

# Technische Bestimmungen (TB)

## für den Anschluss an die Wärmeversorgung

### Inhaltsverzeichnis

1.	Allgemeines	3
1.1.	Geltungsbereich	3
1.2.	Normen und Vorschriften	3
1.3.	Begriffsbestimmungen	3
2.	Technische Angaben	4
2.1.	Wärmeträger	4
2.2.	Drücke	4
2.3.	Temperaturen	4
2.4.	Wärmeübergabestation	4
2.5.	Ort der Wärmeübergabe	5
2.6.	Rücklauftemperatur	5
2.7.	Brauchwarmwasserspeicher	5
2.8.	Regelung	5
2.9.	Dimensionierung der Rohrleitungen	6
2.10.	Materialauswahl	6
3.	Schweissen	7
3.1.	Versorgungsnetz / Anschlussleitung	7
3.2.	Primärseitige Hausinstallation	7
4.	Wärmebezugsmessung	7
5.	Elektrische Anschlüsse	7
6.	Potenzialausgleich	8
7.	Heizraum	8
8.	Montage	8

9.	Druckprobe	8
10.	Reinigung und Korrosionsschutz	9
11.	Inbetriebnahme, Abnahme	9
12.	Betriebsschnittstellen	9
<b>12.1.</b>	<b>Betrieb und Wartung der Anschlussanlage</b>	<b>9</b>
<b>12.2.</b>	<b>Steuerung, Regulierung und Kommunikation der Wärmeübergabestation</b>	<b>9</b>
13.	Inkrafttreten	9
Anhang 1: Schema eines Wärmeanschlusses		10
Anhang 2: Vor- und Rücklauftemperaturen primärseitig an der Liefergrenze Wärmeenergie		11
Anhang 3: Elektrische Anschlüsse		12
Anhang 4: Anschluss an den Potenzialausgleich		13

## 1. Allgemeines

Da eine grosse Anzahl Abnehmer Wärme aus dem Netz der Wärmeversorgung der Lieferantin bezieht, muss bei der Erstellung der Anschlussanlage und der kundenseitigen Anbindung ein hohes Mass an Qualität gewährleistet sein. Störende Auswirkungen auf den Wärmenetzbetrieb 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 Wärmeversorgung durchflossen sind. Für die sekundärseitige Installation (Kundenseite ab Wärmetauscher) regeln die TB diejenigen Punkte, welche den Betrieb des primärseitigen Wärmenetzes 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 Wärmenetz anzuschliessenden Anlagen müssen den allgemein gültigen Richtlinien und Vorschriften und dem jeweiligen Stand der Technik entsprechend geplant und ausgeführt werden. Wenn nicht anders bestimmt, 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 vorgängig die Deutschen Industrie-Normen (DIN) sowie die europäischen Normen (EN).

### 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 und mit Absperrungen Hauseintritt. Die Anschlussleitung wird durch die Lieferantin 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 Kundin unter Einhaltung der vorliegenden Technischen Bestimmungen (TB) erstellt.

Die **primärseitige Installation** wird vom Heizwasser der Lieferanten durchflossen.

Die **sekundärseitige Installation** wird vom Heizwasser der Kundin durchflossen. Sie wird durch die Kundin unter Einhaltung der vorliegenden Technischen Bestimmungen (TB) erstellt.

## 2. Technische Angaben

### 2.1. Wärmeträger

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

Primärseitig wird speziell konditioniertes und enthärtetes Füllwasser verwendet, welches die Anforderungen an die Wasserbeschaffenheit erfüllt. Die Kundin darf dem System kein Umlaufwasser entnehmen oder dessen Qualität verändern.

Das Füllwasser ausserhalb der Schnittstelle im sekundärseitigen Kreislauf muss den Vorgaben des Schweizerischen Vereins von Gebäudetechnik-Ingenieuren (SWKI) gemäss SWKI-Richtlinie BT 102-01/2012 Wasserbeschaffenheit für Gebäudetechnikanlagen 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 in Chur.

Druckstufe für die Auslegung der primärseitigen Anlageteile:	PN 16
Maximaler Betriebsüberdruck:	12 bar
Minimale Druckdifferenz zwischen der primärseitigen Vor- und Rücklaufleitung:	0.5 bar
Maximale Druckdifferenz über dem primärseitigen, geschlossenen Stellorgan:	12 bar

### 2.3. Temperaturen

Maximale Temperatur für die konstruktive Auslegung der primärseitigen Anlageteile: 95 °C

Für die thermische Auslegung gelten die Vor- und Rücklauftemperaturen an der „Liefergrenze Wärmeenergie“. Die Vorlauftemperatur im primärseitigen Wärmenetz 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.

Die Temperaturdifferenz zwischen primärem und sekundärem Rücklauf des Wärmetauschers (Grädigkeit) darf 2 K nicht überschreiten.

### 2.4. Wärmeübergabestation

Die 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.

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 Wärmenetz der Lieferantin und dem sekundärseitigen Heizkreis des Kunden.

## 2.6. Rücklauftemperatur

Die sekundärseitige Heizungsinstallation darf keinerlei Einrichtungen oder hydraulische Schaltungen aufweisen, die den Rücklauf unzulässig erwärmen. Um die geforderten Rücklauftemperaturen gemäss Anhang 2 einzuhalten, wird empfohlen, auf folgende Einrichtungen zu verzichten:

- Doppelverteiler (Rohr in Rohr, Vierkantverteiler mit Trennblech)
- Weitere Systemtrennungen im nachgelagerten Sekundärnetz (Wärmetauscher)
- Bypässe (auf Verteiler, bei Verbrauchern usw.)
- Überströmregler und -ventile zwischen Vor- und Rücklauf
- Umlenk- und Einspritzschaltungen mit Dreiwegventilen
- Vierwegmischer
- Hauptpumpen ohne Drehzahlregulierung

## 2.7. Brauchwarmwasserspeicher

Das Brauchwarmwasser ist zwecks Erzielung tieferer Rücklauftemperaturen durch ein Aufladesystem mit Wärmetauscher ausserhalb des Brauchwarmwasserspeichers zu erwärmen. Bei diesem Speichersystem muss der gewährleistete Brauchwarmwasserspeicher eine einwandfreie Schichtung des Kalt- und Warmwassers.

Eine Ausnahme bilden Einfamilienhäuser, hier sind Brauchwarmwasserspeicher mit Doppelregister für eine grosse Registerfläche zu verwenden.

Beide Varianten sind primärseitig einzubinden, um Temperaturverluste so gering wie möglich zu halten.

## 2.8. Regelung

Der durch die Lieferantin gelieferte Regler ist bauseits zu installieren, verdrahten und in Betrieb zu nehmen.

Die Regelung gewährleistet mit einer automatisierten Durchflussbegrenzung des Primärregelventils, die maximal zulässige primärseitige Rücklauftemperatur. Der Regler wird an das Leitsystem der Lieferantin angebunden.

Das im primärseitigen Rücklauf eingebaute Durchgangsregelventil muss stetig regulieren. Das Regelorgan muss bis zu einem Differenzdruck von 15 bar dicht und geräuscharm schliessen.

Die Mindest-Anforderung ist eine druckunabhängige Regulierung (Kombi-Ventil) nach Ermessen des Kunden ist der Einsatz eines Differenzdruck - zwischen VL/RL - gesteuertes Ventils einzusetzen.

Zur Vermeidung des störungsbedingten Aufheizens des Netz-Rücklaufes, müssen die primärseitigen Stellorgane im stromlosen Zustand zwingend unter Vermeidung von Druckstössen dicht schliessen (Notstellfunktion). Das Durchgangsregelventil muss mit einer Hubbegrenzung ausgerüstet sein.

Sekundärseitig ist zu prüfen, ob je nach Anlagenart, ein Sicherheitsthermostat mit Selbsthaltung zu installieren ist.

## 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 100 Pa pro Meter Leitungslänge nicht übersteigen.

## 2.10. Materialauswahl

Die eingesetzten Materialien müssen den Betriebsbedingungen entsprechen.

Korrosionsgefährdete Anlagenteile sind aus entsprechend widerstandsfähigem Material auszuführen.

### a. Rohre

Es sind nahtlose Stahlrohre nach DIN EN 10220 / 10216-1 in Normalwanddicken, aus Stoff-Nr. 1.0254/1.0255, (EN) P235TR1/2 mit Werkszeugnis DIN EN 10204 / 2.2 bei TR1, Abnahmeprüfzeugnis DIN EN 10204 / 3.1 einzusetzen.

### b. Wärmetauscher

Es sind gelötete Plattenwärmetauscher aus 1.4301 (X5CrNi18-10), AISI 304, (V2A) oder in Abhängigkeit von den Anforderungen der sekundärseitigen Installationen aus 1.4401 (X5CrNiMo17-12-2), AISI 316, (V4A) einzusetzen.

### c. Armaturen

Armaturen müssen Gehäuse aus Stahl geschweisst, Stahlguss (GS/GX), Grauguss (EN-GJL) Sphäroguss (EN-GJS) oder Rotguss CuSn5ZnPb (Rg5) 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.

### e. Dämmungen

Die energieführenden Teile der Anlagen sind nach dem örtlich gültigen Energiegesetz für Temperaturen bis 95°C mit Mineralwolle zu isolieren. Um Energieverluste gering zu halten, müssen Armaturen mit der Dämmstärke der Leitungen isoliert werden. Die Dämmstoffe müssen den zu erwartenden Beanspruchungen genügen, formbeständig und funktionsfähig sein. Es dürfen keine Isolationslücken vorhanden sein. Die Dämmung der Rohrleitungen ab Gebäudeeintritt bis zur Wärmeübergabestation ist mit einer Alu-Blechummantelung mechanisch zu schützen. Hinsichtlich der Wärmeübergabestation selbst, obliegt der mechanische Schutz der Dämmung im Ermessen des Kunden.

### 3. Schweißen

#### 3.1. Versorgungsnetz / Anschlussleitung

Anlageteile vom Versorgungsnetz sowie der Anschlussleitung dürfen nur durch geprüfte Schweißer, die über die notwendige Ausbildung und Erfahrung im röntgensicheren Schweißen verfügen, erstellt werden. Die Schweißer müssen im Besitz eines gültigen Schweißerzeugnisses mit den entsprechenden Qualifikationen sein. Der Wärmeversorgung sind auf Verlangen die Schweißerzeugnisse vorzulegen. Mindestens 10 % aller Schweißverbindungen der Anschlussleitung sind einer Durchstrahlungsprüfung zu unterziehen. Die Prüfungen sind schriftlich zu protokollieren.

#### 3.2. Primärseitige Hausinstallation

Die primärseitigen Rohr-Installationen ab Hauptabsperrorgan bis auf Wärmetauscher müssen geschweisst ausgeführt werden.

### 4. Wärmebezugsmessung

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

Die Lieferantin entscheidet über die anzuwendende Messmethode und bestimmt die Zahl und Grösse der Messeinrichtungen. Die Kundin ist verpflichtet ein entsprechendes Passstück im primärseitigen Rücklauf und je eine Muffe im primärseitigen Vor- und Rücklauf für die Fühlerhülsen bereit zu stellen.

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

### 5. Elektrische Anschlüsse

Für den Betrieb der Wärmeübergabestation ist ein Stromanschluss 230 V erforderlich. Dieser muss ab der gezahlten 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 der Kundin.

Für die Wärmebezugsmessung ist ein Stromanschluss 230V erforderlich. Dieser muss über eine separate, plombierbare Sicherung max. 10 A direkt ab der gezahlten Verteilung des Kunden angeschlossen werden. Ab einer plombierbaren Abzweigdose werden sämtliche Verbraucher für Mess-zwecke 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 Lieferantin bestimmt. Es dürfen keine weiteren Verbraucher angeschlossen werden. Die Kosten der Installationen bis und mit Abzweigdose und der Betriebsstrom gehen zu Lasten der Kundin.

Siehe auch Norm-Anschlusschema für den elektrischen Anschluss Anhang 3.

## 6. Potenzialausgleich

Beim Eintritt der Wärmeleitungen ins Gebäude muss der Potenzialausgleichsanschluss gemäss Prinzipschema Anhang 4 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 mm<sup>2</sup> und für Überbrückungen von min. 10 mm<sup>2</sup> sind erforderlich.

Die Installationen werden durch Fachpersonal zu Lasten des Kunden ausgeführt.

## 7. Heizraum

Es wird empfohlen, die Wärmeübergabestation in einem genügend grossen, abschliessbaren Heizraum unterzubringen und eine ausreichende Belüftung sowie einen Bodenabfluss sicherzustellen.

## 8. Montage

Die Montage ist durch zuverlässiges und qualifiziertes Personal auszuführen.

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

Die Rohrinstallationen müssen in strömungsgerechter Form fachmännisch ausgeführt werden. Rohrbefestigungen sind gegenüber dem Baukörper gegen Körperschallübertragung mit Gummieinlagen in den Rohrschellen zu dämmen.

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 (Kugelhähne, Ventile) gelten dieselben Anforderungen wie für die Hauptarmaturen unter Ziffer 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 24 Stunden mit dem 1.2-fachen des maximalen Betriebsdruckes, mindestens jedoch mit 15 bar, erfolgen. Das Ergebnis ist mittels Druckmessschreiber zu dokumentieren. Die Druckprobe wird durch die Lieferantin 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. Inbetriebnahme, Abnahme

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

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

## 12. Betriebsschnittstellen

### 12.1. Betrieb und Wartung der Anschlussanlage

Für den Betrieb und die Wartung der kundenseitigen Anschlussanlage (Wärmetauscher, Feldgeräte, Pumpen, Ventile, Fühler usw.), mit Ausnahme des Wärmezählers, ist die Kundin zuständig.

### 12.2. Steuerung, Regulierung und Kommunikation der Wärmeübergabestation

Die Kundin betreibt die Regelung für die Anschlussanlage. Sie ist ebenfalls verantwortlich für allfällige Korrekturen, aufgrund von Rückmeldungen der Lieferantin, während des Betriebs.

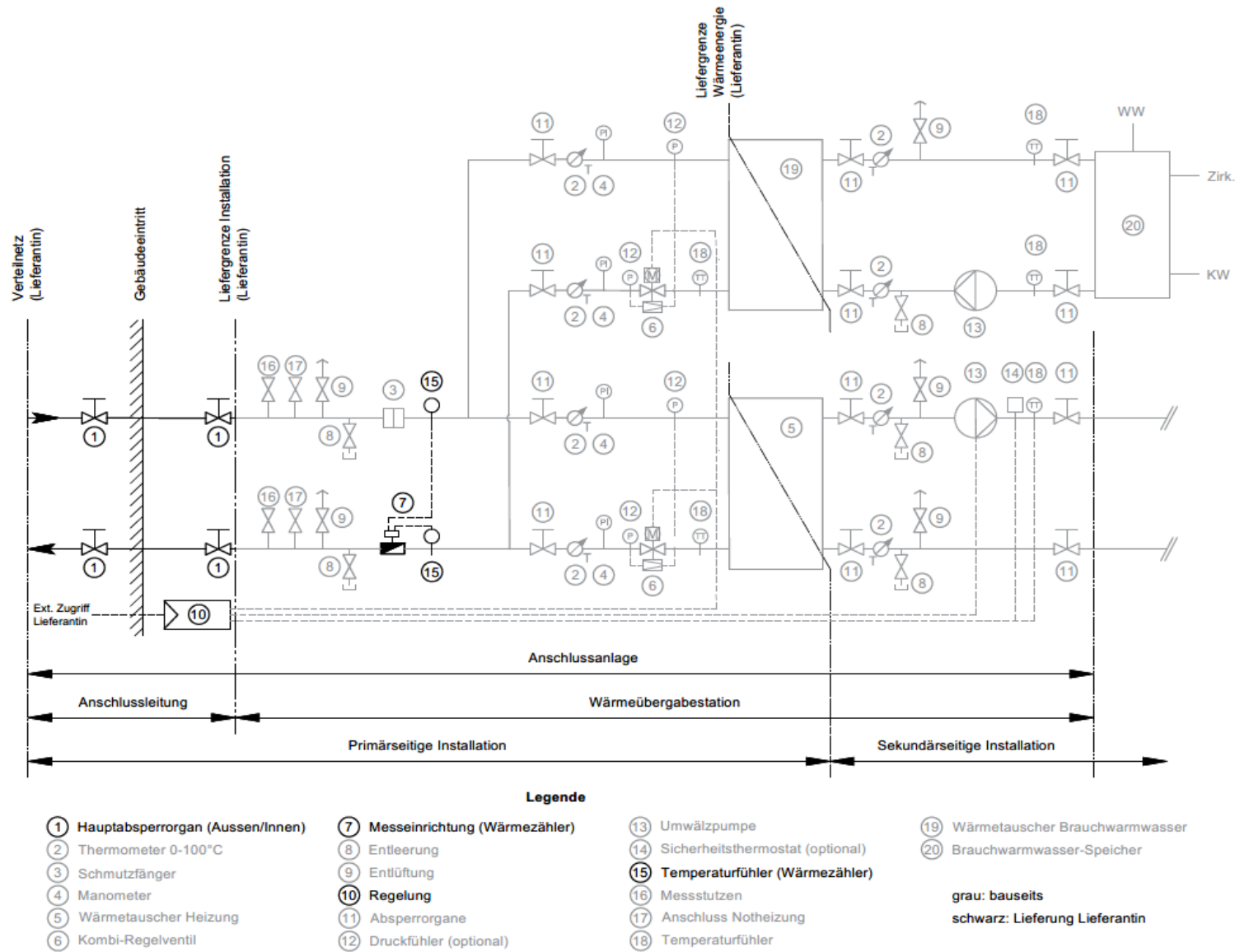
Die Steuerung und Regulierung der Anschlussanlage erfolgt durch einen gemäss Ziffer 2.8 ausgeführten Reglers, welcher durch die Lieferantin geliefert und von der Kundin installiert wird und in deren Verantwortung liegt.

Die Lieferantin verfolgt das Ziel, den Wärmeverbund möglichst energieeffizient zu betreiben. Zu diesem Zweck hat die Lieferantin das Recht, mittels externem Zugriff die Energiedaten zu überwachen.

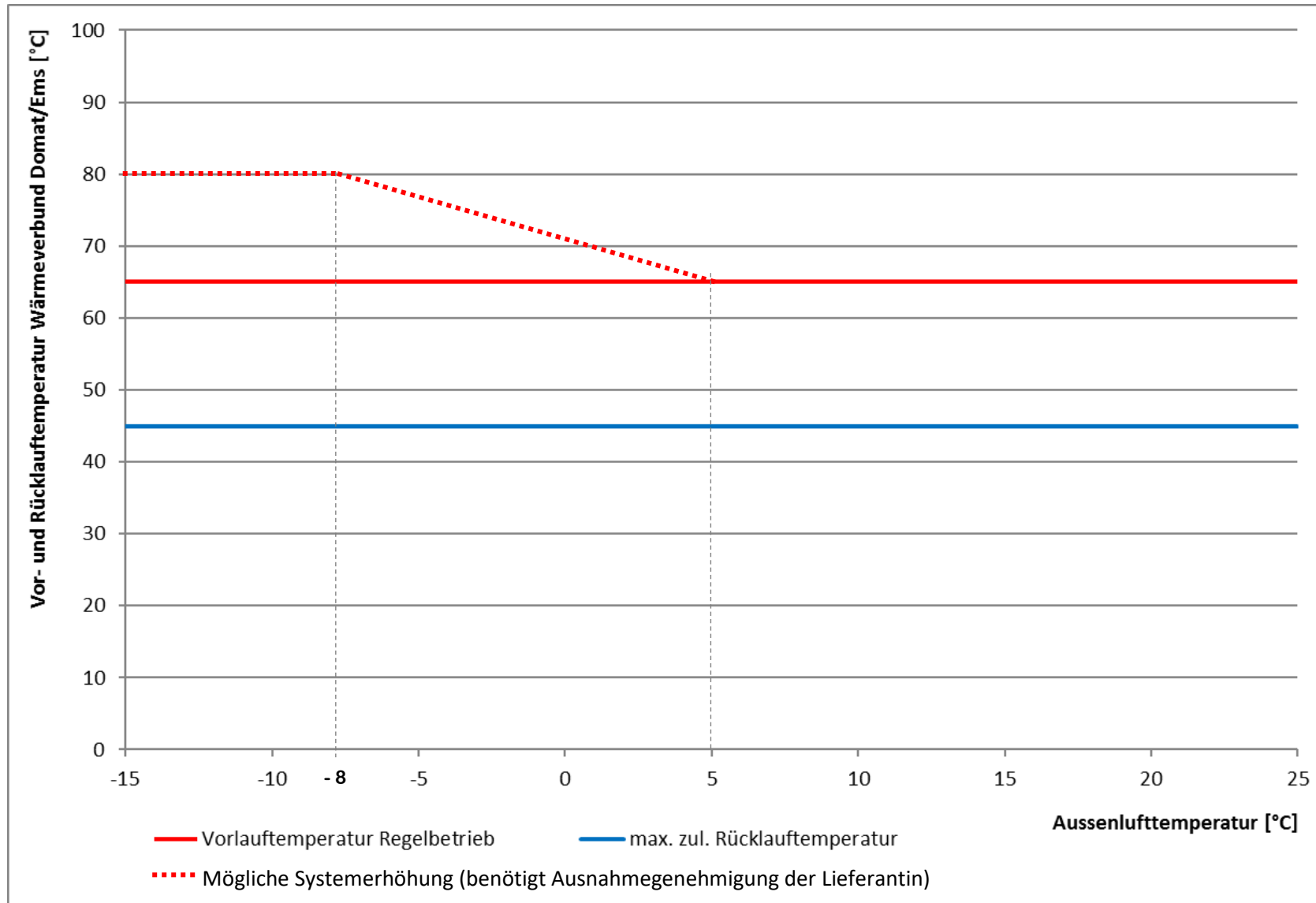
## 13. Inkrafttreten

Diese Technischen Bestimmungen (TB) treten am 01. April 2019 in Kraft.

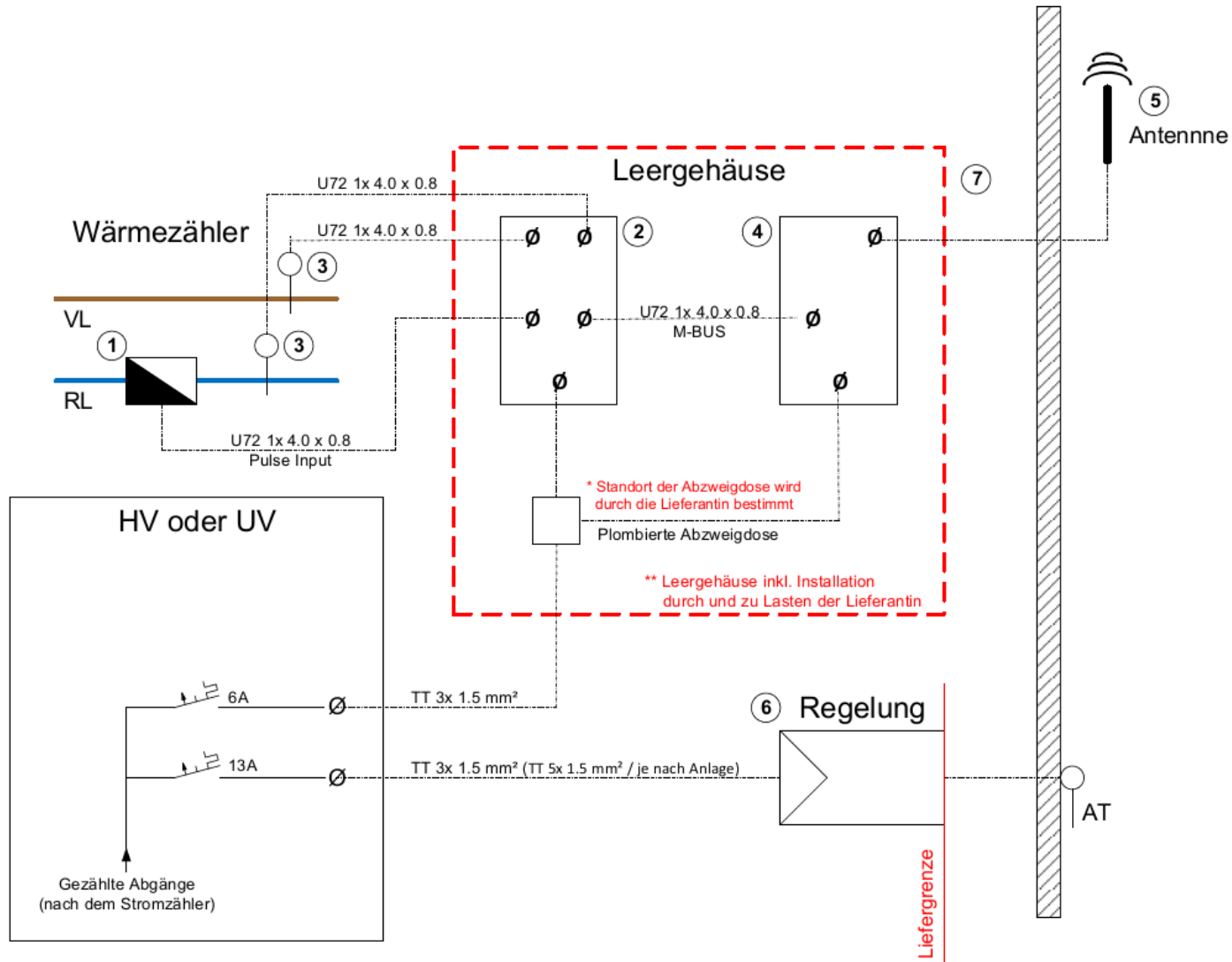
## Anhang 1: Schema eines Wärmeanschlusses



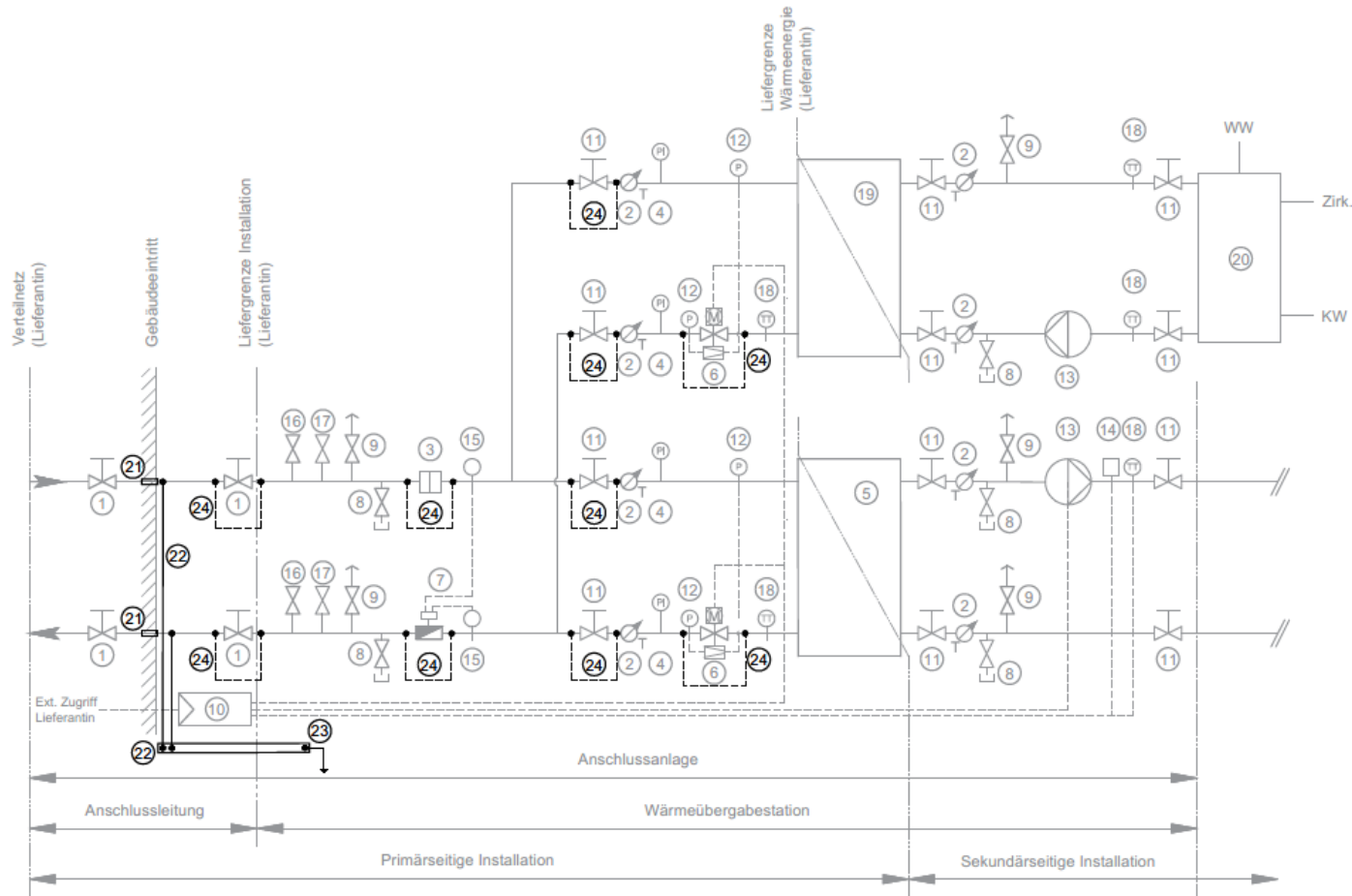
Anhang 2: Vor- und Rücklauftemperaturen primärseitig an der Liefergrenze Wärmeenergie



**Anhang 3: Elektrische Anschlüsse**



## Anhang 4: Anschluss an den Potenzialausgleich



- |                                    |                                 |                                    |   |                    |
|------------------------------------|---------------------------------|------------------------------------|---|--------------------|
| ① Hauptabsperrorgan (Aussen/Innen) | ⑦ Messeinrichtung (Wärmezähler) | ⑬ Umwälzpumpe                      | ⑲ Wärmetauscher Brauchwarmwasser                              | grau: bauseits     |
| ② Thermometer 0-100°C              | ⑧ Entleerung                    | ⑭ Sicherheitsthermostat (optional) | ⑳ Brauchwarmwasser-Speicher                                   | schwarz: Lieferung |
| ③ Schmutzfänger                    | ⑨ Entlüftung                    | ⑮ Temperaturfühler (Wärmezähler)   | ㉑ Mauerdurchführung isoliert (Isolationsmantel Rohrleitung)   |                    |
| ④ Manometer                        | ⑩ Regelung                      | ⑯ Messstutzen                      | ㉒ Potenzialausgleichsleiter (auf kürzestem Weg angeschlossen) |                    |
| ⑤ Wärmetauscher Heizung            | ⑪ Absperrorgane                 | ⑰ Anschluss Notheizung             | ㉓ Potenzialausgleichschiene                                   |                    |
| ⑥ Kombi-Regelventil                | ⑫ Druckfühler (optional)        | ⑱ Temperaturfühler                 | ㉔ Überbrückung von Einbauten (beispielhaft dargestellt)       |                    |