dehnung der Bauteile sowie die statischen und mechanischen Bedingungen zu berücksichtigen.
- Die Befestigungen müssen sicher und mit einem Korrosionsschutz versehen sein.
- Der Einsatz von Lochbändern ist nicht gestattet.
- Rohre dürfen nicht aneinander befestigt werden.
- Zum Einmauern der Rohrbefestigungen ist ein auf das Bauwerk abgestimmter Mörtel zu verwenden.
- Zur Befestigung dürfen keine Bolzenschubwerkzeuge eingesetzt werden.

Die besonderen Bestimmungen über die Befestigung werden in den Besonderen Technischen Bedingungen angeführt.

### **1.3.9. Mess-, Steuer- und Regeleinrichtungen, Gebäudeautomation (Ausführung)**

- Stellglieder der Regelstrecken von funktional eigenständigen Einrichtungen, welche in Anlagen eingebaut werden, die nicht zur vertraglichen Leistung gehören, sind vom Auftragnehmer mit dem Verantwortlichen für die betreffende Anlage abzustimmen
- Messwertgeber sind an dafür geeigneten Stellen so einzubauen, dass der Messwert richtig erfasst wird.
- Anzeigegeräte müssen gut ablesbar, zu betätigende Geräte leicht zugänglich und bedienbar sein.
- Der Auftragnehmer hat bei der Prüfung und Inbetriebnahme der von ihm vorgenommenen elektrischen Verkabelung sowie der von ihm erstellten Mess- Steuer- und Regelanlage eine mit Anlagen dieser Art vertraute Fachkraft zur Verfügung zu stellen.
- Gehört die elektrische Verkabelung oder die Mess-, Steuer- und Regeltechnik nicht zu den vertraglichen Leistungen, so ist das Abstellen einer Fachkraft während der Prüfung oder der Inbetriebnahme eine besondere Leistung (siehe Abschnitt 1.4.2.19).

### **1.3.10. Raumheizflächen**

Heizkörper sind mit den Rohrleitungen so zu verbinden, dass sie leicht lösbar, entleerbar und abnehmbar sind. Heizkörper und ihre Armaturen müssen gut zugänglich sein.

### **1.3.11. Dämmung**

- Rohrleitungen in ungeheizten Räumen sowie Verteiler/Sammler sind sorgfältig gegen Wärmeverluste zu dämmen.
- Rohrleitungen und respektive metallische Einbauteile, die ausnahmsweise in Estrich oder Mauern verlegt sind, müssen mit einer Sperrschicht versehen werden.
- Die Dämmstoffe müssen erschütterungsbeständig und nicht entflammbar sein und dürfen keine gesundheitsschädlichen Gase freisetzen.
- Die Enden der Wärmedämmung sind mit auf den Dämmstoff abgestimmten Manschetten zu versehen.
- Jedes Rohr wird einzeln wärmegeklämt.

Die besonderen Bestimmungen über die Schutzmaßnahmen und die Wärmedehnung werden in den Besonderen Technischen Bedingungen angeführt.

#### **1.3.12. Brandschutz**

- Die Ausführung der Besonderen Technischen Bedingungen für den Brandschutz gehört zum Leistungsumfang des Auftragnehmers.
- Leitungsdurchführungen durch Brandschutzwände bzw. -decken sind mit Brandschutzmanschetten mit im Brandfall aufschäumendem bzw. rückschrumpfendem Material auszustatten.

Die besonderen Bestimmungen über Schallschutz und Schwingungsdämpfung werden in den Besonderen Technischen Bedingungen angeführt.

#### **1.3.13. Schutzmaßnahmen, Dehnung**

- Die Geräte und Maschinen sind bis zu ihrer Abnahme zu schützen.
- Ein direkter Kontakt zwischen Rohrleitung und Befestigung ist nicht gestattet; als Trennschicht ist eine Gummieinlage in ausreichendem Dicken vorzusehen.
- Rohrdurchführungen durch Wände oder Decken sind in einer ausreichend dicken Schutzmanschette zu verlegen. Der Raum zwischen Schutzmanschette und Rohr ist mit einem geeigneten, nicht korrosiven und nicht entflammaren Dämmmaterial auszustopfen, der die freie Rohrdehnung ermöglicht. Schutzmanschetten dürfen nie als Stützpunkte der Rohrleitungen dienen.
- Während der Montagearbeiten sorgt der Auftragnehmer dafür, dass keine Fremdkörper in die Rohre gelangen.
- Bei Planung und Bau des Rohrnetzes sind hinsichtlich der Rohrdehnung Vorkehrungen zur Sicherung der Bewegungsfreiheit für die gegebenen Betriebstemperaturen zu treffen.

Die besonderen Bestimmungen über den Brandschutz werden in den Besonderen Technischen Bedingungen angeführt.

#### **1.3.14. Schallschutz und Schwingungsdämpfung**

- Die Durchführung von besonderen Maßnahmen zum Schallschutz und zur Schwingungsdämpfung gehört zum Leistungsumfang des Auftragnehmers.
- Der maximale Schallpegel im Innern der Maschinenräume wird in den Besonderen Technischen Bedingungen angegeben.
- Schwingungen, die von Geräten und Maschinen ausgehen, dürfen nicht auf das Rohrleitungsnetz oder den Baukörper übertragen werden.

Die besonderen Bestimmungen über Schallschutz und Schwingungsdämpfung werden in den Besonderen Technischen Bedingungen angeführt

### **1.3.15. Anstrich**

- Unbehandelte Anlagenteile aus Stahl sind mit einem Korrosionsschutzanstrich zu versehen.
- Das Rohrleitungsnetz wird sichtbar mit Durchflussrichtungspfeilen gekennzeichnet.
- In den Technikräumen ist das Rohrleitungsnetz mit Farbringen oder Durchflussrichtungspfeilen zur Kennzeichnung der verschiedenen Leitungskreise zu kennzeichnen.

Die besonderen Bestimmungen über den Anstrich werden in den Besonderen Technischen Bedingungen angeführt.

### **1.3.16. Einspeisung und Elektroinstallation**

- Die Stromeinspeisung der Steuer-, Schalt- und Regeleinrichtungen erfolgt durch den Auftraggeber.

Die besonderen Bestimmungen über die Elektroinstallation werden in den Besonderen Technischen Bedingungen angeführt.

### **1.3.17. Dichtheitsprüfung**

- Der Auftragnehmer hat die Anlage nach dem Einbau und vor dem Schließen der Mauerschlitze und Wand- und Deckendurchbrüche sowie gegebenenfalls vor dem Aufbringen des Estrichs oder einer anderen Überdeckung einer Dichtheitsprüfung zu unterziehen.
- Wasserheizungen und Wassererwärmungsanlagen sind nach DIN EN 14336 „Heizungsanlagen in Gebäuden — Installation und Abnahme der Warmwasser-Heizungsanlagen“ zu prüfen. Dabei ist die hydraulische Dichtheitsprüfung wie auch die pneumatische Dichtheitsprüfung zulässig.
- Dampfanlagen sind mit einem Druck zu prüfen, der dem Ansprechdruck des Sicherheitsventils entspricht. Zusätzlich sind die Technischen Regeln für Dampfkessel TRD der Reihe 500 zu beachten.
- Über die Dichtheits- bzw. Druckprüfungen sind Protokolle zu erstellen. Aus ihnen müssen hervorgehen:
  - Datum der Prüfung, Name und Unterschrift des Prüfers
  - Anlagendaten wie Aufstellungsort, höchstzulässiger Betriebsdruck, bezogen auf den tiefsten Punkt der Anlage,
  - Prüfdruck, bezogen auf den Ansprechdruck des Sicherheitsventils,
  - Dauer der Beaufschlagung mit dem Prüfdruck,
  - Bestätigung, dass die Anlage dicht ist und an keinem Bauteil eine bleibende Formänderung aufgetreten ist.

### **1.3.18. Zirkulationsversuche**

- Vor Inbetriebnahme der Pumpen, spült der Auftragnehmer das Rohrleitungsnetz inkl. aller angeschlossenen Geräte durch und reinigt sämtliche Filter.
- Ein hydraulischer Abgleich wird vorgenommen und protokolliert.

### **1.3.19. Einstellung der Anlage**

- Der Auftragnehmer hat die Anlagenteile so einzustellen, dass die geplanten Funktionen und Leistungen erbracht und die gesetzlichen Bestimmungen erfüllt werden.
- Der hydraulische Abgleich ist mit den rechnerisch ermittelten Einstellwerten vorzunehmen und zu dokumentieren.
- Die Einstellung ist vor der Abnahme vorzunehmen
- Bei den Versuchen und vor der Abnahme werden die automatischen Regel- und Schalteinrichtungen sowie Sicherheitseinrichtungen bestimmungsgemäß eingestellt.

### **1.3.20. Abnahme**

- Die Abnahme durch den Auftraggeber oder seinen Vertreter hat zum Ziel, die Konformität der Anlage mit dem besonderen Lastenheft zu prüfen. Sie erfolgt im Beisein der Vertragspartner.
- Über die Abnahme wird ein Bericht erstellt, der die Konformität mit dem Lastenheft feststellt bzw. die bei der Abnahme festgestellten Mängel dokumentiert. Der Auftragnehmer hat die Mängel in einer einvernehmlich festgelegten und im Bericht angegebenen Frist zu beseitigen.
- Der Gewährleistungszeitraum für Anlagen und Einrichtungen, die vor ihrer Abnahme in Betrieb genommen wurden, beginnt mit der Inbetriebnahme ohne dass diese als Abnahme gilt.

Die besonderen Bestimmungen über die Abnahme werden in den Besonderen Technischen Bedingungen angeführt.

### **1.3.21. Vollständigkeitsprüfung**

Die Vollständigkeitsprüfung besteht aus folgenden Einzelprüfungen:

- Vergleich der Lieferung mit der Leistungsbeschreibung sowohl hinsichtlich des Umfangs als auch der Stoffe und gegebenenfalls der Eigenschaften und Ersatzteile,
- die Prüfung auf Einhaltung gesetzlicher und vertraglicher Vorschriften
- Prüfung, ob alle für das Betreiben der Anlage notwendigen Unterlagen vorhanden sind



### 1.3.22. Funktionsprüfung

Die Funktionsprüfung der Gesamtanlage ist im Rahmen eines Probetriebes durchzuführen. Sie umfasst:

- die Sicherheitseinrichtungen,
- die Wärmeerzeuger sowie die Heizflächen,
- die Regel- und Schalteinrichtungen.

Schmutzfänger und Filter sind nach dem Probetrieb zu reinigen

### 1.3.23. Mitzuliefernde Unterlagen

- Der Auftraggeber oder sein Vertreter hat dem Auftragnehmer spätestens einen Monat vor dem Abnahmedatum die „as built“ Pläne (Schnitt- bzw. Grundrisszeichnungen) in einem digital bearbeitbarem Dateiformat zu übergeben.
- Spätestens bei der Abnahme hat der Auftragnehmer folgende „as built“ Unterlagen zu übergeben:
  - Die Pläne der Anlagen;
  - das Strangschema der Anlagen;
  - die elektrischen Schaltpläne der Revisionsunterlagen;
  - die Stromlaufpläne der Revisionsunterlagen;
  - die Prüfbescheinigung über die Dichtheitsprüfung des Wasserleitungsnetzes;
  - hydraulische und elektrische Sollwertlisten;
  - die Protokolle über die Messung der zulässigen Schallpegel;
  - die technische Dokumentation;
  - die Funktionsbeschreibung der installierten Anlage;
  - die Betriebs- und Wartungsanleitungen;
  - die gesetzlich vorgeschriebenen Bescheinigungen.
- Die Unterlagen sind in Papierform und/oder auf Datenträger in 3 facher Ausfertigung, jeweils zwei für den Auftraggeber und eine für das Ingenieurbüro auszuhändigen.

### 1.3.24. Einweisung

Der Auftraggeber ist auf Basis der gelieferten Dokumente einmalig in die Bedienung der Anlage einzuweisen.

## 1.4. Nebenleistungen, besondere Leistungen

### 1.4.1. Nebenleistungen

Nebenleistungen **sind in den Einheitspreisen enthalten**, außer wenn sie als zu bepreisende gesonderte Positionen in der Leistungsbeschreibung aufgeführt sind.

Sie begreifen **insbesondere**:

- 1.4.1.1.** Anzeichnen der Schlitze und Durchbrüche, auch wenn diese von einem anderen Unternehmer ausgeführt werden.
- 1.4.1.2.** Prüfen der Unterlagen des Auftraggebers und Leistungen nach Abschnitt 1.3.1.2.
- 1.4.1.3.** Auf-, Um- und Abbauen sowie Vorhalten von Gerüsten für eigene Leistungen, sofern die Montagehöhe nicht höher als 3,50 m über der Standfläche des hierfür erforderlichen Gerüstes liegt.
- 1.4.1.4.** Ausgleichen abgestufter oder geneigter Standflächen von Gerüsten bis zu 40 cm Höhenunterschied, z. B. über Treppen oder Rampen.
- 1.4.1.5.** Liefern und Befestigen der Typ- und Leistungsschilder.
- 1.4.1.6.** Einstellen und Justieren der Anlagen einschließlich Dokumentation des hydraulischen Abgleichs und von Anlagenteilen sowie eine Funktionsprüfung nach Abschnitt 1.3.19.
- 1.4.1.7.** Anschlüsse, Wand- und Deckendurchführungen ohne besondere Anforderungen, ausgenommen Leistungen nach Abschnitt 1.4.2.13.
- 1.4.1.8.** Anbringen von Konsolen und Halterungen, ausgenommen Leistungen nach Abschnitt 1.4.2.15.
- 1.4.1.9.** Schutz von Bau- und Anlagenteilen vor Verunreinigungen und Beschädigungen während der Arbeiten an Heiz- und Wassererwärmungsanlagen durch loses Abdecken, Abhängen oder Umwickeln, ausgenommen Schutzmaßnahmen nach Abschnitt 1.4.2.34.
- 1.4.1.10.** Vorlegen vorgefertigter Oberflächen- und Farbmuster.
- 1.4.1.11.** Verschnitt.
- 1.4.1.12.** Fittings für Leitungen  $\leq$  DN 50.
- 1.4.1.13.** Zum Einbau der Anlage notwendige Werkzeuge und Geräte.
- 1.4.1.14.** Messgeräte zur Inbetriebnahme und Abnahme.
- 1.4.1.15.** Auftragen eines Korrosionsschutzanstrichs auf alle unbehandelten und sichtbaren Stahlteile der Anlagen.

- 1.4.1.16.** Einrichten der Lagerflächen oder der gegebenenfalls vom Auftraggeber zur Verfügung gestellten abschließbaren Räumlichkeiten zur Lagerung des Werkzeugs, der Werkstoffe, der Betriebsmittel und der Geräte.
- 1.4.1.17.** Spülen der Leitungen und Ausstellen der Spülzertifikate.
- 1.4.1.18.** Teilnahme an den Koordinierungs- und Sicherheitsbesprechungen soweit sie gleichzeitig mit den anderen Baubesprechungen veranstaltet werden.
- 1.4.1.19.** Einbau von Rosetten an Wand- und Deckendurchführungen für Leitungen  $\leq$  DN 50.

#### **1.4.2. Besondere Leistungen**

Besondere Leistungen **sind nicht in den Einheitspreisen enthalten**. Sie sind nicht zu erbringen, sofern sie nicht als zu bepreisende gesonderte Positionen in der Leistungsbeschreibung aufgeführt sind.

Sie begreifen **insbesondere**:

- 1.4.2.1.** Planungsleistungen wie Entwurfs-, Ausführungs- und Genehmigungsplanung sowie die Planung von Schlitzten und Durchbrüchen.
- 1.4.2.2.** Wasseranalysen sowie Prüfungen nach besonderen Verfahren.
- 1.4.2.3.** Anzeichnen von Durchbrüchen, wenn deren Ausführung nicht im Leistungsumfang des Auftragnehmers enthalten ist.
- 1.4.2.4.** Besondere Maßnahmen zur Schalldämmung und Schwingungsdämpfung von Anlagenteilen gegen den Baukörper.
- 1.4.2.5.** Vorhalten von Aufenthalts- und Lagerräumen, wenn der Auftraggeber Räume, die leicht verschließbar gemacht werden können oder einen eingerichteten Platz für das Aufstellen von Containern nicht zur Verfügung stellt
- 1.4.2.6.** Auf-, Um- und Abbauen sowie Vorhalten von Gerüsten für Leistungen anderer Unternehmer.
- 1.4.2.7.** Auf-, Um- und Abbauen sowie Vorhalten von Gerüsten für eigene Leistungen, sofern die Montagehöhe höher als 3,50 m über der Standfläche des hierfür erforderlichen Gerüstes liegt.
- 1.4.2.8.** Auf-, Um- und Abbauen sowie Vorhalten von Gerüsten mit abgestufter oder geneigter Standfläche, z. B. über Treppen oder Rampen, sofern ein Ausgleich von mehr als 40 cm erforderlich ist.
- 1.4.2.9.** Einbauen von Leitungen, Kabelkanälen, Kabeln, Armaturen/Dämmungen und anderen Anlagenteilen in einer Montagehöhe von über 3,5 bis 6 m.

- 1.4.2.10.** Einbauen von Leitungen, Kabelkanälen, Kabeln, Armaturen/Dämmungen und anderen Anlagenteilen in einer Montagehöhe von über 6 bis 10 m.
- 1.4.2.11.** Einbauen von Leitungen, Kabelkanälen, Kabeln, Armaturen/Dämmungen und anderen Anlagenteilen in einer Montagehöhe von über 10 m.
- 1.4.2.12.** Stemm-, Kernbohr- und Fräsarbeiten für die Befestigung von Konsolen und Halterungen sowie das Herstellen und Schließen von Schlitzten und Durchbrüchen.
- 1.4.2.13.** Anschlüsse, Wand- und Deckendurchführungen mit besonderen Anforderungen, z. B. an die Luftdichtheit, Gasdichtheit, Wasserdichtheit
- 1.4.2.14.** Fittings und Rosetten an Wand- und Deckendurchführungen für Leitungen > DN 50.
- 1.4.2.15.** Liefern und Einbauen von besonderen Befestigungsstrukturen, z. B. Widerlager, Rohrleitungsfestpunkte, Rohrlager mit Gleit- oder Rollenelementen, Tragschalen, Konsolen, Stützgerüste.
- 1.4.2.16.** Herstellen von Fundamenten für Pumpen, Behälter und sonstige Anlagenteile.
- 1.4.2.17.** Entrostern, Aufarbeiten und Ausbessern des Innen- und Außenschutzes der vom Auftraggeber beigestellten Stoffe und Bauteile.
- 1.4.2.18.** Einbinden, Anschließen und Anbohren an bestehende Rohrleitungen, Schächte und Anlagenteile.
- 1.4.2.19.** Prüfen der elektrischen Verkabelung und der Mess-, Steuer- und Regelanlage sowie Abstellen einer Fachkraft bei der Inbetriebnahme der Mess-Steuer- und Regelanlage, wenn die Leistungen nicht vom Auftragnehmer ausgeführt wurden. (siehe Abschnitt 1.3.9)
- 1.4.2.20.** Anpassen von Anlagenteilen an nicht maßgerecht ausgeführte Leistungen anderer Unternehmer.
- 1.4.2.21.** Liefern und Befestigen der Funktions-, Bezeichnungs- und Hinweisschilder.
- 1.4.2.22.** Anschließen und Einbauen von bauseits gestellten Anlagenteilen.
- 1.4.2.23.** Betreiben der Anlagen oder von Anlagenteilen
- 1.4.2.24.** Zustandsprüfung von bestehenden Leitungen.
- 1.4.2.25.** Spülen von Entwässerungsleitungen oder Anlagenteilen, die nicht zur vertraglichen Leistung gehören, einschließlich der Gestellung der dazu erforderlichen Geräte und Betriebsstoffe.
- 1.4.2.26.** Liefern der für die Druckprobe, die Inbetriebnahme und den Probetrieb nötigen Betriebsstoffe und Medien.

- 1.4.2.27.** Zusätzliche Druckprüfungen sowie zusätzliches Füllen und Entleeren der Leitungen aus Gründen, die der Auftraggeber zu vertreten hat.
- 1.4.2.28.** Besondere Prüfungen, z. B. Prüfung von Löt Nähten, Schweißnähten, Luftdichtheit der Gebäudehülle, Materialprüfungen.
- 1.4.2.29.** Liefern von Vorgaben für Systeme zum Messen, Steuern, Regeln und Leiten für Anlagen und Anlagenteile, die nicht zu den vertraglichen Leistungen gehören.
- 1.4.2.30.** Stromeinspeisung der Steuer-, Schalt- und Regeleinrichtungen und elektrische Anschlüsse.
- 1.4.2.31.** Herstellen von Mustereinrichtungen und Musterkonstruktionen sowie von Modellen.
- 1.4.2.32.** Wiederholtes Einweisen des Bedienungs- und Wartungspersonals (siehe Abschnitt 1.3.24).
- 1.4.2.33.** Erstellen von Bestandsplänen (einschl. Funktions- und Strangschemata).
- 1.4.2.34.** Besondere Maßnahmen zum Schutz von Bau- und Anlagenteilen sowie Einrichtungsgegenständen, z. B. Abkleben von Fenstern, Türen, Böden, Belägen, Treppen, Hölzern, Dachflächen, oberflächenfertigen Teilen, staubdichtes Abkleben von empfindlichen Einrichtungen und technischen Geräten, Staubschutzwände, Notdächer, Auslegen von Hartfaserplatten oder Bautenschutzfolien, Stellen einer Brandwache.
- 1.4.2.35.** Maßnahmen zum Schutz vor ungeeigneten klimatischen Bedingungen nach Abschnitt 1.3.1.5.
- 1.4.2.36.** Frost- und Witterungsschutzmaßnahmen, die es dem Auftragnehmer oder Dritten ermöglichen die Montagearbeiten fortzusetzen.
- 1.4.2.37.** Maßnahmen für den Brand-, Schall-, Wärme-, Feuchte- und Strahlenschutz, die nicht zu den vertraglichen Leistungen gehören.
- 1.4.2.38.** Reinigen des Untergrundes von grober Verschmutzung, z. B. Gipsreste, Mörtelreste, Farbreste, Öl, soweit diese nicht durch den Auftragnehmer verursacht wurde.
- 1.4.2.39.** Herstellen von luftdichten Anschlüssen an angrenzende Bauteile.
- 1.4.2.40.** Prüfen der elektrischen Anschlüsse, sofern diese von einem anderen Unternehmer ausgeführt wurden.
- 1.4.2.41.** Provisorische Maßnahmen zum vorzeitigen Betreiben, Warten, Überwachen und Instandsetzen der Anlage vor der Abnahme.
- 1.4.2.42.** Erweiterung der Gewährleistung für vor der Abnahme in Betrieb genommene Anlagen.

- 1.4.2.43.** Endanstrich der Anlagen.
- 1.4.2.44.** Erstellung sämtlicher Berechnungen, Pläne, Anlagenschemata und Koordinationspläne für andere Gewerke.
- 1.4.2.45.** Sonstige Abnahmen mit Ausnahme der technisch vorgeschriebenen Abnahmen der Anlagen durch den Netzbetreiber, den Auftraggeber oder seinen Vertreter.
- 1.4.2.46.** Vom Auftraggeber angeordnete Teilprüfungen.
- 1.4.2.47.** Zusätzliche Ausfertigungen der Revisionsunterlagen.
- 1.4.2.48.** Bauarbeiten wie Fundamente für Geräte und Maschinen, Auffangwannen des Brennstoffbehälters, Zu- und Abluftschächte, Leitungsräben, Abgasanlagen.
- 1.4.2.49.** Heizung während der Bauphase.

## **1.5. Abrechnung**

### **1.5.1. Allgemeines**

- Bei Stundenlohnarbeiten sind die detaillierten Stundenlohnzettel dem Auftraggeber in einer Frist von 10 Arbeitstagen zur Unterzeichnung vorzulegen.

### **1.5.2. Einheitspreisvertrag**

- Das Aufmaß wird nach den Revisionsplänen erstellt, wenn der Zuschlag zu Einheitspreisen vergeben wurde. Sollten die Revisionsunterlagen keine Zeichnungen enthalten, so wird das Aufmaß an der Baustelle gemeinsam genommen.

### **1.5.3. Pauschalpreisvertrag**

- Beim Pauschalpreisvertrag wird kein Aufmaß erstellt. Der Preis wird auf Basis der vom Auftraggeber zur Erstellung des Angebots überreichten Zeichnungen und der Leistungsbeschreibung berechnet.

### **1.5.4. Stundenlohnvertrag**

- Beim Stundenlohnvertrag sind die Arbeitsstunden der Arbeiter mit der jeweiligen Qualifikation sowie die Lieferungen sorgfältig auf tagtägliche Stundenlohnzettel einzutragen.
- Geräte, Maschinen, Betriebsmittel und Zubehör werden zu Einheitspreisen abgerechnet.

- 1.5.5.** Der Ermittlung der Leistung – gleichgültig ob sie nach Zeichnungen oder nach Aufmaß erfolgt – sind die Maße der Anlagenteile zugrunde zu legen. Stücklisten dürfen hinzugezogen werden.

- 1.5.6.** Bei Abrechnung nach Längenmaß werden Rohrleitungen einschließlich ihrer Bögen, Armaturen sowie Form-, Pass- und Verbindungsstücke in der Mittelachse gemessen. Dabei werden Rohrbögen bis zum Schnittpunkt der Mittelachsen gemessen. Armaturen und Formstücke werden zusätzlich gerechnet.

*Rohrleitungen werden mit den Form- und Verbindungsstücken in der Mittelachse vom Schnittpunkt mit der Mittelachse gemessen.*

*Abzweigende Leitungen werden in der Mittelachse vom Schnittpunkt mit der Mittelachse der Leitung, von der sie abzweigen, gemessen (Abbildung 1).*

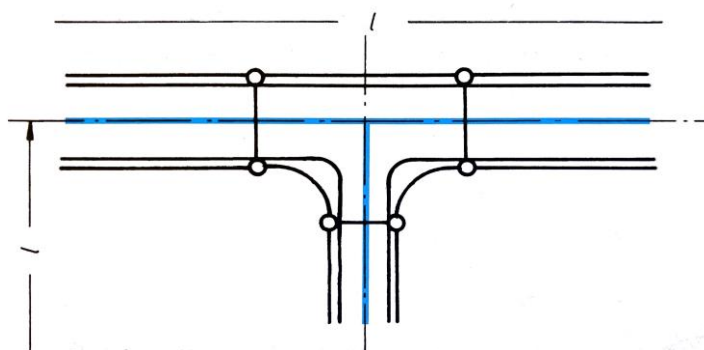


Abbildung 1

*Rohrbögen werden dabei bis zum Schnittpunkt der Mittelachsen gemessen (Abbildungen 2 und 3).*

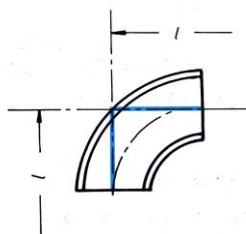


Abbildung 2

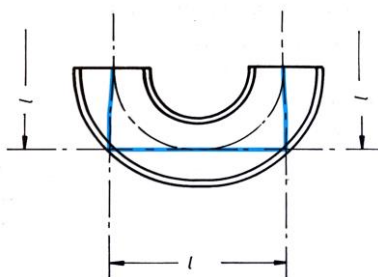


Abbildung 3

Armaturen sowie Formstücke werden übermessen und zusätzlich gerechnet (Abbildung 4).

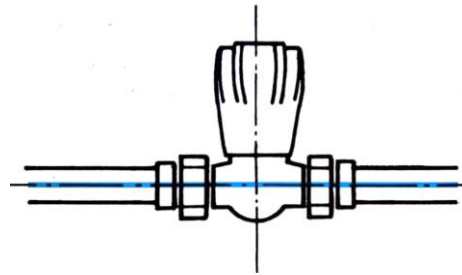


Abbildung 4

**1.5.7.** Fittings und Befestigungen für Leitungen  $\leq$  DN 50 sind in den Einheitspreisen inbegriffen. Fittings für Leitungen  $>$  DN 50 nach den entsprechenden Positionen der Leistungsbeschreibung aufgemessen.

**1.5.8.** Kabel, Leitungen, Drähte, Rohre und Bauteile von Verlegesystemen werden nach der tatsächlichen verlegten Länge in der Mittelachse gemessen. Verschnitt wird dabei nicht berücksichtigt. Formstücke werden getrennt abgerechnet. Befestigungsmaterial und Stopfbuchsen sind in den Einheitspreisen inbegriffen.

### 1.5.9. Fußbodenheizung

**1.5.9.1.** Die Fußbodenheizung inkl. Dämmung wird nach Flächenmaß ( $m^2$ ) abgerechnet.

*Die Abrechnungsmaße für Flächenheizungen, z.B. Fußbodenheizung, sind wie folgt zu ermitteln:*

- auf Flächen mit begrenzenden Bauteilen nach der zu belegenden Fläche bis zu den sie begrenzenden Bauteilen ohne Berücksichtigung von Bekleidungen, Putz und dergleichen (Abbildungen 5 und 7),
- auf Flächen ohne begrenzende Bauteile nach der zu belegenden Fläche selbst (Abbildungen 6 und 7)

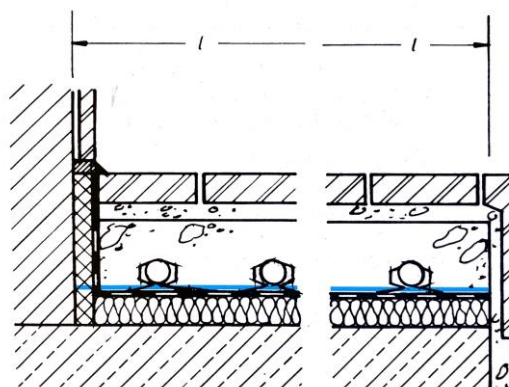


Abbildung 5

Abbildung 6



Beispiel

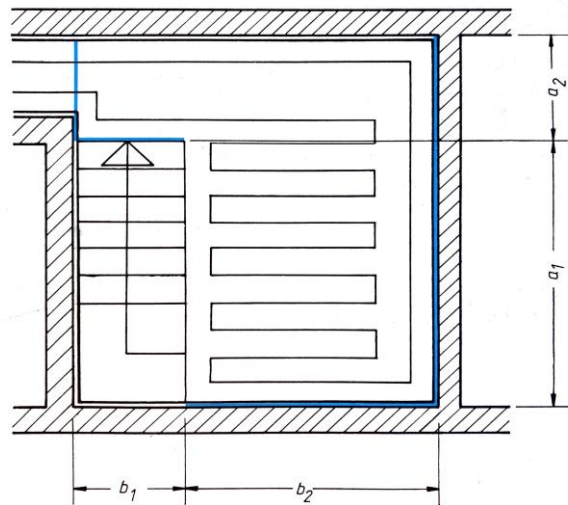


Abbildung 7

$$A = (a_1 + a_2) \cdot b_2 + b_1 \cdot a_2$$

**1.5.9.2.** Estriche werden je nach Dicke und Flächenmaß (m<sup>2</sup>) abgerechnet.

**1.5.9.3.** Die Verteiler werden nach Anzahl (Stück) abgerechnet.

### 1.5.10. Bei Abrechnung nach Masse

ist diese nach folgenden Grundsätzen zu berechnen:

**1.5.10.1.** Es sind anzusetzen:

- bei Stahlblechen und Bandstahl 8 kg/m<sup>2</sup> je 1 mm Dicke,
- bei genormten Profilen die Masse nach den Angaben in den DIN-Normen mit einem Zuschlag von 2 % für Walztoleranzen,
- bei anderen Profilen die Masse nach den Angaben in den Profilbüchern der Hersteller.

**1.5.10.2.** Bei geschraubten, geschweißten oder genieteten Stahlkonstruktionen werden der nach Abschnitt 1.5.10.1 ermittelten Masse 2% zugeschlagen.

**1.5.10.3.** Bei verzinkten Bauteilen oder verzinkten Konstruktionen werden zu den Massen, die nach den zuvor genannten Grundsätzen ermittelten, wurden, 5 % für die Verzinkung zugeschlagen.

**1.5.11. Dämmung** wird gemäß CTG. 047. „Dämm- und Brandschutzarbeiten an technischen Anlagen“ **abgerechnet**.

### 1.5.12. Übermessungsregeln

Keine Regelungen.

### 1.5.13. Einzelregelungen

Keine Regelungen.

## 2. Hinweise für das Aufstellen der Leistungsbeschreibung

In der Leistungsbeschreibung sind nach den Erfordernissen des Einzelfalles insbesondere anzugeben:

### 2.1. Angaben zur Baustelle

- 2.1.1. Baustelleneinrichtungen und Zugänglichkeiten entsprechend PGSS (Plan général de sécurité et de santé)
- 2.1.2. Art der Abdichtung von Bauwerken und Bauwerksteilen, z. B. Wannenausbildung von Kellern.
- 2.1.3. Art, Lage, Maße und Ausbildung sowie Termine des Auf- und Abbaus von bauseitigen Gerüsten.

### 2.2. Angaben zur Ausführung

- 2.2.1. Umfang der vom Auftragnehmer vorzunehmenden Installation der anlageninternen elektrischen Leitungen einschließlich Auflegen auf die Klemmen.
- 2.2.2. Geforderte Druckstufen für Anlagenteile
- 2.2.3. Beibringen von Genehmigungen, Prüfungen und Abnahmen.
- 2.2.4. Zerstörungsfreie Prüfungen bei Hochdruckleitungen und schwer zugänglichen Leitungen.
- 2.2.5. Anzahl, Art und Maße von Mustern und Musterkonstruktionen. Ort der Anbringung.
- 2.2.6. Art und Umfang von Winterbaumaßnahmen.
- 2.2.7. Minderung der Wärmeleistung der Raumheizflächen durch Heizkörper-verkleidungen oder sonstige Maßnahmen
- 2.2.8. Besondere Anforderungen an Wand- und Deckendurchführungen.
- 2.2.9. Anforderungen an den Brand-, Schall-, Wärme-, Feuchte- und Strahlenschutz, Energieeffizienz sowie an die Luftdichtheit der Gebäudehülle. Art und Umfang erforderlicher Leistungen.
- 2.2.10. Besondere physikalische und chemische Beanspruchungen, denen Stoffe und Bauteile nach dem Einbau ausgesetzt sind.
- 2.2.11. Art und Umfang von Korrosionsschutzmaßnahmen.
- 2.2.12. Art, Maße, Umfang und Ausbildung der Wärmedämmung und Dämmung gegen Tauwasserbildung.
- 2.2.13. Art und Umfang von Provisorien, z. B. vorübergehende Versorgung durch eine transportable Heizzentrale, Bereitstellung von Brennstoff, Bedienungs-personal.

- 2.2.14.** Vorgezogenes oder nachträgliches Herstellen von Teilen der Leistung. Zeitpunkte der — gegebenenfalls stufenweisen — Fertigstellung und Inbetriebnahme.
- 2.2.15.** Schnittstellen zu anderen Gewerken
- 2.2.16.** Angaben zur Gebäudeautomation, z. B. Schnittstellen, Schnittstellen-definition
- 2.2.17.** Durchführung von Funktionsmessungen
- 2.2.18.** Art und Umfang der zu liefernden Unterlagen, z. B.:
  - Anlagenschemata und/oder Strangschemata,
  - Bestandspläne,
  - Stückliste, enthaltend alle Mess-, Steuerungs- und Regelgeräte (MSR),
  - Funktionsbeschreibung unter Einbeziehung der Regelung
- 2.2.19.** Art, Verfahren und Umfang vorzunehmender Druck- und Dichtheitsprüfungen für Rohrleitungen sowie Einzelheiten über auszubauende und wiedereinzubauende sowie abzudichtende Bauteile und Apparate.
- 2.2.20.** Art, Verfahren und Umfang des Spülens von Rohrleitungen
- 2.2.21.** Art und Umfang der dem Auftragnehmer für die Beurteilung und Ausführung der Anlagen zu liefernden Planungsunterlagen und Berechnungen.
- 2.2.22.** Beschaffenheit des Füllwassers.
- 2.2.23.** Anfall und Behandlung aggressiver und kontaminierter Medien.
- 2.2.24.** Vorgesehene Wandbeläge, z. B. keramische Fliesen, Marmor.
- 2.2.25.** Anzahl, Art, Maße und Ausbildung von Abschlüssen und Anschlüssen an angrenzende Bauteile, z. B. luftdichte Anschlüsse.
- 2.2.26.** Art, Lage, Maße und Ausbildung von Bewegungs-, Bauwerks- und Bauteilfugen.
- 2.2.27.** Anzahl, Art, Lage und Maße von herzustellenden oder zu schließenden Aussparungen.
- 2.2.28.** Anzahl, Art, Lage, Maße und Massen von Installations- und Einbauteilen.
- 2.2.29.** Anzahl, Art, Lage, Maße und Beschaffenheit von geneigten, gebogenen oder andersartig geformten Flächen.

### **2.3. Abrechnungseinheiten**

Im Leistungsverzeichnis sind die Abrechnungseinheiten wie folgt vorzusehen:

- 2.3.1.** Flächenmaß (m<sup>2</sup>), getrennt nach Art, Aufbau und mittlerem Verlegeabstand, für Flächenheizungen, z. B. Fußbodenheizungen.
- 2.3.2.** Längenmaß (m), getrennt nach Art und Maßen, für
  - Tragschalen,
  - Rohrleitungen,
  - Befestigungsschienen,

- Spülen von Rohrleitungen,
- Druck-, Dichtheits- und Zustandsprüfungen.

**2.3.3.** Anzahl (Stück), getrennt nach Art und Maßen, für

- Rohrbögen, Formstücke, Verbindungs- und Befestigungselemente einschließlich Schweiß-, Löt- und Dichtungsmaterial in Rohrleitungen,
- lösbare Verbindungselemente, z. B. Manschetten, Verschraubungen, Flanschverbindungen,
- Montageelemente und Rohrverlängerungen,
- Ausgleichs- und Verlängerungsstücke für Wandeinbauarmaturen,
- Rohrleitungsarmaturen, Sicherungs- und Sicherheitseinrichtungen, Mess- und Zählereinrichtungen sowie Bewegungsausgleicher und Isolierstücke,
- Anschlussschläuche,
- Anschlüsse an andere Rohrwerkstoffe, Anlagenteile und Geräte,
- zusätzliche Prüfungen der Schweiß- und Löt Nähte, z. B. Ultraschallprüfungen,
- Schächte und Abdeckungen,
- Wand- und Deckendurchführungen mit besonderen Anforderungen,
- Einzelbefestigungen von Rohrleitungen, z. B. Tragkonstruktionen, Festpunkte, Apparate, Verteiler, Sammler,
- Wärmeerzeuger, Wassererwärmer, Abgasanlagen, Regelungen,
- Heizflächen aller Art,
- Abnehmen, Wiederaufstellen und Wiederanschließen schon montierter Heizflächen,
- Anbohrungen,
- vorgefertigte Installationselemente oder Installationseinheiten, Traggerüste sowie andere Konstruktionen für Vorwand-Installationen,
- Armaturen, Ausdehnungskompensatoren, Gasgeräte, Pumpen, Regel- und Absperr-einrichtungen, Revisionsrahmen sowie ähnliche Anlagenteile,
- Funktions-, Bezeichnungs- und Hinweisschilder,
- Bauteile für Schallschutzmaßnahmen, z. B. zur Körperschalldämmung,
- Bauteile für Brandschutzmaßnahmen,
- besondere Druckprüfungen von Apparaturen und Armaturen.
- alle übrigen Teile, wie
  - Einrichtungen zur Regelung und Anzeige von Temperatur, Druck, Wasserstand und dergleichen,
  - Sicherheitseinrichtungen für Temperatur, Druck, Wasserstand und dergleichen.

- 2.3.4.** Masse (kg, t), getrennt nach Art und Maßen, für
- besondere Befestigungskonstruktionen, z. B. Tragkonstruktionen, Festpunkte,
  - Frostschutzmittel,
  - organische Wärmeträger.