Stadtwerke Crailsheim

Technische Anschlussbedingungen Fernwärme

(TAB Fernwärme)

für den Anschluss an die Wärmeversorgungsnetze der

Stadtwerke Crailsheim GmbH

Version:	1.0
Stand:	01.01.2024

Inhalt

1. Allgemeines 1
1.1. Geltungsbereich 1
1.2. Wesentliche Änderungen dieser Technischen Anschlussbedingungen 2
1.3. Vom Kunden/beauftragten Unternehmen einzureichende Unterlagen 2
1.4. Haftung 2
1.5. Schutzrechte 3
2. Begriffsdefinitionen 3
3. Informationen zu den Fernwärmenetzen der Stadtwerke 4
3.1. Parameter für die Auslegung der Übergabestation und Kundenanlage 4
3.2. Maximal zulässige Rücklauftemperatur 5
3.3. Wärmeträger 6
4. Hausanschluss 6
4.1. Hausanschlussleitungen 6
4.2. Hausanschlussraum/-wand 7
4.2.1. Platzbedarf Hausanschlussraum 8
4.2.2. Platzbedarf Hausanschlusswand 9
4.2.3. Potentialausgleich 9
4.3. Hausstation 11
4.3.1. Übergabestation 11
4.3.2. Hauszentrale 11
4.4. Hausanlage 11
5. Heizlast, vorzuhaltende Wärmeleistung 11
5.1. Heizlast für Raumheizung 12
5.2. Heizlast für Raumluftheizung 12
5.3. Heizlast für Trinkwassererwärmung 12
5.4. Heizlast für Kälteerzeugung 12
5.5. Sonstige Heizlasten 12
5.6. Maximale Anschlussleistung/Volumenstrombegrenzung 12
6. In- und Außerbetriebsetzung 13
7. Hauszentrale Raumheizung 14
7.1. Temperaturregelung 15
7.2. Temperaturabsicherung 15
7.3. Rücklauftemperaturbegrenzung 16
7.4. Volumenstrom 16

7.5. Druckabsicherung 17
7.6. Sonstiges 17
7.7. Wärmetauscher 17
8. Hauszentrale Raumluftheizung 17
8.1. Temperaturregelung 18
8.2. Temperaturabsicherung 19
8.3. Rücklauftemperaturbegrenzung 20
8.4. Volumenstrom 20
8.5. Druckabsicherung 21
8.6. Sonstiges 21
8.7. Wärmetauscher 21
9. Hauszentrale Trinkwassererwärmung 21
9.1. Indirekter Anschluss 22
9.1.1. Temperaturregelung 24
9.1.2. Temperaturabsicherung 25
9.1.3. Rücklauftemperaturbegrenzung 27
9.1.4. Volumenstrom 28
9.1.5. Druckabsicherung 28
9.1.6. Sonstiges 28
9.1.7. Wärmetauscher 29
9.2. Direkter Anschluss (nur wenn $max.TNetz - VL \leq 100°C$) 29
9.2.1. Temperaturregelung 30
9.2.2. Temperaturabsicherung 31
9.2.3. Rücklauftemperaturbegrenzung 32
9.2.4. Volumenstrom 33
9.2.5. Druckabsicherung 33
9.2.6. Sonstiges 33
9.2.7. Wärmetauscher 33
10. Hausanlage Raumheizung 34
10.1. Temperaturregelung 34
10.2. Hydraulischer Abgleich 34
10.3. Rohrleitungssysteme 35
10.4. Heizflächen 35
10.5. Armaturen/Druckhaltung 35
10.6. Werkstoffe und Verbindungselemente 36
11. Hausanlage Raumluftheizung 36

11.1. Temperaturregelung 37
11.2. Hydraulischer Abgleich 37
11.3. Rohrleitungssysteme 37
11.4. Heizregister 37
11.5. Armaturen/Druckhaltung 37
11.6. Werkstoffe und Verbindungselemente 38
12. Hausanlage Trinkwassererwärmung 38
12.1. Werkstoffe und Verbindungselemente 39
12.2. Trinkwasserspeicher 39
12.3. Vermeidung von Legionellen 40
12.4. Zirkulation 40
13. Solarthermische Anlagen 40
13.1. Anschluss an die Hausstation 40
13.2. Vom Kunden einzureichende Unterlagen 41
13.3. Sicherheitstechnische Anforderungen 41
13.4. Unterstützung der Trinkwassererwärmung 41
13.4.1. Solaranlage mit Speicher-Trinkwassererwärmer und außenliegendem Wärmetauscher für die Nachheizung 41
13.4.2. Solaranlage mit Pufferspeicher und Trinkwassererwärmer und außenliegendem Wärmetauscher für die Nachheizung 42
13.5. Unterstützung von Trinkwassererwärmung und Raumheizung 43
13.6. Rücklauftemperaturbegrenzung 44
14. Wohnungsstationen 46
14.1. Allgemeines 46
14.2. Anschlussarten 46
14.3. Warmhaltefunktion 46
14.4. Sonstiges 46
15. Abkürzungen und Formelzeichen 47
16. Abbildungsverzeichnis 48
17. Tabellenverzeichnis 48
18. Symbole 49
19. Gesetzliche Vorgaben und Technische Regeln 50
19.1. Verordnungen 50
19.2. Normen 51
19.2.1. DIN-Normen 51
19.2.2. DIN-Normen 52
19.3. DVS-Richtlinien 54

19.4. VDE-Normen 54
19.5. Technische Regeln des AGFW 54
19.6. Technische Regeln des DVGW 55
19.7. VDI-Richtlinien 55
19.8. Literatur 56
20. Anhang 57

1. Allgemeines

Die Stadtwerke Crailsheim, nachfolgend Stadtwerke genannt, versorgen in Crailsheim verschiedene Gebiete mit Fernwärme. Um eine sichere störungsfreie und wirtschaftliche Wärmeversorgung gewährleisten zu können ist es notwendig, dass die angeschlossenen Anlagen nach den vorliegenden Technischen Anschlussbedingungen (TAB Fernwärme) geplant, gebaut und betrieben werden.

Diese Technischen Anschlussbedingungen wurden aufgrund des § 4 Abs. 3 und § 17 der Verordnung über Allgemeine Bedingungen für die Versorgung mit Fernwärme (AVBFernwärmeV) festgelegt und sind vom Kunden zu beachten

1.1. Geltungsbereich

Die vorliegende TAB Fernwärme ersetzen alle bisherigen Technischen Anschlussbedingung und gelten in ihrer überarbeiteten Form mit Wirkung zum 01.01.2024 für alle Fernwärmegebiete im Versorgunggebiet der Stadtwerke Crailsheim. Alle bisherigen Ausgaben werden damit ungültig.

Die TAB Fernwärme einschließlich der dazugehörigen Datenblätter gelten für die Planung, den Anschluss und den Betrieb neuer Anlagen, die an die mit Heizwasser betriebenen Fernwärmenetze der Stadtwerke angeschlossen werden. Sie sind Bestandteil des zwischen dem Kunden und den Stadtwerken abgeschlossenen Wärmeliefervertrages.

Für bereits in Betrieb befindliche Anlagen gilt diese Fassung der TAB Fernwärme nur bei wesentlichen Änderungen der Anlagen, Anlagen die der allgemeinen Betriebssicherheit nicht genügen oder wesentlichen Änderungen in den Grenzen des § 4 Abs. 3 Satz 5 AVBFernwärmeV.

Als wesentliche Änderungen der Anlagen zählen z.B.:

- Austausch Trinkwassererwärmungssystem
- Austausch und Änderung der Übergabestation
- Einbau primärseitiger Wärmetauscher
- Änderung der Anschlussleistung
- Einbau bzw. Vorhandensein von Flächenheizungen
- Modernisierung oder Umbau der Gebäudetechnik (Rohrleitungen etc.)

Die zu erneuernden Komponenten müssen gemäß Tabelle 8 „Netzparameter (Primärseite)“ bzw. Tabelle 9 „Auslegungsparameter Kundenanlage (Sekundärseite)“ im Anhang geplant, ausgeführt und betrieben werden.

Für neu zu erstellende Anlagen gilt die jeweils neueste Fassung der TAB Fernwärme. Diese kann auf der Internetseite der Stadtwerke unter **www.stw-crailsheim.de** abgerufen werden.

Die TAB Fernwärme gelten vom Zeitpunkt des Vertragsschlusses, sind aber bereits bei der Planung für den Anschluss zu berücksichtigen.

Anlagen, die den TAB Fernwärme, den mitgeltenden technischen, den gesetzlichen oder behördlichen Bestimmungen, sowie den allgemeinen anerkannten Regeln der Technik nicht entsprechen und der allgemeinen Betriebssicherheit nicht genügen, können von den Stadtwerken bis zur Behebung der Mängel von der Versorgung ausgeschlossen werden. Der Kunde ist dazu verpflichtet die Mängel unverzüglich nach Bekanntwerden zu beheben.

Änderungen und Ergänzungen der TAB Fernwärme geben die Stadtwerke auf ihrer Internetseite **www.stw-crailsheim.de** bekannt. Sie werden damit Bestandteil des Vertragsverhältnisses zwischen dem Kunden und den Stadtwerken Crailsheim.

1.2. Wesentliche Änderungen dieser Technischen Anschlussbedingungen

Es dürfen nur Speicherlade- und Durchflusssysteme für die Trinkwassererwärmung eingebaut werden. Abweichende Systeme sind nur nach schriftlicher Freigabe durch die Stadtwerke Crailsheim zugelassen.

Außerdem werden in Kapitel 3.2. konkrete Konsequenzen bei Überschreitungen maximal zulässiger Rücklauftemperaturen festgelegt.

Ebenso wird bei Kundenanlagen mit mehr als zwei Heizkreisen ein hydraulisches Schaltschema gemäß 1.3. eingefordert.

1.3. Vom Kunden/beauftragten Unternehmen einzureichende Unterlagen

Die Herstellung eines Anschlusses an ein Fernwärmenetz und die spätere Inbetriebsetzung der Übergabestation sind vom Kunden unter Verwendung der dafür vorgesehenen Vordrucke zu beantragen.

- Auftrag für die Errichtung eines Fernwärmeanschlusses
- Antrag zur Inbetriebnahme
- Nachweis eines hydraulischen Abgleichs des Heizungssystems

Dem Auftrag ist die Heizlastberechnung nach DIN EN 12831 für alle beheizenden Gebäude sowie die Dimensionierung von Trinkwassererwärmungsanlagen nach DIN EN 12831-3 beizufügen.

1.4. Haftung

Der Kunde ist verpflichtet, die anfallenden Arbeiten von einem qualifiziertem Fachbetrieb ausführen zu lassen, welche der Industrie- und Handelskammer zugehörig oder in der Handwerksrolle der Handwerkskammer eingetragen ist. Er veranlasst den Fachbetrieb, entsprechend den jeweils gültigen TAB zu arbeiten und diese vollinhaltlich zu beachten. Das Gleiche gilt auch bei Reparaturen, Ergänzungen und Veränderungen an der Anlage oder an Anlagenteilen.

Die Stadtwerke haften nicht für Schäden, die aus der Abweichung von den Technischen Anschlussbedingungen entstehen. Die Verantwortung für die Einhaltung der TAB liegt allein beim Bauherrn und seinen Bauausführenden.

In Verträgen mit Bauausführenden sind die TAB zum Gegenstand der Leistungsbeschreibung zu machen und den Bauausführenden die Haftung für ihre Einhaltung aufzuerlegen. Werden durch Abweichungen von der TAB Schäden verursacht oder der Energieverbrauch erhöht, kann Stadtwerke dafür keine Haftung übernehmen.

Für die Richtigkeit der in diesen TAB Fernwärme enthaltenden Hinweise und Forderungen wird von den Stadtwerken keine Haftung übernommen.

Für alle Tätigkeiten, die von den Mitarbeitern der Stadtwerke in den Kundenanlagen ausgeführt werden, gelten die Haftungsregelungen des § 6 der AVBFernwärmeV.

1.5. Schutzrechte

Die Stadtwerke übernehmen keine Haftung dafür, dass die in der TAB Fernwärme vorgeschlagenen technischen Ausführungsmöglichkeiten frei von Schutzrechten Dritter sind. Notwendige Recherchen bei den Patent- und Markenämtern (und allen ähnlichen Einrichtungen) hat der Verwender der TAB Fernwärme selbst vorzunehmen und sämtliche eventuell anfallenden Kosten (Lizenzgebühren usw.) selbst zu tragen.

Diesbezügliche Rechtsstreitigkeiten muss der Verwender im eigenen Namen und auf eigene Kosten durchführen.

2. Begriffsdefinitionen

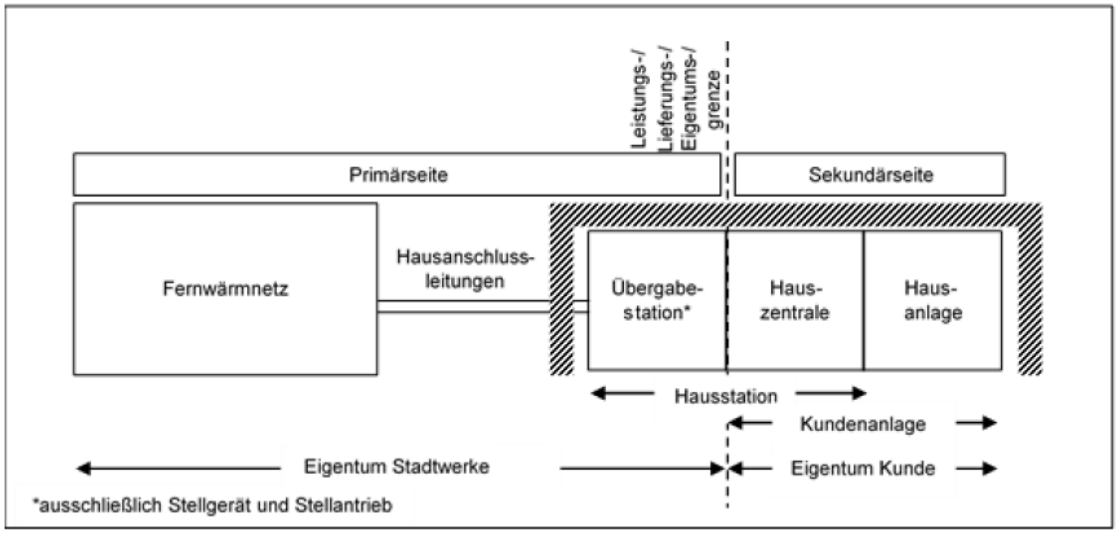


Abbildung 1 Schematische Darstellung Fernwärmeanschluss

<u>Hausanschlussleitungen:</u>
Die Hausanschlussleitungen sind das Bindeglied zwischen den Versorgungsleitungen des Fernwärmenetztes und der Übergabestation. Es gibt jeweils eine Hausanschlussleitung für den Vorlauf und eine für den Rücklauf.

<u>Übergabestation:</u>
Die Übergabestation besteht aus mehreren technischen Komponenten, die zwischen den Hausanschlussleitungen und der Hauszentrale installiert sind. In der Regel besteht sie aus der Vor- und Rücklaufleitung, den Einrichtungen für Entleerung und Entlüftung, dem Wärmetauscher, den Wärmemengenzähler, den Temperatur- und Druckanzeigen sowie dem Differenzdruckregler bzw. Volumenstromregler. Die Übergabestation dient dazu, den Wärmeträger vertragsgemäß, z.B. hinsichtlich Druck, Temperatur und Heizwasservolumenstrom an die Hauszentrale zu übergeben. Die Übergabestation wird entweder an einer Wand im Hausanschlussraum montiert oder mit einer Stahlkonstruktion auf den Boden gestellt. Die Übergabestation kann mit unterschiedlichen Regelarmaturen ausgestattet sein. Sie enthält mindestens den Volumenstromregler bzw. -begrenzer und den Wärmemengenzähler.

<u>Leistungsgrenze</u>
Die Leistungsgrenze definiert den Bauleistungsbereich der Stadtwerke und kennzeichnet den

physischen Übergang der Anlage der Stadtwerke zur Kundenanlage. Die Leistungsgrenze kann über die Eigentumsgrenze der Stadtwerke hinausgehen.

Liefergrenze
An der Liefergrenze sind die vertraglich vereinbarten Werte des Wärmeträgermediums hinsichtlich Druck, Temperatur, Differenzdruck und Volumenstrom einzuhalten.

Eigentumsgrenze
In Versorgungsrichtung nach der Übergabestation liegt die Eigentumsgrenze, sofern nicht individualvertraglich abweichende Regelungen vereinbart sind. Anlagenteile der Hausstation vor der Eigentumsgrenze gehören den Stadtwerken, Anlagenteilen nach der Eigentumsgrenze befinden sich im Eigentum des Kunden (Kundenanlage). Stellgerät (Erstlieferung Stadtwerke) und Stellantrieb sind Bestandteil der Kundenanlage.

Hauszentrale
Die Hauszentale gehört zur Kundenanlage und ist das Bindeglied zwischen Übergabestation und Hausanlage. Sie dient dazu, den Wärmeträger an die Auslegung der Hausanlage bezüglich Druck, Temperatur und Volumenstrom anzupassen.

Hausstation
Die Hausstation besteht aus der Übergabestation und der Hauszentrale, die baulich getrennt oder in einer Einheit zusammengefasst werden können.

Hausanlage
Die Hausanlage gehört zur Kundenanlage und besteht aus dem Rohrleitungssystem nach der Hauszentrale, den Speichern, dem Ausdehnungsgefäß, den Heizflächen, den Pumpen, der Steuer und Regeleinheit sowie den dazugehörigen Armaturen. Die Hausanlagenteile müssen den in der Hausstation gewählten Parametern für Druck und Temperatur genügen.

Heizwasser
Wärmeträger im Fernwärmenetz

Heizmittel
Wärmeträger in der Kundenanlage

3. Informationen zu den Fernwärmenetzen der Stadtwerke

Die Stadtwerke betreiben verschiede Fernwärmenetze im Stadtgebiet Crailsheim verteilt, die nicht alle miteinander verbunden sind. Außerdem betreiben die Stadtwerke Nahwärmenetze in verschiedenen Kommunen.

Eine vollständige Liste mit den Teilnetzen und den Nahwärmenetzen der Stadtwerke kann Tabelle 8 im Anhang entnommen werden.

3.1. Parameter für die Auslegung der Übergabestation und Kundenanlage

Die für die Auslegung von Übergabestationen und Kundenanlagen relevanten technischen Parameter sind in Tabelle 8 „Netzparameter (Primärseite)“ und Tabelle 9 „Auslegungsparameter Kundenanlage (Sekundärseite)“ im Anhang aufgeführt.

Tabelle 8 enthält die Netzparameter der Primärseite, die für die Auslegung der Übergabestation und die Berechnung des maximalen Heizwasservolumenstroms relevant sind.

Tabelle 9 enthält die Auslegungsparameter der Kundenanlage auf der Sekundärseite, die vom Kunden bzw. dem von ihm beauftragten Unternehmen einzuhalten sind.

3.2. Maximal zulässige Rücklauftemperatur

Die Größe der Temperaturspreizung(ΔT), also die Differenz zwischen der Vor- und der Rücklauftemperatur einer Wärmeversorgung, ist elementar für den Betrieb eines Fernwärmenetzes. Der Volumenstrom und die Temperaturspreizung sind direkt proportional zu der transportierten Wärmeleistung ($\dot{Q} = \dot{V} \times \rho_w \times c_w \times \Delta T$.) Das heißt, die Höhe der vom Heizwasser transportierten Wärmeleistung ergibt sich bei begrenztem Volumenstrom aus der jeweils vorliegenden Vorlauftemperatur und der Rücklauftemperatur. Die spezifische Wärmekapazität $c_w = 4{,}2\,\frac{kJ}{kg \times K}$ = $1{,}163\,\frac{Wh}{kg \times K}$ und die Dichte von Wasser $\rho_W = 997\,\frac{kg}{m^3}$ können, in dem in der Praxis genutzten Temperaturband, als konstante Größen betrachtet werden.

Bei der Definition maximal zulässiger Rücklauftemperaturen müssen die unterschiedlichen Voraussetzungen verschiedener Gebäudestandards ebenso berücksichtigt werden wie die Hygienevorschriften für die Trinkwassererwärmung.

Aus diesem Grund lassen die Stadtwerke für die Raumheizung bzw. Raumluftheizung bei Bestandgebäuden eine höhere maximal zulässige Rücklauftemperatur zu als bei Neubauten. Ebenso werden für den Zirkulationsbetrieb höhere Rücklauftemperaturen zugelassen als für den Speichelade-/Entnahmebetrieb des Trinkwassererwärmungssystems.

Da jede Kundenanlage unmittelbare Auswirkungen auf die Netzrücklauftemperatur und damit die Effizienz und den Betrieb des Fernwärmenetzes hat, muss bei der Auslegung und dem Betrieb von Kundenanlagen die maximal zulässige Rücklauftemperatur eingehalten werden.

Die maximal zulässige Rücklauftemperatur kann Tabelle 8 „Netzparameter (Primärseite)“ bzw. Tabelle 9 „Auslegungsparameter Kundenanlage (Sekundärseite) im Anhang entnommen werden.

Danach gilt für Neubauten im Heizungs- bzw. Raumluftheizungsbetrieb eine maximal zulässige Rücklauftemperatur von 45 °C primärseitig bzw. 40 °C sekundärseitig.

Im Neubau sind während des Speicherlade-/Entnahmebetriebs des Trinkwassererwärmungssystems maximal 35 °C primärseitig bzw. 30 °C sekundärseitig zulässig.

Um die Hygienevorschriften der Trinkwasserverordnung (siehe Infokasten, Kapitel 9.1.3) einhalten zu können, sind für den Betrieb einer Zirkulationsleitung Rücklauftemperaturen von bis zu 56 °C primärseitig bzw. 55 °C sekundärseitig zugelassen. Die Gewährung der erhöhten Rücklauftemperatur während des Zirkulationsbetriebs gilt nur für Heizwasservolumenströme, die 20 % des maximal erforderlichen Heizwasservolumenstroms (vgl. Kapitel 5.6) nicht übersteigen.

Für Bestandsgebäude gilt im Heizungs- bzw. Raumluftheizungsbetrieb eine maximal zulässige Rücklauftemperatur von 55 °C primärseitig bzw. 50 °C sekundärseitig.

Für die Trinkwassererwärmung (Speicherlade und Zirkulation) in Bestandsgebäuden mit vorhandenen Trinkwassererwärmungssystemen sind maximal 60 °C primärseitig bzw. 55 °C sekundärseitig zugelassen.

Bei Bestandsanlagen mit Inbetriebnahme vor dem 01.01.2024 gelten für die Trinkwassererwärmung (Speicherlade und Zirkulation) weiterhin Rücklauftemperaturen von maximal 65 °C primärseitig bzw. 60 °C sekundärseitig.

Die Stadtwerke behalten sich vor im Individualfall niedrigere maximal zulässige Rücklauftemperaturen mit dem Kunden vertraglich zu vereinbaren, sofern es die technischen Voraussetzungen der Kundenanlage zulassen.

Wird die maximal zulässige Rücklauftemperatur dauerhaft überschritten, so ist der Kunde verpflichtet, das sekundärseitige Heizungs- bzw. Trinkwassererwärmungssystem innerhalb eines Zeitraumes von sechs Monaten nach Bekanntwerden so weit zu optimieren, dass die vorgeschriebene Rücklauftemperatur wieder gemäß TAB Fernwärme eingehalten wird.

Alternativ können die Stadtwerke einen höheren als den vertraglich vereinbarten Volumenstrom zur Verfügung zu stellen, sollte die maximale Anschlussleistung aufgrund zu hoher Rücklauftemperaturen nicht mehr erreicht werden.

Die verbundenen Kosten für die Erhöhung des Volumenstroms zur Erreichung des maximalen Anschlussleistung gehen zu Lasten des Kunden.

Ob eine Erhöhung des vertraglich vereinbarten Volumenstroms möglich ist, hängt von den Netzverhältnissen ab und ist im Einzelfall zu prüfen.

3.3. Wärmeträger

Der Wärmeträger Wasser entspricht den Anforderungen nach AGFW FW 510 und kann eingefärbt sein. Heizwasser des Fernwärmenetzes darf nicht zum Zwecke der Befüllung der Hauszentrale/-anlage entnommen werden.

4. Hausanschluss

Die Herstellung des Hausanschlusses wird durch die Annahme des Hausanschlussangebotes beauftragt. Art, Zahl und Lage der Hausanschlüsse sowie Änderung werden nach Anhörung des Anschlussnehmers und unter Wahrung seiner berechtigten Interessen von den Stadtwerken bestimmt.

4.1. Hausanschlussleitungen

Die Hausanschlussleitungen verbinden das Verteilungsnetz mit der Übergabestation. Die technische Auslegung und Ausführung der Hausanschlussleitungen bestimmen die Stadtwerke. Die Hausanschlussleitungen werden rechtwinklig und geradlinig auf kürzestem Weg von der Hauptversorgungsleitung zum Gebäude verlegt. Die Trassenführung außerhalb und innerhalb von Gebäuden einschließlich Mauerdurchbrüche ist zwischen dem Kunden und den Stadtwerken abzustimmen. Hausanschlussleitungen gehören zu den Betriebsanlagen der Stadtwerke und stehen in deren Eigentum, es sei denn, dass eine abweichende Vereinbarung getroffen ist. Sie werden ausschließlich von den Stadtwerken hergestellt, unterhalten, erneuert, geändert, abgetrennt und beseitigt. Sie müssen zugänglich und vor Beschädigungen geschützt sein. Soweit die Stadtwerke die Erstellung oder die Veränderungen der Hausanschlussleitungen nicht selbst, sondern durch Nachunternehmer durchführen lässt, sind Wünsche des Anschlussnehmers bei der Auswahl der Nachunternehmer zu berücksichtigen. Der Anschlussnehmer hat die baulichen Voraussetzungen für die sichere Errichtung der Hausanschlussleitungen zu schaffen. Er darf keine Einwirkungen auf die Hausanschlussleitungen vornehmen oder vornehmen lassen. Die Stadtwerke sind berechtigt, vom Anschlussnehmer die Erstattung der bei wirtschaftlicher Betriebsführung notwendigen Kosten für die Erstellung des Hausanschlusses sowie die Veränderungen des Hausanschlusses, die durch eine Änderung oder Erweiterung seiner Anlage erforderlich oder aus anderen Gründen von ihm veranlasst werden, zu verlangen. § 18 Abs. 5 AVB FernwärmeV bleibt unberührt.

Jede Beschädigung der Hausanschlussleitungen, insbesondere undichte Stellen in den Leitungen sowie sonstige Störungen sind den Stadtwerken unverzüglich mitzuteilen. Kunden und Anschlussnehmer, die nicht Grundstückseigentümer sind, haben auf Verlangen der Stadtwerke die schriftliche Zustimmung des Grundstückseigentümers zur Herstellung des Hausanschlusses unter Anerkennung der damit verbundenen Verpflichtungen beizubringen.

Damit Wartungs- und Instandsetzungsarbeiten durchgeführt werden können, dürfen erdverlegte Hauptversorgungsleitungen und Hausanschlussleitungen innerhalb eines Schutzstreifens von 1,0 m links und rechts der Leitung weder mit Büschen und Bäumen bepflanzt noch überbaut oder auf andere Weise beeinträchtigt werden. Bei Zuwiderhandlungen haftet der Anschlussnehmer für entstandene Schäden.

Die Rohrleitungen des Stadtwerke innerhalb des Gebäudes dürfen weder unter Putz verlegt noch einbetoniert bzw. eingemauert werden.

Die Kernbohrungen für den Vor- Und Rücklauf der Hausanschlussleitungen sowie die Bohrungen für das Fernmeldekabel werden von den Stadtwerken kostenpflichtig zu Lasten des Kunden hergestellt und abgedichtet.

Der Kunde trägt dafür Sorge, dass die Trasse zum vereinbarten Baubeginn für Bagger befahrbar ist. Bekannte Hindernisse im Erdreich sind vorher zu benennen. Etwaige Mehrkosten aufgrund von Hindernissen werden dem Kunden in Rechnung gestellt.

Für die Frostschutzsicherung seiner Anlage hat der Kunden geeignete Maßnahmen zu ergreifen. Die Stadtwerke können aus technischen Gründen auch Anschlüsse mit Bypassleitungen zur Frostschutzsicherung vorsehen.

4.2. Hausanschlussraum/-wand

Für die Vertragsgemäße Übergabe der Fernwärme ist nach AVBFernwärmeV vom Kunden ein geeigneter Raum oder Platz zur Verfügung zu stellen. Lage und Abmessung sind mit den Stadtwerken rechtzeitig abzustimmen. Die erforderliche Größe richtet sich nach dem Platzbedarf der Übergabestation, der Hauszentrale sowie evtl. zusätzlichen Betriebseinrichtungen (z.B. Trinkwassererwärmung, Pufferspeicher). Die Größe des Hausanschlussraumes muss so bemessen sein, dass alle Anlagenteile jederzeit einwandfrei bedient und gewartet werden können. Der erforderliche Platzbedarf für Übergabestation, Hauszentrale und Arbeits- und Bedienfläche ist nachfolgend in den Kapiteln 4.2.1 und 4.2.2 dargestellt.

Die Arbeits- und Bedienfläche ist jederzeit freizuhalten.

Betriebsanleitungen und Hinweisschilder für die Kundenanlage sind an gut sichtbarer Stelle gegen Staub und Wasser geschützt, anzubringen.

Für eine ausreichende Belüftung ist zu sorgen. Die Umgebungstemperatur im Bereich der Übergabestation darf dauerhaft 30 °C nicht überschreiten. Aus hygienischen Gründen sind in Kaltwasserleitungen Wassertemperaturen $\geq$ 25 °C zu vermeiden.

Die einschlägigen Vorschriften über Wärme- und Schalldämmung sind einzuhalten. Hausanschlusseinrichtungen sollten nicht neben oder unter Schlafräumen und sonstigen, gegen Geräusche zu schützende Räume angeordnet sein.

Für Wartungs- und Reparaturarbeiten sind eine ausreichende Beleuchtung und eine Schutzkontaktsteckdose notwendig. Nach Bedarf ist für die Hausstation eine DIN CEE-Steckdose, 230V

Wechselstrom mit 16 A abgesichert, bereitzustellen. Eine ausreichende Entwässerung (Bodenablauf) und eine Kaltwasserzapfstelle sind vorzusehen.

Wände, an denen Anschluss- und Betriebseinrichtungen befestigt werden, müssen den zu erwartenden mechanischen Belastungen entsprechend ausgebildet sein und eine ebene Oberfläche aufweisen.

Die Anordnung der Gesamtanlage muss den Berufsgenossenschaftlichen Vorschriften entsprechen. Als Planungsgrundlage dient DIN 18012.

Folgeschäden durch Nichteinhaltung, z.B. Wasserschaden bei fehlendem Bodenabfluss, führen zum Haftungsausschluss der Stadtwerke.

Können in Einzelfällen, z.B. bei Einfamilienhäusern, diese Anforderungen nicht eingehalten werden, sind Abweichungen vor Ausführungsbeginn mit den Stadtwerken schriftlich zu vereinbaren.

4.2.1. Platzbedarf Hausanschlussraum

Nach DIN 18012 ist ein Hausanschlussraum in Gebäuden mit mehr als fünf Wohneinheiten erforderlich. In dem Hausanschlussraum sollen die Übergabestation und gegebenenfalls die Hauszentrale eingebaut werden. Der Raum sollte verschließbar sein und muss jederzeit für Mitarbeiter der Stadtwerke und dessen Beauftragte zugänglich sein. Der Platzbedarf von Trinkwassererwärmungsanlagen ist vom eingesetzten System abhängig. Der erforderliche Platzbedarf ist mit den Stadtwerken abzustimmen.

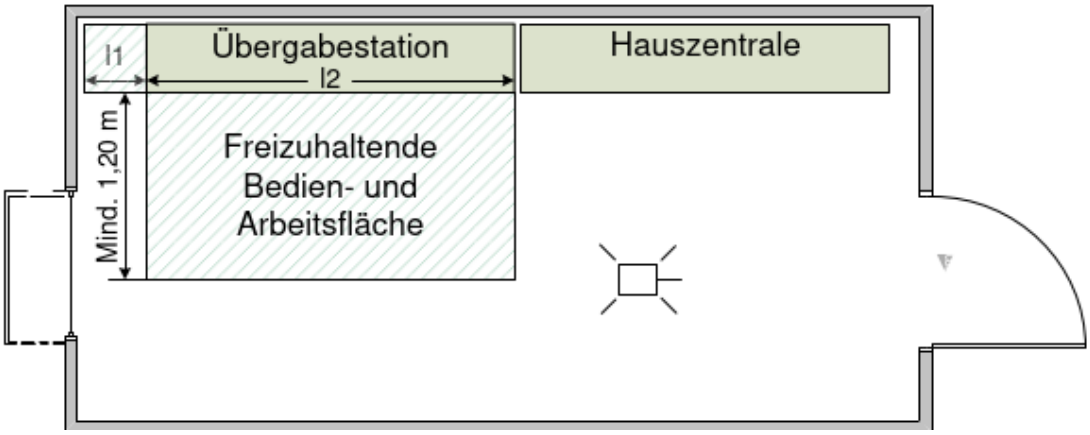


Abbildung 2 Hausanschlussraum

Platzbedarf Übergabestation		
Anschlusswert	l1	l2
[kW]	[m]	[m]
50	0,40	1,00
100	0,40	1,50
350	0,50	2,00
600	0,80	3,50
1000	1,00	3,50
1300	1,00	4,00

Tabelle 1 Platzbedarf Hausanschlussraum

4.2.2. Platzbedarf Hausanschlusswand

Die Hausanschlusswand ist nach DIN 18012 für Gebäude mit bis zu fünf Wohneinheiten vorgesehen. Die Hausanschlusswand dient der Anordnung und der Befestigung von Leitungen, Übergabestation und ggf. Betriebseinrichtungen. Aufgrund des geringen Platzbedarfs ist eine anderweitige Nutzung des Raumes möglich. Die erforderlichen Arbeits- und Bedienflächen sind stets freizuhalten. Der Platzbedarf von Trinkwassererwärmungsanlagen ist vom eingesetzten System abhängig. Der erforderliche Platzbedarf ist mit den Stadtwerken abzustimmen.

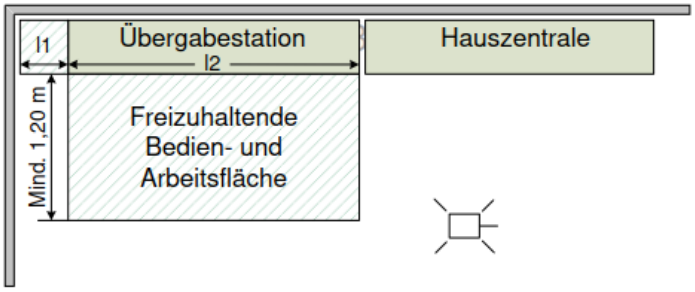


Abbildung 3 Hausanschlusswand

Platzbedarf Übergabestation		
Anschlusswert	l1	l2
[kW]	[m]	[m]
20-100	0,40	1,50
100-200	0,40	2,00

Tabelle 2 Platzbedarf Hausanschlusswand

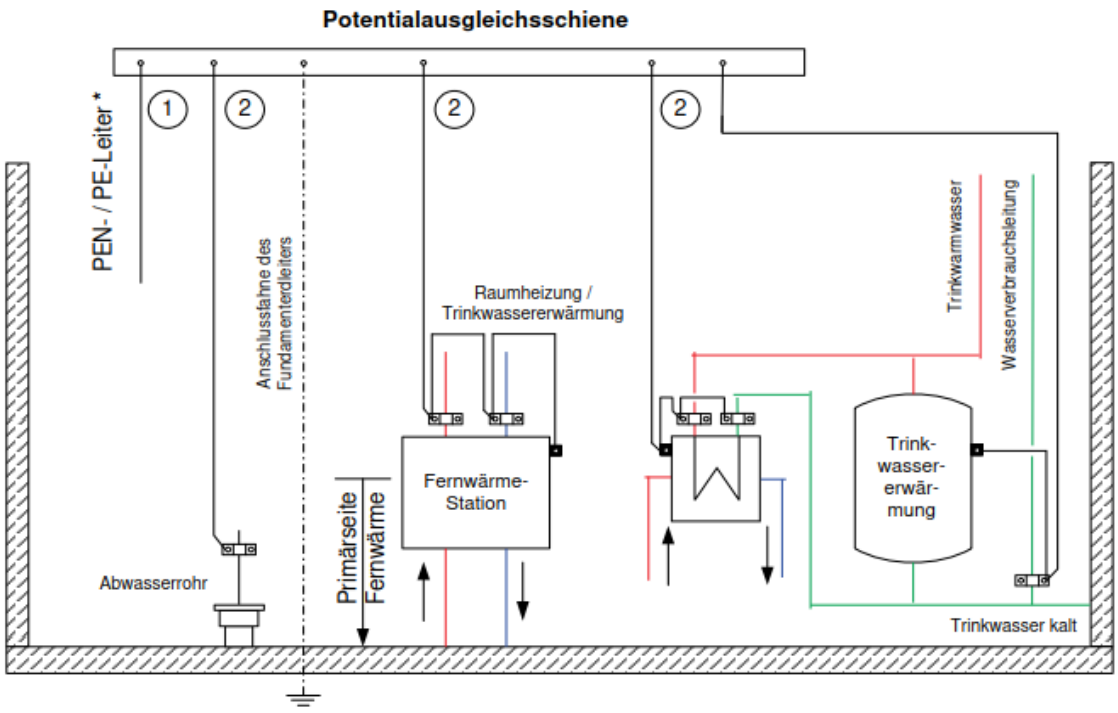
4.2.3. Potentialausgleich

Elektrische Installationen und Potentialausgleich sind nach DIN 57100 und DIN VDE 0100 für Nassräume auszuführen.

Ein Hauptpotentialausgleich im Gebäude ist zwingend erforderlich. Der Potentialausgleich ist eine elektrische Verbindung, die die Körper elektrischer Betriebsmittel und fremder leitfähiger Teile auf gleiches oder annähernd gleiches Potential bringt. An dem Potentialausgleich sind u.a. folgende Komponenten anzuschließen:

- Fundamenterder
- Stahlkonstruktion (z.B. Rahmen der Hausstation)
- Heizungsleitungen (Vor- und Rücklauf – sekundärseitig)
- Trinkwasserleitungen (kalt, warm und Zirkulation)
- Wärmeübertrager und Trinkwasserwärmer

Die Inbetriebsetzung kann nur bei vorhandenem Potentialausgleich erfolgen.



** Verbindung mit PEN- / PE-Leiter vom Elektro-Hausanschluss nach VDE und TAB des Stromversorgers*

Abbildung 4 Beispiel eines Potentialausgleichs

> *Nicht jede Rohrleitung muss über eine eigene Leitung angeschlossen werden. Es dürfen auch mehrere Rohleitungen miteinander verbunden und über eine unterbrechungsfreie Leitung an die Potentialausgleichschiene angeschlossen werden.*
>
> *Es sind grundsätzlich Schellen ohne Weichbleieinlage zu verwenden.*

Die Querschnitte der Potentialausgleichsleitungen sind entsprechend DIN VDE 0100-540 zu bemessen. Die Mindestquerschnitte können Tabelle 3 entnommen werden. Als größter Schutzleiter der Anlage gilt der vom Hauptverteiler abgehende Schutzleiter (PEN/PE-Leiter) mit dem größten Querschnitt.

Bei der Verlegung ist auf ausreichende Befestigung zu achten Die Potentialausgleichsleitungen können grüngelb gekennzeichnet sein.

Für die Erdungsleitungen gelten die einschlägigen DIN-VDE-Bestimmungen, sie sind an die Potentialausgleichsschiene anzuschließen.

Querschnitt des größten Schutzleiters (PEN-/PE-Leiter) [mm²]	Querschnitt der Verbindung [mm²]
≤ 16	10
25	16
≥ 35	25

Tabelle 3 Mindestquerschnitte für Potentialausgleichsleitungen aus dem Werkstoff Kupfer

4.3. Hausstation

Die Hausstation wird bei Neuanlagen ausschließlich für den indirekt Anschluss konzipiert.

Ein indirekter Anschluss liegt vor, wenn das Heizmittel der Hausanlage durch einen Wärmeübertrager vom Heizwasser des Fernwärmenetztes getrennt wird.

Übergabestation und Hauszentrale können baulich getrennt oder in einer Einheit als Hausstation angeordnet sein.

Für die Auslegung der Armaturen und Anlagenteile gelten DIN 4747-1 und die entsprechenden AGFW-Arbeitsblätter. Falls Druck- und/oder Temperaturabsicherungen in der Übergabestation vorzusehen sind, so müssen diese nach DIN 4747-1 „ausgeführt werden.

Es sind die jeweils gültigen Vorschriften über Schall- und Wärmedämmung sowie Brandschutz zu berücksichtigen.

Erforderliche Elektroinstallationen sind nach DIN VDE 0100 auszuführen.

4.3.1. Übergabestation

Die Übergabestation ist das Bindeglied zwischen den Hausanschlussleitungen und der Hauszentrale und ist im Hausanschlussraum angeordnet. Sie dient dazu, die Wärme vertragsgemäß, z. B. hinsichtlich Druck, Temperatur und Volumenstrom, an die Hauszentrale zu übergeben. Die Festlegung der Stationsbauteile erfolgt durch die Stadtwerke Crailsheim unter Berücksichtigung der maximalen Anschlussleistung, des maximalen Volumenstromes und der technischen Netzdaten nach Tabelle 8 „Netzparameter (Primärseite)“ im Anhang.

Über Herstellung, Montage, Ergänzung oder Änderung der Übergabestation bestimmen die Stadtwerke Crailsheim. Die Stadtwerke Crailsheim stellen Angaben für die notwendige Aufstellungsfläche der Übergabestation zur Verfügung (siehe Kapitel 4.2.). Die Instandhaltung der Übergabestation liegt im Verantwortungsbereich der Stadtwerke Crailsheim.

4.3.2. Hauszentrale

Die Hauszentrale ist das Bindeglied zwischen der Übergabestation und der Hausanlage. Sie dient der Anpassung der Wärmelieferung an die Hausanlage z. B. hinsichtlich Druck, Temperatur und Volumenstrom. Die Errichtung und Instandhaltung der Hauszentrale liegt im Verantwortungsbereich des Kunden.

4.4. Hausanlage

Die Hausanlage besteht aus dem Rohrleitungssystem ab Hauszentrale, den Heizflächen sowie den zugehörigen Absperr-, Regel- und Sicherheitseinrichtungen. Bei Hausanlagen kann es sich um Raumheizungs-, Trinkwassererwärmungs-, Raumluftheizungs- und/ oder Kälteanlagen handeln. Die Errichtung und Instandhaltung der Hausanlage liegt im Verantwortungsbereich des Kunden.

5. Heizlast, vorzuhaltende Wärmeleistung

Die Heizlastberechnungen und eine nachvollziehbare Ermittlung der für das zu versorgende Objekt erforderlichen Wärmeleistung sind der Stadtwerke Crailsheim vorzulegen.

5.1. Heizlast für Raumheizung

Die Berechnung der Heizlast erfolgt nach DIN EN 12831. In besonderen Fällen kann ein geeignetes Ersatzverfahren angewandt werden. Es ist beispielsweise zulässig, die Heizlast bei Bestandsgebäuden auf Basis des gemittelten Primärenergiebedarfes der vergangenen Jahre und den für das zu versorgende Objektüblichen Vollbenutzungsstunden zu berechnen.

5.2. Heizlast für Raumluftheizung

Die Heizlast für raumlufttechnische Anlagen ist nach DIN V 18599 zu ermitteln.

5.3. Heizlast für Trinkwassererwärmung

Die Heizlast für die Trinkwassererwärmung in Wohngebäuden wird nach DIN 4708 oder DIN 12831-3 ermittelt. In besonderen Fällen kann ein Ersatzverfahren angewandt werden.

5.4. Heizlast für Kälteerzeugung

Die Heizlast für die Kälteerzeugung ist unter Berücksichtigung der technischen Parameter der Kälteanlagen und der Kühllastberechnung nach VDI 2078 zu ermitteln.

5.5. Sonstige Heizlasten

Die Heizlast anderer Verbraucher und die Heizlastminderung durch Wärmerückgewinnung sind gesondert auszuweisen.

5.6. Maximale Anschlussleistung/Volumenstrombegrenzung

Aus den Heizlastwerten der vorstehenden Kapitel 5.1. bis 5.5. wird die maximale Anschlussleistung abgeleitet. Die maximale Anschlussleistung ist die vom Kunden zu bestellende und von den Stadtwerken vorzuhaltende Wärmeleistung.

Erfolgt die Trinkwassererwärmung im Parallelbetrieb zur Raumheizung und ggf. zu raumlufttechnischen Anlagen, berechnet sich die Anschlussleistung aus der Summe der einzelnen Heizlasten.

Verfügt das Anschlussobjekt über eine Trinkwasserzirkulation, muss die Heizlast hierfür zusätzlich zur Heizlast für Raumheizung und ggf. raumlufttechnische Anlagen bei der Ermittlung der Anschlussleistung berücksichtigt werden.

Die maximale Anschlussleistung wird nur bei der Auslegungsaußentemperatur nach DIN 12831 angeboten. Abweichende Leistungen werden nach Können und Vermögen des Netzbetreibers bereitgestellt.

Aus der maximalen Anschlussleistung wird in Abhängigkeit der Netzvor- und Rücklauftemperatur der maximal erforderliche Heizwasservolumenstrom ($max.\ \dot{V}$) ermittelt und von den Stadtwerken Crailsheim an der Übergabestation begrenzt. Der Heizwasservolumenstrom wird am Volumenstromregelventil eingestellt und plombiert. Die Einstellung und Verplombung des Volumenstromregelventils erfolgt bei Inbetriebnahme der Kundenanlage durch die Stadtwerke

Crailsheim. Jede Veränderung oder Manipulation durch Personen, die nicht im ausdrücklichen Auftrag der Stadtwerke Crailsheim handeln, ist nicht zulässig.

Der Kunde ist dafür verantwortlich, dass das Volumenstromregelventil in einem ordnungsgemäßen und funktionsfähigen Zustand ist.

Formel zur Ermittlung des zu begrenzenden Heizwasservolumenstroms:

$$\boldsymbol{max.\dot{V} = maximale \frac{Anschlussleistung}{1,163^{1} * (T_{VL-Netz(-16°)} - max.\ T_{RL-Heizung})}}$$

Ergibt sich bei der Berechnung des Heizwasservolumenstroms für die Heizlast Trinkwasser-erwärmung ($max.\dot{V_{TWE}}$) bei minimaler Netzvorlauftemperatur ($min.T_{VL-Netz}$) und maximal zulässiger Rücklauftemperatur Trinkwassererwärmung ($max.T_{RL-TWE}$) ein höherer Wert als für die den maximalen Heizwasservolumenstrom für die maximale Anschlussleistung ($max.\ \dot{V}$)) bei Netzvorlauftemperatur bei Auslegungsaußentemperatur ($\boldsymbol{T_{VL-Netz(-16°)}}$) und maximal zulässiger Rücklauftemperatur Heizung ($max.\ T_{RL-Heizung}$), ist der Heizwasservolumenstrom auf diesen höheren Wert zu begrenzen.

Formel zur Ermittlung des zu begrenzenden Heizwasservolumenstroms bei Trinkwassererwärmung außerhalb der Heizperiode:

$$\boldsymbol{max.\dot{V}_{TWE} = \frac{Heizlast\ Trinkwasserwerwärmung}{1,163^{1} * (min.T_{VL-Netz} - max.T_{RL-TWE})}}$$

Bei Raumluftheizungen, die ihre Maximalleistung auch bei höheren als der niedrigsten Außentemperatur benötigen, muss für die Berechnung des maximalen Volumenstroms ($max.\dot{V}_{RLH}$) die minimale Netzvorlauftemperatur ($\min T_{VL-Netz}$) herangezogen werden.

Formel zur Ermittlung des zu begrenzenden Heizwasservolumenstroms bei Raumluftheizungen

$$\boldsymbol{max.\dot{V}_{RLH} = \frac{Heizlast\ Raumluftheizung}{1,163^{1} * (min.T_{VL-Netz} - max.T_{RL-Heizung})}}$$

Die Werte für die Netzvorlauftemperatur bei Auslegungsaußentemperatur ($\boldsymbol{T_{VL-Netz(-16°C)}}$), die minimale Netzvorlauftemperatur ($\boldsymbol{min.T_{VL-Netz}}$), die maximal zulässige Rücklauftemperatur Heizung $\boldsymbol{max.T_{RL-Heizung}}$ und die maximal zulässige Rücklauftemperatur Trinkwassererwärmung (T_{RL-TWE}) können Tabelle 8 „Netzparameter (Primärseite)“ im Anhang entnommen werden.

Die Übertragungsfähigkeit der Übergabestation wird entsprechend diesem Wert dimensioniert. Sollte sich beim Betrieb der Kundenanlage herausstellen, dass der maximale Heizwasservolumenstrom nicht ausreicht, ist evtl. eine Vergrößerung der Übergabestation erforderlich. Die verbundenen Kosten gehen zu Lasten des Kunden.

6. In- und Außerbetriebsetzung

Die Hausanlage ist vor Anschluss an die Hauszentrale mit Kaltwasser zu spülen, dies ist zu dokumentieren. Die Druckfestigkeit der anzuschließenden Hausanlage ist durch eine Druckprüfung

[1] Faktor für $\rho_w * c_w$: $997\ \frac{kg}{m^3} * 4{,}2\ \frac{kJ}{kg*K} = 1{,}163\ \frac{kWh}{m^3*K}$

nach VOB Teil C / DIN 18380, gemessen am tiefsten Punkt der Hausanlage, nachzuweisen und zu dokumentieren.

Die Inbetriebnahme ist bei den Stadtwerken Crailsheim mindestens 8 Arbeitstage vorher schriftlich zu beantragen. Hierfür muss das Formblatt „Fertigstellungsanzeige“ vom beauftragten Installationsunternehmen vollständig ausgefüllt bei den Stadtwerke Crailsheim eingereicht werden.

Mehraufwand durch zusätzliche Anfahrten durch Verschulden des Kunden wird in Rechnung gestellt.

Zur Inbetriebnahme ist die Anlage mit Heizmittel zu füllen. Dieses Heizmittel muss den anerkannten Regeln der Technik entsprechen.

Eine dauerhafte Außerbetriebsetzung eines Hausanschlusses ist 20 Arbeitstage vorher mit Begründung und Angabe der Ersatzheizquelle bei den Stadtwerken Crailsheim schriftlich zu beantragen.

Eine vorübergehende Außerbetriebsetzung ist den Stadtwerken Crailsheim rechtzeitig mitzuteilen

7. Hauszentrale Raumheizung

Die Hauszentrale ist das Bindeglied zwischen der Übergabestation und der Hausanlage. Sie dient der Anpassung der Wärmelieferung an die Hausanlage, z. B. hinsichtlich Druck, Temperatur und Volumenstrom.

Nachfolgende Erklärungen gelten für Hauszentralen, welche Heizflächen versorgen, die ihre Wärme durch Strahlung und/oder freie Konvektion abgeben.

Beim indirekten Anschluss sind Heizwasservolumenstrom und Heizmittelvolumenstrom durch einen Wärmetauscher hydraulisch voneinander entkoppelt.

Während der Heizmittelvolumenstrom bei dieser Betriebsweise für alle Heizmitteltemperaturen und Wärmeleistungen annähernd konstant bleibt, variiert der Heizwasservolumenstrom mit den Leistungs- und Temperaturänderungen.

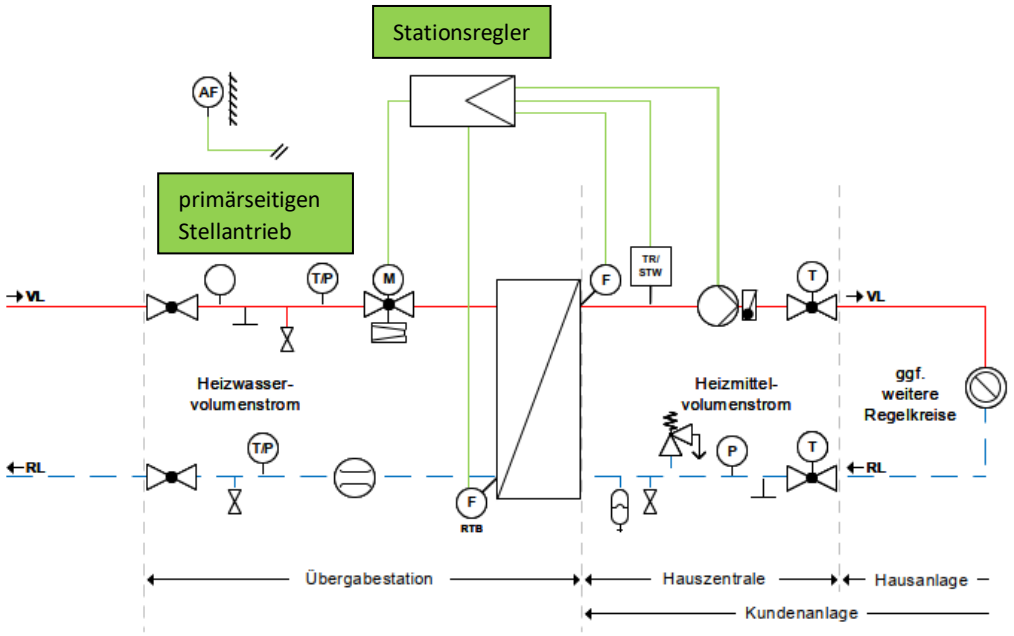


Abbildung 5 Hauszentrale Raumheizung - Prinzipschaltbild indirekter Anschluss

7.1. Temperaturregelung

Geregelt wird die Vorlauftemperatur des Heizmittels. Als Führungsgröße sollte die momentane Außentemperatur dienen.

Sind Verbrauchergruppen mit unterschiedlichen Anforderungen an einen Wärmeübertrager angeschlossen, so müssen diese einzeln mit einer nachgeschalteten Regelung versehen werden.

Für primärseitig angeordnete Stellgeräte sind Durchgangsventile zu verwenden. Die Anordnung der Stellgeräte ist von den örtlichen Netzverhältnissen abhängig. Verbindlich ist das in Abbildung 5 dargestellte Prinzipschaltbild. Die Erstlieferung und der Einbau des primärseitigen Stellgeräts und des Stationsreglers erfolgen durch die Stadtwerke Crailsheim. Bei Austausch ist der Kunde dazu verpflichtet das, sich in seinem Eigentum befindende, Stellgerät und Stationsregler entsprechend der örtlichen Netzverhältnisse zu ersetzen. Der Austausch kann nach Beauftragung durch den Kunden durch die Stadtwerke Crailsheim erfolgen.

Für sekundärseitig angeordnete Stellgeräte können Durchgangs- oder Dreiwegeventile verwendet werden.

Zur Dimensionierung der Stellgeräte (primär und sekundär) sind der jeweilige maximal erforderliche Volumenstrom und der am Einbauort zur Verfügung stehende Differenzdruck maßgebend. Dabei soll der Druckverlust des geöffneten Stellgerätes mindestens 50 % des jeweiligen minimalen Differenzdruckes betragen.

Für das primärseitige Stellgerät ist der minimale Netzdifferenzdruck Δpmin entsprechend Tabelle 8 „Netzparameter (Primärseite)“ im Anhang maßgebend. Schnell wirkende Stellgeräte sind nicht zulässig.

Die Stellantriebe (nach DIN 4747-1, gegebenenfalls mit Sicherheitsfunktion) müssen so bemessen sein, dass sie gegen den maximal auftretenden Netzdifferenzdruck Δpmax entsprechend Tabelle 8 „Netzparameter (Primärseite)“ im Anhang schließen können.

7.2. Temperaturabsicherung

Eine Temperaturabsicherung in der Hauszentrale ist nicht erforderlich, wenn die höchstzulässige Hausanlagentemperatur größer oder gleich der höchsten Netzvorlauftemperatur ist
($T_{Hzul \geq max.}\ T_{VL-Netz}$)

Bei Netzvorlauftemperaturen bis 120 °C wird eine Temperaturabsicherung in der Hauszentrale mit einem typgeprüften Sicherheitstemperaturwächter (STW, siehe DIN 3440) empfohlen, wenn die höchstzulässige Hausanlagentemperatur kleiner als die höchste Netzvorlauftemperatur ist
($T_{Hzul\ < max.}\ T_{VL-Netz}$)

Das Stellgerät muss eine Sicherheitsfunktion aufweisen und nach DIN 32730 typgeprüft sein, Ausnahmen siehe Tabelle 4.

Anlage	maximale Netzvorlauf-temperatur (Heizmittel-temperatur)	höchstzulässige Temperatur in der Hausanlage	Vorlauf-temperatur-regelung	Sicherheitstechnische Ausrüstung typgeprüft		Sicherheitsfunktion nach DIN 32730
	$max.\ T_{Netz-VL}$	T_{Hzul}	F_{HA}	TR_{HA} a)	STW_{HA} a)	SF
			mit und ohne Hilfsenergie			
Raum-heizung	≤ 120 °C	≥ Netzvorlauf-temperatur	Nein b)	Nein	Nein	Nein
		< Netzvorlauf-temperatur	Ja	Nein	Ja max. T_{Hzul}	Ja c)

a) Definition nach DIN 3440
b) Dezentrale Temperaturregelung mit thermostatischen Heizkörperventilen ausreichend.
c) In Anlehnung an DIN 32730 erfüllt das Stellgerät die Forderung nach innerer Dichtheit (0,05 % vom kvs-Wert).

Tabelle 4: Sicherheitstechnische Ausrüstung zur Temperaturabsicherung von Fernwärmehausstationen - Raumheizung

7.3. Rücklauftemperaturbegrenzung

Die primärseitige Rücklauftemperatur darf den Wert der maximal zulässigen Rücklauftemperatur gemäß Tabelle 8 „Netzparameter (Primärseite)“ im Anhang nicht übersteigen.

Die Einhaltung der Rücklauftemperatur ist durch den Aufbau und die Betriebsweise der Kundenanlage sicherzustellen.

Es muss ein witterungsgeführter Heizungsregler eingebaut werden, welcher die Möglichkeit zur Rücklauftemperaturbegrenzung besitzt. Sämtliche dafür notwendige Komponenten sind zu verbauen. Die Rücklauftemperaturbegrenzung wird nach den Vorgaben des Herstellers von den Stadtwerken Crailsheim aktiviert. Die Einstellung erfolgt nach den Vorgaben der Tabelle 8 „Netzparameter (Primärseite)“ im Anhang.

Damit ein Ansprechen solcher Begrenzer bei Mehrkreisanlagen nicht zum Stillstand der Gesamtanlage führt, sind separate Begrenzungseinrichtungen, ggf. mit unterschiedlichen Sollwerten, für die jeweiligen Heizkreise erforderlich.

Die Rücklauftemperaturbegrenzung kann sowohl auf das Stellgerät der Vorlauftemperaturregelung wirken als auch durch ein separates Stellgerät erfolgen.

Der Fühler zur Erfassung der Rücklauftemperatur ist im oder möglichst dicht am Wärmetauscher anzuordnen, um Temperaturänderungen schnell zu erfassen.

7.4. Volumenstrom

In der Hauszentrale werden sowohl der Heizwasser- als auch der Heizmittelvolumenstrom je Regelkreis der Hausanlage dem Bedarf angepasst.

Der Heizwasservolumenstrom ist abhängig von der erforderlichen Leistung der Raumheizung und dem nutzbaren Wärmeinhalt des Heizwassers.

Der Heizmittelvolumenstrom muss einstellbar und möglichst ablesbar sein. Hierzu sind Durchflussanzeiger mit Einstelldrossel oder Regulierventile mit Differenzdruckmessstutzen geeignet.

Die Umwälzpumpe je Regelkreis ist entsprechend den hydraulischen Belangen auszulegen.

7.5. Druckabsicherung

Die Druckabsicherung der Sekundärseite des Wärmetauschers hat nach DIN 4747-1 zu erfolgen

7.6. Sonstiges

Nicht zugelassen sind:

• hydraulische Kurzschlüsse zwischen Vor- und Rücklauf.

7.7. Wärmetauscher

Die thermische und sicherheitstechnische Auslegung der Wärmetauscher erfolgt durch die Stadtwerke Crailsheim.

Primärseitig müssen die Wärmetauscher für den maximalen Druck und die maximale Temperatur des Fernwärmenetzes geeignet sein.

Sekundärseitig sind die maximalen Druck- und Temperaturverhältnisse der Hausanlage maßgebend. Diese müssen den Stadtwerken Crailsheim frühzeitig vom Kunden bzw. vom beauftragten Unternehmen mitgeteilt werden.

Die thermische Auslegung der Wärmetauscher erfolgt so, dass die maximale Wärmeleistung bei den vereinbarten Netztemperaturen gemäß Tabelle 8 „Netzparameter (Primärseite)“ im Anhang erreicht wird.

Im Auslegungsfall darf die Differenz zwischen der primärseitigen und der sekundärseitigen Rücklauftemperatur nicht mehr als 5 K betragen. Bei kombinierten Anlagen (RLH-Anlagen, Raumheizung, Trinkwassererwärmung) ist die Heizlast aller Verbraucher bei der Dimensionierung des Wärmetauschers anteilmäßig zu berücksichtigen.

8. Hauszentrale Raumluftheizung

Nachfolgende Erklärungen gelten für Hauszentralen, welche Heizflächen versorgen, die ihre Wärme durch erzwungene Konvektion abgeben. Hierzu gehören z. B. Ventilatorkonvektoren, Decken- und Wandlufterhitzer sowie Luftheizregister in Klimaanlagen.

Beim indirekten Anschluss sind Heizwasser- und Heizmittelvolumenstrom durch einen Wärmetauscher hydraulisch voneinander entkoppelt.

Während der Heizmittelvolumenstrom bei dieser Betriebsweise für alle Heizmitteltemperaturen annähernd konstant bleibt, variiert der Heizwasservolumenstrom mit den Leistungs- und Temperaturänderungen.

Die Temperaturregelung erfolgt in der Regel in der Hauszentrale Raumluftheizung, sie ist bei RLH-Anlagen auch in der Hausanlage möglich.

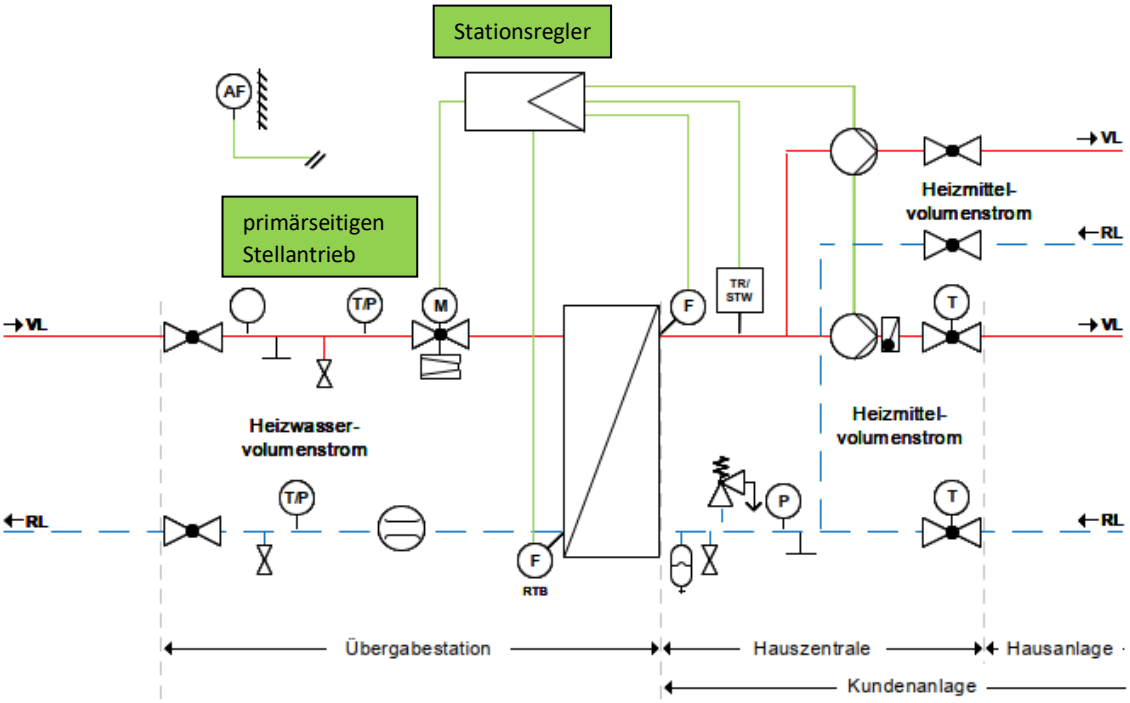


Abbildung 6: Hauszentrale Raumluftheizung - Prinzipschaltbild indirekter Anschluss

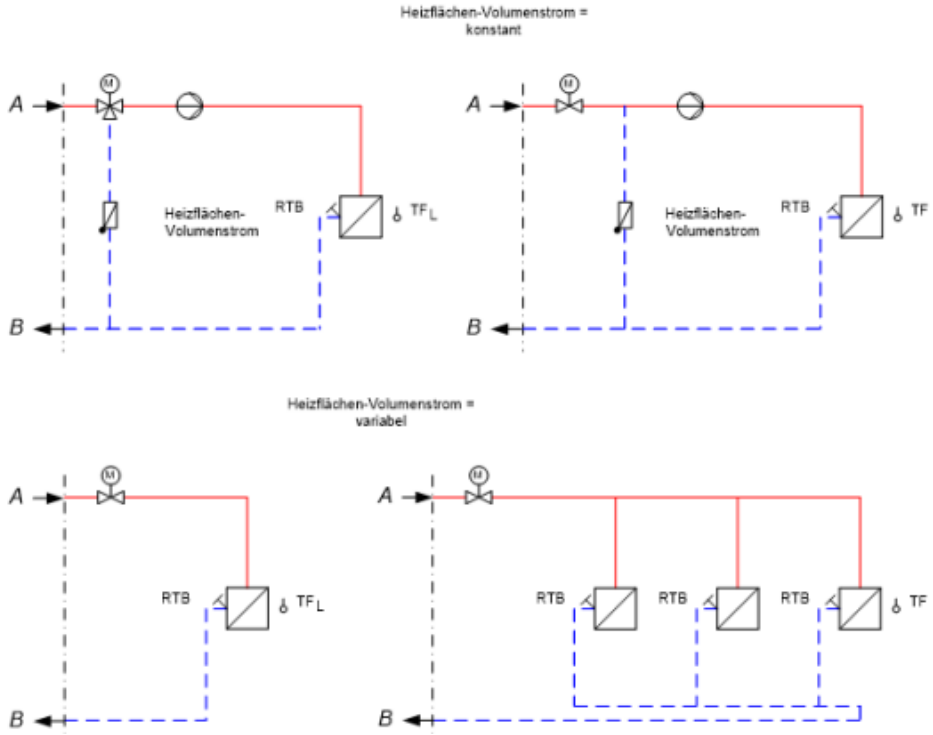


Abbildung 7: Hauszentrale Raumluftheizung - Beispiele indirekter Anschluss

8.1. Temperaturregelung

Geregelt wird die Vorlauftemperatur des Heizmittels.

Die Regelung der Lufttemperatur (z. B. Raum-, Zu- oder Abluft) erfolgt durch nachgeschaltete Regeleinrichtungen in der Hausanlage.

Sind Verbrauchergruppen mit unterschiedlichen Anforderungen an einen Wärmetauscher angeschlossen, so müssen diese einzeln mit einer nachgeschalteten Regelung versehen werden.

Für primärseitig angeordnete Stellgeräte sind Durchgangsventile zu verwenden. Die Anordnung der Stellgeräte ist von den örtlichen Netzverhältnissen abhängig. Verbindlich ist das in Abbildung 7 dargestellte Prinzipschaltbild. Die Erstlieferung und der Einbau des primärseitigen Stellgeräts und des Stationsreglers erfolgen durch die Stadtwerke Crailsheim. Bei Austausch ist der Kunde dazu verpflichtet, das sich in seinem Eigentum befindende Stellgerät und Stationsregler, entsprechend der örtlichen Netzverhältnisse zu ersetzen. Der Austausch kann nach Beauftragung durch den Kunden durch die Stadtwerke Crailsheim erfolgen.

Für sekundärseitig angeordnete Stellgeräte können Durchgangs- oder Dreiwegeventile verwendet werden.

Zur Dimensionierung der Stellgeräte (primär und sekundär) sind der jeweilige maximal erforderliche Volumenstrom und der am Einbauort zur Verfügung stehende Differenzdruck maßgebend. Dabei soll der Druckverlust des geöffneten Stellgerätes mindestens 50 % des jeweiligen minimalen Differenzdruckes betragen.

Für das primärseitige Stellgerät ist der minimale Netzdifferenzdruck Δpmin entsprechend Tabelle 8 „Netzparameter (Primärseite)“ im Anhang maßgebend. Schnell wirkende Stellgeräte sind nicht zulässig.

Stellantriebe (nach DIN 4747-1, gegebenenfalls mit Sicherheitsfunktion) müssen so bemessen sein, dass sie gegen den maximal auftretenden Netzdifferenzdruck Δpmax entsprechend Tabelle 8 „Netzparameter (Primärseite)“ im Anhang schließen können.

8.2. Temperaturabsicherung

Eine Temperaturabsicherung in der Hauszentrale ist nicht erforderlich, wenn die höchstzulässige Hausanlagentemperatur größer oder gleich der höchsten Netzvorlauftemperatur ist ($T_{Hzul} \geq max.T_{VL-Netz}$).

Bei Netzvorlauftemperaturen bis 120 °C wird eine Temperaturabsicherung in der Hauszentrale mit einem typgeprüften Sicherheitstemperaturwächter (STW, siehe DIN 3440) empfohlen, wenn die höchstzulässige Hausanlagentemperatur kleiner als die höchste Netzvorlauftemperatur ist ($T_{Hzul} < max.T_{VL-Netz}$).

Das Stellgerät muss eine Sicherheitsfunktion aufweisen und nach DIN 32730 typgeprüft sein, Ausnahmen siehe Tabelle 5.

Anlage	maximale Netzvorlauf-temperatur (Heizmittel-temperatur)	höchstzulässige Temperatur in der Hausanlage	Vorlauf-temperatur-regelung	Sicherheitstechnische Ausrüstung typgeprüft		Sicherheitsfunktion nach DIN 32730
	$max.\ T_{Netz-VL}$	T_{Hzul}	F_{HA}	TR_{HA} a)	STW_{HA} a)	SF
			mit und ohne Hilfsenergie			
Raum-luft-heizung	≤ 120 °C	≥ Netzvorlauf-temperatur	Nein b)	Nein	Nein	Nein
		< Netzvorlauf-temperatur	Ja	Nein	Ja max. T_{Hzul}	Ja c)

a) Definition nach DIN 3440
b) Dezentrale Temperaturregelung mit thermostatischen Heizkörperventilen ausreichend.
c) In Anlehnung an DIN 32730 erfüllt das Stellgerät die Forderung nach innerer Dichtheit (0,05 % vom kvs-Wert).

Tabelle 5: Sicherheitstechnische Ausrüstung zur Temperaturabsicherung von Fernwärmehausstationen – Raumluftheizung

8.3. Rücklauftemperaturbegrenzung

Die primärseitige Rücklauftemperatur darf den Wert der maximal zulässigen Rücklauftemperatur gemäß Tabelle 8 „Netzparameter (Primärseite)“ im Anhang nicht übersteigen.

Die Einhaltung der Rücklauftemperatur ist durch den Aufbau und die Betriebsweise der Kundenanlage sicherzustellen. Es muss ein witterungsgeführter Heizungsregler eingebaut werden, welcher die Möglichkeit zur Rücklauftemperaturbegrenzung besitzt. Sämtliche dafür notwendige Komponenten sind zu verbauen. Die Rücklauftemperaturbegrenzung wird nach den Vorgaben des Herstellers von den Stadtwerken Crailsheim aktiviert. Die Einstellung erfolgt nach den Vorgaben der Tabelle 8 „Netzparameter (Primärseite)“ im Anhang.

Damit ein Ansprechen solcher Begrenzer bei Mehrkreisanlagen nicht zum Stillstand der Gesamtanlage führt, sind separate Begrenzungseinrichtungen, ggf. mit unterschiedlichen Sollwerten, für die jeweiligen Heizkreise erforderlich.

Die Rücklauftemperaturbegrenzung kann sowohl auf das Stellgerät der Vorlauftemperaturregelung wirken als auch durch ein separates Stellgerät erfolgen.

Der Fühler zur Erfassung der Rücklauftemperatur ist im oder möglichst dicht am Wärmetauscher anzuordnen, um Temperaturänderungen schnell zu erfassen.

8.4. Volumenstrom

In der Hauszentrale werden sowohl der Heizwasser- als auch der Heizmittelvolumenstrom je Regelkreis der Hausanlage dem Bedarf angepasst.

Der Heizwasservolumenstrom ist abhängig von der erforderlichen Leistung der RLH-Anlage und dem nutzbaren Wärmeinhalt des Heizwassers.

Der Heizmittelvolumenstrom muss einstellbar und möglichst ablesbar sein. Hierzu sind Durchflussanzeiger mit Einstelldrossel oder Regulierventile mit Differenzdruckmessstutzen geeignet.

Zur Dimensionierung des Stellgerätes ist der maximal erforderliche Heizwasservolumenstrom zu ermitteln. Bei Raumluftheizungen, die ihre Maximalleistung auch bei höheren als der niedrigsten Außentemperatur benötigen, muss für die Berechnung des maximalen Volumenstroms die minimale Netzvorlauftemperatur herangezogen werden (siehe Kapitel 5.6.).

Die Umwälzpumpe für das Heizmittel je Regelkreis ist entsprechend den hydraulischen Belangen auszulegen.

8.5. Druckabsicherung

Die Druckabsicherung der Sekundärseite des Wärmetauschers hat nach DIN 4747-1 zu erfolgen.

8.6. Sonstiges

Nicht zugelassen sind:

- hydraulische Kurzschlüsse zwischen Vor- und Rücklauf.

Für Luftheizregister, die mit Außenluft beaufschlagt werden, ist eine Frostschutzschaltung vorzusehen.

Zusätzlich ist eine Anfahrschaltung zu empfehlen, wenn längere Leitungswege zwischen Hauszentrale und Heizregister unvermeidbar sind.

8.7. Wärmetauscher

Die thermische und sicherheitstechnische Auslegung der Wärmetauscher erfolgt durch die Stadtwerke Crailsheim.

Primärseitig müssen die Wärmetauscher für den maximalen Druck und die maximale Temperatur des Fernwärmenetzes geeignet sein.

Sekundärseitig sind die maximalen Druck- und Temperaturverhältnisse der Hausanlage maßgebend. Diese müssen den Stadtwerken Crailsheim frühzeitig vom Kunden bzw. vom beauftragten Unternehmen mitgeteilt werden.

Die thermische Auslegung der Wärmetauscher erfolgt so, dass die maximale Wärmeleistung bei den vereinbarten Netztemperaturen gemäß Tabelle 8 „Netzparameter (Primärseite)“ im Anhang erreicht wird.

Im Auslegungsfall darf die Differenz zwischen der primärseitigen und der sekundärseitigen Rücklauftemperatur nicht mehr als 5 K betragen. Dieser Auslegungsfall ist bei RLH-Anlagen nicht zwangsläufig bei der tiefsten Außentemperatur gegeben (siehe Kapitel 8.4.).

Bei kombinierten Anlagen (RLH-Anlagen, Raumheizung, Trinkwassererwärmung) sind die Heizlasten aller Verbraucher bei der Dimensionierung des Wärmetauschers anteilmäßig zu berücksichtigen.

9. Hauszentrale Trinkwassererwärmung

Nachfolgende Erklärungen gelten für Hauszentralen, die Hausanlagen mit Trinkwarmwasser versorgen.

Die Hauszentrale besteht aus den Heizflächen und den Behältern sowie den zugehörigen Regel- und Steuereinrichtungen.

Folgende Systeme werden eingesetzt:

- Speicherladesystem,

- Durchflusssystem.[2]

Die für die Ausführungsart der Trinkwassererwärmung maßgebliche Klassifizierung des Wärmeträgers wird durch DIN 1988 bestimmt und entspricht Kategorie 3 (wenig giftige Stoffe).

Die Trinkwassererwärmungsanlage muss mindestens den Anforderungen der Ausführungsart C (korrosionsbeständig, gesichert; Werkstoff Edelstahl oder Kupfer) entsprechen.

Die Trinkwassererwärmung kann sowohl im Vorrangbetrieb als auch im Parallelbetrieb zur Raumheizung erfolgen.

Beim Vorrangbetrieb wird die Heizlast für die Trinkwassererwärmung zu 100 % abgedeckt, die Leistung für die Raumheizung dafür ganz oder teilweise reduziert.

Ein Parallelbetrieb liegt vor, wenn sowohl die Heizlast der Raumheizung und ggf. der raumlufttechnischen Anlagen als auch die Heizlast der Trinkwassererwärmung gleichzeitig abgedeckt werden.

In Verbindung mit raumlufttechnischen Anlagen ist die Trinkwassererwärmung nur im Parallelbetrieb möglich (keine Vorrangschaltung).

Die in DIN 4747-1 vorgegebene Temperaturabsicherung geht von einem Schutz der technischen Anlage aus (z. B. Beschichtung von Speichern nicht für Temperaturen von > 75 °C geeignet); unter dieser Voraussetzung sind die Vorgaben der Tabellen zur Temperaturabsicherung von Trinkwassererwärmungsanlagen formuliert. Sollen weitergehende Forderungen – z. B. zum Schutz von Personen – gewünscht oder erforderlich sein (z.B. Kindergärten), so sind diese auf der Warmwasserseite vorzusehen.

Die Einbindung der Trinkwassererwärmung ist sowohl sekundärseitig (indirekter Anschluss) als auch primärseitig (direkter Anschluss) möglich.

Direkt angeschlossene Durchflusssysteme sind in Fernwärmenetzen mit maximaler Vorlauftemperatur ≥ 100 °C aus sicherheitstechnischen Gründen nicht zugelassen.

Speicher mit eingebauten Heizflächen sind nicht zulässig. Beim Austausch eines Trinkwarmwasserspeichers mit eingebauten Heizflächen muss dieser durch ein Speicherlade- oder Durchflusssystem ersetzt werden.

9.1. Indirekter Anschluss

Beim indirekten Anschluss sind Heizwasser- und Heizmittelvolumenstrom durch einen Wärmetauscher hydraulisch voneinander entkoppelt.

Während der Heizmittelvolumenstrom bei dieser Betriebsweise für alle Heizmitteltemperaturen annähernd konstant bleibt, variiert der Heizwasservolumenstrom mit den Leistungs- und Temperaturänderungen.

[2] Direkt (primärseitig) angeschlossene Durchflusssysteme sind in Wärmenetzen mit maximaler Vorlauftemperatur ≥ 100 °C aus sicherheitstechnischen Gründen nicht zugelassen

Die Zirkulationsleitung ist beim Speicherladesystem über den externen Wärmetauscher und nichtüber den Trinkwarmwasserspeicher einzubinden.

Anordnungsbeispiele:

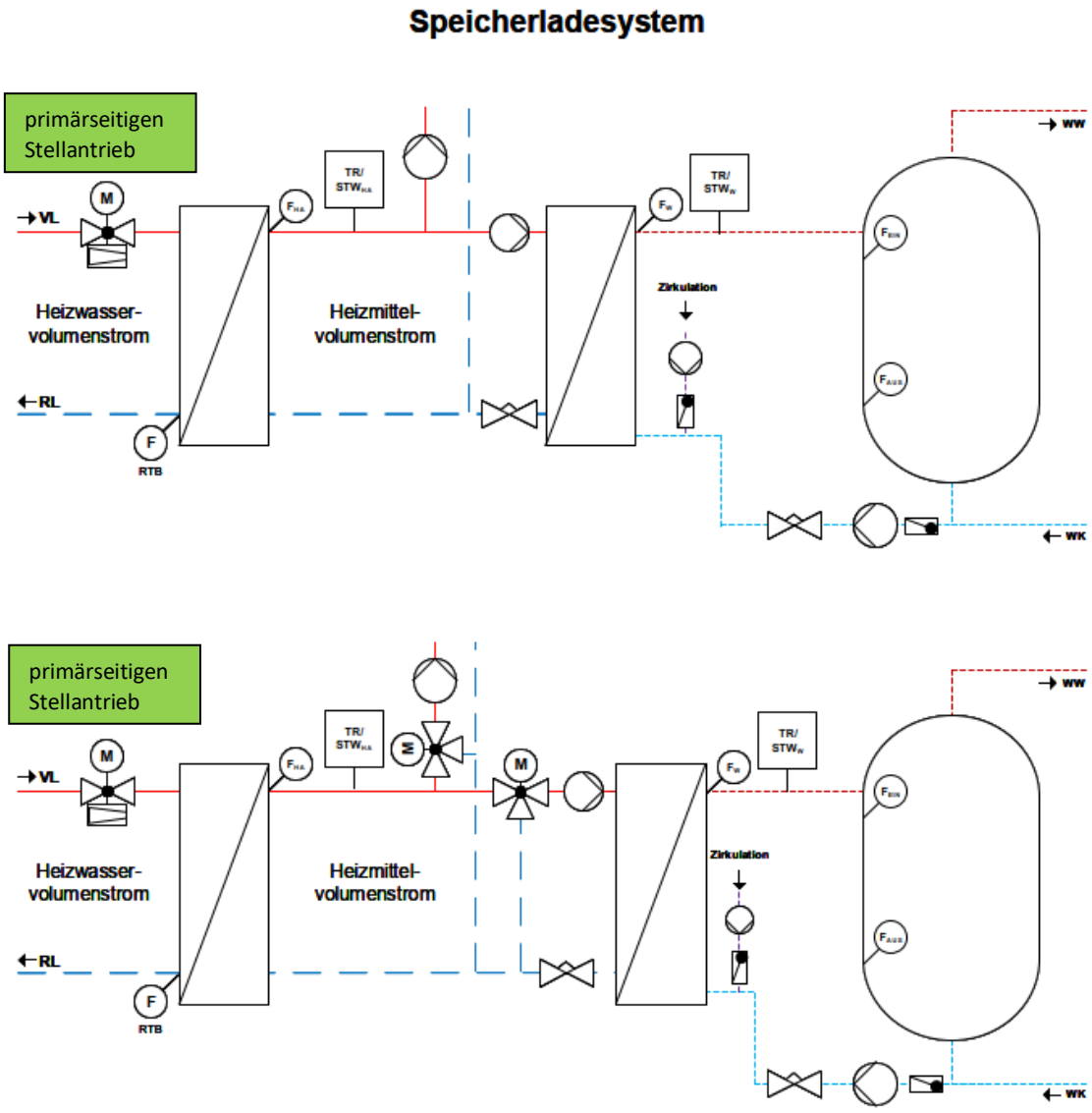


Abbildung 8: Hauszentrale Trinkwassererwärmung - Prinzipschaltbild indirekter Anschluss Speicherladesystem

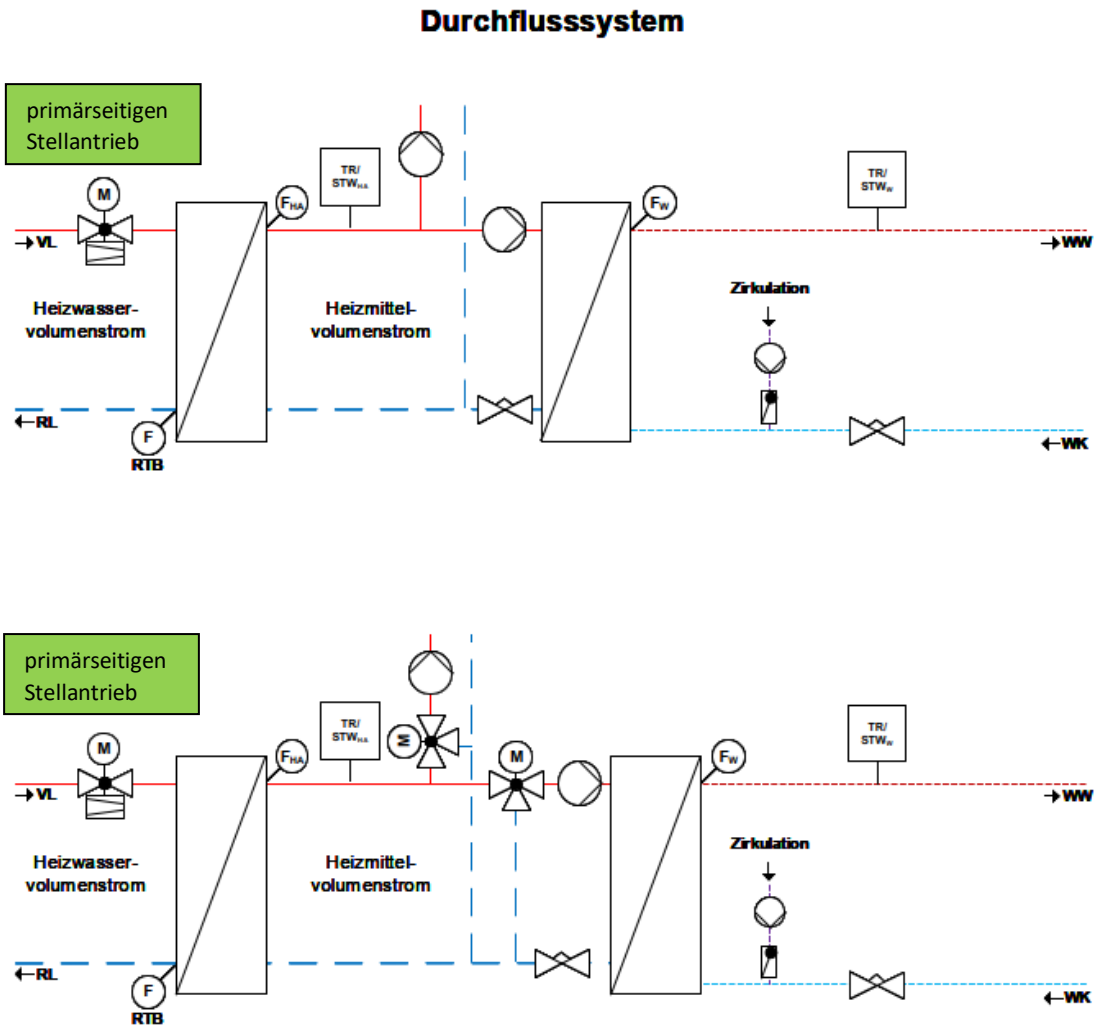


Abbildung 9: Hauszentrale Trinkwassererwärmung - Prinzipschaltbild indirekter Anschluss Durchflusssystem

9.1.1. Temperaturregelung

Geregelt wird die Trinkwarmwassertemperatur und/oder die Vorlauftemperatur des Heizmittels auf einen konstanten Wert.

Bei Regelung der Heizmitteltemperatur wird die Trinkwarmwassertemperatur durch Einstellen des Heizmittel- und Ladevolumenstromes erreicht.

Für primärseitig angeordnete Stellgeräte sind Durchgangsventile zu verwenden. Die Anordnung der Stellgeräte ist von den örtlichen Netzverhältnissen abhängig.

Verbindlich sind die in Abbildung 9 und 10 dargestellten Prinzipschaltbilder.

Die Erstlieferung und der Einbau des primärseitigen Stellgeräts erfolgt i.d.R. durch die Stadtwerke Crailsheim. Beim Austausch eines Stellgerätes ist der Kunde dazu verpflichtet dieses entsprechend der örtlichen Netzverhältnisse zu ersetzen.

Für sekundärseitig angeordnete Stellgeräte können Durchgangs- oder Dreiwegeventile verwendet werden.

Zur Dimensionierung der Stellgeräte (primär und sekundär) ist der jeweilige maximal erforderliche Volumenstrom und der am Einbauort zur Verfügung stehende Differenzdruck maßgebend. Dabei soll der Druckverlust des geöffneten Stellgerätes mindestens 50 % des jeweiligen minimalen Differenzdruckes betragen.

Für das primärseitige Stellgerät ist der minimale Netzdifferenzdruck Δpmin entsprechend Tabelle 8 „Netzparameter (Primärseite)“ im Anhang maßgebend. Schnell wirkende Stellgeräte sind nicht zulässig.

Die Stellantriebe (nach DIN 4747-1, gegebenenfalls mit Sicherheitsfunktion) müssen so bemessen sein, dass sie gegen den maximal auftretenden Netzdifferenzdruck Δp_{max} entsprechend Tabelle 8 „Netzparameter (Primärseite)“ im Anhang schließen können.

9.1.2. Temperaturabsicherung

Wird eine Trinkwassererwärmungsanlage einer Unterstation oder einer Anlage zur Raumheizung/Raumluftheizung mit Vorlauftemperaturregelung und Temperaturabsicherung des Heizmittels nach Tabelle 4/Tabelle 5 nachgeschaltet, ist zur Bemessung der sicherheitstechnischen Ausrüstung zur Temperaturabsicherung der Trinkwassererwärmung die Heizmitteltemperatur und nicht die höchste Netzvorlauftemperatur maßgebend.

Eine Temperaturabsicherung des Warmwassers ist nicht erforderlich, wenn die Heizmitteltemperatur ≤ 100 °C und die höchstzulässige Temperatur in der Trinkwassererwärmungsanlage > 75 °C beträgt.

Bei Heizmitteltemperaturen > 100 °C ≤ 120 °C muss die Warmwassertemperatur mit einem Temperaturregler (TR) nach DIN 3440 abgesichert werden.

Das Stellgerät muss eine Sicherheitsfunktion aufweisen, d. h. nach DIN 32730 geprüft sein, Ausnahmen siehe Tabelle 6.

Bei höchstzulässiger Hausanlagentemperatur ≤ 75 °C sind ein typgeprüfter Temperaturregler (TR) und ein typgeprüfter Sicherheitstemperaturwächter (STW), eingestellt auf die höchstzulässige Hausanlagentemperatur, erforderlich.

Bei Heizmitteltemperaturen ≤ 75 °C ist eine Temperaturabsicherung des Warmwassers nicht erforderlich, wenn die zulässige Hausanlagentemperatur größer oder gleich der größten Netzvorlauftemperatur (Heizmitteltemperatur) ist.

Für die Erhaltung der Trinkwassergüte ist DIN 1988-4 zu beachten.

Anlage	maximale Netzvorlauf-temperatur (Heizmittel-temperatur)	höchst-zulässige Temperatur in der Hausanlage	Warmwasser-temperatur-regelung [c)]	Sicherheitstechnische Ausrüstung		Sicherheitsfunktion nach DIN 32730 [d)]
				Temperatur-regler [a)]	Sicherheits-temperatur-wächter [a)]	
				typgeprüft		
			mit und ohne Hilfsenergie			
	$max.\ T_{Netz-VL}$	T_{Hzul}	F_W	TR_W	STW_W	SF
Trink-wasser-erwärmung	≤ 100 °C	≤ 75 °C	Ja	Ja	Ja max. T_{Hzul}	Ja
		> 75 °C	Ja	Nein	Nein	Nein
	> 100 °C ≤ 120 °C	≤ 75 °C	Ja	Ja	Ja max. T_{Hzul}	Ja
		> 75 °C	Ja	Ja	Nein	Nein [b)]

a) Definition nach DIN 3440
b) In Anlehnung an DIN 32730 erfüllt das Stellgerät die Forderung nach innerer Dichtheit (0,05 % vom kvs-Wert).
c) Die Regelung der Warmwassertemperatur kann bereits durch die sicherheitstechnische Ausrüstung gegeben sein.
d) Sofern eine Sicherheitsfunktion nach DIN 32730 erforderlich ist, kann ein bereits für die Raumheizung vorhandenes Regelventil (primär Heizungsseite) genutzt werden.

Tabelle 6: Sicherheitstechnische Ausrüstung zur Temperaturabsicherung von Hauszentralen - Trinkwassererwärmung indirekter Anschluss

9.1.3. Rücklauftemperaturbegrenzung

Anmerkungen zur Hygiene

Die Vor- und Rücklauftemperaturen des Heizmittels, mit denen eine Trinkwassererwärmungsanlage – unabhängig von ihrer Beheizungsart – betrieben wird, sind nur in Grenzen frei wählbar. In erster Linie müssen sie den eigentlichen Zweck der Anlage, dem Erwärmen von Trinkwasser auf eine vom Verbraucher vorgegebenen Temperatur, ermöglichen. Neben dieser grundsätzlichen Anforderung an die Funktionstüchtigkeit haben die Heizmitteltemperaturen ebenfalls Auswirkungen auf

- *die Hygiene der Anlage (Legionellen, siehe auch Kapitel 12.4.),*
- *die Betriebssicherheit der Anlage (Verbrühungsgefahr),*
- *die Wirtschaftlichkeit der Anlage (umzuwälzender Volumenstrom) und*
- *die Langlebigkeit der Anlage (Ausfällen von Härtebildnern).*

Die Heizmitteltemperaturen beeinflussen die genannten Punkte u. U. gegenteilig, so dass die gewählten Parameter häufig einen Kompromiss darstellen müssen.

Die Anforderungen an die hygienischen Verhältnisse werden in einem hohen Maß vom DVGW-Arbeitsblatt W 551 reglementiert. Nach dieser Technischen Regel muss bei einem bestimmungsgemäßen Betrieb das erwärmte Trinkwasser am Austritt des Erwärmers eine Temperatur von mindestens 60 °C aufweisen.

Im Aufheizbetrieb wird kaltes Trinkwasser durch das Heizmittel auf die gewünschte Temperatur erwärmt. Da bei diesem Vorgang das Heizmittel immer gegen kaltes Trinkwasser (mit beispielsweise 10 °C) abgekühlt wird, können gewünschte niedrige Rücklauftemperaturen sicher erreicht werden. Dazu ist lediglich eine korrekte Dimensionierung der wärmeübertragenden Flächen erforderlich.

Im Nachheizbetrieb beeinflusst die Forderung nach einer Trinkwarmwassertemperatur von mindestens 60 °C die erreichbare niedrige Rücklauftemperatur des Heizmittels aber negativ. Bei dieser Betriebsart wird bereits erwärmtes Trinkwasser, das durch Auskühlverluste des Speichers (und eventuell des Zirkulationssystems) auf eine Temperatur unterhalb der geforderten 60 °C abgekühlt ist, erneut aufgeheizt. Dabei stellt das abgekühlte Trinkwasser (mit beispielsweise 55 °C) die kalte Seite des Vorgangs der Wärmeübertragung dar und es ist folglich keine Rücklauftemperatur erreichbar, die unterhalb der Temperatur des wieder aufzuheizenden Trinkwassers liegt. Gemäß DVGW-Arbeitsblatt W 551 darf die Temperatur des Zirkulationswassers am Eintritt in den Trinkwassererwärmer 55 °C nicht unterschreiten.

Technische Einrichtungen zur Begrenzung der Rücklauftemperatur dürfen bei ihrem Ansprechen nicht zu einem Stillstand der gesamten Hausanlage führen. Dies wird durch separate Begrenzungseinrichtungen für die vorhandenen Hausanlagenbereiche (z. B. statische Heizung und Trinkwassererwärmungsanlage) erreicht; zentral wirkende Begrenzungseinrichtungen sind zu vermeiden.

Die primärseitige Rücklauftemperatur darf die maximal zulässige Rücklauftemperatur gemäß Tabelle 8 „Netzparameter (Primärseite)“ im Anhang nicht übersteigen.

Die Einhaltung der Rücklauftemperatur ist durch den Aufbau und die Betriebsweise der Trinkwassererwärmungsanlage sicherzustellen.

Sind für Raumheizung und Trinkwassererwärmung unterschiedliche Rücklauftemperaturwerte gemäß Tabelle 8 „Netzparameter (Primärseite)“ im Anhang einzuhalten, so ist für den ordnungsgemäßen Betrieb der Anlagen eine Umschaltmöglichkeit des Begrenzungswertes vorzusehen.

Die Rücklauftemperaturbegrenzung kann sowohl auf das Stellgerät der Temperaturregelung wirken als auch durch ein separates Stellgerät erfolgen.

Um ein tägliches Aufheizen des gesamten Speicherinhalts auf ≥ 60 °C gemäß DVGW-Arbeitsblatt W 551, Punkt 6, zu ermöglichen ist während der Durchführung eine kurzzeitige Überschreitung der vorgegebenen maximalen Rücklauftemperatur zulässig. Hierfür ist ein Regler zu wählen, welcher für die Zeiten der Aufheizung des Speicherinhalts auf ≥ 60 °C die Rücklauftemperaturbegrenzung kurzzeitig außer Funktion setzen kann.

Der Fühler zur Erfassung der Rücklauftemperatur ist im oder möglichst dicht am Wärmetauscher anzuordnen, um Temperaturänderungen schnell zu erfassen.

9.1.4. Volumenstrom

In der Hauszentrale werden sowohl der Heizwasser- als auch der Heizmittel- und Trinkwarmwasser-volumenstrom je Regelkreis der Hausanlage dem Bedarf angepasst.

Der Heizwasservolumenstrom ist abhängig von der erforderlichen Leistung der Trinkwassererwärmung und dem nutzbaren Wärmeinhalt des Heizwassers bei der minimalen Netzvorlauftemperatur gemäß Tabelle 8 „Netzparameter (Primärseite)“ im Anhang.

Die Volumenströme müssen einstellbar und möglichst ablesbar sein. Hierzu sind Durchflussanzeiger mit Einstelldrossel oder Regulierventile mit Differenzdruckmessstutzen geeignet.

Beim Speicherladesystem ist der Ladevolumenstrom auf die Auslegungsleistung des Wärmetauschers bei der niedrigsten Heizmitteltemperatur unter Berücksichtigung der Ladezeit einzustellen und zu begrenzen.

Die Umwälzpumpe für das Heizmittel sowie die ggf. vorhandene Speicherladepumpe sind entsprechend den hydraulischen Belangen auszulegen.

9.1.5. Druckabsicherung

Durch die hydraulische Verbindung der Trinkwassererwärmungsanlage mit der Hausanlage Raumheizung sind beide Anlagen für den gleichen Druck auszulegen und nach DIN 4747-1 abzusichern.

Die Trinkwarmwasserseite ist nach DIN 4753 bzw. DIN 1988 abzusichern.

9.1.6. Sonstiges

Nicht zugelassen sind:

• hydraulische Kurzschlüsse zwischen Vor- und Rücklauf.

9.1.7. Wärmetauscher

Die thermische und sicherheitstechnische Auslegung der Wärmetauscher zwischen Primär- und Sekundärseite erfolgt durch die Stadtwerke Crailsheim.

Primärseitig müssen die Wärmetauscher für den maximalen Druck und die maximale Temperatur des Fernwärmenetzes geeignet sein.

Sekundärseitig sind die maximalen Druck- und Temperaturverhältnisse der Hausanlage maßgebend. Diese müssen den Stadtwerken Crailsheim frühzeitig vom Kunden bzw. vom beauftragten Unternehmen mitgeteilt werden.

Die thermische Auslegung erfolgt so, dass bei der minimalen Netzvorlauftemperatur sowie der maximal zulässigen Netzrücklauftemperatur für die Trinkwassererwärmung im Speicherlade-/Entnahmebetrieb gemäß Tabelle 8 „Netzparameter (Primärseite)“ im Anhang die gewünschte Trinkwarmwassertemperatur und die erforderliche Leistung erreicht werden.

Bei kombinierten Anlagen (RLH-Anlagen, Raumheizung, Trinkwassererwärmung) sind die Heizlasten aller Verbraucher bei der Dimensionierung des Wärmetauschers anteilmäßig zu berücksichtigen. Bei Wässern, die zu Kalkablagerungen neigen, sind Konstruktionen einzusetzen, die eine leichte Entkalkung ermöglichen.

9.2. Direkter Anschluss (nur wenn $max. T_{Netz-VL} \leq 100°C$)

Beim direkten Anschluss erfolgt keine Anpassung der Heizwasservorlauftemperatur an die Erfordernisse der Trinkwassererwärmungsanlage.

Durch eine gleitend-konstante Betriebsweise des Heizwassers wird ein ausreichendes Angebot der Heizwasservorlauftemperatur durch die Stadtwerke Crailsheim sichergestellt.

Die Zirkulationsleitung ist beim Speicherladesystem über den externen Wärmetauscher und nicht über den Trinkwarmwasserspeicher einzubinden.

Anordnungsbeispiele:

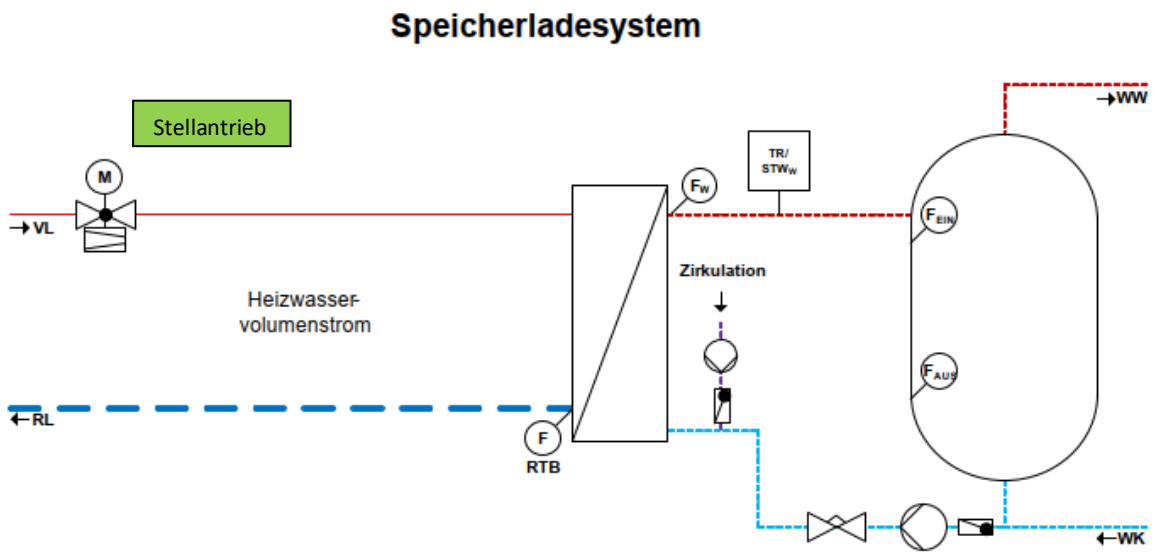


Abbildung 10: Hauszentrale Trinkwassererwärmung - Prinzipschaltbild direkter Anschluss – Speicherladesystem

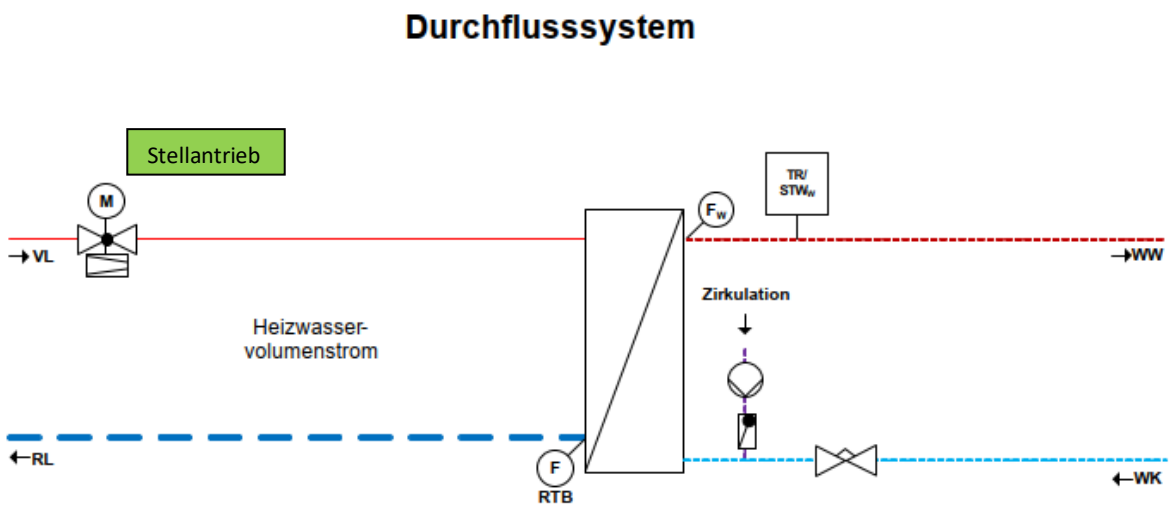


Abbildung 11: Hauszentrale Trinkwassererwärmung - Prinzipschaltbild direkter Anschluss Durchflusssystem

9.2.1. Temperaturregelung

Geregelt wird die Trinkwarmwassertemperatur auf einen konstanten Wert.

Die Temperaturmessstelle ist abhängig vom gewählten Trinkwassererwärmungssystem vorzusehen:

- beim Speicherladesystem am Austritt des Wärmetauschers,
- beim Durchflusssystem möglichst am Austritt in den Wärmetauscher hineinragend.

Als Stellgeräte sind Durchgangsventile zu verwenden. Die Stellgeräte sollten im Vorlauf angeordnet werden.

Die Erstlieferung und der Einbau des Stellgeräts erfolgen i.d.R. durch die Stadtwerke Crailsheim. Beim Austausch eines Stellgerätes ist der Kunde dazu verpflichtet dieses entsprechend den örtlichen Netzverhältnissen zu ersetzen. Der Austausch kann nach Beauftragung durch den Kunden durch die Stadtwerke Crailsheim erfolgen.

Zur Dimensionierung des Stellgerätes sind der maximal erforderliche Heizwasservolumenstrom und der am Einbauort zur Verfügung stehende Differenzdruck maßgebend.

Dabei soll der Druckverlust des geöffneten Stellgerätes mindestens 50 % des minimalen Netzdifferenzdruckes Δp_{min}entsprechend Tabelle 8 „Netzparameter (Primärseite)“ im Anhang betragen. Schnell wirkende Stellgeräte sind nicht zulässig.

Die Stellantriebe (nach DIN 4747-1, gegebenenfalls mit Sicherheitsfunktion) müssen so bemessen sein, dass sie gegen den maximal auftretenden Netzdifferenzdruck Δp_{max}entsprechend Tabelle 8 „Netzparameter (Primärseite)“ im Anhang schließen können.

Bei Durchflusssystemen ist wegen der besonderen Anforderungen an die Regelgeräte und die Regelcharakteristik Rücksprache mit den Stadtwerken Crailsheim zu nehmen.

9.2.2. Temperaturabsicherung

Eine Temperaturabsicherung des Warmwassers ist nicht erforderlich, wenn die Netzvorlauftemperatur ≤ 100 °C und die höchstzulässige Temperatur in der Trinkwassererwärmungsanlage > 75 °C beträgt.

Bei höchstzulässiger Hausanlagentemperatur ≤ 75 °C sind ein typgeprüfter Temperaturregler (TR) und ein typgeprüfter Sicherheitstemperaturwächter (STW), eingestellt auf die höchstzulässige Hausanlagentemperatur, erforderlich.

Für die Erhaltung der Trinkwassergüte ist DIN 1988-4 zu beachten.

Anlage	maximale Netzvorlauf-temperatur	höchst-zulässige Temperatur in der Hausanlage	Warmwasser-temperatur-regelung [c)]	Sicherheitstechnische Ausrüstung		Sicherheitsfunktion nach DIN 32730 [d)]
				Temperatur-regler [a)]	Sicherheits-temperatur-wächter [a)]	
				typgeprüft		
			mit und ohne Hilfsenergie			
	$max.\ T_{Netz-VL}$	T_{Hzul}	F_W	TR_W	STW_W	SF
Trink-wasser-erwärmung	≤ 100 °C	≤ 75 °C	Ja	Ja	Ja max. T_{Hzul}	Ja
		> 75 °C	Ja	Nein	Nein	Nein

a) Definition nach DIN 3440
b) In Anlehnung an DIN 32730 erfüllt das Stellgerät die Forderung nach innerer Dichtheit (0,05 % vom kvs-Wert).
c) Die Regelung der Warmwassertemperatur kann bereits durch die sicherheitstechnische Ausrüstung gegeben sein.
d) Sofern eine Sicherheitsfunktion nach DIN 32730 erforderlich ist, kann ein bereits für die Raumheizung vorhandenes Regelventil (primär Heizungsseite) genutzt werden.

Tabelle 7: Sicherheitstechnische Ausrüstung zur Temperaturabsicherung von Hauszentralen- Trinkwassererwärmung direkter Anschluss

9.2.3. Rücklauftemperaturbegrenzung

Anmerkungen zur Hygiene

Die Vor- und Rücklauftemperaturen des Heizmittels, mit denen eine Trinkwassererwärmungsanlage – unabhängig von ihrer Beheizungsart – betrieben wird, sind nur in Grenzen frei wählbar. In erster Linie müssen sie den eigentlichen Zweck der Anlage, dem Erwärmen von Trinkwasser auf eine vom Verbraucher vorgegebenen Temperatur, ermöglichen. Neben dieser grundsätzlichen Anforderung an die Funktionstüchtigkeit haben die Heizmitteltemperaturen ebenfalls Auswirkungen auf

- *die Hygiene der Anlage (Legionellen, siehe auch Kapitel 12.4.),*
- *die Betriebssicherheit der Anlage (Verbrühungsgefahr),*
- *die Wirtschaftlichkeit der Anlage (umzuwälzender Volumenstrom) und*
- *die Langlebigkeit der Anlage (Ausfällen von Härtebildnern).*

Die Heizmitteltemperaturen beeinflussen die genannten Punkte u. U. gegenteilig, so dass die gewählten Parameter häufig einen Kompromiss darstellen müssen. Die Anforderungen an die hygienischen Verhältnisse werden in einem hohen Maß vom DVGW-Arbeitsblatt W 551 reglementiert. Nach dieser Technischen Regel muss bei einem bestimmungsgemäßen Betrieb das erwärmte Trinkwasser am Austritt des Erwärmers eine Temperatur von mindestens 60 °C aufweisen.

Im Aufheizbetrieb wird kaltes Trinkwasser durch das Heizmittel auf die gewünschte Temperatur erwärmt. Da bei diesem Vorgang das Heizmittel immer gegen kaltes Trinkwasser (mit beispielsweise 10 °C) abgekühlt wird, können gewünschte niedrige Rücklauftemperaturen sicher erreicht werden. Dazu ist lediglich eine korrekte Dimensionierung der wärmeübertragenden Flächen erforderlich.

Im Nachheizbetrieb beeinflusst die Forderung nach einer Trinkwarmwassertemperatur von mindestens 60 °C die erreichbare niedrige Rücklauftemperatur des Heizmittels aber negativ. Bei dieser Betriebsart wird bereits erwärmtes Trinkwasser, das durch Auskühlverluste des Speichers (und eventuell des Zirkulationssystems) auf eine Temperatur unterhalb der geforderten 60 °C abgekühlt ist, erneut aufgeheizt. Dabei stellt das abgekühlte Trinkwasser (mit beispielsweise 55 °C) die kalte Seite des Vorgangs der Wärmeübertragung dar und es ist folglich keine Rücklauftemperatur erreichbar, die unterhalb der Temperatur des wieder aufzuheizenden Trinkwassers liegt. Gemäß DVGW-Arbeitsblatt W 551 darf die Temperatur des Zirkulationswassers am Eintritt in den Trinkwassererwärmer 55 °C nicht unterschreiten.

Technische Einrichtungen zur Begrenzung der Rücklauftemperatur dürfen bei ihrem Ansprechen nicht zu einem Stillstand der gesamten Hausanlage führen. Dies wird durch separate Begrenzungseinrichtungen für die vorhandenen Hausanlagenbereiche (z. B. statische Heizung und Trinkwassererwärmungsanlage) erreicht; zentral wirkende Begrenzungseinrichtungen sind zu vermeiden.

Die primärseitige Rücklauftemperatur darf die maximal zulässige Rücklauftemperatur gemäß Tabelle 8 „Netzparameter (Primärseite)“ im Anhang nicht übersteigen.

Die Einhaltung der Rücklauftemperatur ist durch den Aufbau und die Betriebsweise der Trinkwassererwärmungsanlage sicherzustellen.

Sind für Raumheizung und Trinkwassererwärmung unterschiedliche Rücklauftemperaturwerte gemäß Tabelle 8 „Netzparameter (Primärseite)“ im Anhang einzuhalten, so ist für den ordnungsgemäßen Betrieb der Anlagen eine Umschaltmöglichkeit des Begrenzungswertes vorzusehen.

Die Rücklauftemperaturbegrenzung kann sowohl auf das Stellgerät der Temperaturregelung wirken als auch durch ein separates Stellgerät erfolgen.

Um ein tägliches Aufheizen des gesamten Speicherinhalts auf ≥ 60 °C gemäß DVGW-Arbeitsblatt W 551, Punkt 6, zu ermöglichen ist während der Durchführung eine kurzzeitige Überschreitung der vorgegebenen maximalen Rücklauftemperatur zulässig. Hierfür ist ein Regler zu wählen, welcher für die Zeiten der Aufheizung des Speicherinhalts auf ≥ 60 °C die Rücklauftemperaturbegrenzung kurzzeitig außer Funktion setzen kann. Der Fühler zur Erfassung der Rücklauftemperatur ist im oder möglichst dicht am Wärmetauscher anzuordnen, um Temperaturänderungen schnell zu erfassen.

9.2.4. Volumenstrom

In der Hauszentrale werden sowohl der Heizwasser- als auch der Heizmittel- und Trinkwarmwasservolumenstrom je Regelkreis der Hausanlage dem Bedarf angepasst.

Der Heizwasservolumenstrom ist abhängig von der erforderlichen Leistung der Trinkwassererwärmung und dem nutzbaren Wärmeinhalt des Heizwassers bei der minimalen Netzvorlauftemperatur gemäß Tabelle 8 „Netzparameter (Primärseite)“ im Anhang.

Die Volumenströme müssen einstellbar und möglichst ablesbar sein. Hierzu sind Durchflussanzeiger mit Einstelldrossel oder Regulierventile mit Differenzdruckmessstutzen geeignet.

Beim Speicherladesystem ist der Ladevolumenstrom auf die Auslegungsleistung des Wärmetauschers bei der niedrigsten Heizmitteltemperatur unter Berücksichtigung der Ladezeit einzustellen und zu begrenzen.

Die Umwälzpumpe für das Heizmittel sowie die ggf. vorhandene Speicherladepumpe sind entsprechend den hydraulischen Belangen auszulegen.

9.2.5. Druckabsicherung

Eine Druckabsicherung nach DIN 4747-1 ist erforderlich, wenn der maximale Netzdruck größer ist als der maximal zulässige Druck in der Trinkwassererwärmungsanlage. Sofern die Druckabsicherung nicht in der Übergabestation erfolgen kann, ist diese in der Hauszentrale vorzunehmen.

Die Trinkwarmwasserseite ist nach DIN EN 806, DIN 4753 bzw. DIN 1988 abzusichern.

9.2.6. Sonstiges

Nicht zugelassen sind:

• hydraulische Kurzschlüsse zwischen Vor- und Rücklauf.

9.2.7. Wärmetauscher

Die thermische und sicherheitstechnische Auslegung der Wärmetauscher erfolgt durch die Stadtwerke Crailsheim.

Primärseitig müssen die Wärmetauscher für den maximalen Druck und die maximale Temperatur des Fernwärmenetzes geeignet sein.

Sekundärseitig sind die maximalen Druck- und Temperaturverhältnisse der Hausanlage maßgebend. Diese müssen den Stadtwerken Crailsheim frühzeitig vom Kunden bzw. vom beauftragten Unternehmen mitgeteilt werden. Die thermische Auslegung erfolgt so, dass bei der minimalen

Netzvorlauftemperatur sowie der maximal zulässigen Netzrücklauftemperatur für die Trinkwassererwärmung im Speicherlade-/Entnahmebetrieb gemäß Tabelle 8 „Netzparameter (Primärseite)“ im Anhang die gewünschte Trinkwarmwassertemperatur und die erforderliche Leistung erreicht werden.

Bei kombinierten Anlagen (RLH-Anlagen, Raumheizung, Trinkwassererwärmung) sind die Heizlasten aller Verbraucher bei der Dimensionierung des Wärmetauschers anteilmäßig zu berücksichtigen.

Bei Wässern, die zu Kalkablagerungen neigen, sind Konstruktionen einzusetzen, die eine leichte Entkalkung ermöglichen.

10. Hausanlage Raumheizung

Die Hausanlage Raumheizung besteht aus dem Rohrleitungssystem nach der Hauszentrale, den Heizflächen sowie den zugehörigen Absperr-, Regel-, Sicherheits- und Steuereinrichtungen.

Nachfolgende Erläuterungen gelten für Anlagen, bei denen das Heizmittel der Hausanlage durch einen oder mehrere Wärmetauscher vom Fernwärmenetz getrennt ist.

Beim indirekten Anschluss unterliegen alle Anlagenteile den Betriebsbedingungen der Hausanlage. Sie müssen für die gewählten Druck- und Temperaturwerte geeignet sein.

10.1. Temperaturregelung

Alle Heizflächen sind nach Gebäudeenergiegesetz (GEG) mit selbsttätig wirkenden Einrichtungen zur raumweisen Temperaturregelung auszurüsten, z.B. mit Thermostatventilen.

Es sind Thermostatventile nach Anforderungen AGFW FW 507 zu verwenden. Weitergehende Informationen können bei den Stadtwerken Crailsheim angefordert werden.

10.2. Hydraulischer Abgleich

Um eine einwandfreie Wärmeverteilung in der Hausanlage zu gewährleisten, ist ein hydraulischer Abgleich nach VOB Teil C / DIN 18380 vorzunehmen.

Es sind Stellgeräte mit Voreinstellmöglichkeit einzusetzen, z. B. Thermostatventile nach AGFW FW 507.

Die Voreinstellung sollte nach dem Spülen der Anlage erfolgen.

Stellgeräte ohne Voreinstellmöglichkeit (z. B. Anschluss von Altanlagen) sind gegen solche mit Voreinstellmöglichkeit auszutauschen. Alternativ können im Rücklauf des Heizkörpers für den jeweiligen Heizmittelvolumenstrom geeignete Verschraubungen mit reproduzierbarer Voreinstellmöglichkeit nachgerüstet werden.

Für die Dimensionierung und notwendigen Voreinstellungen der Stellgeräte sind der zugehörige Volumenstrom und Differenzdruck maßgebend.

Die Ventilautorität soll bei Thermostatventilen mindestens 30 %, bei allen anderen Regelventilen mindestens 50 % betragen.

Es ist sicherzustellen, dass der Differenzdruck am Stellgerät (z. B. Thermostatventil) den vom Hersteller für geräuscharmen Betrieb zugelassenen Wert nicht übersteigt.

Die Stellantriebe der Stellgeräte müssen gegen den anstehenden Differenzdruck schließen können.

Je nach anstehendem Differenzdruck kann abschnittsweise eine Differenzdruckbegrenzung (Strangregulierung) erforderlich werden. Eine strangweise Differenzdruckregelung ist zu bevorzugen.

Voraussetzung für die Inbetriebnahme einer Übergabestation ist der Nachweis eines hydraulischen Abgleichs. Dieser muss bei den Stadtwerken Crailsheim mit dem Antrag zur Inbetriebnahme eingereicht werden.

10.3. Rohrleitungssysteme

Neuanlagen sind grundsätzlich im Zweileitersystem auszuführen. Der Anschluss bestehender Einrohrsysteme ist nur in Ausnahmefällen nach schriftlicher Freigabe durch die Stadtwerke Crailsheim möglich.

Wärmedehnungskompensation und ggf. erforderliche Festpunktkonstruktionen sind unter Beachtung der Temperaturen in der Hausanlage auszulegen und so auszuführen, dass möglichst nur geringe Kräfte auf die Hausstation übertragen werden.

Für die Wärmedämmung von Rohrleitungen und Armaturen gelten die Dämmschichtdicken des Gebäudeenergiegesetzes (GEG).

Rohrleitungen, Armaturen und Pumpen sind so zu dimensionieren, dass die Anforderungen des Schallschutzes im Hochbau (DIN 4109) eingehalten werden.

Beim Einsatz von Kunststoffrohren in der Hausanlage darf diese wegen möglicher Sauerstoffdiffusion nur indirekt angeschlossen werden. Ausgenommen sauerstoffdiffusionsdichte Kunststoffrohre.

10.4. Heizflächen

Die Wärmeleistung der Heizflächen ist nach DIN EN 442 in Abhängigkeit von den gewählten Heizmittel- und Raumtemperaturen zu bestimmen. Bei Neuanlagen muss die sekundärseitige Rücklauftemperatur gemäß Tabelle 9 „Auslegungsparameter Kundenanlage (Sekundärseite)“ im Anhang in die Berechnung eingesetzt werden.

Einlagige Konvektoren oder Heizflächen mit ähnlicher Betriebscharakteristik sollten nicht eingesetzt werden.

> *Einlagige Konvektoren sollten nicht angeschlossen werden. Infolge der großen Temperaturspreizung ergibt sich ein hohes Temperaturgefälle längs des Konvektors, sodass eine gleichmäßige Abschirmung kalter Flächen verhindert wird. Mehrlagige Konvektoren sind einsetzbar. Es ist jedoch zu beachten, dass Konvektoren in ihrer Leistungsabgabe bei sich ändernden Systemtemperaturen anders reagieren als andere Heizflächen.*

Der Anschluss von Flächenheizsystemen ist den Stadtwerken Crailsheim bekannt zu geben.

Beim Einsatz von Heizflächen aus Aluminiumlegierungen darf aus Korrosionsschutzgründen der pH-Wert des Heizmittels 8,5 nicht überschreiten. Daher dürfen diese Anlagen nicht mit Heizwasser betrieben werden.

10.5. Armaturen/Druckhaltung

Es sind möglichst Armaturen mit flachdichtenden Verschraubungen oder Flansche in DIN-Baulängen

einzusetzen.

Für die vom Heizmittel durchströmten Anlagenteile sind nicht zugelassen:

- Überströmventile zwischen Vor- und Rücklauf,

• Umschalt-, Bypass oder Mischventile, die Vorlaufwasser unausgekühlt in den Rücklauf abströmen lassen,
• Kurzschluss- oder Überströmleitungen zwischen Vor- und Rücklauf,
• hydraulische Weichen.

Hausanlagen sind mit Füll-, Entleerungs- und Entlüftungsarmaturen auszurüsten. Diese müssen durch Kappen oder Stopfen fest verschlossen sein.

In die Verteilungsstränge sollten im Vor- und Rücklauf Strangregulierventile mit Entleerung eingebaut werden, im Rücklauf mit reproduzierbarer Voreinstellung.

Eine strangweise Rücklauftemperaturregelung ist zu bevorzugen.

Die Sicherheitstechnische Ausrüstung nach DIN 4747-1 muss so mit dem Wärmetauscher verbunden sein, dass ein unbeabsichtigtes Absperren ausgeschlossen ist.

10.6. Werkstoffe und Verbindungselemente

Maßgebend für die Auswahl sind Systemdruck und -temperatur.

Für die von Heizmittel durchströmten Anlagenteile ist AGFW FW 531 zu beachten.

Nicht behandelt werden die statischen Aspekte der Rohrverlegung. Hierfür sind die einschlägigen Vorgaben des AGFW-Regelwerks sinngemäß anzuwenden.

Des Weiteren ist zu beachten:

Die zur Verwendung kommenden Verbindungselemente und Dichtungen müssen für die Betriebsbedingungen bezüglich Druck, Temperatur und Wasserqualität (siehe AGFW FW 510) geeignet sein.

Dichtmittel müssen den chemischen und physikalischen Parametern des Heizmittels genügen.

VDI 2035-1 und -2 sind zu beachten.

Es sind möglichst flachdichtende Verbindungen einzusetzen. Konische Verschraubungen sind nur bis 110 °C zugelassen.

Für metallisch dichtende Schneidringverschraubungen muss die Eignung für Druck und Temperatur nachgewiesen werden.

Andere Werkstoffe als die in den Tabellen genannten (z. B. Edelstahl), dürfen nur mit entsprechenden Nachweisen verwendet werden.

11. Hausanlage Raumluftheizung

Die Hausanlage Raumluftheizung besteht aus dem Rohrleitungssystem nach der Hauszentrale, den Heizregistern, ggf. dem Luftkanalsystem, sowie den zugehörigen Absperr-, Regel-, Sicherheits- und Steuereinrichtungen.

Nachfolgende Erläuterungen gelten für Anlagen, bei denen das Heizmittel der Hausanlage durch einen oder mehrere Wärmetauscher vom Fernwärmenetz getrennt ist.

Beim indirekten Anschluss unterliegen alle Anlagenteile den Betriebsbedingungen der Hausanlage. Sie müssen für die gewählten Druck- und Temperaturwerte geeignet sein.

11.1. Temperaturregelung

Alle Heizregister sind nach Gebäudeenergiegesetz (GEG) mit einer Temperaturregelung (bestehend aus Stellantrieb und Stellgerät) auszurüsten.

Es ist eine Rücklauftemperaturbegrenzung vorzusehen und auf eine Rücklauftemperatur gemäß Tabelle 8 „Netzparameter (Primärseite)“ bzw. Tabelle 9 „Auslegungsparameter Kundenanlage (Sekundärseite)“ einzustellen. Diese darf auch im Frostschutzbetrieb nicht überschritten werden.

Gegebenenfalls ist eine Anfahrschaltung vorzusehen.

11.2. Hydraulischer Abgleich

Um eine einwandfreie Wärmeverteilung in der Hausanlage zu gewährleisten, ist ein hydraulischer Abgleich nach VOB Teil C / DIN 18380 vorzunehmen.

Für die Dimensionierung und notwendige Voreinstellung der Stellgeräte sind der zugehörige Volumenstrom und Differenzdruck maßgebend.

Die Ventilautorität soll mindestens 50 % betragen.

Es ist sicherzustellen, dass der Differenzdruck am Stellgerät den vom Hersteller für geräuscharmen Betrieb zugelassenen Wert nicht übersteigt.

Die Stellantriebe der Stellgeräte müssen gegen den anstehenden Differenzdruck schließen können.

Je nach anstehendem Differenzdruck kann abschnittsweise eine Differenzdruckbegrenzung (Strangregulierung) erforderlich werden. Eine strangweise Differenzdruckregelung ist zu bevorzugen.

Voraussetzung für die Inbetriebnahme einer Übergabestation ist der Nachweis eines hydraulischen Abgleichs. Dieser muss bei den Stadtwerken SHA mit dem Antrag zur Inbetriebnahme eingereicht werden.

11.3. Rohrleitungssysteme

Wärmedehnungskompensation und ggf. erforderliche Festpunktkonstruktionen sind unter Beachtung der Temperaturen in der Hausanlage auszulegen und so auszuführen, dass möglichst nur geringe Kräfte auf die Hausstation übertragen werden.

Für die Wärmedämmung von Rohrleitungen und Armaturen gelten die Dämmschichtdicken des Gebäudeenergiegesetzes (GEG).

Rohrleitungen, Armaturen und Pumpen sind so zu dimensionieren, dass die Anforderungen des Schallschutzes im Hochbau (DIN 4109) eingehalten werden.

Beim Einsatz von Kunststoffrohren in der Hausanlage müssen diese wegen möglicher Sauerstoffdiffusion über einen zusätzlichen Wärmetauscher eingebunden sein.

11.4. Heizregister

Die Wärmeleistung der Heizregister ist in Abhängigkeit von den gewählten Heizmittel- und Raumtemperaturen zu bestimmen. Bei Neuanlagen darf höchstens die maximal zulässige Rücklauftemperatur gemäß Tabelle 9 „Auslegungsparameter Kundenanlage (Sekundärseite)“ im Anhang in die Berechnung eingesetzt werden.

11.5. Armaturen/Druckhaltung

Es sind möglichst Armaturen mit flachdichtenden Verschraubungen oder Flansche in DIN-Baulängen einzusetzen.

Für die vom Heizmittel durchströmten Anlagenteile sind nicht zugelassen:

- Überströmventile zwischen Vor- und Rücklauf,
- Umschalt-, Bypass- oder Mischventile, die Vorlaufwasser unausgekühlt in den Rücklauf abströmen lassen,
- Kurzschluss oder Überströmleitungen zwischen Vor- und Rücklauf,
- hydraulische Weichen.

Hausanlagen sind mit Füll-, Entleerungs- und Entlüftungsarmaturen auszurüsten. Diese müssen durch Kappen oder Stopfen fest verschlossen sein.

In die Verteilungsstränge sollten im Vor- und Rücklauf Strangregulierventile mit Entleerung eingebaut werden, im Rücklauf mit reproduzierbarer Voreinstellung.

Eine strangweise Rücklauftemperaturregelung ist zu bevorzugen.

Die Sicherheitstechnische Ausrüstung nach DIN 4747-1 muss so mit dem Wärmetauscher verbunden sein, dass ein unbeabsichtigtes Absperren ausgeschlossen ist.

11.6. Werkstoffe und Verbindungselemente

Maßgebend für die Auswahl sind Systemdruck und -temperatur.

Für die von Heizmittel durchströmten Anlagenteile ist AGFW FW 531 zu beachten.

Nicht behandelt werden die statischen Aspekte der Rohrverlegung. Hierfür sind die einschlägigen Vorgaben des AGFW-Regelwerks sinngemäß anzuwenden.

Des Weiteren ist zu beachten:

Die zur Verwendung kommenden Verbindungselemente und Dichtungen müssen für die Betriebsbedingungen bezüglich Druck, Temperatur und Wasserqualität (siehe AGFW FW 510) geeignet sein.

Dichtmittel müssen den chemischen und physikalischen Parametern des Heizmittels genügen.

VDI 2035-1 und -2 sind zu beachten.

Es sind möglichst flachdichtende Verbindungen einzusetzen. Konische Verschraubungen sind nur bis 110 °C zugelassen.

Für metallisch dichtende Schneidringverschraubungen muss die Eignung für Druck und Temperatur nachgewiesen werden.

Andere Werkstoffe als die in den Tabellen genannten (z. B. Edelstahl), dürfen nur mit entsprechenden Nachweisen verwendet werden.

12. Hausanlage Trinkwassererwärmung

Die Hausanlage besteht aus Trinkwasserleitungen (kalt, warm und ggf. Zirkulation) sowie Zapfarmaturen und Sicherheitseinrichtungen.

Für die Planung, Errichtung, Inbetriebnahme und Wartung sind die DIN 1988 sowie die DVGW-Arbeitsblätter W 551 und W 553 maßgebend.

Die Trinkwassererwärmung ist so zu betreiben, dass die Trinkwasserverordnung eingehalten und die gemäß Tabelle 9 „Auslegungsparameter Kundenanlage (Sekundärseite)“ im Anhang vorgegebenen Rücklauftemperaturen nicht überschritten werden.

12.1. Werkstoffe und Verbindungselemente

Durch geeignete Wahl der Werkstoffe ist es möglich, Korrosion durch Elementbildung zu unterdrücken, die VDI-Richtlinie 2035 ist zu beachten.

Es dürfen nur Materialien verwendet werden, die den anerkannten Regeln der Technik entsprechen. Das Zeichen einer anerkannten Prüfstelle (zum Beispiel DIN-DVGW, DVGW- oder GS Zeichen) bekundet, dass diese Voraussetzungen erfüllt sind.

Installationen aus Kupferrohr können in weich- oder hartgelöteter Ausführung (DIN EN 1254, DIN EN 29453 und DVGW GW2) erfolgen.

Auf den Einsatz von verzinkten Rohrleitungen sollte vollständig verzichtet werden.

i Feuerverzinkter Stahl (auch „verzinkter Stahl“) ist nicht bei allen Trinkwässern einsetzbar, sondern nur nach den Einsatzbereichen der technischen Regel DIN 50930-6. Im Warmwasserbereich sollte auf diesen Werkstoff ganz verzichtet werden, denn er ist dort nicht ausreichend beständig. Aus älteren Leitungen kann nach längerer Stillstandszeit „braunes“ rosthaltiges Wasser austreten. Solcherart gefärbtes Wasser ist wegen Trübung und hohem Eisengehalt zwar nicht von einer Qualität, wie sie die Trinkwasserverordnung fordert; eine Gesundheitsgefährdung geht von ihm jedoch nicht aus.

Die Zinkschicht feuerverzinkter Rohrleitungen ist herstellungsbedingt mit Blei verunreinigt. Dadurch kann es zur Verunreinigung des Trinkwassers mit Blei kommen, auch wenn die Trinkwasser- Installation selbst keine Bleirohre enthält. Die Zinkschicht neuer verzinkter Stahlrohre sollte aber nicht mehr als die technisch unvermeidbaren 0,25 % Blei enthalten. Dieser Gehalt ist für die gesundheitliche Qualität von Trinkwasser, das mit einer solchen Zinkschicht in Kontakt steht, unbedenklich.

Quelle: Broschüre des Umweltbundesamtes, Ratgeber „Trink Was - Trinkwasser aus dem Hahn, Gesundheitliche Aspekte der Trinkwasser-Installation, Informationen und Tipps für Miethaus und Wohnungsbesitzer“, 2007

Beim Einsatz von Kunststoffrohren und Pressfittingsystemen müssen die vorliegenden Parameter des Trinkwarmwassers beachtet werden.

12.2. Trinkwasserspeicher

Trinkwarmwasserspeicher sind nur als Speicherladesysteme zulässig. Um eine optimale Temperaturschichtung zu erreichen, sind Trinkwarmwasserspeicher stehender Bauart zu bevorzugen.

Die Entnahme- und Zuführungsstutzen sind an den höchsten und tiefsten Punkten der Trinkwarmwasserspeicher zu installieren und mit Radialumlenkungen zu versehen.

Wird eine Trinkwasserzirkulationsleitung benötigt, so ist diese über einen externen Wärmetauscher und nicht über den Trinkwarmwasserspeicher einzubinden.

Bei Speicherladesystemen mit mehreren Trinkwarmwasserspeichern sind diese in Reihe zu schalten.

12.3. Vermeidung von Legionellen

Legionellen sind Bakterien, die natürlicher Bestandteil des Trinkwassers sind und sich bei Wassertemperaturen zwischen 30 °C und 45 °C verstärkt vermehren. Werden diese Bakterien mit Wassernebel eingeatmet und gelangen so in die Lunge, können sie bei immungeschwächten Personen zu starker Gesundheitsgefährdung führen.

Die Vermehrung wird begünstigt durch ruhende Wässer sowie Ablagerungen. Zur Vermeidung der Legionellenvermehrung sind die DVGW-Arbeitsblätter W 551, W 553 und AGFW FW 526 zu beachten.

Folgende Hinweise sollten beachtet werden:

• Trinkwarmwasserspeicher mit Toträumen oder gering durchströmten Bereichen sind nicht einzusetzen.
• Trinkwarmwasserspeicher sind alle zwei Jahre zu reinigen.
• Die Funktion der Zirkulation ist ständig zu überwachen, um unzulässige Abkühlung auch in wenig genutzten Leitungen zu verhindern.
• Wenig genutzte Duschen sollten vor Benutzung mit maximal möglicher Zapftemperatur durchgespült werden.

12.4. Zirkulation

Die Einhaltung einer konstanten Trinkwarmwassertemperatur an den Zapfstellen kann durch ein Zirkulationssystem mit Umwälzpumpe realisiert werden. Für die Auslegung des Zirkulationssystems sind die DIN 1988 und das DVGW-Arbeitsblatt W 553 maßgebend.

Die Einstellung des Zirkulationsvolumenstroms ist mittels Strangregulierventilen oder selbsttätig regelnden Zirkulationsregulierventilen durchzuführen. Die Einstellung ist zu dokumentieren. Eine Strangabsperrung ist separat vorzunehmen und darf die Einregulierung nicht verändern.

13. Solarthermische Anlagen

Bei Einsatz von solarthermischen Anlagen (siehe auch AGFW FW 522-1) in Fernwärmeversorgungsgebieten erfolgt die Nachheizung zu vollständiger Bedarfsdeckung ausschließlich durch Fernwärme.

Zur optimalen Nutzung der Gesamtanlage (Fernwärme und Solarthermie) sind Planung und Betrieb der beiden Wärmeerzeugungseinheiten aufeinander abzustimmen, das gilt auch für die sicherheitstechnische Ausrüstung.

Kapitel 13 befasst sich mit den Besonderheiten der solarthermischen Anlage in Verbindung mit der Fernwärmeversorgung, alle weiteren Vorgaben dieser TAB Fernwärme sind ebenfalls zu beachten.

13.1. Anschluss an die Hausstation

Die Herstellung des Anschlusses einer Solaranlage an die Fernwärme und die spätere Inbetriebsetzung der Anlage, sind vom Kunden unter Verwendung der dafür vorgesehenen Vordrucke zu beantragen. Über eine gemeinsame Inbetriebnahme der Anlage entscheiden die Stadtwerke Crailsheim im Einzelfall.

Die Solaranlage ist Teil der Hauszentrale. Bindeglied zwischen Fernwärme- und Solaranlage ist ein Wärmespeicher (Trinkwarmwasserspeicher und/oder Pufferspeicher).

Der Wärmespeicher muss so konstruiert sein, dass einströmendes Wasser die Temperaturschichtung im Speicher nicht zerstört.

13.2. Vom Kunden einzureichende Unterlagen

Zusätzlich zu Kapitel 1.3. sind folgende Unterlagen einzureichen:

- Anmeldung des Anschlusses der Solaranlage an die Hauszentrale,
- Datenblatt über die Auslegung der Solaranlage,
- Verwendungszweck(e) und anteilige solare Deckungsrate und
- Schaltbild der Solaranlage.

13.3. Sicherheitstechnische Anforderungen

Fernwärmespezifische Anlagenteile sind nach DIN 4747-1 und dieser TAB Fernwärme auszuführen. Solar-spezifische Anlagenteile sind nach den Normen DIN EN 12975 bis DIN EN 12977 auszuführen.

13.4. Unterstützung der Trinkwassererwärmung

Nachfolgende Erklärungen gelten für Hauszentralen, die solare Wärme zur Unterstützung der Trinkwassererwärmung einsetzen. Die Trinkwassererwärmungsanlage ist das zentrale Bindeglied zwischen dem solaren Wärmeerzeuger und der Hauszentrale. Die Regelung der Solaranlage kann über den Fernwärmeregler oder einen separaten Regler erfolgen. Im Zweifelsfall ist Rücksprache mit den Stadtwerken Crailsheim zu nehmen. Für den Anschluss an die Fernwärmehauszentrale gilt Kapitel 7.

Der Anschluss der Solaranlage unterliegt den allgemein anerkannten Regeln der Technik.

In den folgenden Abschnitten werden Anlagenbeispiele für praxisbewährte Einbindungen in Fernwärmeanlagen dargestellt.

Bivalent versorgte Speicher-Trinkwassererwärmer sind nicht zulässig.

13.4.1. Solaranlage mit Speicher-Trinkwassererwärmer und außenliegendem Wärmetauscher für die Nachheizung

Ein Speicher-Trinkwassererwärmer hat einen innen liegenden Wärmetauscher für den Solarteil. Die Nachheizung mit Fernwärme erfolgt über einen externen Wärmetauscher.

Bei solarbeheiztem Speicher mit innen liegendem Wärmetauscher stellt der Bereich der integrierten Heizfläche eine Vorwärmstufe dar. Damit muss nach DVGW-Arbeitsblatt W 551 der gesamte Inhalt des Speichers einmal täglich auf ≥ 60 °C aufgeheizt werden.

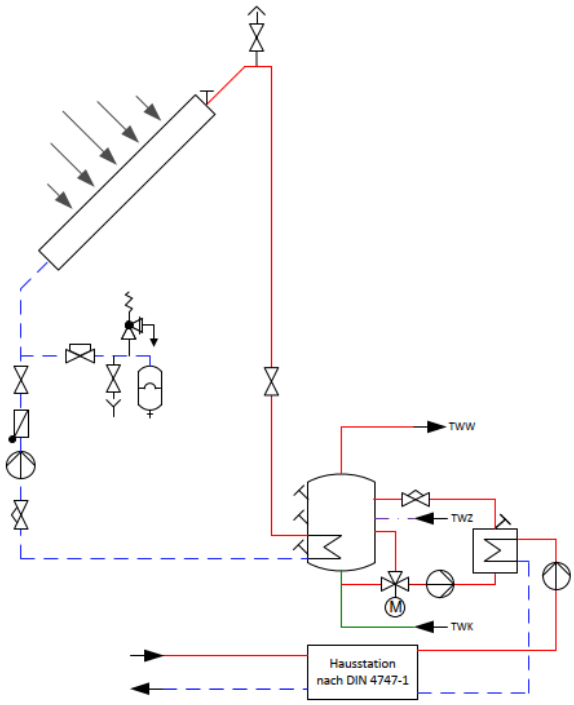


Abbildung 12: Trinkwassererwärmer mit außenliegendem Wärmetauscher für die Nachheizung

Geregelt wird die Trinkwarmwassertemperatur. Bei solarem Energieangebot wird diese Aufgabe vom Solarkreisregler übernommen. Reicht der solare Deckungsbeitrag nicht aus, wird im Fernheizbetrieb, bis zum Erreichen der Sollwerttemperatur, nachgeheizt.

13.4.2. Solaranlage mit Pufferspeicher und Trinkwassererwärmer und außenliegendem Wärmetauscher für die Nachheizung

Der Pufferspeicher der Solaranlage und der Trinkwarmwasserspeicher sind hydraulisch nicht miteinander verbunden. Der Pufferspeicher versorgt den Trinkwarmwasserspeicher über einen integrierten Wärmetauscher mit solarer Wärme. Die Nachheizung mittels Fernwärme erfolgt über einen externen Wärmetauscher.

Bei solarbeheiztem Trinkwarmwasserspeicher mit innen liegendem Wärmetauscher stellt der Bereich der internen Heizfläche eine Vorwärmstufe dar. Damit muss nach DVGW-Arbeitsblatt W 551 der gesamte Inhalt des Speichers einmal täglich auf ≥ 60 °C aufgeheizt werden.

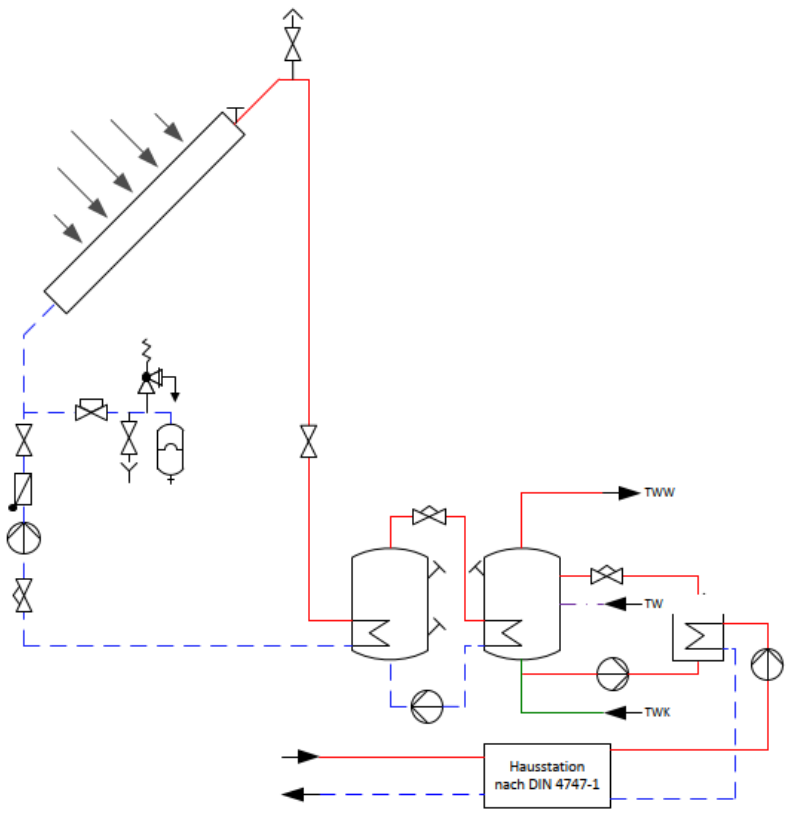


Abbildung 13: Solaranlage mit Pufferspeicher und Trinkwassererwärmer mit außenliegendem Wärmetauscher für die Nachheizung

Geregelt wird die Trinkwarmwassertemperatur. Bei solarem Energieangebot wird diese Aufgabe vom Solarkreisregler übernommen. Reicht der solare Deckungsbeitrag nicht aus, wird im Fernheizbetrieb, bis zum Erreichen der Sollwerttemperatur, nachgeheizt.

13.5. Unterstützung von Trinkwassererwärmung und Raumheizung

Nachfolgende Erklärungen gelten für Hauszentralen, die solare Wärme zur Unterstützung der Trinkwassererwärmung und Raumheizung einsetzen. Das zentrale Bindeglied zwischen dem solaren Wärmeerzeuger und der Hausstation ist ein Pufferspeicher, der vom Heizmittel der Hausanlage durchströmt wird. Die Regelung der Solaranlage kann über den Fernwärmeregler oder einen separaten Regler erfolgen. Im Zweifelsfall ist Rücksprache mit den Stadtwerken Crailsheim zu nehmen. Für den Anschluss an die Fernwärmehauszentrale gilt Kapitel 7.

Der Anschluss der Solaranlage unterliegt den allgemein anerkannten Regeln der Technik. Der Pufferspeicher wird über außenliegende Wärmetauscher durch die Solaranlage und/oder Fernwärme beladen.

Geregelt wird die Heizmitteltemperatur im Pufferspeicher. Bei solarem Energieangebot wird diese Aufgabe vom Solarkreisregler übernommen. Reicht der solare Deckungsbeitrag nicht aus, wird mit Fernwärme nachgeheizt, bis die Sollwerttemperatur erreicht ist.

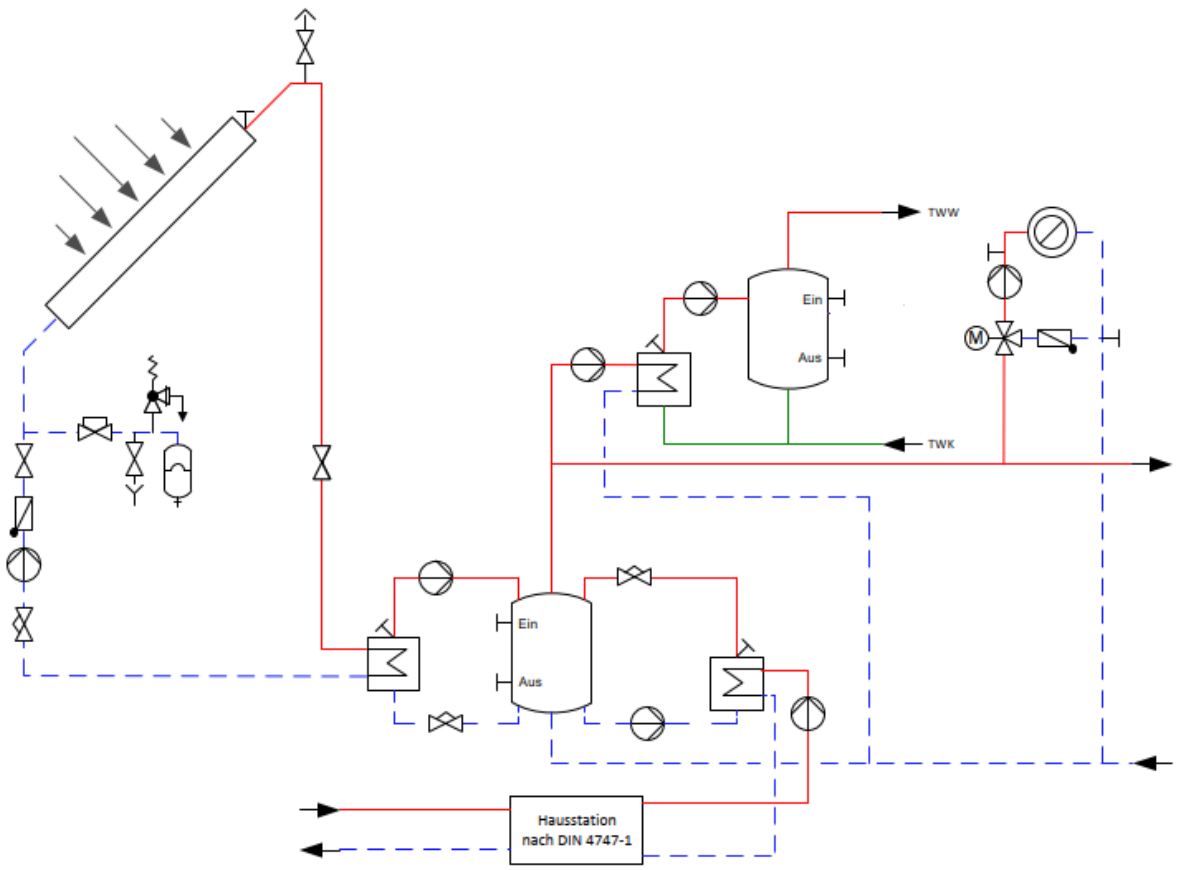


Abbildung 14: Solar unterstütztes Heizsystem, Pufferspeicher mit außenliegenden Wärmetauschern für die Solaranlage und die Nachheizung mit Fernwärme

13.6. Rücklauftemperaturbegrenzung

Die primärseitige Rücklauftemperatur darf die maximal zulässige Rücklauftemperatur gemäß Tabelle 8 „Netzparameter (Primärseite)“ im Anhang nicht übersteigen.

Das DVGW-Arbeitsblatt W 551 gibt die Trinkwarmwassertemperatur am Austritt des Wassererwärmers von mindestens 60 °C vor. Die Temperatur des Zirkulationswassers darf um nicht mehr als 5 K unterhalb der Speicheraustrittstemperatur liegen.

Die maximal zulässige Rücklauftemperatur für den Betrieb der Trinkwassererwärmungsanlage gemäß Tabelle 8 „Netzparameter (Primärseite)“ im Anhang darf nicht überschritten werden.

Die Einhaltung der maximal zulässigen Rücklauftemperatur ist durch den Aufbau und die Betriebsweise der Trinkwassererwärmungsanlage sicherzustellen.

Gegebenenfalls ist eine Rücklauftemperaturbegrenzung vorzusehen. Die Stadtwerke Crailsheim entscheiden, ob eine Begrenzungseinrichtung notwendig ist.

Für Raumheizung und Trinkwassererwärmung sind separate Begrenzungseinrichtungen erforderlich, um unterschiedlicher Sollwerte realisieren zu können.

Die Rücklauftemperaturbegrenzung kann sowohl auf das Stellgerät der Temperaturregelung wirken als auch durch ein separates Stellgerät erfolgen.

Der Fühler zur Erfassung der Rücklauftemperatur ist im oder möglichst dicht am Wärmetauscher anzuordnen, um Temperaturänderungen schnell zu erfassen.

Anmerkungen zur Hygiene

Die Vor- und Rücklauftemperaturen des Heizmittels, mit denen eine Trinkwassererwärmungsanlage – unabhängig von ihrer Beheizungsart – betrieben wird, sind nur in Grenzen frei wählbar. In erster Linie müssen sie den eigentlichen Zweck der Anlage, dem Erwärmen von Trinkwasser auf eine vom Verbraucher vorgegebenen Temperatur, ermöglichen. Neben dieser grundsätzlichen Anforderung an die Funktionstüchtigkeit haben die Heizmitteltemperaturen ebenfalls Auswirkungen auf

- *die Hygiene der Anlage (Legionellen, siehe auch Kapitel 12.4.),*
- *die Betriebssicherheit der Anlage (Verbrühungsgefahr),*
- *die Wirtschaftlichkeit der Anlage (umzuwälzender Volumenstrom) und*
- *die Langlebigkeit der Anlage (Ausfällen von Härtebildnern).*

Die Heizmitteltemperaturen beeinflussen die genannten Punkte u. U. gegenteilig, so dass die gewählten Parameter häufig einen Kompromiss darstellen müssen.

Die Anforderungen an die hygienischen Verhältnisse werden in einem hohen Maß vom DVGW-Arbeitsblatt W 551 reglementiert. Nach dieser Technischen Regel muss bei einem bestimmungsgemäßen Betrieb das erwärmte Trinkwasser am Austritt des Erwärmers eine Temperatur von mindestens 60 °C aufweisen.

Im Aufheizbetrieb wird kaltes Trinkwasser durch das Heizmittel auf die gewünschte Temperatur erwärmt. Da bei diesem Vorgang das Heizmittel immer gegen kaltes Trinkwasser (mit beispielsweise 10 °C) abgekühlt wird, können gewünschte niedrige Rücklauftemperaturen sicher erreicht werden. Dazu ist lediglich eine korrekte Dimensionierung der wärmeübertragenden Flächen erforderlich.

Im Nachheizbetrieb beeinflusst die Forderung nach einer Trinkwarmwassertemperatur von mindestens 60 °C die erreichbare niedrige Rücklauftemperatur des Heizmittels aber negativ. Bei dieser Betriebsart wird bereits erwärmtes Trinkwasser, das durch Auskühlverluste des Speichers (und eventuell des Zirkulationssystems) auf eine Temperatur unterhalb der geforderten 60 °C abgekühlt ist, erneut aufgeheizt. Dabei stellt das abgekühlte Trinkwasser (mit beispielsweise 55 °C) die kalte Seite des Vorgangs der Wärmeübertragung dar und es ist folglich keine Rücklauftemperatur erreichbar, die unterhalb der Temperatur des wieder aufzuheizenden Trinkwassers liegt. Gemäß DVGW-Arbeitsblatt W 551 darf die Temperatur des Zirkulationswassers am Eintritt in den Trinkwassererwärmer 55 °C nicht unterschreiten.

Technische Einrichtungen zur Begrenzung der Rücklauftemperatur dürfen bei ihrem Ansprechen nicht zu einem Stillstand der gesamten Hausanlage führen. Dies wird durch separate Begrenzungseinrichtungen für die vorhandenen Hausanlagenbereiche (z. B. statische Heizung und Trinkwassererwärmungsanlage) erreicht; zentral wirkende Begrenzungseinrichtungen sind zu vermeiden.

14. Wohnungsstationen

Wohnungsstationen sind dezentrale hydraulische Schnittstellen, die von einer zentralen Fernwärmehausstation gespeist und in jeder Wohnung installiert werden. Sie ermöglichen eine individuelle Temperaturregelung für Raumwärme und Trinkwarmwasser. Für die Einzelabrechnung von Wärme und Trinkwasser sind Messstellen vorzusehen.

14.1. Allgemeines

Die Temperatur- und Druckabsicherung der Wohnungsstation ist in der zentralen Fernwärmehausstation vorzunehmen. Zur Auslegung der Sicherheitstechnik sind die Inhalte in Kapitel 7 und die DIN 4747-1 maßgebend.

14.2. Anschlussarten

In Abhängigkeit der vorgeschalteten Fernwärmehausstation sind folgende Anschlussarten möglich:

- Raumheizung indirekter Anschluss,
- Trinkwassererwärmung direkter Anschluss,
- Trinkwassererwärmung indirekter Anschluss.

Die Ausführung der Wohnungsstationen dieser Anschlussarten kann den Kapiteln 7 und 8 entnommen werden.

Mindestanforderungen und Planungsgrundlagen der Wohnungsstationen sind in AGFW FW 520 Teil 1 und 2 beschrieben.

14.3. Warmhaltefunktion

Bei Wohnungsstationen mit Trinkwassererwärmung im Durchflusssystem ist es zwingend erforderlich, dass ganzjährig Heizmittel mit entsprechender Vorlauftemperatur am Wärmetauscher zur Verfügung steht (Warmhaltefunktion). Um den hiermit verbundenen Wärmeverbrauch und den Anstieg der Rücklauftemperatur zu begrenzen, muss die Leitung für die Warmhaltefunktion in möglichst geringer Nennweite dimensioniert werden und der Durchfluss temperaturgeregelt sein.

14.4. Sonstiges

Die Inbetriebnahme der zentralen Fernwärmehausstation darf nur in Anwesenheit der Stadtwerke Crailsheim erfolgen.

15. Abkürzungen und Formelzeichen

AF	Außentemperaturfühler
F	Fühler
RL	Rücklauf
RLH	Raumluftheizung
RTB	Rücklauftemperaturbegrenzung
STW	Sicherheitstemperaturwächter
TR	Temperaturregler
TWE	Trinkwassererwärmung
VL	Vorlauf
WK	Wasser kalt
WW	Wasser warm

$T_{außen}$	Außentemperatur
Δp_{min}	Minimaler Differenzdruck
Δp_{max}	Maximaler Differenzdruck
$max.\ T_{VL-Netz}$	Maximale Netzvorlauftemperatur
$T_{VL-Netz(-16\,°C)}$	Netzvorlauftemperatur bei Auslegungsaußentemperatur
$min.\ T_{VL-Netz}$	Minimale Netzvorlauftemperatur
$max.\ T_{RL-Heizung}$	Maximal zulässige Rücklauftemperatur Heizung (primärseitig)
$max.\ T_{RL-TWE}$	Maximal zulässige Rücklauftemperatur Trinkwassererwärmung Speicherlade-/ Entnahmebetrieb (primärseitig)
$max.\ T_{RL-Zirkulation}$	Maximal zulässige Rücklauftemperatur Trinkwasserzirkulation (primärseitig)
$max.\dot{V}$	Maximaler Heizwasservolumenstrom für die maximale Anschlussleistung
$max.\dot{V}_{TWE}$	Maximaler Heizwasservolumenstrom für die Heizlast Trinkwassererwärmung
$max.\dot{V}_{RLH}$	Maximaler Heizwasservolumenstrom für die Heizlast Raumluftheizung
c_w	Spezifische Wärmekapazität von Wasser
ρ_W	Dichte von Wasser
ΔT	Temperaturspreizung
$\dot{Q}$	Wärmeleistung

16. Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1 Schematische Darstellung Fernwärmeanschluss 3
Abbildung 2 Hausanschlussraum 8
Abbildung 3 Hausanschlusswand 9
Abbildung 4 Beispiel eines Potentialausgleichs 10
Abbildung 5 Hauszentrale Raumheizung - Prinzipschaltbild indirekter Anschluss 15
Abbildung 6: Hauszentrale Raumluftheizung - Prinzipschaltbild indirekter Anschluss 18
Abbildung 7: Hauszentrale Raumluftheizung - Beispiele indirekter Anschluss 18
Abbildung 8: Hauszentrale Trinkwassererwärmung - Prinzipschaltbild indirekter Anschluss Speicherladesystem 23
Abbildung 9: Hauszentrale Trinkwassererwärmung - Prinzipschaltbild indirekter Anschluss Durchflusssystem 24
Abbildung 10: Hauszentrale Trinkwassererwärmung - Prinzipschaltbild direkter Anschluss – Speicherladesystem 29
Abbildung 11: Hauszentrale Trinkwassererwärmung - Prinzipschaltbild direkter Anschluss Durchflusssystem 30
Abbildung 12: Trinkwassererwärmer mit außenliegendem Wärmetauscher für die Nachheizung 42
Abbildung 13: Solaranlage mit Pufferspeicher und Trinkwassererwärmer mit außenliegendem Wärmetauscher für die Nachheizung 43
Abbildung 14: Solar unterstütztes Heizsystem, Pufferspeicher mit außenliegenden Wärmetauschern für die Solaranlage und die Nachheizung mit Fernwärme 44

17. Tabellenverzeichnis

Tabelle 1 Platzbedarf Hausanschlussraum 8
Tabelle 2 Platzbedarf Hausanschlusswand 9
Tabelle 3 Mindestquerschnitte für Potentialausgleichsleitungen aus dem Werkstoff Kupfer 10
Tabelle 4: Sicherheitstechnische Ausrüstung zur Temperaturabsicherung von Fernwärmehausstationen - Raumheizung 16
Tabelle 5: Sicherheitstechnische Ausrüstung zur Temperaturabsicherung von Fernwärmehausstationen – Raumluftheizung 20
Tabelle 6: Sicherheitstechnische Ausrüstung zur Temperaturabsicherung von Hauszentralen - Trinkwassererwärmung indirekter Anschluss 26
Tabelle 7: Sicherheitstechnische Ausrüstung zur Temperaturabsicherung von Hauszentralen- Trinkwassererwärmung direkter Anschluss 31
Tabelle 8: Netzparameter Primärseite 57
Tabelle 9: Auslegungsparameter Kundenanlage (Sekundärseite) 58

18. Symbole

Symbol	Bedeutung	Symbol	Bedeutung
	Absperrarmatur		Armatur mit stetigem Stellverhalten
	Fühleraufnahme		Entleerung/Entlüftung
	Dreiwegeventil	T/P	Manometer/Thermometer
	Schmutzfänger	M	Volumenstromregelventil/ Stellgerät mit elektrischem Stellantrieb
	Rückschlagventil	F	Temperaturfühler
AF	Außentemperaturfühler		Pumpe
T	Thermometer	P	Manometer
	Sicherheitsventil		Membranausdehnungs-gefäß
	Wärmemengenzählerpass-stück		Wärmetauscher
	Wärmeverbraucher allgemein		Regler allgemein
TR/ STW	Temperaturregler/ Sicherheitstemperatur-wächter	SF	Sicherheitsfunktion

Symbol	Bedeutung	Symbol	Bedeutung
	Trinkwarmwasserspeicher		Solarkollektor
	Armatur in betriebsmäßig nicht absperrbarer Ausführung		Trichter
	Temperaturfühler		Oberflächenwärmetauscher ohne Kreuzung der Stoffflüsse
	Speicherwassererwärmer mit Wärmetauscher	Ein Aus	Speicherwassererwärmer ohne Wärmeübertrager
	Vorlauf		Rücklauf
	Trinkwasserzirkulation		Warmwasserleitung
	Kaltwasserleitung		

19. Gesetzliche Vorgaben und Technische Regeln

Die folgenden zitierten Dokumente sind für die Anwendung dieser TAB Fernwärme erforderlich. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

19.1. Verordnungen

AVBFernwärmeV

Gebäudeenergiegesetz (GEG): Gesetz zur Einsparung von Energie und zur Nutzung erneuerbarer Energien zur Wärme- und Kälteerzeugung in Gebäuden (Gebäudeenergiegesetz –GEG), vom 08.08.2020

VOB Teil C / DIN 18380

19.2. Normen

19.2.1. DIN-Normen

DIN 1988-100
Technische Regeln für Trinkwasser-Installationen - Teil 100: Schutz des Trinkwassers, Erhaltung der Trinkwassergüte; Technische Regel des DVGW

DIN 1988-200
Technische Regeln für Trinkwasser-Installationen - Teil 200: Installation Typ A (geschlossenes System) – Planung, Bauteile, Apparate, Werkstoffe; Technische Regel des DVGW

DIN 1988-300
Technische Regeln für Trinkwasser-Installationen - Teil 300: Ermittlung der Rohrdurchmesser; Technische Regel des DVGW

DIN 1988-500
Technische Regeln für Trinkwasser-Installationen - Teil 500: Druckerhöhungsanlagen mit drehzahlgeregelten Pumpen; Technische Regel des DVGW

DIN 1988-600
Technische Regeln für Trinkwasser-Installationen - Teil 600: Trinkwasser-Installationen in Verbindung mit Feuerlösch- und Brandschutzanlagen; Technische Regel des DVGW

DIN 4109
Schallschutzes im Hochbau; Anforderungen und Nachweise

DIN 4747-1
Fernwärmeanlagen - Teil 1: Sicherheitstechnische Ausrüstung von Unterstationen, Hausstationen und Hausanlagen zum Anschluss an Heizwasser-Fernwärmenetze

DIN 4708
Zentrale Wassererwärmungsanlagen

DIN 4753
Trinkwassererwärmer, Trinkwassererwärmungsanlagen und Speicher-Trinkwassererwärmer

DIN 18012
Haus-Anschlusseinrichtungen - Allgemeine Planungsgrundlagen

DIN V 18599
Produktabbildung - Energetische Bewertung von Gebäuden - Berechnung des Nutz-, End- und Primärenergiebedarfs für Heizung, Kühlung, Lüftung, Trinkwarmwasser und Beleuchtung - Beiblatt 1: Bedarfs-/Verbrauchsabgleich

DIN 50930-6
Korrosion der Metalle - Korrosion metallener Werkstoffe im Innern von Rohrleitungen, Behältern und Apparaten bei Korrosionsbelastung durch Wässer - Teil 6: Bewertungsverfahren und Anforderungen hinsichtlich der hygienischen Eignung in Kontakt mit Trinkwasser

DIN 57100
Errichten von Starkstromanlagen mit Nennspannungen bis 1000 V; Entwicklungsgang der Errichtungsbestimmungen

DIN CEN/TS 13388
Kupfer und Kupferlegierungen - Übersicht über Zusammensetzungen und Produkte

19.2.2. DIN-Normen

DIN EN 442
Radiatoren und Konvektoren - Teil 1: Technische Spezifikationen und Anforderungen

DIN EN 448
Fernwärmerohre - Werkmäßig gedämmte Verbundmantelrohrsysteme für direkt erdverlegte Fernwärmenetze - Verbundformstücke, bestehend aus Stahl-Mediumrohr, Polyurethan-Wärmedämmung und Außenmantel aus Polyethylen

DIN EN 806
Technische Regeln für Trinkwasser-Installationen

DIN EN 1045
Hartlöten - Flussmittel zum Hartlöten - Einteilung und technische Lieferbedingungen

DIN EN 1092-1
Flansche und ihre Verbindungen - Runde Flansche für Rohre, Armaturen, Formstücke und Zubehörteile, nach PN bezeichnet - Teil 1: Stahlflansche

DIN EN 1092-3
Flansche und ihre Verbindungen - Runde Flansche für Rohre, Armaturen, Formstücke und Zubehörteile, nach PN bezeichnet - Teil 3: Flansche aus Kupferlegierungen

DIN EN 1254
Kupfer und Kupferlegierungen – Fittings

DIN EN 1515-1
Flansche und ihre Verbindungen - Schrauben und Muttern - Teil 1: Auswahl von Schrauben und Muttern

DIN EN 1561
Gießereiwesen - Gusseisen mit Lamellengraphit

DIN EN 1708-1
Schweißen - Verbindungselemente beim Schweißen von Stahl - Teil 1: Druckbeanspruchte Bauteile

DIN EN 1717
Schutz des Trinkwassers vor Verunreinigungen in Trinkwasser-Installationen und allgemeine Anforderungen an Sicherungseinrichtungen zur Verhütung von Trinkwasserverunreinigungen durch Rückfließen

DIN EN 1982
Kupfer und Kupferlegierungen - Blockmetalle und Gussstücke

DIN EN 10213
Stahlguss für Druckbehälter

DIN EN 10216-1
Nahtlose Stahlrohre für Druckbeanspruchungen - Technische Lieferbedingungen Teil 1: Rohre aus unlegierten Stählen mit festgelegten Eigenschaften bei Raumtemperatur

DIN EN 10216-2
Nahtlose Stahlrohre für Druckbeanspruchungen - Technische Lieferbedingungen Teil 2: Rohre aus unlegierten und legierten Stählen mit festgelegten Eigenschaften bei erhöhten Temperaturen

DIN EN 12163
Kupfer und Kupferlegierungen - Stangen zur allgemeinen Verwendung

DIN EN 12164
Kupfer und Kupferlegierungen - Stangen für die spanende Bearbeitung

DIN EN 12420
Kupfer- und Kupferlegierungen – Schmiedestücke

DIN EN 12516-3
Armaturen - Gehäusefestigkeit - Teil 3: Experimentelles Verfahren

DIN EN 12536
Schweißzusätze - Stäbe zum Gasschweißen von unlegierten und warmfesten Stählen – Einteilung

DIN EN 12831
Heizungsanlagen in Gebäuden - Verfahren zur Berechnung der Norm-Heizlast

DIN EN 12975
Thermische Solaranlagen und ihre Bauteile – Kollektoren

DIN EN 12977
Thermische Solaranlagen und ihre Bauteile - Kundenspezifisch gefertigte Anlagen

DIN EN 13941
Auslegung und Installation von werkmäßig gedämmten Verbundmantelrohren für die Fernwärme

DIN EN 14597
Temperaturregeleinrichtungen und Temperaturbegrenzer für wärmeerzeugende Anlagen

DIN EN 17672
Hartlöten – Lote

DIN EN 24373
Schweißzusätze - Massivdrähte und -stäbe zum Schmelzschweißen von Kupfer und Kupferlegierungen, Einteilung

DIN EN 29453
Technische Regel RAL-RG 641/3 Weichlote, Weichlötflussmittel und Weichlotpasten für Kupferrohr – Gütesicherung

DIN EN 29454-1
Flussmittel zum Weichlöten; Einteilung und Anforderungen; Teil 1: Einteilung, Kennzeichnung und Verpackung

DIN EN ISO 13585
Hartlöten - Prüfung von Hartlötern und Bedienern von Hartlöteinrichtungen

DIN EN ISO 14175
Schweißzusätze - Gase und Mischgase für das Lichtbogenschweißen und verwandte Prozesse

DIN EN ISO 228
Rohrgewinde für nicht im Gewinde dichtende Verbindungen - Teil 1: Maße, Toleranzen und Bezeichnung

DIN EN ISO 2560

Schweißzusätze - Umhüllte Stabelektroden zum Lichtbogenhandschweißen von unlegierten Stählen und Feinkornstählen – Einteilung

DIN EN ISO 5817
Schmelzschweißverbindungen an Stahl, Nickel, Titan und deren Legierungen (ohne Strahlschweißen) - Bewertungsgruppen von Unregelmäßigkeiten

DIN EN ISO 636
Schweißzusätze - Stäbe, Drähte und Schweißgut zum Wolfram-Inertgasschweißen von unlegierten Stählen und Feinkornstählen – Einteilung

DIN EN ISO 9606-1
Prüfung von Schweißern - Schmelzschweißen - Teil 1: Stähle

DIN EN ISO 9606-3
Prüfung von Schweißern - Schmelzschweißen - Teil 3: Kupfer und Kupferlegierungen

DIN EN ISO 9692-1
Arten der Schweißnahtvorbereitung

19.3. DVS-Richtlinien

DVS 1902-1
Schweißen in der Hausinstallation - Stahl - Anforderungen an Betrieb und Personal

DVS 1903-1
Löten in der Hausinstallation - Kupfer - Anforderungen an Betrieb und Personal

DVS 1903-2
Löten in der Hausinstallation - Kupfer - Rohre und Fittings; Lötverfahren; Befund von Lötnähten

19.4. VDE-Normen

DIN VDE 0100
Errichten von Niederspannungsanlagen - Verzeichnis der einschlägigen Normen und Übergangsfestlegungen

DIN VDE 0100-540
Errichten von Niederspannungsanlagen - Teil 5-54: Auswahl und Errichtung elektrischer Betriebsmittel - Erdungsanlagen und Schutzleiter

19.5. Technische Regeln des AGFW

AGFW FW 446
Schweißnähte an Fernwärmerohrleitungen aus Stahl - Schweißen, Prüfen und Bewerten

AGFW FW 507
Anforderungen an thermostatische Heizkörperventile ohne Fremdenergie für Heizwasser

AGFW FW 510
Anforderungen an das Kreislaufwasser von Industrie- und Fernwärmeheizanlagen sowie Hinweise für deren Betrieb

AGFW FW 520-1
Wohnungs-Übergabestationen für Heizwassernetze – Mindestanforderungen

AGFW FW 520-2
Wohnungs-Übergabestationen für Heizwassernetze – Planungsgrundlagen

AGFW FW 522-1
Einbindungsmöglichkeiten von solarthermischen Anlagen in Fernwärmehausstationen

AGFW FW 524
Anforderungen an Presssysteme

AGFW FW 526
Thermische Verminderung des Legionellen-wachstums - Umsetzung des DVGW-Arbeitsblattes W 551 in der Fernwärmeversorgung

AGFW FW 527
Druckabsicherung von Heizwasser-Fernwärmestationen zum indirekten Anschluss

AGFW FW 531
Anforderungen an Materialien und Verbindungstechniken für von Heizwasser durchströmten Anlageteilen in Hausstationen und Hausanlagen

19.6. Technische Regeln des DVGW

DVGW-Arbeitsblatt W 551
Trinkwassererwärmungs- und Trinkwasserleitungsanlagen - Technische Maßnahmen zur Verminderung des Legionellen Wachstums - Planung, Errichtung, Betrieb und Sanierung von Trinkwasser-Installationen

DVGW-Arbeitsblatt W 553
Bemessung von Zirkulationssystemen in zentralen Trinkwassererwärmungsanlagen

DVGW GW 2
Verbinden von Kupfer- und innenverzinnten Kupferrohren für Gas- und Trinkwasser-Installationen innerhalb von Grundstücken und Gebäuden

19.7. VDI-Richtlinien

VDI 2035 Blatt 1
Produktabbildung - Vermeidung von Schäden in Warmwasser-Heizungsanlagen - Steinbildung in Trinkwassererwärmungs- und Warmwasser-Heizungsanlagen

VDI 2035 Blatt 1 – Berichtigung
Vermeidung von Schäden in Warmwasser-Heizungsanlagen - Steinbildung in Trinkwassererwärmungs- und Warmwasser-Heizungsanlagen - Berichtigung zur Richtlinie VDI 2035 Blatt 1

VDI 2035 Blatt 2
Vermeidung von Schäden in Warmwasser-Heizungsanlagen - Wasserseitige Korrosion

VDI 2078
Berechnung der Kühllast klimatisierter Räume (VDI-Kühllastregeln)

19.8. Literatur

DKI-i158-09/2012
Die fachgerechte Kupferrohr-Installation / Deutsches Kupferinstitut
Weitere Vorgaben: Berufsgenossenschaftlichen Vorschriften (BGV)

TRD 7215F3[3]
Sicherheitseinrichtungen gegen Drucküberschreitung - Sicherheitsventile - für Dampfkessel der Gruppe I

[3] Die TRD 721 wurde zum 31.12.2012 außer Kraft gesetzt. Aus Ermangelung geeigneter Ersatzregelungen wird die TRD vom TÜV und anderen Prüforganisationen bis auf weiteres als Erkenntnisquelle genutzt. Diese Vorgehensweise ist vertraglich zu vereinbaren.

20. Anhang

Fernwärmegebiet	Netzparameter (Primärseite)											
								Neubau			Bestandsgebäude	
	Auslegungsaußen-temperatur $T_{außen}$	minimaler Netzdifferenz-druck Δp_{min}	maximaler Netzdifferenz-druck Δp_{max}	maximale Netzvorlauf-temperatur (Sicherheitstechnische Auslegung nach DIN 4747-1 Heizung) $max.T_{VL-Netz}$	maximale Netzvorlauf-temperatur (Sicherheitstechnische Auslegung nach DIN 4747-1 Trinkwassererwärmung) $max.T_{VL-Netz}$	Netzvorlauf-temperatur bei Auslegungsauß en-temperatur $T_{VL-Netz(16°C)}$	minimale Netzvorlauf-temperatur (Soll) $min.T_{VL-Netz}$	maximal zulässige Rücklauftemperatur Heizung $max.T_{RL-Heizung}$	maximal zulässige Rücklauftemperatur Trinkwasser-erwärmung Speicherlade-/Entnahmebetrieb* $\max T_{RL-TWE}$	maximal zulässige Rücklauftemperatur Trinkwasser-zirkulation** $\max T_{RL-Zirkulation}$	maximal zulässige Rücklauftemperatur Heizung $\max T_{HeizungTWE}$	maximal zulässige Rücklauftemperatur Trinkwasser-erwärmung *** $\max T_{RL-TWE}$
Fernwärmenetze Crailsheim West												
Gewerbegebiet Hardt	-16 °C	0,2 bar	1,0 bar	≤ 120 °C	≤ 100 °C	85 °C	70 °C	40 °C	35 °C*	56 °C	50 °C	60 °C
Fliegerhorst			2,0 bar			85 °C	70 °C	40 °C				
Hirtenwiesen I			1,0 bar			85 °C	70 °C	40 °C				
Sauerbrunnen			1,0 bar			75 °C	70 °C	40 °C				
Roter Buck			1,0 bar			75 °C	70 °C	40 °C				
Hirtenwiesen II Roter Buck (Westlicher Teil)			1,5 bar			65 °C	65 °C	35 °C			35 °C	
Nahwärmenetze												
Kistenwiesen	-16 °C	0,2 bar	1,0 bar	≤ 120 °C	≤ 100 °C	85 °C	70 °C	40 °C	35 °C*	56 °C	50 °C	60 °C
Heuweg			0,5 bar			75 °C	70 °C	40 °C				
Kreuzberg IV			2,0 bar			75 °C	70 °C	40 °C				
Nahwärmenetze außerhalb												
Ilshofen	-16 °C	0,2 bar	1,0 bar	≤ 120 °C	≤ 100 °C	75 °C	70 °C	40 °C	35 °C*	56 °C	50 °C	60 °C
Gerabronn			xx			75 °C	70 °C	40 °C				
Rot am See			1,0 bar			75 °C	70 °C	40 °C				

*Trinkwassererwärmung Speicherladebetrieb ≙ Aufheizbetrieb Speicherladesystem; Trinkwassererwärmung Entnahmebetrieb ≙ Aufheizbetrieb Durchflusssystem

**Um die Anforderung der Trinkwasserverordnung einhalten zu können, werden außerhalb der Heizperiode und bei ausschließlichem Betrieb der Trinkwasserzirkulation primärseitige Rücklauftemperaturen von 56 °C akzeptiert.
Die Gewährung der erhöhten Rücklauftemperatur während des Zirkulationsbetriebs gilt nur für Heizwasservolumenströme, die 20 % des maximal erforderlichen Heizwasservolumenstroms nicht übersteigen.

***Ist einzuhalten bei Neuanschlüssen und bei wesentlichen Änderungen in den Anlagen. Bei Bestandsanlagen mit Inbetriebnahme vor dem 01.01.2024 gelten weiterhin maximal 65 °C Rücklauftemperaturen.

Tabelle 8: Netzparameter Primärseite

Fernwärmegebiet	Auslegungsparameter Kundenanlage (Sekundärseite)						
	Neubau				Bestandsgebäude		
	empfohlene Auslegungstemperatur Vorlauf	Auslegungstemperatur Rücklauf Heizung	Auslegungstemperatur Rücklauf Trinkwassererwärmung Speicherlade-/ Entnahmebetrieb*	Auslegungstemperatur Rücklauf Trinkwasserzirkulation**	Empfohlene Auslegungstemperatur Vorlauf	Auslegungstemperatur Rücklauf Heizung	Auslegungstemperatur Rücklauf Trinkwasser-erwärmung***
Fernwärmen- Nahwärmenetze							
Alle Fernwärme-versorgungsgebiete	65 °C	40 °C	30 °C	55 °C	65 °C	50 °C	55 °C

Trinkwassererwärmung Speicherladebetrieb ≙ Aufheizbetrieb Speicherladesystem; Trinkwassererwärmung Entnahmebetrieb ≙ Aufheizbetrieb Durchflusssystem

**Um die Anforderung der Trinkwasserverordnung einhalten zu können, werden außerhalb der Heizperiode und bei ausschließlichem Betrieb der Trinkwasserzirkulation primärseitige Rücklauftemperaturen von 56 °C akzeptiert
Die Gewährung der erhöhten Rücklauftemperatur während des Zirkulationsbetriebs gilt nur für Heizwasservolumenströme, die 20 % des maximal erforderlichen Heizwasservolumenstroms nicht übersteigen.

***Ist einzuhalten bei Neuanschlüssen und bei wesentlichen Änderungen in den Anlagen. Bei Bestandsanlagen mit Inbetriebnahme vor dem 01.01.2024 gelten weiterhin maximal 60 °C Rücklauftemperaturen.

Tabelle 9: Auslegungsparameter Kundenanlage (Sekundärseite)