

## Technische Bestimmungen (TB)

für den Anschluss an die Fernwärmeversorgung

### Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Allgemeines</b>	<b>2</b>
1.1	Geltungsbereich	2
1.2	Normen und Vorschriften	2
1.3	Begriffsbestimmungen	2
<b>2</b>	<b>Technische Angaben</b>	<b>3</b>
2.1	Wärmeträger	3
2.2	Drücke	3
2.3	Temperaturen	3
2.4	Wärmeübergabestation	3
2.5	Ort der Wärmeübergabe	4
2.6	Rücklauftemperatur	4
2.7	Wassererwärmer	4
2.8	Regelung	4
2.9	Dimensionierung der Rohrleitungen	5
2.10	Materialauswahl	5
<b>3</b>	<b>Schweissen</b>	<b>5</b>
3.1	Ausführung	5
3.2	Prüfungen der Schweissverbindungen	6
<b>4</b>	<b>Wärmedämmung</b>	<b>6</b>
<b>5</b>	<b>Wärmebezugsmessung</b>	<b>6</b>
<b>6</b>	<b>Stromanschluss</b>	<b>6</b>
<b>7</b>	<b>Heizraum</b>	<b>7</b>
<b>8</b>	<b>Montage</b>	<b>7</b>
<b>9</b>	<b>Druckprobe</b>	<b>7</b>
<b>10</b>	<b>Reinigung und Korrosionsschutz</b>	<b>7</b>
<b>11</b>	<b>Erdung</b>	<b>8</b>
<b>12</b>	<b>Inbetriebnahme, Abnahme</b>	<b>8</b>
<b>13</b>	<b>In-Kraft-Treten</b>	<b>8</b>
	Anhang 1: Schema eines Fernwärmeanschlusses	9
	Anhang 2: Vor- und Rücklauftemperaturen primärseitig an der Liefergrenze Wärmeenergie	10
	Anhang 3: Anschluss an den Potenzialausgleich	11

## 1 Allgemeines

Da eine grosse Anzahl Abnehmer Wärme aus dem Netz der Fernwärmeversorgung bezieht, muss bei der Erstellung der Anschlussanlage und der kundenseitigen Anbindung ein hohes Mass an Qualität gewährleistet sein. Störende Auswirkungen auf den Fernwärmenetzbetrieb und damit auf andere Fernwärmebezüger (z.B. Undichtigkeiten, Ermüdungsbrüche, Korrosion, Druckschwankungen usw.) sind durch sachgerechte Konstruktion, Ausführung und Wartung zu vermeiden. Der Wärmeträger sowie die Mess-, Steuer- und Reguliereinrichtungen der Anlagen dürfen in keiner Weise negativ beeinflusst werden. Die vorliegenden Technischen Bestimmungen (TB) regeln den Technischen Standard, welcher einzuhalten ist.

### 1.1 Geltungsbereich

Diese TB gelten für alle Anlageteile, welche von Heizwasser der Fernwärmeversorgung durchflossen sind. Für die sekundärseitige Installation (Kundenseite ab Wärmetauscher) regeln die TB diejenigen Punkte, welche den Betrieb des primärseitigen Fernwärmenetzes negativ beeinflussen können, insbesondere die Anforderung an die Rücklauftemperatur, die zulässigen hydraulischen Schaltungen und -Reguliereinrichtungen sowie den Korrosionsschutz.

### 1.2 Normen und Vorschriften

Die an das Fernwärmenetz anzuschliessenden Anlagen müssen den allgemein gültigen Richtlinien und Vorschriften und dem jeweiligen Stand der Technik entsprechend geplant und ausgeführt werden. Wenn nichts anderes bestimmt wird, gelten für die Auswahl der Materialien, das Verarbeiten, das Schweiessen sowie die thermische Behandlung der Schweißungen die Normen des Vereins Schweiz. Maschinenindustrieller (VSM), die ISO-Normen sowie die Vorschriften und Bestimmungen des Schweizerischen Vereins für technische Inspektion (SVTI), für ausländische Hersteller die Deutschen Industrie-Normen (DIN) und die Richtlinien der Technischen Vereinigung der Grosskraftwerks-Betreiber (VGB).

### 1.3 Begriffsbestimmungen

Ein Fernwärmeanschluss umfasst in der Regel die folgenden Elemente (vgl. Schema Anhang 1):

Die **Anschlussanlage** besteht aus der Anschlussleitung und der Wärmeübergabestation.

Die **Anschlussleitung** umfasst das Leitungsstück (Vor- und Rücklauf) von der Abzweigstelle des Verteilnetzes (Netzanschlussstelle) bis zur Wärmeübergabestation. Die Anschlussleitung wird durch die Fernwärmeversorgung erstellt.

Die **Wärmeübergabestation** dient zur Wärmeübergabe an den Kunden. Dabei gilt der Wärmetauscher als hydraulische Systemtrennung zwischen dem primär- und sekundärseitigen Heizwasserkreis. Die Wärmeübergabestation wird durch die Fernwärmeversorgung erstellt.

Die **primärseitige Installation** wird vom Heizwasser des Fernwärmelieferanten durchflossen.

Die **sekundärseitige Installation** wird vom Heizwasser des Wärmebezügers durchflossen. Bis zur Grenze „Wärmeübergabestation / kundenseitige Anbindung“ wird diese durch die Fernwärme Chur AG geliefert (siehe Schema Anhang 1).

## 2 Technische Angaben

### 2.1 Wärmeträger

Als Wärmeträger dient erhitztes Wasser. Das Heizwasser darf weder physikalisch noch chemisch verunreinigt werden.

Primärseitig wird speziell konditioniertes, vollentsalztes Wasser verwendet (pH-Wert zwischen 9.5 und 10.5, Leitfähigkeit von  $< 20 \mu\text{S}/\text{cm}$  bei  $25^\circ\text{C}$ ).

Die Wasserqualität im sekundärseitigen Kreislauf muss den Richtlinien des Schweizerischen Vereins von Gebäudetechnik-Ingenieuren (SWKI) entsprechen. Der Kunde stellt das Wasser für den sekundärseitigen Kreislauf zur Verfügung und ist für die Einhaltung der Qualitätsanforderungen verantwortlich.

### 2.2 Drücke

Die nachfolgend angegebenen Drücke gelten für das Abgabegebiet Chur (**im Gebiet Trimmis sind höhere Drücke erforderlich**):

Druckstufe für die Auslegung der primärseitigen Anlageteile:	PN 25
Maximaler Betriebsüberdruck:	21 bar
Minimale Druckdifferenz zwischen Vor- und Rücklaufleitung:	1 bar
Maximale Druckdifferenz über dem primärseitigen, geschlossenen Stellorgan:	20 bar

### 2.3 Temperaturen

Maximale Temperatur für die konstruktive Auslegung der primärseitigen Anlageteile: 130 °C

Für die thermische Auslegung gelten die Vor- und Rücklauftemperaturen an der „Liefergrenze Wärmeenergie“. Die Vorlauftemperatur im primärseitigen Fernwärmenetz wird in Abhängigkeit von der Aussenlufttemperatur gemäss der Temperaturkurve im Anhang 2 variiert.

Die angegebenen Rücklauftemperaturen sind als Maximalwerte zu verstehen. Nach Möglichkeit sind tiefere Rücklauftemperaturen anzustreben. Höhere Rücklauftemperaturen erfordern eine Ausnahmegenehmigung der Fernwärme Chur AG.

Die Temperaturdifferenz zwischen primärem und sekundärem Rücklauf des Wärmetauschers (Grädigkeit) darf 5 K nicht überschreiten.

### 2.4 Wärmeübergabestation

Die von der Fernwärmeversorgung gelieferte Wärmeübergabestation umfasst die folgenden Elemente:

Den Wärmetauscher, Absperrarmaturen, Schmutzfänger im Vorlauf, Differenzdruckregler/Mengenbegrenzung, erforderliche Entleerungen und Entlüftungen, Umwälzpumpe, Steuerung/Regulierung, Wärmedämmung, komplette Messeinrichtung zur Erfassung des Wärmebezugs sowie Druck- und Temperaturmessstellen.

Der erforderliche Installationsplatz ist nach Anweisungen der Fernwärmeversorgung zur Verfügung zu stellen. Die Zugänglichkeit für Service- und Unterhaltsarbeiten muss optimal gewährleistet sein. Die Fluchtwege müssen den gesetzlichen Vorschriften entsprechen und dürfen nicht verstellt werden.

## **2.5 Ort der Wärmeübergabe**

Die Wärmeübergabe erfolgt im Wärmetauscher der Wärmeübergabestation. Dieser bildet die hydraulische Systemtrennung zwischen dem primärseitigen Heisswassernetz der Fernwärme Chur AG und dem sekundärseitigen Heizkreis des Kunden.

## **2.6 Rücklauftemperatur**

Die sekundärseitige Heizungsinstallation darf keinerlei Einrichtungen oder hydraulische Schaltungen aufweisen, die den Rücklauf unzulässig erwärmen. Insbesondere sind folgende Einrichtungen, sofern sie zu einer Erwärmung des Rücklaufs führen, nicht gestattet:

- Doppelverteiler (Rohr in Rohr, Vierkantverteiler mit Trennblech)
- Bypässe (auf Verteiler, bei Verbrauchern usw.)
- Überströmregler und -Ventile zwischen Vor- und Rücklauf
- Einspritzschaltungen mit Dreiwegventilen
- Vierwegmischer
- Hauptpumpen ohne Drehzahlregulierung

## **2.7 Wassererwärmer**

Eine direkte Warmwassererwärmung mit Wasser des primärseitigen Heizkreislaufs ist nicht zulässig. Das Warmwasser ist zwecks Erzielung tieferer Rücklauftemperaturen durch ein Aufladesystem mit Wärmetauscher ausserhalb des Warmwasserspeichers zu erwärmen. Bei Speicherladesystemen muss der Warmwasserspeicher eine einwandfreie Schichtung des Kalt- und Warmwassers gewährleisten.

## **2.8 Regelung**

Das im Fernwärmerücklauf eingebaute Durchgangsregelventil muss stetig regulieren. Das Regelorgan muss bis zu einem Differenzdruck von 20 bar dicht und geräuscharm schliessen. Die primärseitigen Stellorgane müssen im stromlosen Zustand zwingend unter Vermeidung von Druckstössen dicht schliessen (Notstellfunktion).

Die Stellorgane müssen mit einer Hubbegrenzung ausgerüstet sein.

Die Regeleinrichtungen in der primärseitigen Installation sind mit geeigneten Einrichtungen zu versehen, die eine Begrenzung der maximalen Fernwärmerücklauftemperatur sicherstellt. Sekundärseitig ist ein Sicherheitsthermostat mit Selbsthaltung einzubauen.

## 2.9 Dimensionierung der Rohrleitungen

Bei der Dimensionierung der primärseitigen Rohrleitungen ist darauf zu achten, dass keine zu hohen Geschwindigkeiten, Druckabfälle und damit verbundene Geräusche sowie Leistungseinschränkungen auftreten. Der höchstzulässige Druckverlust pro Meter Rohrleitung inklusive Verluste durch Bögen, Formstücke, Armaturen usw. soll 120 Pa pro Meter Leitungslänge nicht übersteigen.

## 2.10 Materialauswahl

Die eingesetzten Materialien müssen den Betriebsbedingungen entsprechen. Der Einbau von Komponenten aus Buntmetall im primärseitigen Heizkreis ist nicht gestattet.

Korrosionsgefährdete Anlagenteile sind aus entsprechend widerstandsfähigem Material auszuführen.

Unter Berücksichtigung aller Beanspruchungen dürfen die in den DIN-Normen angegebenen zulässigen Materialwerte für alle Anlagenteile nicht überschritten werden.

### a) Rohre

Es sind nahtlose Stahlrohre nach DIN 2448 in Normalwanddicken, aus St 37.0, DIN 1629 Blatt 3, mit Werkabnahmeprüfzeugnis (3.1) 2.2 nach EN 10204 einzusetzen.

### b) Wärmetauscher

Es sind Röhrenwärmetauscher aus nahtlosen Stahlrohren St. 35.8 nach DIN 1629 Blatt 3, mit Abnahmeprüfzeugnis 3.1 nach EN 10204 oder Chrom-Nickel-Molybdänstahl W 1.4571 oder W 1.4435 einzusetzen. Plattenwärmetauscher und gelötete Wärmetauscher sind nicht erlaubt.

### c) Armaturen

Armaturen müssen Gehäuse aus Stahlguss, Stahl geschweisst oder Sphäroguss aufweisen. Sämtliche Armaturen sollen aussenliegende Spindeln besitzen. Die Spindel soll aus rostfreiem Stahl bestehen und mit einer Rücksitzdichtung ausgerüstet sein.

### d) Schmutzfänger

In der primärseitigen Vorlaufleitung ist vor dem Wärmetauscher ein grossflächiger Schmutzfänger, ausgerüstet mit Trag- und Feinfilter aus Edelstahl, einzubauen.

## 3 Schweißen

### 3.1 Ausführung

Für Schweißarbeiten an primärseitigen Anlagenteilen (Heisswassernetz) dürfen nur geprüfte Schweißer, die über die notwendige Ausbildung und Erfahrung im röntgensicheren Schweißen verfügen, eingesetzt werden. Die Schweißer müssen im Besitz eines gültigen Schweißerzeugnisses mit den entsprechenden Qualifikationen sein. Der Fernwärmeversorgung sind auf Verlangen die Schweißerzeugnisse vorzulegen.

### **3.2 Prüfungen der Schweissverbindungen**

Mindestens 10 % aller Schweissverbindungen der primärseitigen Leitungen sind einer Durchstrahlungsprüfung zu unterziehen. Die Fernwärmeversorgung kann Ausnahmen gestatten. Die Prüfungen sind schriftlich zu protokollieren.

## **4 Wärmedämmung**

Die Wärme führenden Teile der primärseitigen Anschlussanlage sind nach den geltenden Wärmedämmvorschriften für 130° C Vorlauftemperatur zu isolieren. Die Isolationsstärke der Rücklaufleitung muss mindestens 80 % derjenigen des Vorlaufs betragen. Die Armaturen erhalten die gleichen Dämmdicken wie die Leitungen.

Die Leitungen und Armaturen sind ausschliesslich mit Mineralwolle zu isolieren und die Dämmung ist mit einer Aluman-Ummantelung zu schützen. Die Dämmstoffe müssen den zu erwartenden Beanspruchungen genügen, formbeständig und funktionsfähig sein. Es dürfen keine Isolationslücken (Hotspots) vorhanden sein.

## **5 Wärmebezugsmessung**

Zur Ermittlung des Wärmebezugs werden der Durchfluss und die Temperaturdifferenz zwischen Vor- und Rücklauf gemessen.

Die Fernwärmeversorgung entscheidet über die anzuwendende Messmethode und bestimmt die Zahl und Grösse der Messeinrichtungen.

Die Wärmebezugsmessung erfordert eine elektrische Installation, die zu Lasten des Fernwärmebezügers von einem konzessionierten Elektroinstallateur erstellt werden muss. Die Installation erfolgt nach Anweisungen der Fernwärmeversorgung so, dass ein Heizbetrieb ohne Wärmemessung ausgeschlossen ist.

## **6 Stromanschluss**

Für den Betrieb der Wärmeübergabestation ist ein Stromanschluss 230V erforderlich. Dieser muss ab der gezählten Verteilung des Kunden angeschlossen werden. Es ist ein Kabel TT 3 x 1.5 mm<sup>2</sup> direkt auf die Anschlussklemme zu führen. Die Kosten der Installationen und der Betriebsstrom gehen zu Lasten des Kunden.

Für die Wärmebezugsmessung über ist ein Stromanschluss 230V erforderlich. Dieser muss über eine separate, plombierbare Sicherung max. 10 A direkt ab der gezählten Verteilung des Kunden angeschlossen werden. Ab einer plombierbaren Abzweigdose werden sämtliche Verbraucher für Messzwecke angeschlossen. Es ist ein Kabel TT 3 x 1.5 mm<sup>2</sup> bis Abzweigdose zu installieren. Die Position der Abzweigdose wird durch die Fernwärme Chur AG bestimmt. Es dürfen keine weiteren Verbraucher angeschlossen werden. Die Kosten der Installationen bis und mit Abzweigdose und der Betriebsstrom gehen zu Lasten des Kunden.

Ein Norm-Anschlussschema für die Stromversorgung kann bei der Fernwärmeversorgung bezogen werden.

## **7 Heizraum**

Die Wärmeübergabestation der Fernwärmeversorgung und die Abnehmeranlage sollen in einem genügend grossen, abschliessbaren Heizraum untergebracht werden. Der Raum muss eine ausreichende Belüftung und Beleuchtung sowie einen Bodenabfluss aufweisen.

## **8 Montage**

Die Montage ist durch zuverlässiges und qualifiziertes Personal auszuführen.

Die Wärmedehnungen der Rohrleitungen sind zu berücksichtigen und bei gegebenen Richtungsänderungen möglichst durch Ausnützung der elastischen Verformung (Dehnungsschenkel) aufzunehmen.

Die Tiefpunkte der zwischen zwei Absperrorganen gelegenen Leitungsabschnitte sollen eine Entleerungseinrichtung erhalten. Entleerungspunkte müssen jederzeit zugänglich sein.

Die Hochpunkte der Heizwasserleitungen müssen mit Entlüftungen versehen sein.

Für die Entleerungs- und Entlüftungsarmaturen (Kugelhähnen, Ventile und Heisswasser-Luftschauben) gelten dieselben Anforderungen wie für die Hauptarmaturen unter Ziff. 2.10.

Entleerungs- und Entlüftungsleitungen sind gegen unbeabsichtigtes Öffnen zu sichern.

## **9 Druckprobe**

Die verlangte Wasserdruckprobe der primärseitigen Installation muss nach erfolgter Montage und Durchstrahlungsprüfung während 12 Stunden mit dem 1.3-fachen des maximalen Betriebsdruckes, mindestens jedoch mit 21 bar, erfolgen. Das Ergebnis ist mittels Druckmessschreiber zu dokumentieren. Die Druckprobe wird durch die Fernwärmeversorgung abgenommen.

## **10 Reinigung und Korrosionsschutz**

Nach der Fertigstellung sind die Anlagenteile mittels Durchspülung gründlich zu reinigen, um Schlamm, Hammerschlag, Schweissperlen, Fett- und Ölrückstände zu entfernen.

Die Aussenoberflächen der Anlagenteile sind nach der Reinigung mit einem temperaturbeständigen Korrosionsschutzanstrich zu versehen (Zinkstaubgrundierung, Aluminiumbronze).

## **11 Erdung**

Beim Eintritt der Fernwärmeleitungen ins Gebäude muss ein Erdungsanschluss gemäss Prinzipschema Anhang 3 erstellt werden. Zudem sind bei ausgedehnten Rohrleitungsführungen im Gebäude für den Personen- und Sachschutz Potenzialausgleichsleiter empfohlen. Überbrückungen sind überall dort vorzusehen, wo davon auszugehen ist, dass eine Armatur nicht elektrisch leitfähig ist und dadurch ein Leitungsstück nicht über andere Leitungsstücke mit dem Potenzialausgleich verbunden ist. Laut Installationsvorschriften müssen alle Rohrleitungsstücke die länger als 6 Meter sind oder eine äussere Oberfläche von mehr als einem Quadratmeter besitzen zwingend mit einem Potenzialausgleich verbunden sein (direkt oder indirekt über andere Rohrleitungen). Kupfer-Querschnitte für Potenzialausgleichsleiter  $25 \text{ mm}^2$  und für Überbrückungen von min.  $10 \text{ mm}^2$  sind erforderlich. Die Installationen werden durch Fachpersonal zu Lasten des Kunden ausgeführt.

## **12 Inbetriebnahme, Abnahme**

Zur Inbetriebnahme muss die gesamte Elektroinstallation fertig montiert und durch die Installationskontrolle der Fernwärmeversorgung abgenommen werden. Die Inbetriebnahme darf nur im Beisein der Fernwärmeversorgung und des beauftragten Installateurs des Fernwärmebezügers erfolgen.

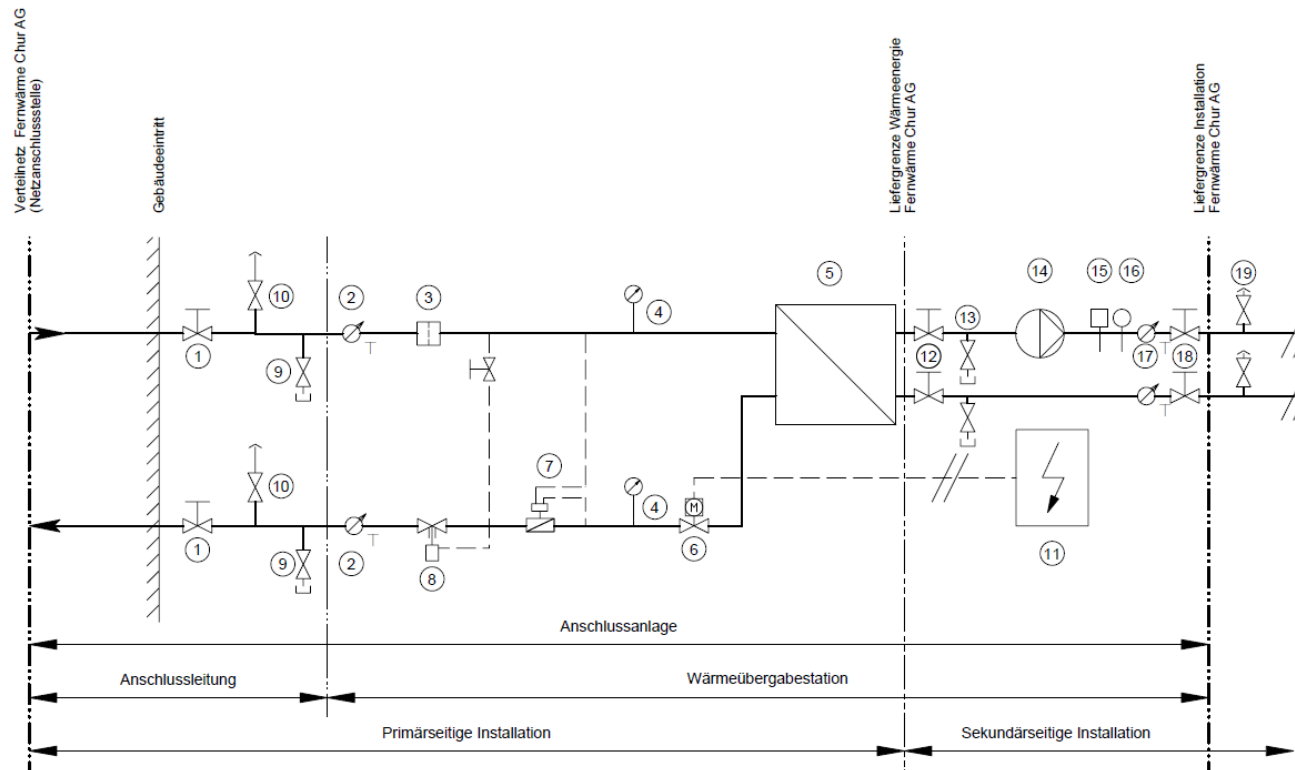
Die Abnahme der Anlage erfolgt im Beisein eines Vertreters des Eigentümers. Über die Abnahme erstellt die Fernwärmeversorgung ein Protokoll.

## **13 In-Kraft-Treten**

Diese Technischen Bestimmungen (TB) treten am 01. März 2016 in Kraft.



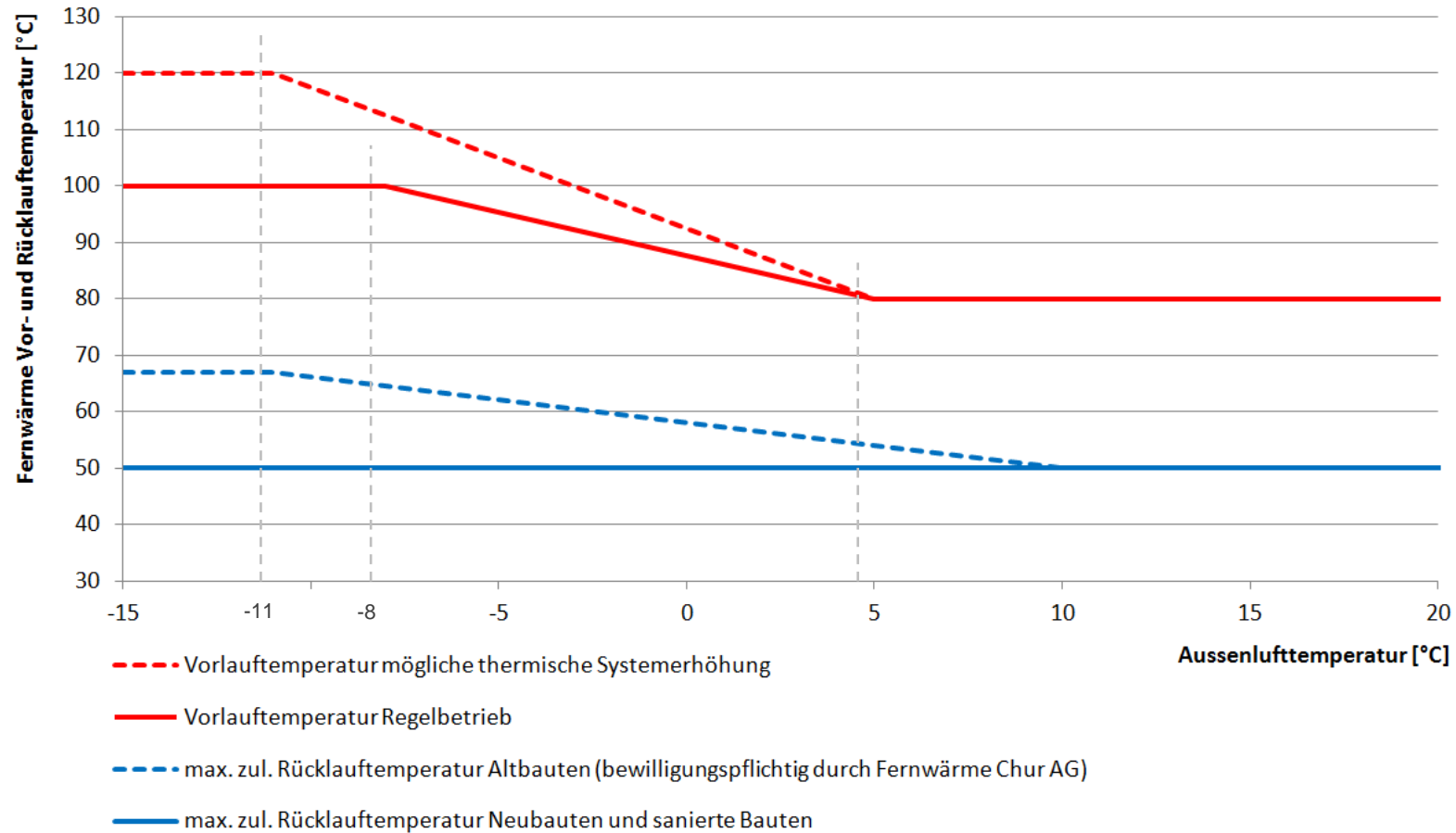
## Anhang 1: Schema eines Fernwärmeanschlusses



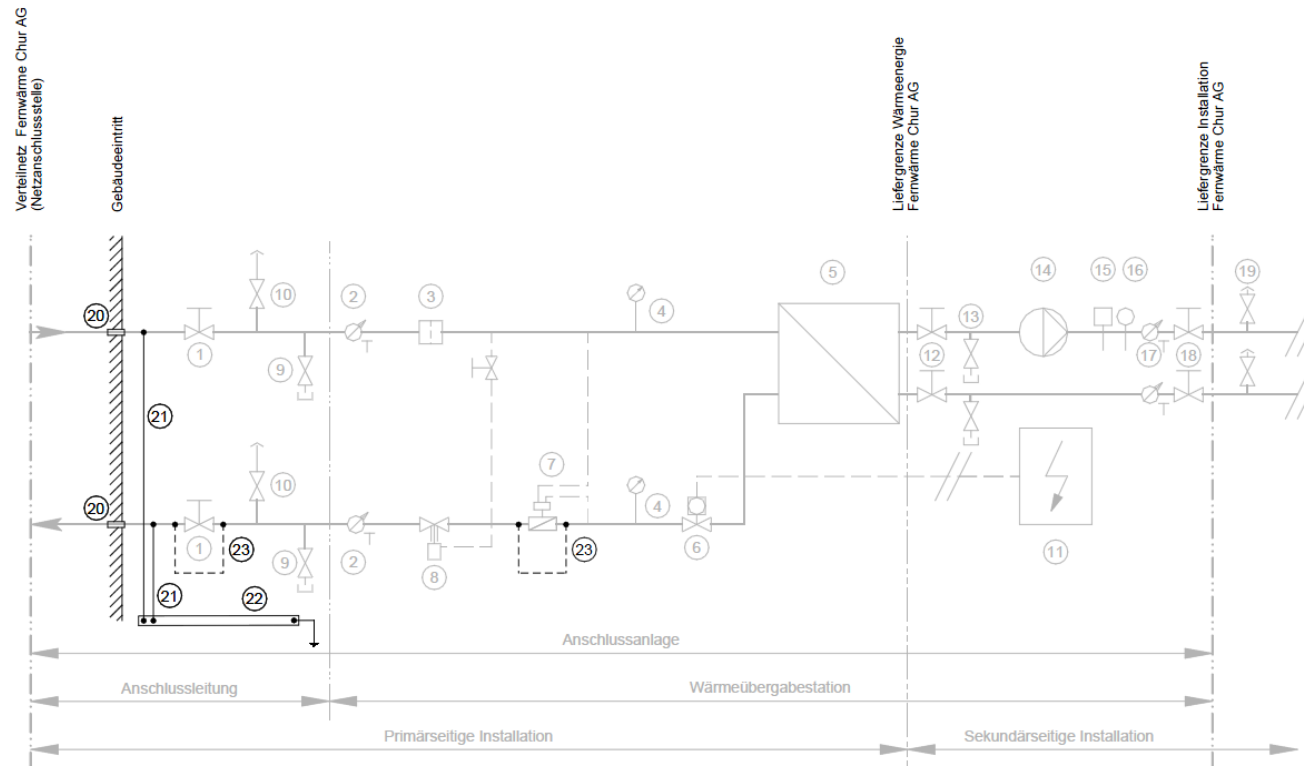
### Legende

- |                       |                                 |                         |              |
|-----------------------|---------------------------------|-------------------------|--------------|
| ① Absperrorgan        | ⑦ Messeinrichtung (Wärmezähler) | ⑬ Entleerung            | ⑲ Entlüftung |
| ② Thermometer 0-150°C | ⑧ Differenzdruckregler          | ⑭ Umwälzpumpe           |              |
| ③ Schmutzfänger       | ⑨ Entleerung                    | ⑮ Sicherheitsthermostat |              |
| ④ Manometer           | ⑩ Entlüftung                    | ⑯ Fühler                |              |
| ⑤ Wärmetauscher       | ⑪ Regelung                      | ⑰ Thermometer 0 - 120°C |              |
| ⑥ Regelventil PN25/40 | ⑫ Absperrorgane                 | ⑱ Absperrorgane         |              |

Anhang 2: Vor- und Rücklauftemperaturen primärseitig an der Liefergrenze Wärmeenergie



## Anhang 3: Anschluss an den Potenzialausgleich



### Legende

- |                       |                                 |                         |   |
|-----------------------|---------------------------------|-------------------------|---|
| ① Absperrorgan        | ⑦ Messeinrichtung (Wärmezähler) | ⑬ Entleerung            | ⑲ Entlüftung  |
| ② Thermometer 0-150°C | ⑧ Differenzdruckregler          | ⑭ Umwälzpumpe           | ⑳ Mauerdurchführung isoliert (Isolationsmantel Rohrleitung)   |
| ③ Schmutzfänger       | ⑨ Entleerung                    | ⑮ Sicherheitsthermostat | ㉑ Potentialausgleichsleiter (auf kürzestem Weg angeschlossen) |
| ④ Manometer           | ⑩ Entlüftung                    | ⑯ Fühler                | ㉒ Potentialausgleichschiene                                   |
| ⑤ Wärmetauscher       | ⑪ Regelung                      | ⑰ Thermometer 0 - 120°C | ㉓ Überbrückung von Einbauten (beispielhaft dargestellt)       |
| ⑥ Regelventil PN25/40 | ⑫ Absperrorgane                 | ⑱ Absperrorgane         |   |