

Fernwärmeversorgung Technische Richtlinien

Stand: 01. März 2011



Inhaltsverzeichnis

1	Allgemeines	4
1.1	Geltungsbereich	4
1.2	Verhältnis Kundschaft und Installationsfirma zur Fernwärme	4
1.3	Betriebssicherheit	4
1.4	Installationsbewilligung	5
1.5	Anschlussbestellung, Installationsanzeige und Montagebewilligung	5
2	Übersicht und Definitionen	6
2.1	Raum für die Fernwärmestation	6
2.2	Fernwärmeanschluss	7
2.2.1	Anschlussleitung	7
2.2.2	Heizungsanlage	7
2.2.3	Fernwärme-Kreislauf	7
3	Projektierung und Auslegung	8
3.1	Fernwärme-Temperaturen	8
3.1.1	Vorlauftemperatur	8
3.1.2	Rücklauftemperatur	8
3.1.3	Wieso tiefe Rücklauftemperaturen?	8
3.2	Drücke	9
3.3	Qualität des Fernwärme-Wassers	9
3.4	Fernwärme-Anschluss inklusive Messeinrichtung	9
3.5	Trasse der Fernwärme-Leitung	10
3.5.1	Allgemeines	10
3.5.2	Schenkellänge nach Hauseintritt	10
3.5.3	Entleerungen und Entlüftungen	10
3.5.4	Absperrarmatur vor der Messeinrichtung	10
3.6	Fernwärme-Anschlussleistung	11
3.7	Fernwärme-Wärmetauscher	11
3.8	Brauchwassererwärmung	11
3.9	Regulierung	12
3.9.1	Allgemein	12
3.9.2	Regulierventil	13
3.10	Unerlaubte hydraulische Schaltungen	13

4	Materialwahl für den Fernwärme-Kreislauf	14
4.1	Fernwärme-Wärmetauscher	14
4.2	Armaturen	14
4.3	Rohre mit Korrosionsschutz	14
4.4	Verbindungen	15
4.5	Befestigungen	15
4.6	Wärmedämmung	15
5	Inbetriebnahme	16
5.1	Kontrollen	16
5.2	Röntgenprüfungen	16
5.3	Hydraulische Druckprobe	16
5.4	Reinigung und Korrosionsschutz	16
5.5	Inbetriebnahme	17
5.6	Einregulierung	17
6	Betrieb	18
6.1	Betrieb und Instandhaltung	18
6.2	Verhalten bei Störfällen	18
7	Schlussbestimmungen	19
8	Stichwortverzeichnis	20
9	Beilagen	21
10	Referenzdokumente	27

1 Allgemeines

1.1 Geltungsbereich

Die Technischen Richtlinien gelten für die Planung, Ausführung und Abnahme von Fernwärme-Anschlüssen an das Fernwärmenetz der Sankt Galler Stadtwerke (sgsw). Sie beziehen sich auf alle Anlageteile, welche von Fernwärme-Wasser durchflossen werden.

Geltungsbereich

Die Richtlinien gelten sowohl für Neuanlagen als auch bei Anpassungen an bereits angeschlossenen Anlagen.

Zweifel über Auslegung und Anwendung der Technischen Richtlinien sind mit den Sankt Galler Stadtwerken (sgsw), Fernwärmeversorgung, vor Beginn der Projektierungsarbeiten zu klären.

1.2 Verhältnis Kundschaft und Installationsfirma zur Fernwärme

Die diesbezüglichen allgemeinen Punkte sind in folgenden, jeweils gültigen Grundlagen geregelt:

- Reglement über die Versorgung der Stadt mit Energie und Wasser (Stadtwerke-Reglement)
- Reglement zum Vollzug des Reglements über die Versorgung der Stadt mit Energie und Wasser (Stadtwerke-Vollzugsreglement)

sgsw Reglement

Vollzugs-Reglement

Die Vornahme einer Kontrolle und die Inbetriebnahme der Heizungsanlage durch die Fernwärmeversorgung bedeuten für die Installationsfirma und die Kundschaft keine Entlastung von der Verantwortung und Haftung für die richtige Ausführung der Anlage.

1.3 Betriebssicherheit

Bei der Erstellung der Heizungsanlage muss ein hohes Mass an Sicherheit auf lange Sicht gewährleistet sein. Zur Betriebssicherheit gehören:

- Das Vermeiden von störenden Auswirkungen auf andere Fernwärme-Kundschaft und Undichtheiten.
- Die sachgemässe Konstruktion und Ausführung der Anlagen, um Störungen, wie Ermüdungsbrüche, Korrosion etc. zu vermeiden.

Die an die Fernwärmversorgung anzuschliessenden Anlagen müssen allen in der Stadt St.Gallen geltenden gesetzlichen und behördlichen Bestimmungen und Vorschriften in der jeweils neusten Fassung entsprechen sowie nach den jeweiligen Regeln der Technik berechnet und ausgeführt werden.

Regeln der Technik

1.4 Installationsbewilligung

Das Recht, Installationen an Fernwärme-Wasser führenden Anlageteilen zu erstellen, zu erweitern und zu ändern, erhalten Heizungs-Installationsfirmen, die über Personal verfügen, welches die notwendige Ausbildung und Erfahrung im röntgensicheren Schweißen von Rohrleitungen hat.

röntgensicheres
Schweißen

Zu diesem Zweck sind der Fernwärmeversorgung mit dem Gesuch Installationsbewilligung (Formular) die entsprechenden gültigen Schweisserzeugnisse mit den notwendigen Qualifikationen vorzulegen, auch wenn die Installationsfirma im Besitze einer Installationsbewilligung einer anderen Schweizer Gemeinde ist, damit die Gleichwertigkeit der Bewilligung überprüft werden kann.

Schweisserzeugnisse

1.5 Anschlussbestellung, Installationsanzeige und Montagebewilligung

Die Bestellung oder Änderung eines Fernwärme-Anschlusses hat durch die Grundeigentümerschaft schriftlich zu erfolgen.

Bestellung

Vor der Ausführung einer Neuinstallation oder Anpassung der Installation des Fernwärme-Kreislaufes nach der Messeinrichtung resp. bei grösseren Änderungen der Heizungsanlage hat die beauftragte Installationsfirma der Fernwärmeversorgung die Installationsanzeige (Formular) vollständig ausgefüllt samt folgenden Plangrundlagen **im Doppel** einzureichen.

Installationsanzeige

- Grundriss resp. Grundrisssskizze, aus denen die örtliche Lage der Innenleitung des Hausanschlusses, der Messeinrichtung sowie der wesentlichsten Teile der Heizungsanlage, wie Wärmetauscher, Warmwasserbereiter, Verteiler etc. ersichtlich sein muss.
- Prinzipschema, aus dem die Schaltung der Heizungsanlage einschliesslich deren verschiedene Regelarmaturen, Pumpen, Ventile, Nennweiten, Nenndruck etc. sowie die Leistungen und Temperaturen je Gruppe sowie Hauptvor- und Hauptrücklauf zu ersehen sind.
- das Datenblatt der Kompaktanlage oder der Wärmetauscher
- Elektroschema bei Splitanlagen

Beilagen
Installationsanzeige

Ist im Zeitpunkt der Installationsanzeige bereits bekannt, dass die Heizanlage später durch eine Gebäudeerweiterung vergrössert wird, soll dies bei der Installationsanzeige angegeben werden, damit dies bei der Dimensionierung der Anschlussleitung samt Messeinrichtung berücksichtigt werden kann.

Gebäudeerweiterung

Mit den Installationsarbeiten darf erst begonnen werden, wenn die Fernwärmeversorgung für das entsprechende Objekt eine Montagebewilligung erstellt und einen Satz Pläne mit dem Genehmigungsvermerk retourniert hat.

Montagebewilligung

Eine Übersicht der Arbeiten ist aus dem Ablaufschema Umstellung Heizungsanlage ersichtlich.

Ablaufschema

Es empfiehlt sich, Spezialfälle resp. Grossanlagen mit der Fernwärmeversorgung frühzeitig zu besprechen.

Spezialfälle

2 Übersicht und Definitionen

2.1 Raum für die Fernwärmestation

Dem Personal der Fernwärmeversorgung muss es für Inspektionen und Servicearbeiten jederzeit möglich sein, Räume zu betreten, in denen sich Anlageteile des Fernwärme-Kreislaufes befinden. Wenn möglich, werden die entsprechenden Schlüssel in Schlüsselrohren deponiert.

Zugänglichkeit

Die Fernwärmestation soll in der Regel in einem besonderen, verschliessbaren Raum in der Nähe der Eintrittsstelle des Hausanschlusses, untergebracht werden. Die Grösse des Raumes muss so bemessen sein, dass alle Anlageteile, im Eigentum der Fernwärmeversorgung und der Kundschaft, jederzeit einwandfrei bedient werden können.

Raumgrösse

Der Raum soll, wenn immer möglich, nicht für andere Zwecke benutzt werden. Andernfalls sind die Anlageteile gegen missbräuchliche Bedienung (z.B. durch ein Gitter) abzugrenzen.

Bei der Disposition der verschiedenen Anlagen im Heizungsraum muss insbesondere bei der Messeinrichtung eine gute Bedienbarkeit sowie der Unterhalt und die Auswechslung von Armaturen und Anlageteilen gewährleistet sein.

Disposition

Bezüglich des Platzbedarfes für die Messeinrichtung wird auf Kap. 3.4 verwiesen. Für Wartungs- und Servicearbeiten ist vor der Messeinrichtung ein Bereich von mindestens 1 Meter freizuhalten.

Platzbedarf
Messeinrichtung

Für eine genügende Be- und Entlüftung ist zu sorgen; dabei genügt eine direkte Verbindung zur Aussenluft (z.B. Fenster).

Wenn keine Wärme aus dem Fernwärmenetz bezogen wird, hat die Kundschaft den Raum der Fernwärmestation und die Anlageteile der Fernwärmeversorgung frostfrei zu halten.

Frostfreihaltung

Ein Wasserablauf ist wünschenswert. Eine Kaltwasserzapfstelle ist nicht notwendig. Es darf kein Kaltwasser (Trinkwasser) in den Fernwärme-Kreislauf gefüllt werden. (vgl. Kapitel 3.3)

Im Raum, wo die Messeinrichtung installiert ist, muss eine 230V-Steckdose vorhanden sein.

Elektroanschlüsse

Der Elektroanschluss für das elektronische Rechenwerk des Wärmezählers ist durch den Elektriker des Kunden anzuschliessen, und zwar erfolgt dies von der Abgangsklemme der Steuersicherung auf dem Heizungstableau, ab welcher auch der Heizungsregler für den Fernwärme-Wärmetauscher gespeist wird. Dabei ist die Sicherungsabdeckung der Klemmen, nicht der Sicherungskopf, plombierbar auszuführen. Die Sicherungsabdeckung wird durch die Fernwärmeversorgung bei der Inbetriebnahme entsprechend plombiert.

2.2 Fernwärmeanschluss

Ein Fernwärme-Anschluss umfasst folgende Elemente (vgl. Anhang 1):

2.2.1 Anschlussleitung

- | | |
|--|-----------------|
| a) Die Aussenleitung beginnt in der Regel beim Abzweig bei der Verteilleitung und endet nach den beiden Hauptabsperrorganen bei der Hauseinführung. | Aussenleitung |
| b) Die Innenleitung ist die Verbindungsleitung zwischen den oben genannten Hauptabsperrorganen und inklusive der Messeinrichtung. | Innenleitung |
| c) Die Messeinrichtung dient zur ordnungsgemässen Messung des entsprechenden Wärmebezuges sowie der Einstellung der benötigten Wassermenge. Sie wird von der Fernwärmeversorgung geliefert und umfasst die Armaturen gemäss Anhang 2. Diese beinhaltet im speziellen: | Messeinrichtung |
| <ul style="list-style-type: none"> ▪ geeichte Wärmezählung <p>Diese besteht aus Heisswasserzähler, Rechenwerk und zwei Temperaturfühlern. Bei der Anlieferung der Messeinrichtung ist anstelle des Durchflussmessers ein Passstück eingebaut, welches erst bei der Inbetriebnahme der Heizungsanlage durch den Heisswasserzähler ausgetauscht wird (vgl. dazu auch Kapitel 5.5).</p> | Wärmezählung |
| <ul style="list-style-type: none"> ▪ Differenzdruckregler mit Mengenbegrenzer <p>Am Differenzdruckregler mit Mengenbegrenzer wird die maximal benötigte Wassermenge eingestellt, die aufgrund der bestellten Fernwärme-Anschlussleistung benötigt wird.</p> <p>Der Differenzdruckregler wird von der Fernwärmeversorgung so eingestellt, dass an der Eigentumsgrenze der erforderliche Differenzdruck für die Hausinstallation zur Verfügung steht.</p> | Mengenbegrenzer |

2.2.2 Heizungsanlage

Das System der Fernwärmeversorgung ist von jenem der Heizungsanlage durch einen zwischengeschalteten Wärmetauscher zu trennen. Die Kundschaft schliesst die für seinen Wärmebezug notwendigen Anlagen, wie Wärmetauscher, Regeleinrichtung etc. an die von der Fernwärmeversorgung bereitgestellte Messeinrichtung (Eigentumsgrenze) an.

Die Heizungsanlagen werden vorzugsweise als fertig verrohrte und verdrahtete Kompaktanlagen erstellt.

2.2.3 Fernwärme-Kreislauf

Der Fernwärme-Kreislauf umfasst alle Anlageteile, welche von Fernwärme-Wasser durchflossen werden.

3 Projektierung und Auslegung

3.1 Fernwärme-Temperaturen

3.1.1 Vorlauftemperatur

Die ungefähren Vorlauftemperaturen in Abhängigkeit der Aussentemperatur sind im Anhang 3 ersichtlich. Dabei gelten folgende Eckpunkte:

Eckpunkte

- Vorlauftemperatur bei Aussentemperatur -10°C 130°C
- Vorlauftemperatur bei Aussentemperatur $+10^{\circ}\text{C}$ 80°C
- Vorlauftemperatur während Sommermonaten 80°C konstant

Die Fernwärmeversorgung kann während der Nacht die Netztemperatur absenken oder für Speicherungszwecke erhöhen.

Nachtabsenkung
Nachtspeicherung

3.1.2 Rücklauftemperatur

Die Grädigkeit des Wärmetauschers ist die Temperaturdifferenz zwischen primärer und sekundärer Rücklauftemperatur, welche in jedem Betriebsfall maximal 5 Kelvin betragen darf. Bei Reduzierung der Grädigkeit sinkt die Fernwärme-Rücklauftemperatur.

Grädigkeit

Die primäre Rücklauftemperatur darf generell maximal 55°C betragen (s. Anhang 3).

Diese Begrenzung ist durch die Fernwärmeversorgung bei Neuanschlüssen und bei Änderung von bestehenden Anlagen mittels eines Fühlers vorgeschrieben (vgl. auch Kap. 3.9.1).

Rücklauftemperatur-
Begrenzung

Bei bestehenden Anschlüssen kann die Fernwärmeversorgung diese noch nachträglich verlangen, wenn im Betrieb höhere Rücklauftemperaturen als in der Installationsanzeige angegeben, festgestellt werden.

3.1.3 Wieso tiefe Rücklauftemperaturen?

Aus der Sicht Kundschaft bringen tiefere Rücklauftemperaturen:

- Erhöhung Temperaturdifferenz Fernwärme-Kreislauf
- dadurch Reduktion Fernwärme-Wassermenge
- dadurch Reduktion des monatlichen Fernwärme-Grundpreises

Aus der Sicht Fernwärmeversorgung bringen tiefere Rücklauftemperaturen:

- Geringere Investitionskosten im Fernwärme-Netz
- Kleinerer Energieaufwand für die Netzpumpen in der Fernwärmezentrale
- Höherer Wirkungsgrad der Wärme-Kraft-Kopplungsanlage
- grössere Nutzenergiemenge des Speichervolumens in der Fernwärmezentrale
- dadurch auch tiefere Produktionskosten

Aus den erwähnten Punkten entstehen für die Kundschaft und die Fernwärmeversorgung tiefere Betriebskosten.

Einsparung
Betriebskosten

3.2 Drücke

▪ Nenndruck (Auslegung)	PN 25
▪ Prüfdruck	33 bar
▪ Druckverlust Hausinstallation (ab Eigentumsgrenze)	min. 0.2 bar max. 0.8 bar
▪ Schliessdruckdifferenz Primär-Regulierventil (bei Störung oder Spannungsausfall)	min. 12 bar

3.3 Qualität des Fernwärme-Wassers

Als Wärmeträger dient Wasser mit folgender wesentlicher Spezifikation:

Wärmeträger

▪ vollentsalztes und entgastes Wasser	
▪ pH-Wert bei 25°C	9.5 - 10
▪ Sauerstoffgehalt	kleiner 0.02 mg/l
▪ Leitfähigkeit	kleiner 30 µS/cm

Das Fernwärmeverteilnetz ist ein geschlossenes System. Es darf kein Fernwärme-Wasser als Trink- oder Brauchwasser aus dem Fernwärme-Kreislauf entnommen werden. Die Qualität des Fernwärme-Wassers darf in der Heizungsanlage nicht verändert werden.

3.4 Fernwärme-Anschluss inklusive Messeinrichtung

Eine überschlägige Dimensionierung der Anschlussleitung (Aussen- und Innenleitung) sowie der Messeinrichtung kann aus dem Anhang 2 und 3 entnommen werden. Die angegebenen Daten entsprechen den Regelfällen. Jeder einzelne Hausanschluss wird von der Fernwärmeversorgung bei der Ausarbeitung der Montagebewilligung überprüft, und die entsprechenden Dimensionen und der Messeinrichtungstyp angegeben.

Dimensionierung

Im Raum ist eine genügend lange freie Wandfläche für die Messeinrichtung nötig. Die Abmessung richtet sich nach dem Typ der Messeinrichtung.

Die Messeinrichtung wird vorgefertigt und inkl. Befestigungsschienen auf die Baustelle geliefert. Die Messeinrichtung ist so aufgebaut, dass bezogen auf die Flussrichtung auf den Bau von links- und rechtsgängigen Messeinrichtungen verzichtet werden kann. Die Vorlauf- und Rücklaufteile können von beiden Seiten her einfach in die Befestigung eingeschoben werden.

Vorfabrikation

Damit beim Füllvorgang - *Durchführung nur durch Fernwärmepersonal* - kein Schmutz vom Fernwärmerücklauf her in die Messeinrichtung gelangen kann, ist im Rücklauf ein Schmutzfänger entgegen der Strömungsrichtung eingebaut.

Schmutzfänger

3.5 Trasse der Fernwärme-Leitung

3.5.1 Allgemeines

Rohrleitungen des Fernwärme-Kreislaufes dürfen weder unter Putz verlegt noch einbetoniert werden.

Vor- und Rücklaufleitungen sind zwingend nach folgender Regel anzuordnen:

Rechtsregel

- a) Bei nebeneinander liegenden Leitungen (in der Fliessrichtung des Vorlaufs betrachtet):
 - rechts der Vorlauf
 - links der Rücklauf
- b) Bei untereinander liegenden Leitungen (in der Fliessrichtung des Vorlaufs betrachtet):
 - oben der Vorlauf
 - unten der Rücklauf

3.5.2 Schenkellänge nach Hauseintritt

Beim Hauseintritt eines Verbundmantelrohres dürfen Leitungsbefestigungen in Form eines Fixpunktes erst nach der in Anhang 3 der Abb. 7 angegebenen Schenkellänge montiert werden. Die Schenkellänge ist von der geraden Länge der Aussenleitung und vom Leitungsdurchmesser abhängig.

Fixpunkte

Die notwendige Schenkellänge wird der Installationsfirma in der Montagebewilligung angegeben.

3.5.3 Entleerungen und Entlüftungen

Leitungsabschnitte mit Tief- resp. Hochpunkten zwischen dem Hauseintritt und der Messeinrichtung erhalten in der Regel **keine** Entleerungen resp. Entlüftungen.

Sollen allenfalls Entleerungen und Entlüftungen montiert werden, entscheidet dies alleine die Fernwärmeversorgung. Diese müssen dann so angeordnet werden, dass sie jederzeit ohne Hilfsmittel, wie Leiter etc. zugänglich und mit Originalschlüssel bedienbar sind. Bezüglich der Materialwahl vgl. Kapitel 4.2

Bedienbarkeit

Bei Entlüftungen ist darauf zu achten, dass der austretende Wasserstrahl keine Person gefährdet und andererseits auch nicht elektrische Anlageteile, wie Motorventile, Temperaturfühler etc. trifft.

Anordnung

Bei den Entleerarmaturen dürfen die Schweissstutzen nicht gekürzt werden (vgl. auch Schweissvorschrift des Armaturenlieferanten).

3.5.4 Absperrarmatur vor der Messeinrichtung

Befindet sich die Messeinrichtung nicht im gleichen Raum wie die Hauseinführung der Fernwärmeleitung, so sind in der Regel vor der Messeinrichtung als Absperrarmatur Kugelhahnen, gemäss Kapitel 4.2 zu montieren.

Kugelhahnen

3.6 Fernwärme-Anschlussleistung

Die Fernwärme-Anschlussleistung errechnet sich aus dem gesamten Wärmeleistungsbedarf für Raumheizung, Brauchwassererwärmung, Lüftungs- und Klimaanlage etc., unter Berücksichtigung der Gleichzeitigkeit.

Gleichzeitigkeit

Die Anschlussleistung ergibt sich aus der primärseitigen Differenz der Auslegungstemperaturen des Wärmetauschers bei einer Aussentemperatur von -10°C und der maximal benötigten Durchflusswassermenge. Dabei ist zu beachten, dass die maximal benötigte Durchflusswassermenge für den Sommer- und Winterfall sowie allenfalls für die Brauchwassererwärmung berechnet werden muss; der ungünstigste Fall bestimmt die effektive Fernwärme-Anschlussleistung.

Sommer- und Winterfall

Damit hohe Benutzungsstunden erreicht werden, sind möglichst tiefe Anschlussleistungen und tiefe Rücklauftemperaturen zu wählen. Dadurch können die Anschlusskosten und der Grundpreis gesenkt werden.

Benutzungsstunden

3.7 Fernwärme-Wärmetauscher

Die Wärmetauscher sind generell im Gegenstrom zu betreiben.

Gegenstrom

Die Grädigkeit des Wärmetauschers darf in keiner Betriebssituation 5 Kelvin überschreiten.

Die langjährige Erfahrung zeigt, dass in den meisten Fällen mit Kompaktanlagen optimale Lösungen erreicht werden.

Kompaktanlagen

Splitanlagen, zusammengesetzt aus einzelnen Komponenten, sind wenigen Spezialfällen oder allenfalls Grossanlagen vorbehalten. Es empfiehlt sich, diese mit der Fernwärmeversorgung frühzeitig zu besprechen.

Splitanlagen

Sekundärseitig sind Vorkehrungen zu treffen, dass im Falle von Verschmutzung der wärmeübertragenden Flächen die Reinigung ohne viel Aufwand durchgeführt werden kann.

Verschmutzungen

Bei Plattentauschern ist es empfehlenswert, direkt nach dem Anschlussflansch einen Dehnschenkel zu realisieren, damit keine unnötigen Kräfte durch Wärmedehnung auf den Plattentauscher wirken.

3.8 Brauchwassererwärmung

Für die Auslegung des Wärmetauschers zur Erwärmung des Brauchwassers ist zu beachten, dass seitens des Fernwärmenetzes die Vorlauftemperatur im Sommer von 80°C massgebend ist und dementsprechend eine sekundäre Vorlauftemperatur von max. 75°C möglich ist.

Auslegung

Die Brauchwassererwärmung muss ab dem Sekundärsystem erfolgen. Eine direkte Brauchwassererwärmung mittels Fernwärmewasser ist nicht erlaubt.

Sekundärsystem

Da seitens der Regulierung der Raumheizung eine Vorrangschaltung für die Brauchwassererwärmung eingesetzt wird (vgl. Kapitel 3.9.1), steht bei Bedarf die gesamte Fernwärme-Wassermenge für die Brauchwassererwärmung zur Verfügung. Diese Massnahme führt zu relativ kurzen Aufheizzeiten des gesamten Speichervolumens.

Vorrangschaltung
kurze Aufheizzeiten

Die Heizfläche ist so zu bemessen, dass die Grädigkeit des Brauchwasser-Wärmetauschers möglichst klein und die Rücklauftemperatur des Sekundärkreislaufes bei Aufheizbeginn kleiner 30°C ist.	Bemessung Heizfläche
Die Ladeleistung und das Speichervolumen müssen so aufeinander abgestimmt sein, das insbesondere gegen Ende des Aufheizbetriebes die maximale Primär-Rücklauftemperatur und die Grädigkeit des Fernwärme-Wärmetauschers nicht überschritten wird.	Ladeleistung und Speichervolumen
Die Durchflussmenge der Brauchwasserzirkulation darf die Schichtung im Speicher nicht beeinflussen, deshalb soll die Zirkulationsmenge auf ein Minimum beschränkt werden.	Brauchwasser- zirkulation
Die Leitungen zwischen Fernwärme-Wärmetauscher und Warmwasser-Wärmetauscher einerseits und Warmwasser-Wärmetauscher und Warmwasserspeicher andererseits sind sehr kurz zu halten.	
3.9 Regulierung	
3.9.1 Allgemein	
In die Rücklaufleitung des Fernwärme-Kreislaufes ist nach dem Wärmetauscher ein Motordurchgangsventil einzubauen, das die sekundäre Vorlauftemperatur in der Regel in Abhängigkeit der Aussenlufttemperatur regelt.	Motordurchgangsventil
Bei bewilligten Ausnahmefällen mit konstanter Vorlauftemperatur-Regulierung darf die max. eingestellte, sekundäre Vorlauftemperatur im max. 75°C betragen.	Konstanttemperatur
Bei Anlagen mit Brauchwassererwärmung soll eine Vorrangschaltung mit Reduzierung oder Unterbrechung der Raumheizung und Regulierung der sekundären Vorlauftemperatur auf eine konstante Temperatur von max. 75°C während der Ladung des Speichers eingebaut werden.	Vorrangschaltung
Die primäre Rücklauftemperatur-Begrenzung gemäss Kap. 3.1.2 muss mittels einem Fühler vorgenommen werden. Dieser muss direkt auf das Regelgerät wirken.	Rücklaufbegrenzung
Die zulässige, primäre Rücklauftemperatur im reinen Heizbetrieb ist aussen-temperaturabhängig und wird vom Regler der Hausstation geregelt (vgl. auch Abb. 5).	
Die Rücklauftemperatur-Begrenzung darf höchstens auf die entsprechende Rücklauf-Auslegungstemperatur des Fernwärme-Wärmetauschers bei einer Aussentemperatur von -10°C eingestellt werden.	
Die Rücklauftemperatur-Begrenzung darf während maximal 4 Stunden in der Woche für eine thermische Desinfektion der Brauchwassererwärmung betreffend Legionellen überschritten werden.	Legionellenschaltung
Grundsätzlich muss die Regulierung ein stabiles Verhalten aufweisen und darf nicht zu Schwingungen neigen.	stabiles Verhalten
Die Heizungsanlage muss gegen Übertemperatur abgesichert werden.	Übertemperatur
Damit eine grosse Spreizung resp. tiefe Rücklauftemperaturen erreicht werden, müssen auf der Sekundärseite Feinreguliertventile (keine Drosselklappe) eingebaut werden.	

3.9.2 Regulierventil

Das Regulierventil ist so auszulegen, dass ein optimales Regelverhalten resultiert. Dies ist gewährleistet, wenn die Ventilautorität optimal dem Fernwärme-Wärmetauscher angepasst ist.

Ventilautorität

Die Ventilautorität ($p_v = \frac{\Delta p_{\text{Ventil}}}{\Delta p_{\text{Ventil}} + \Delta p_{\text{WT}}}$) sollte nach Möglichkeit nicht unter 0.5 liegen.

Bei der Dimensionierung des Regelventils ist insbesondere auch darauf zu achten, dass keine unzulässigen Geräusche entstehen.

Geräusche

Das Regelventil muss bei Stromausfall, unter Vermeidung von Druckstößen, selbsttätig dicht schliessen. Dabei ist das Ventil für einen Schliessdruck von mindestens 12 bar auszulegen.

Stromausfall

Bei Splitanlagen (vgl. Kapitel 3.7) sind die entsprechenden Temperaturfühler und Motorregulierventile nahe beim Fernwärme-Wärmetauscher zu montieren.

3.10 Unerlaubte hydraulische Schaltungen

- Verbraucher dürfen nicht direkt an den Primärkreis angeschlossen werden.
- Primärseitige Verbindungen zwischen Vor- und Rücklauf (Bypass) sind verboten.
- Sekundärseitig (Heizungsanlage) darf das Wasser nie aus dem Heizungsvorlauf direkt in den Heizungsrücklauf zugeführt werden (z.B. kein Bypass / Einspritzschaltungen / Kurzschluss an Heizungsverteilern und Lüftungsgruppen).

4 Materialwahl für den Fernwärme-Kreislauf

Die zu verwendenden Materialien des Fernwärme-Kreislaufes haben grundsätzlich den in Kapitel 1.3 aufgeführten sicherheitstechnischen Anforderungen zu entsprechen. Der Einbau von Teilen aus Buntmetall in den Fernwärme-Kreislauf ist nicht gestattet.

kein Buntmetall

4.1 Fernwärme-Wärmetauscher

Bei der Auswahl des Fernwärme-Wärmetauschers ist folgendes zu beachten:

- Die Materialwahl muss sich nach den Eigenschaften des Wärmeträgers gemäss Kapitel 3 richten.
- Buntmetalle sind grundsätzlich verboten. Einzig zugelassen sind vom Hersteller empfohlene, auf die Eigenschaften des Wärmeträgers (s. Kapitel 3) abgestimmte, nickelgelötete Wärmetauscher (keine kupfergelötete Wärmetauscher).
- Die Wärmetauscher sind fernwärmeseitig mit Flanschanschlüssen auszurüsten.

Materialwahl

Flanschanschlüsse

4.2 Armaturen

Für Armaturen im Fernwärme-Kreislauf sind folgende Werkstoffe zulässig: Sphäroguss, Stahlguss und Stahl geschweisst.

Aus Gründen der Vereinheitlichung (auch Fernwärmezentrale und Verteilnetz) sind folgende Fabrikate zu verwenden:

- Absperrarmatur: Kugelhahn mit vollem Durchgang, Flanschanschlüssen und Spindelverlängerung (Isolation)
Fabr. Klinger, Typ Ballostar KHA-FL-VIII mit Art. Nr. 211086
- Entleerungsarmatur: Kugelhahn mit vollem Durchgang sowie Schweissende und Kappe,
Fabr. Gysi AG Suhr, Typ 900 V/S/K, DN 15
Gemäss Schweissvorschrift der Fa. Gysi darf der Schweissstutzen nicht gekürzt werden.
- Entlüftungsarmatur: Luftschaube, Fabr. Ramseyer, Fig. 1/3

Absperrungen

Entleerungen

Entlüftungen

4.3 Rohre mit Korrosionsschutz

Für den Fernwärme-Kreislauf sind nahtlose Stahlrohre nach EN 10216-1 (DIN 2448 / 1629) oder geschweisste Gasrohre nach EN 10255 zu verwenden.

Stahlrohre

Rohrbogen bis und mit DN 20 dürfen auf der Baustelle aus einem Rohr gebogen werden. Für grössere Durchmesser müssen vorgefertigte Rohrbögen eingesetzt werden.

Rohrbogen

Die Rohre müssen innen und aussen gereinigt und frei von Öl und Fett sein.

Die Aussenflächen der Anlageteile sind mit einem temperaturbeständigen Korrosionsanstrich zu versehen. Die Schweissnähte dürfen erst nach der Röntgenprüfung und der Druckprobe angestrichen werden.

Korrosionsanstrich

4.4 Verbindungen

Nur folgende Verbindungen sind im Fernwärme-Kreislauf zulässig:

- Schweissverbindungen: Diese sind fachgerecht und in röntgensicherer Ausführung zu erstellen (vgl. Kapitel 5.2).

Schweissverbindung
- Flanschverbindungen: Die zur Verwendung kommenden Dichtungen müssen den Betriebsbedingungen bezüglich Druck, Temperatur und Wasserqualität (vgl. Kapitel 3) entsprechen. Es dürfen keine asbesthaltigen Dichtungen verwendet werden. Die Schraubenlängen haben den einschlägigen Normen zu entsprechen.

Flanschen
- Verschraubungen
+ Pressfittinge: sind nicht erlaubt.

Verschraubungen

4.5 Befestigungen

Sämtliche Befestigungen, Aufhängungen und Rohrdurchführungen für den Fernwärme-Kreislauf sind so zu wählen, dass kein Körperschall auf das Gebäude übertragen wird.

Körperschall

Bei der Anordnung der Befestigungen ist auf die Wärmedehnung zu achten. Bezüglich des erstmöglichen Fixpunktes nach dem Hauseintritt wird auf das Kapitel 3.5.2 verwiesen.

Schenkellänge

4.6 Wärmedämmung

Vor- und Rücklauf des Fernwärme-Kreislaufes müssen isoliert werden, unter anderem auch als Berührungsschutz.

Berührungsschutz

Sämtliche Teile der Heizungsanlage sind so zu isolieren, dass im Heizraum die Temperatur nicht über 30°C steigt.

Als Isolationsmaterial sind Mineralfaserschalen mit Kunststoffmantel zu verwenden.

Mineralfaserschale

Die Isolierung darf nicht in nassem resp. feuchtem Zustand verlegt werden. Das Isoliermaterial muss im trockenen und feuchten Zustand chemisch neutral sein, damit es auf die Anlageteile keine korrodierende Wirkung ausübt.

Die Isolierung darf erst nach erfolgter Druckprobe, Röntgenprüfung und dem Korrosionsschutzanstrich angebracht werden.

Die Isolationsendabschlüsse sind so auszuführen, dass bei Flanschverbindungen die Schrauben ohne Beschädigungen der Isolation entfernt werden können.

Endabschlüsse

5 Inbetriebnahme

5.1 Kontrollen

Die Fernwärmeversorgung ist berechtigt, während und nach den Ausführungsarbeiten Kontrollen vorzunehmen und die Beseitigung allfälliger Mängel zu verlangen.

allfällige Mängel

Durch die Vornahme oder Unterlassung einer Kontrolle sowie durch die Realisierung des Anschlusses an die Fernwärmeversorgung übernimmt die sgsw für die richtige Dimensionierung, Ausführung und Funktion keine Verantwortung.

5.2 Röntgenprüfungen

Schweissverbindungen des Fernwärme-Kreislaufes können vor der Inbetriebnahme resp. Druckprobe durch die Fernwärmeversorgung stichprobenweise (durchschnittlich 10% aller Nähte) geröntgt werden. Bei Aufdeckung von Schweissfehlern werden zusätzlich ca. 30% der Nähte geröntgt. Hat es in diesen Schweissnähten wiederum Schweissfehler, wird der Prüfumfang um weitere 30% erhöht usw. Bei Vorhandensein von fehlerhaften Schweissnähten werden sämtliche Kosten für die durchgeführten Röntgenprüfungen der Installationsfirma Heizung verrechnet.

Schweissfehler

5.3 Hydraulische Druckprobe

Nach der Montage und in der Regel nach der Röntgenprüfung ist im Fernwärme-Kreislauf bei offenem Wärmetauscher-Regulierventil, eine einseitig beaufschlagte Druckprobe durchzuführen, d.h. auf der Sekundärseite der Heizungsanlage befindet sich zu jenem Zeitpunkt kein Wasser.

Die Druckprobe geschieht mit einem Prüfdruck von 33 bar (1.3 x PN 25) während mindestens 2 Stunden. Die Druckprobe ist mit einem Präzisionsmanometer zu überprüfen. Zeigen sich Undichtheiten, so ist die Druckprobe nach Behebung der Mängel zu wiederholen.

Prüfdruck

Die Druckprobe mit fehlerfreiem Ergebnis ist von der Installationsfirma gegenüber der Fernwärmeversorgung in der Fertigmeldung (Formular) rechtskräftig zu dokumentieren.

Attest Druckprobe

5.4 Reinigung und Korrosionsschutz

Nach erfolgter Druckprobe ist der Fernwärme-Kreislauf einer gründlichen Reinigung mittels Durchspülung (Trinkwasser) zu unterziehen, um Schlamm, Hammerschlag, Schweissperlen, Fett- und Ölrückstände zu entfernen.

Durchspülung

Anschliessend ist der gesamte Fernwärme-Kreislauf durch die Installationsfirma vollständig vom Trinkwasser zu entleeren. Bei der Inbetriebsetzung durch Personal der Fernwärmeversorgung erfolgt dann erst das Füllen mit Fernwärme-Wasser.

Entleerung
Trinkwasser

5.5 Inbetriebnahme

Die Fertigmeldung (Formular) ist **spätestens** bei der Inbetriebnahme des Fernwärme-Anschlusses durch die Installationsfirma der Fernwärmeversorgung zu übergeben.

Fertigmeldung

- a) Die Inbetriebnahme des Fernwärme-Kreislaufes wird durch Personal der Fernwärmeversorgung vorgenommen, wenn die Regulierung des Fernwärme-Wärmetauschers elektrisch verdrahtet und funktionsfähig ist.
- b) Die Anlage wird durch die Fernwärmeversorgung visuell kontrolliert.
- c) Die Wärmezählung (Heisswasserzähler, Temperaturfühler und Rechenwerk) wird durch die Fernwärmeversorgung montiert.
- d) Die Anlage wird durch die Fernwärmeversorgung mit Fernwärme-Wasser gefüllt.
- e) Anschliessend werden von der Installationsfirma die notwendigen Einregulierungsarbeiten vorgenommen.

Inbetriebnahme

visuelle Kontrolle

Wärmezählung

Einregulierung

Werden bei der Inbetriebnahme gravierende Mängel festgestellt, wird die Inbetriebnahme verschoben.

5.6 Einregulierung

Die Installationsfirma ist verpflichtet, die Heizungsanlage sofort nach der Inbetriebnahme einzuregulieren, damit tiefe Rücklauftemperaturen je Heizgruppe resp. Hauptrücklauf eingehalten werden.

Für die Fernwärmeversorgung gilt die Heizungsanlage dann als einreguliert, wenn bei der Abnahme die gemessenen Rücklauftemperaturen und die Grädigkeit jenen in der Installationsanzeige entsprechen.

6 Betrieb

6.1 Betrieb und Instandhaltung

Eingriffe irgendwelcher Art an der Innenleitung oder der Messeinrichtung dürfen nur von der Fernwärmeversorgung vorgenommen werden.

Eingriffe

Die Hauptabsperroorgane beim Hauseintritt resp. vor der Messeinrichtung dürfen nur bei Gefahr oder nach Aufforderung durch die Fernwärmeversorgung geschlossen werden. Ist das Schliessen der Hauptabsperroorgane für Unterhalts- oder Reparaturarbeiten notwendig, so hat die Installationsfirma **vor** der Arbeitsaufnahme die Fernwärmeversorgung mit der Anmeldung Instandhaltung (Formular) zu benachrichtigen. Das Öffnen der Hauptabsperroorgane darf nur durch die Fernwärmeversorgung erfolgen.

Bedienung
Absperroarmaturen

Verschiedene Armaturen und Bestandteile der Messeinrichtung werden durch die Fernwärmeversorgung plombiert. Plomben dürfen weder beschädigt noch entfernt werden.

Plomben

6.2 Verhalten bei Störfällen

Die Fernwärmeversorgung bringt in der Nähe der Messeinrichtung ein Merkblatt an, welches auch über das Verhalten bei Störfällen Auskunft gibt.

Merkblatt

7 Schlussbestimmungen

Diese technischen Richtlinien Fernwärmeversorgung ersetzen alle früheren Bestimmungen.

St. Gallen, 01. März 2011

Sankt Galler Stadtwerke
Fernwärmeversorgung

8 Stichwortverzeichnis

Abmessung	9	Kompaktanlagen	7, 11
Abnahme	4, 17	Korrosionsanstrich	14
Anmeldung Instandhaltung	27	Legionellen	12
Anschlussbestellung	5	Leitfähigkeit	9
Anschlussleistung	7, 11	Mängel	16, 17
Anschlussleitung	5, 7, 9	Materialien	14
Ausführung	4, 5, 15, 16	Materialwahl	10, 14
Auslegung	4, 8, 9, 11	Merkblatt	18, 27
Aussenleitung	7, 10	Messeinrichtung	5, 6, 7, 9, 10, 18, 24, 25
Aussentemperatur	8, 11, 25	Messung	7
Bedienbarkeit	6, 10	missbräuchliche Bedienung	6
Befestigungen	15, 24	Montagebewilligung	5, 9, 10, 27
Begrenzung	8, 12	Motordurchgangsventil	12
Benutzungsstunden	11	Nennndruck	5, 9
Betriebskosten	8	Objekt	5
Betriebssicherheit	4	pH-Wert	9
Brauchwasser	9, 12	Planung	4
Brauchwassererwärmung	11, 12	Plomben	18
Buntmetall	14	Prinzipschema	5
Differenzdruckregler	7	Prüfdruck	9, 16
Dimensionierung	5, 9, 13, 16	Rechtsregel	10
Disposition	6	Regeln der Technik	4
Druckprobe	14, 15, 16	Regelventil	13
Druckverlust	9	Rohrbogen	14
Durchflussmenge	12	Rohre	14
Durchflusswassermenge	11	Röntgenprüfung	14, 16
Durchspülung	16	Rücklauftemperatur	8, 12
Elektroanschluss	6	Sauerstoffgehalt	9
Entleerungen	10, 14	Schenkellänge	10, 15, 26
Entlüftungen	10, 14	Schliessdruck	13
Fernwärme-Kreislauf	6, 7, 8, 9, 14, 15, 16	Schliessdruckdifferenz	9
Fertigmeldung	17, 27	Schlüsselrohren	6
frostfrei	6	Schweissfehler	16
Grädigkeit	8, 11, 12	Schweissverbindungen	15, 16
Grossanlagen	5, 11	Spannungsausfall	9
Grundriss	5	Speichervolumen	12
Hauptabsperrorgane	18	Störung	9
Hausanschluss	9, 25	Stromausfall	13
Hauseinführung	7, 10, 26	Strömungsrichtung	9
Hauseintritt	10, 15, 18	tiefe Rücklauftemperaturen	8, 11, 12, 17
Heizraum	15	Trinkwasser	6, 16
Heizungsanlage	4, 5, 7, 9, 12, 13, 15, 16, 17	Ventilautorität	13
Inbetriebnahme	4, 6, 7, 16, 17	Verbindungen	13, 15
Innenleitung	5, 7, 9, 18	Verhalten bei Störfällen	18
Installationen	5	Vorlauftemperatur	8, 11, 12, 25
Installationsanzeige	5, 17, 27	Wärme-Kraft-Kopplungsanlage	8
Installationsarbeiten	5	Wärmetauscher	5, 6, 7, 11, 12, 13, 14, 16
Installationsbewilligung	5	Wärmeträger	9
Installationsfirma	4, 5, 10, 16, 17, 18	Wärmezählung	7, 17
Installationsfirmen	5	Warmwasserbereiter	5
Instandhaltung	18	Wartungs- und Servicearbeiten	6
Isolierung	15	Wasserablauf	6

9 Beilagen

Anhang 1 Definition Fernwärme-Anschluss

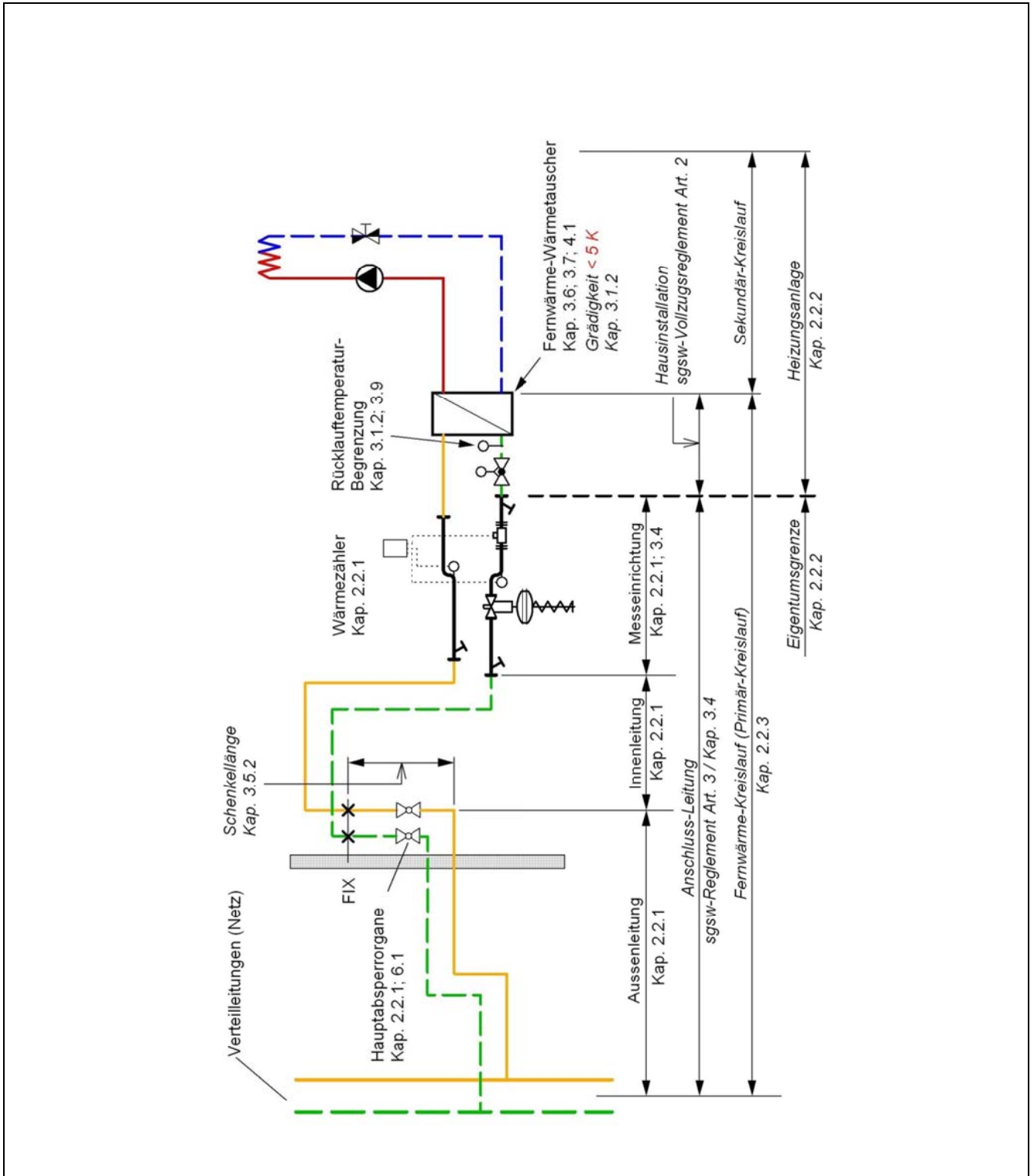


Abb. 1 Fernwärme-Anschluss nur Heizung

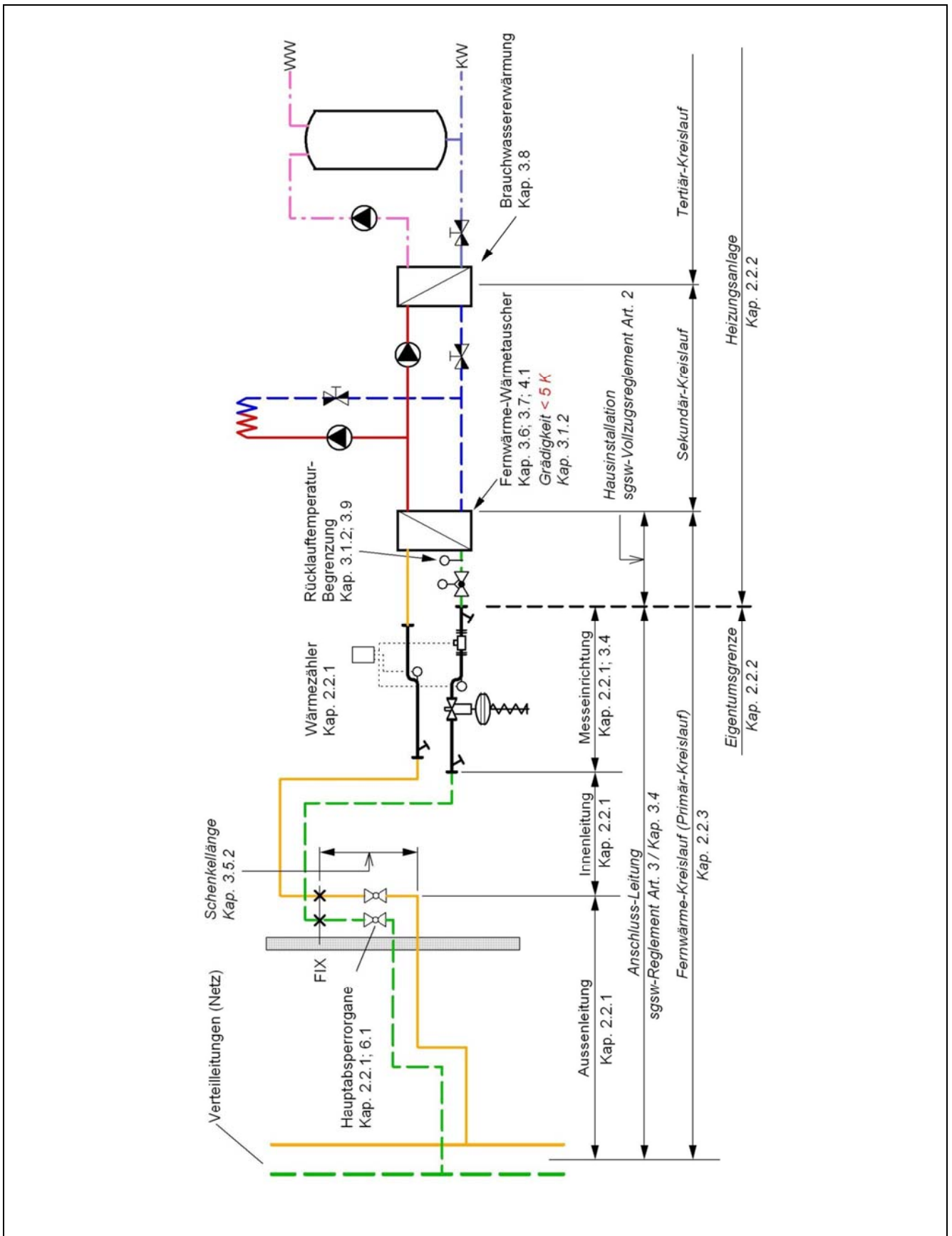


Abb. 2 Fernwärme-Anschluss Heizung mit BWW-Ladung

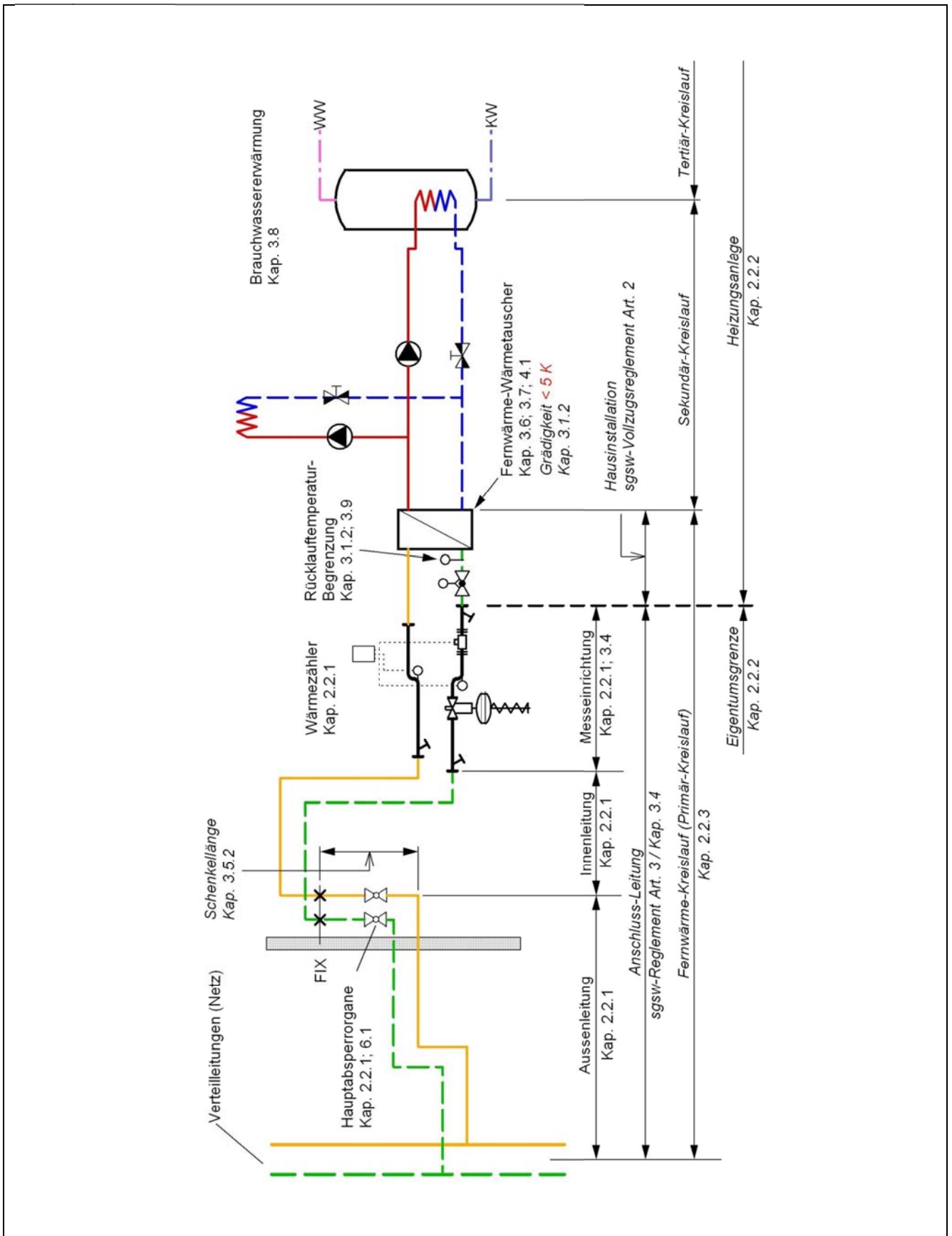


Abb. 3 Definition Fernwärme-Anschluss Heizung mit BWV-Register

Anhang 2 Aufbau und Abmessungen Messeinrichtung

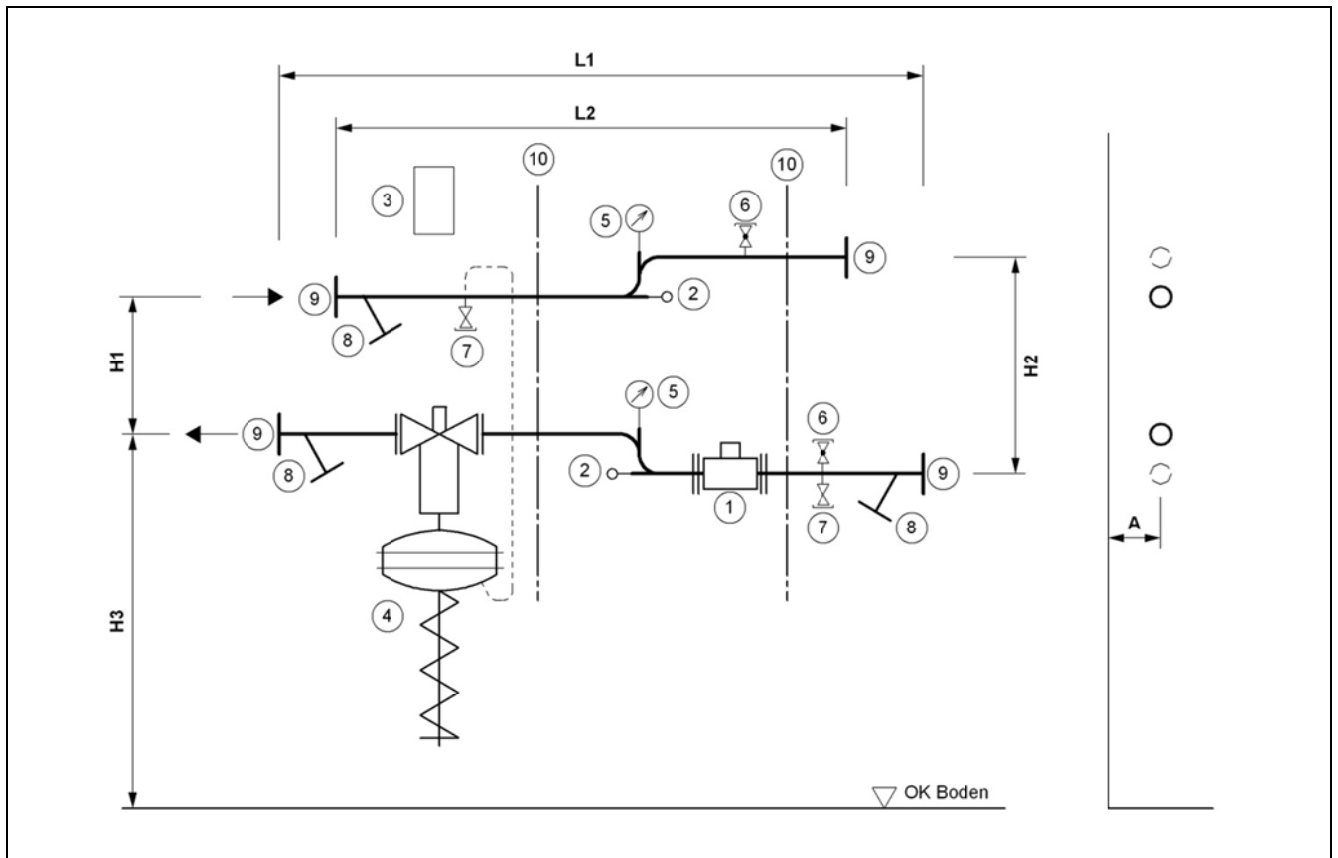


Abb. 4 Messeinrichtung

- | | |
|--|--------------------|
| 1 Durchflussmesser rsp. Passtück bei der Montage | 6 Manometerventile |
| 2 Temperaturfühler | 7 Entleerungshahn |
| 3 elektronisches Rechenwerk | 8 Schmutzfänger |
| 4 Differenzdruckregler mit Mengenbegrenzung | 9 Flanschen |
| 5 Thermometer | 10 Befestigungen |

Messeinrichtung Typ	Länge		Höhe			Wandab- stand A
	L1	L2	H1	H2	H3	
DN 20 (Z20-1,5/R15)	1'200	880	500	800	800 – 900	200
DN 25 (Z20-2,5/R20)	1'350	1'010	500	800	800 – 900	200
DN 32 (Z32-6,0/R25)	1'350	1'010	500	800	850 – 950	200
DN 40 (Z32-6,0/R32)	1'650	1'290	500	800	850 – 950	200
DN 50 (Z40-10,0/R40)	1'800	1'380	500	800	900 – 1'000	200
DN 65 + DN 80	Spezialanfertigungen					

Anhang 3 Tabellen und Diagramme

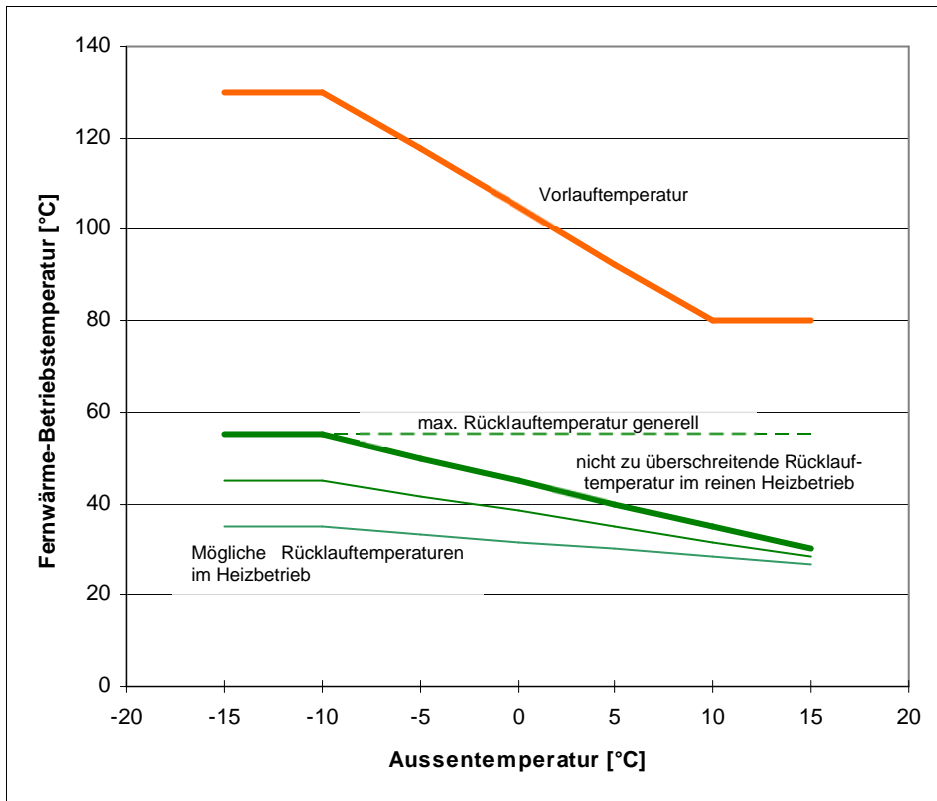


Abb. 5 Fernwärme-Betriebstemperaturen in Abhängigkeit der Aussentemperatur

Fernwärme-Anschlussleistung (vgl. Kapitel 3.6)	Hausanschluss			Messeinrichtung
	Aussenleitung	Innenleitung	Absperrarmatur	Typ
bis 80 kW	DN 32	DN 20	DN 20	DN 20 (Z20-1,5/R15)
81 – 170 kW	DN 32	DN 25	DN 25	DN 25 (Z20-2,5/R20)
171 – 280 kW	DN 32	DN 32	DN 32	DN 32 (Z32-6,0/R25)
281 – 400 kW	DN 50	DN 40	DN 40	DN 40 (Z32-6,0/R32)
401 – 700 kW	DN 50	DN 50	DN 50	DN 50 (Z40-10,0/R40)
über 700 kW	DN 80	nach spezieller Berechnung		

Abb. 6 Dimensionen von Hausanschluss und Messeinrichtung (Regelfälle)

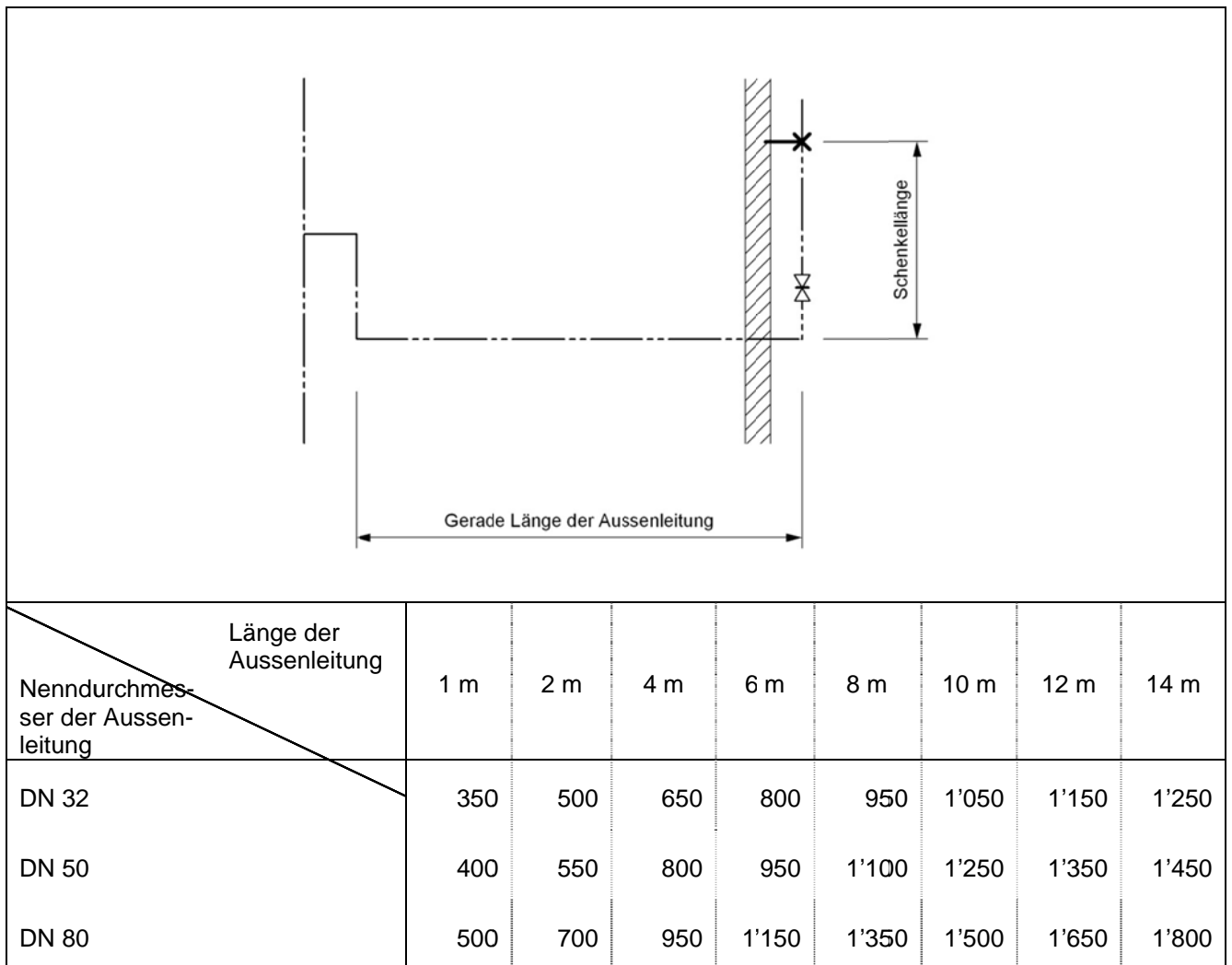


Abb. 7 Notwendige Schenkellänge nach Hauseinführung in mm beim VMR

10 Referenzdokumente

Formulare:

- Ablaufschema Umstellung Heizungsanlage
- Bestellung Hausanschluss
- Gesuch Installationsbewilligung
- Installationsanzeige
- Merkblatt Montagepersonal Heizung
- Merkblatt Rechenwerk-Anschluss (Elektro)
- Fertigmeldung
- Merkblatt für den Betrieb von Fernwärme-Heizungen
- Anmeldung Instandhaltung