

Technische Anschlussbedingungen – Dampf (TAB-Dampf)

Stand: 01. Oktober 2022

Ersatz für Ausgabe 2015

Herausgeber:

Stadtwerke Bayreuth
Energie und Wasser GmbH
Birkenstraße 2
95447 Bayreuth

Telefon +49 921 600 0
Telefax +49 921 600 980
E-Mail waerme@stadtwerke-bayreuth.de
Internet www.stadtwerke-bayreuth.de

Vorbemerkungen

Gemäß § 17 AVBFernwärmeV geben Fernwärmeversorgungsunternehmen (FVU) Technische Anschlussbedingungen (TAB) heraus, die eine Zusammenfassung der für den konkreten Versorgungsfall geltenden technischen Regeln darstellen. Diese sind Vertragsbestandteil und somit verbindlich für die mit der Planung und Errichtung beauftragten Unternehmen.

TAB dienen der Definition technischer und qualitativer Mindeststandards in dem jeweiligen Versorgungsgebiet und sind damit Voraussetzung für eine wirtschaftliche, sichere und störungsfreie Belieferung mit Wärme. Von der Fachwelt anerkannte Mindest-Vorgaben für die gesamte Branche in Deutschland sind unabdingbare Grundlage für die Wirtschaftlichkeit der zuliefernden Industrie und damit für eine kostengünstige Wärmeversorgung.

Die Erarbeitung von widerspruchsfreien TAB durch einzelne – insbesondere kleinere – FVU ist aufgrund der Vielzahl von zu beachtenden Details kaum möglich, bzw. mit einem sehr großen Aufwand verbunden. Ein Musterwortlaut, der einfach auf die vorliegenden unternehmensspezifischen Parameter angepasst werden kann, führt zu einer deutlichen Entlastung der AGFW-Mitgliedsunternehmen; kleinere FVU werden dadurch überhaupt in die Lage versetzt, TAB zu formulieren. Dabei minimiert ein Aufbau des Musterwortlautes nach dem Baukastenprinzip den Anpassungsaufwand für einzelne FVU signifikant.

Durch die Formulierung und Veröffentlichung des Musterwortlauts im Rahmen des AGFW-Regelwerks, erhalten die FVU die größtmögliche Sicherheit, dass „ihre“ TAB im Streitfall Bestand haben wird.

Der jetzt vorliegende Musterwortlaut trägt in diesem Anspruch auf mehr Anwenderfreundlichkeit Rechnung und beinhaltet gegenüber der vorherigen Fassung eine Reihe von Neuerungen:

- Anpassung der zurzeit gültigen Muster TAB an geänderte Normen, z. B. an DIN 18012 „Anforderungen an Hausanschlussräume“
- Informationstexte mit Hintergrundinformationen zum leichteren Verständnis der Vorgaben (erstmalig)
- Vereinfachte Konfigurierbarkeit einer anwenderbezogenen TAB in „Kurzform“, wie z. B. unter Berücksichtigung der gewählten Anschlussart
- Anpassen des Musterwortlauts auf die beim FVU vorliegenden Bedingungen, ausschließlich durch "Weglassen" nicht zutreffender Textpassagen möglich (erstmalig)

Das Merkblatt wurde gegenüber der Fassung vom Dezember 1999 vollständig überarbeitet und neu gestaltet. Die sicherheitstechnischen Vorgaben der AGFW FW 516 wurden aktualisiert, blieben aber unverändert.

Inhalt

	Seite
1	Anwendungsbereich 7
2	Allgemeines 7
2.1	Gültigkeit 7
2.2	Anschluss an die Fernwärmeversorgung 7
2.3	Vom Kunden einzureichende Unterlagen 8
2.4	In- und Außerbetriebsetzung 8
2.5	Haftung 8
2.6	Schutzrechte 8
3	Heizlast / vorzuhaltende Wärmeleistung 8
3.1	Heizlast für Raumheizung 9
3.2	Heizlast für Raumluftheizung 9
3.3	Heizlast für Trinkwassererwärmung 9
3.4	Heizlast für Kälteerzeugung 9
3.5	Sonstige Heizlasten 9
3.6	Vorzuhaltende Wärmeleistung 9
4	Wärmeträger 9
4.1	Beschaffenheit des Wärmeträgers 9
4.2	Dampf- oder Kondensatentnahme 9
4.3	Direkte Verwendung von Dampf 9
4.4	Technische Daten 10
4.4.1	Dampfqualität 10
5	Hausanschluss 10
5.1	Hausanschlussleitung 10
5.2	Hauseinführung 10
5.3	Hausanschluss in Gebäuden 11
5.3.1	Potentialausgleich 12
5.3.2	Hausanschlussraum 13
5.3.3	Hausanschlusswand 14
5.4	Hausstation 14
5.4.1	Übergabestation 15
5.4.1.1	Kondensatrückführung 16
5.4.2	Hauszentrale 16
5.4.3	Entwässerung der Dampfleitung 16
5.4.4	Wärmeübertrager 16
5.5	Hausanlage 17
5.6	Leistungs-, Liefer- und Eigentumsgrenze 17

6	Hauszentrale Raumheizung	18
6.1	Indirekter Anschluss.....	18
6.1.1	Temperaturregelung	19
6.1.2	Temperaturabsicherung	20
6.1.3	Kondensattemperaturbegrenzung.....	21
6.1.4	Volumenstrom.....	21
6.1.5	Druckabsicherung	21
6.1.6	Werkstoffe und Verbindungselemente	22
6.1.7	Sonstiges	22
7	Hauszentrale Raumluftheizung (RLH)	22
7.1	Indirekter Anschluss.....	22
7.1.1	Temperaturregelung	24
7.1.2	Temperaturabsicherung konstante Netzfahrweise	24
7.1.3	Kondensattemperaturbegrenzung.....	25
7.1.4	Volumenstrom.....	25
7.1.5	Druckabsicherung	26
7.1.6	Werkstoffe und Verbindungselemente	26
7.1.7	Sonstiges	26
8	Hauszentrale Trinkwassererwärmung	27
8.1	Indirekter Anschluss.....	27
8.1.1	Temperaturregelung	29
8.1.2	Temperaturabsicherung	30
8.1.3	Kondensattemperaturbegrenzung.....	32
8.1.4	Volumenstrom.....	33
8.1.5	Druckabsicherung	33
8.1.6	Werkstoffe und Verbindungselemente	33
8.1.7	Sonstiges	34
8.1.8	Wärmeübertrager.....	34
9	Hausanlage Raumheizung.....	34
9.1	Indirekter Anschluss.....	34
9.1.1	Temperaturregelung	34
9.1.2	Hydraulischer Abgleich	35
9.1.3	Rohrleitungssysteme.....	35
9.1.4	Heizflächen	35
9.1.5	Armaturen/Druckhaltung	36
9.1.6	Werkstoffe und Verbindungselemente	36
10	Hausanlage Raumluftheizung	37
10.1	Indirekter Anschluss.....	37
10.1.1	Temperaturregelung	37
10.1.2	Hydraulischer Abgleich	37
10.1.3	Rohrleitungssysteme.....	37
10.1.4	Heizregister.....	38
10.1.5	Armaturen/Druckhaltung	38
10.1.6	Werkstoffe und Verbindungselemente	38

11	Hausanlage Trinkwassererwärmung	39
11.1	Werkstoffe und Verbindungselemente.....	39
11.2	Speicher.....	39
11.3	Vermeidung von Legionellen	40
11.4	Zirkulation	40
12	Solarthermische Anlagen	40
13	Wohnungsstationen.....	40
13.1	Allgemeines.....	40
13.2	Anschlussarten.....	41
13.3	Warmhaltefunktion	41
13.4	Sonstiges	41
14	Abkürzungen, Formelzeichen und verwendete Begriffe	42
15	Gesetzliche Vorgaben und Technische Regeln	44
16	Literatur	48
17	Symbole nach DIN 4747-1	49

1 Anwendungsbereich

Diese Technischen Anschlussbedingungen Dampf (TAB-Dampf) einschließlich der dazugehörigen Datenblätter gelten für die Planung, den Anschluss und den Betrieb neuer Anlagen, die an die mit Dampf betriebenen Fernwärmenetze der Stadtwerke Bayreuth Energie und Wasser GmbH angeschlossen werden. Sie sind Bestandteil des zwischen dem Kunden und der Stadtwerke Bayreuth Energie und Wasser GmbH abgeschlossenen Anschluss- und Versorgungsvertrages.

Sie gelten in der überarbeiteten Form mit Wirkung vom 01.10.2022.

Für bereits in Betrieb befindliche Anlagen gilt diese Fassung der TAB-Dampf nur bei wesentlichen Änderungen in den Grenzen des § 4 Abs. 3 Satz 5 AVBFernwärmeV.

Änderungen und Ergänzungen der TAB-Dampf geben die Stadtwerke Bayreuth Energie und Wasser GmbH in geeigneter Weise (z. B. Amtsblatt, postalisch und ergänzend Internet) bekannt. Sie werden damit Bestandteil des Vertragsverhältnisses zwischen dem Kunden und der Stadtwerke Bayreuth Energie und Wasser GmbH.

2 Allgemeines

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 von dem Kunden zu beachten.

2.1 Gültigkeit

Für neu zu erstellende Fernwärmeversorgungsanlagen gilt die jeweils neueste Fassung der Technischen Anschlussbedingungen. Diese kann bei den Stadtwerken Bayreuth Energie und Wasser GmbH (nachstehend Stadtwerke Bayreuth) angefordert bzw. im Internet unter www.Stadtwerke-Bayreuth.de abgerufen werden.

2.2 Anschluss an die Fernwärmeversorgung

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

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

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

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

Zweifel über Auslegung und Anwendung sowie Ausnahmen von der TAB-DAMPF sind vor Beginn der Arbeiten mit den Stadtwerken Bayreuth zu klären.

2.3 Vom Kunden einzureichende Unterlagen

- Antrag zur Herstellung eines Fernwärme-Hausanschlusses
- Daten der Hausanlage
- Prinzipschaltbild der Hausstation bzw. der Hauszentrale
- Antrag zur Inbetriebsetzung

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

Die Inbetriebsetzung ist bei den Stadtwerken Bayreuth spätestens 5 Arbeitstage vorher schriftlich zu beantragen.

Zur Inbetriebsetzung ist die Anlage in Abstimmung und Anwesenheit von den Stadtwerken Bayreuth mit Dampf zu füllen. Die Erstfüllung der Hausanlage kann aus dem Kondensatnetz erfolgen. Nachfüllungen aus dem Kondensatnetz sind melde- und kostenpflichtig, automatische Nachfülleinrichtungen sind nicht zugelassen.

Eine dauerhafte Außerbetriebsetzung eines Hausanschlusses ist 5 Arbeitstage vorher bei den Stadtwerken Bayreuth schriftlich zu beantragen.

Eine vorübergehende Außerbetriebsetzung ist den Stadtwerken Bayreuth rechtzeitig mitzuteilen.

2.5 Haftung

Alle in Verantwortung des Kunden zu errichtenden Anlagen unterliegen keiner Aufsichts- und Prüfungspflicht durch die Stadtwerke Bayreuth. Die Stadtwerke Bayreuth stehen jedoch für alle diese TAB-DAMPF betreffenden Fragen zur Verfügung.

Für die Richtigkeit der in diesen TAB-DAMPF enthaltenen Hinweise und Forderungen wird von den Stadtwerken Bayreuth keine Haftung übernommen.

Für alle Tätigkeiten, die vom Personal der Stadtwerke Bayreuth in Kundenanlagen ausgeführt werden, gelten die Haftungsregelungen des § 6 der AVB FernwärmeV.

2.6 Schutzrechte

Die Stadtwerke Bayreuth übernehmen keine Haftung dafür, dass die in den TAB-DAMPF vorgeschlagenen technischen Ausführungsmöglichkeiten frei von Schutzrechten Dritter sind. Notwendige Recherchen bei den Patent- und Markenämtern (und allen ähnlichen Einrichtungen) hat der Verwender der TAB-DAMPF 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.

3 Heizlast / vorzuhaltende Wärmeleistung

Die Heizlastberechnungen und die Ermittlung der Wärmeleistung sind auf Verlangen der Stadtwerke Bayreuth vorzulegen.

3.1 Heizlast für Raumheizung

Die Berechnung der Heizlast erfolgt nach DIN EN 12831. In besonderen Fällen kann ein Ersatzverfahren angewandt werden.

3.2 Heizlast für Raumluftheizung

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

3.3 Heizlast für Trinkwassererwärmung

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

3.4 Heizlast für Kälteerzeugung

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

3.5 Sonstige Heizlasten

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

3.6 Vorzuhaltende Wärmeleistung

Aus den Heizlastwerten der vorstehenden Abschnitte 3.1 bis 3.5 wird die vom Kunden zu bestellende und von den Stadtwerken Bayreuth vorzuhaltende Wärmeleistung abgeleitet.

- Die durchschnittliche Wärmeleistung beträgt in Abhängigkeit von der Differenz zwischen der Dampf- und der maximalen Kondensatrückgabetemperatur von 60 °C und unter Berücksichtigung der Enthalpie an der Übergabestelle 682 kWh je m³ Kondensat

4 Wärmeträger

4.1 Beschaffenheit des Wärmeträgers

Als Wärmeträger im Fernwärmenetz dient Dampf aus aufbereitetem Wasser. Der Dampf bzw. das Kondensat können aus Gründen des Korrosionsschutzes chemische Zusätze enthalten. Weder Dampf noch Kondensat dürfen verunreinigt werden.

4.2 Dampf- oder Kondensatentnahme

Eine Dampf- oder Kondensatentnahme aus dem Fernwärmenetz ist nicht zulässig. Ausnahmen sind mit dem FVU vertraglich zu vereinbaren.

4.3 Direkte Verwendung von Dampf

Eine direkte Verwendung des Dampfes, z. B. für Kälteanlagen oder Luftbefeuchtung, ist mit den Stadtwerken Bayreuth abzustimmen.

4.4 Technische Daten

4.4.1 Dampfqualität

Resthärte: 0 ° dH

Leitfähigkeit: 300 - 800 µs/cm

pH-Wert: 8,5 – 9,5

Wärmeinhalt des Dampfes 0,690 kWh/kg

Betriebsüberdruck an der Übergabestelle

- max.: 4,2 bar

- min.: 3,6 bar

Betriebstemperatur an der Übergabestelle

- max.: 155 °C

- min.: 140 °C

Kondensatgedrückt

- max.: 0,0 – 0,5 bar bei N.N.

Kondensatrückgabetemperatur

- max.: 60°C

5 Hausanschluss

5.1 Hausanschlussleitung

Die Hausanschlussleitung verbindet das Verteilungsnetz mit der Übergabestation. Die technische Auslegung und Ausführung bestimmen die Stadtwerke Bayreuth. Die Leitungsführung bis zur Übergabestation ist zwischen dem Kunden und den Stadtwerken Bayreuth abzustimmen.

Damit Wartungs- und Instandsetzungsarbeiten durchgeführt werden können, dürfen Fernwärmeleitungen außerhalb von Gebäuden innerhalb eines Schutzstreifens nicht überbaut werden. Dies gilt ebenso für die Lagerung von Materialien und die Bepflanzung über den Leitungen, wenn dadurch die Zugänglichkeit und die Betriebssicherheit beeinträchtigt werden können. Die Schutzanweisung, die u. a. die Breite des Schutzstreifens enthält, ist zu beachten; sie kann bei den Stadtwerken Bayreuth angefordert werden.

5.2 Hauseinführung

Ort, Lage und Art der Hauseinführung werden zwischen dem Kunden und den Stadtwerken Bayreuth abgestimmt.

5.3 Hausanschluss in Gebäuden

Für die vertragsgemäße Übergabe der Fernwärme ist nach AVBFernwärmeV vom Kunden ein geeigneter Raum oder Platz zur Verfügung zu stellen. Lage und Abmessungen sind mit den Stadtwerken Bayreuth rechtzeitig abzustimmen. Die erforderliche Größe richtet sich nach dem Platzbedarf der Übergabestation, der Hauszentrale sowie evtl. zusätzlichen Betriebseinrichtungen (z. B. Trinkwassererwärmungsanlage, Pufferspeicher).

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 ≥ 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 Steckdose, 230 V Wechselstrom, mit 16 A abgesichert bereit zu stellen. Eine ausreichende Entwässerung und eine Kaltwasserzapfstelle werden empfohlen.

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

Die erforderliche Arbeits- und Bedienfläche ist nachfolgend (siehe Abschnitte 5.3.2 und 0) dargestellt und ist jederzeit freizuhalten.

Betriebsanleitungen und Hinweisschilder sind an gut sichtbarer Stelle anzubringen.

Die Anordnung der Gesamtanlage muss den Berufsgenossenschaftlichen Vorschriften (BGV) entsprechen.

Als Planungsgrundlage gilt DIN 18012.

Folgeschäden durch Nichteinhaltung, z. B. Wasserschäden bei fehlendem Bodenabfluss, führen zum Haftungsausschluss von den Stadtwerken Bayreuth.

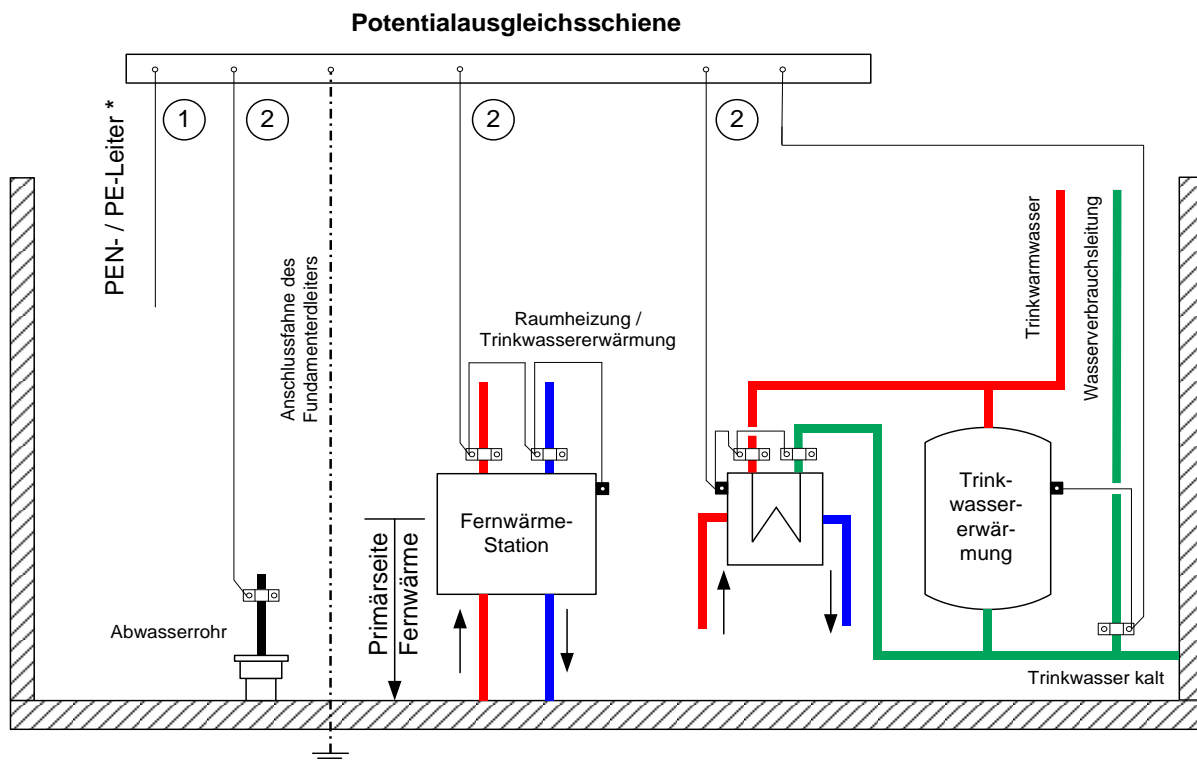
5.3.1 Potentialausgleich

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

Die Inbetriebsetzung kann nur bei vorhandenem Potentialausgleich erfolgen.



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

Abbildung 1: Beispiel eines Potentialausgleichs

ⓘ Nicht jede Rohrleitung muss über eine eigene Leitung angeschlossen werden. Es dürfen auch mehrere Rohrleitungen miteinander verbunden und über eine unterbrechungsfreie Leitung an die Potentialausgleichsschiene 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 der nachfolgenden Tabelle 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 grün-gelb gekennzeichnet sein.

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

Querschnitt des größten Schutzleiter (PEN- / PE-Leiter) ① [mm ²]	Querschnitt der Verbindung ② [mm ²]
≤ 16	10
25	16
≥ 35	25

Tabelle 1: Mindestquerschnitte für Potentialausgleichsleitungen aus dem Werkstoff Kupfer

5.3.2 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 und muss jederzeit für die Stadtwerke Bayreuth – Mitarbeiter und dessen Beauftragte zugänglich sein. Der Platzbedarf von Trinkwassererwärmungsanlagen ist vom eingesetzten System abhängig. Der erforderliche Platzbedarf ist mit den Stadtwerken Bayreuth abzustimmen.

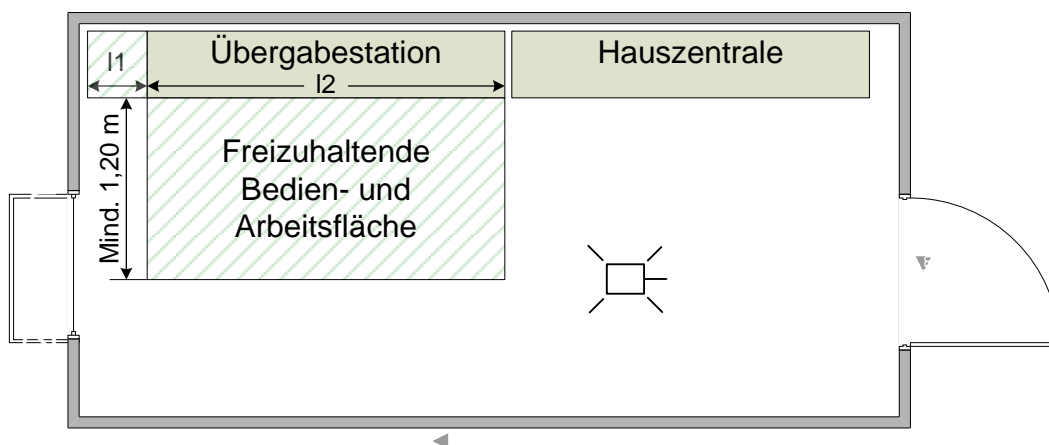


Abbildung 2: Hausanschlussraum

Platzbedarf von Fernwärme-Dampfhausstationen				
Anschlusswert	l_1	l_2	Lichte Höhe	Tiefe
[kW]	[m]	[m]	[m]	[m]
< 100 kW	0,50	2,00	2,30	1,00
100 – 250 kW	0,50	2,50	2,30	1,00
251 – 500 kW	0,50	3,50	2,50	1,00
> 500 kW	Nach Herstellerangaben	Nach Herstellerangaben	Nach Herstellerangaben	Nach Herstellerangaben

Tabelle 2: Platzbedarf von Fernwärme-Übergabestationen in Hausanschlussräumen

5.3.3 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.

Der Platzbedarf für die Fernwärme-Dampfhausstation ist Tabelle 2, Zeile „≤ 100 kW“ zu entnehmen.

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 Bayreuth abzustimmen.

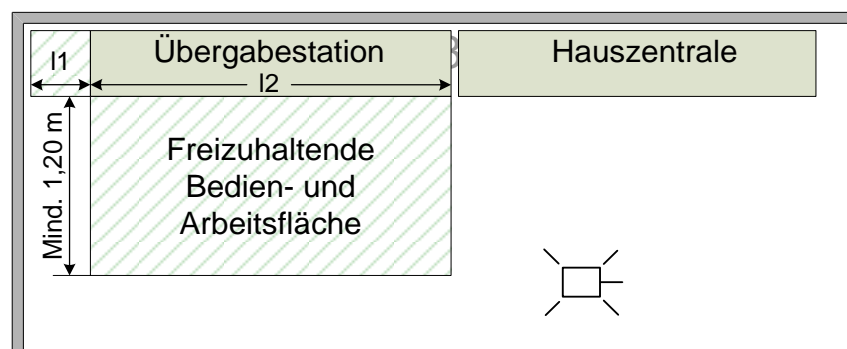


Abbildung 3: Hausanschlusswand

5.4 Hausstation

Die Hausstation besteht aus der Übergabestation und der Hauszentrale. Die Hausstation ist für den indirekten Anschluss zu konzipieren. In Sonderfällen ist nach Rücksprache mit den Stadtwerken Bayreuth ein direkter Anschluss möglich.

Übergabestation und Hauszentrale können baulich getrennt oder in einer Einheit als Hausstation angeordnet sein. Ferner können mehrere Komponenten in Baugruppen zusammengefasst werden.

Für die Auslegung der Armaturen und Anlagenteile gilt sinngemäß AGFW FW 531. Druck- und/oder Temperaturabsicherungen in der Übergabestation sind nach AGFW FW 519 auszuführen.

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

Erforderliche Elektroinstallationen sind nach DIN VDE 0100 auszuführen.

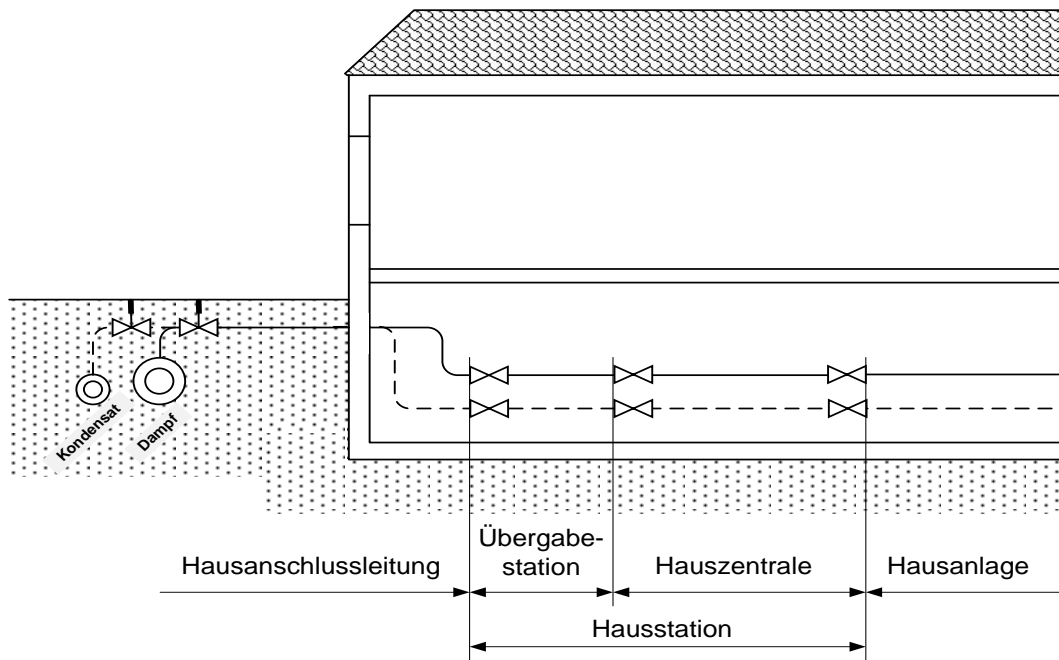


Abbildung 4 Hausanschlussleitung und Hausstation

5.4.1 Übergabestation

Die Übergabestation ist das Bindeglied zwischen der Hausanschlussleitung 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 (Übergabestelle).

Die Messeinrichtung zur Verbrauchserfassung und die Anlage zur Kondensatrückförderung können ebenfalls in der Übergabestation untergebracht sein.

Durch die Stadtwerke Bayreuth erfolgt die Festlegung der Stationsbauteile unter Berücksichtigung der vorzuhaltenden Wärmeleistung, des maximalen Dampfmassenstromes und der technischen Netzdaten nach Datenblatt.

Die Anordnung der Anlagenteile ist in den Schaltschemata dargestellt. Über Herstellung, Montage, Ergänzung oder Änderung der Übergabestation bestimmen die Stadtwerke Bayreuth.

Die Stadtwerke Bayreuth stellen Angaben für die notwendige Aufstellungsfläche der Übergabestation zur Verfügung. Für die Instandhaltung der Übergabestation gelten die vertraglichen Vereinbarungen.

5.4.1.1 Kondensatrückführung

Geschlossenes System

Bei der Kondensatrückführung im geschlossenen System kommt das anfallende Kondensat nicht mit der Atmosphäre in Verbindung. Dadurch werden der Einbruch von Sauerstoff und somit Korrosionen gemindert.

Das anfallende Kondensat wird mit dem beim Dampfverbraucher (Wärmeübertrager) anstehenden Dampfdruck wieder in die Kondensatleitung und von dort zu den Stadtwerken Bayreuth zurückgedrückt.

In Fällen, in denen keine genügend große Druckdifferenz zwischen Dampf- und Kondensatdruck gegeben ist, muss für eine entsprechende Rückföhreinrichtung (Kondensatpumpe) - nach Angaben der Stadtwerke Bayreuth - gesorgt werden.

Offenes System

Bei der offenen Kondensatrückführung steht das Kondensat mit der Atmosphäre in Verbindung. Die Rückführung in die Kondensatleitung erfolgt mit einer Pumpe.

Für die Ausführung gelten die Vorschriften der Stadtwerke Bayreuth.

Falls das Kondensat von mehreren Abnehmern mit natürlichem Gefälle zu einem größeren Sammelgefäß geleitet werden kann, behalten sich die Stadtwerke Bayreuth das Recht vor, eine gemeinsame Kondensatrückförderanlage an geeigneter Stelle einzurichten.

5.4.2 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 Dampfmassenstrom.

5.4.3 Entwässerung der Dampfleitung

Nach Maßgabe der örtlichen Rohrföh rung sind in Absprache mit den Stadtwerken Bayreuth Dampfentwässerungen über Kondensatableiter vorzusehen.

5.4.4 Wärmeübertrager

Für den Anschluss an das Dampfnetz sind Wärmeübertrager stehender Bauart zu verwenden.

Primärseitig müssen die Wärmeübertrager für den maximalen Druck PN 16 und die maximale Temperatur 160°C des Fernwärmenetzes geeignet sein.

Sekundärseitig sind die maximalen Druck- und Temperaturverhältnisse der Hausanlage maßgebend.

Die thermische Auslegung der Wärmeübertrager hat so zu erfolgen, dass die maximale Wärmeleistung bei den vereinbarten Netztemperaturen 152°C erreicht wird. Im Auslegungsfall darf die Differenz zwischen der primärseitigen und der sekundärseitigen Rücklauf temperatur nicht mehr als 5 K betragen.

Bei kombinierten Anlagen (RLH-Anlagen, Raumheizung, Trinkwassererwärmung) ist die Wärmeleistung aller Verbraucher bei der Dimensionierung des Wärmeübertragers anteilmäßig zu berücksichtigen.

Zur Sicherung gegen Dampfdurchtritt durch den Wärmeübertrager sind am Austritt des Wärmeübertragers bzw. der eingebauten Heizschlange Kondensatableiter zu installieren (nur bei dampfseitiger Regelung). Eine kondensatseitige Anstauregelung ist vorzuziehen. Das Dampfventil ist als Sicherheitseinrichtung zu verwenden (Stromlos geschlossen).

5.5 Hausanlage

Die Hausanlage besteht aus dem Rohrleitungssystem ab Hauszentrale, den Heizflächen sowie den zugehörigen Absperr-, Regel- und Sicherheitseinrichtungen. Beim indirekten Anschluss unterliegen alle Anlagenteile den Betriebsbedingungen der Hausanlage. Sie müssen für die gewählten Druck- und Temperaturwerte geeignet sein.

5.6 Leistungs-, Liefer- und Eigentumsgrenze

Der vertraglichen Vereinbarung zur Folge können Modelle in unterschiedlicher Ausprägung und Mischung zum Tragen kommen.

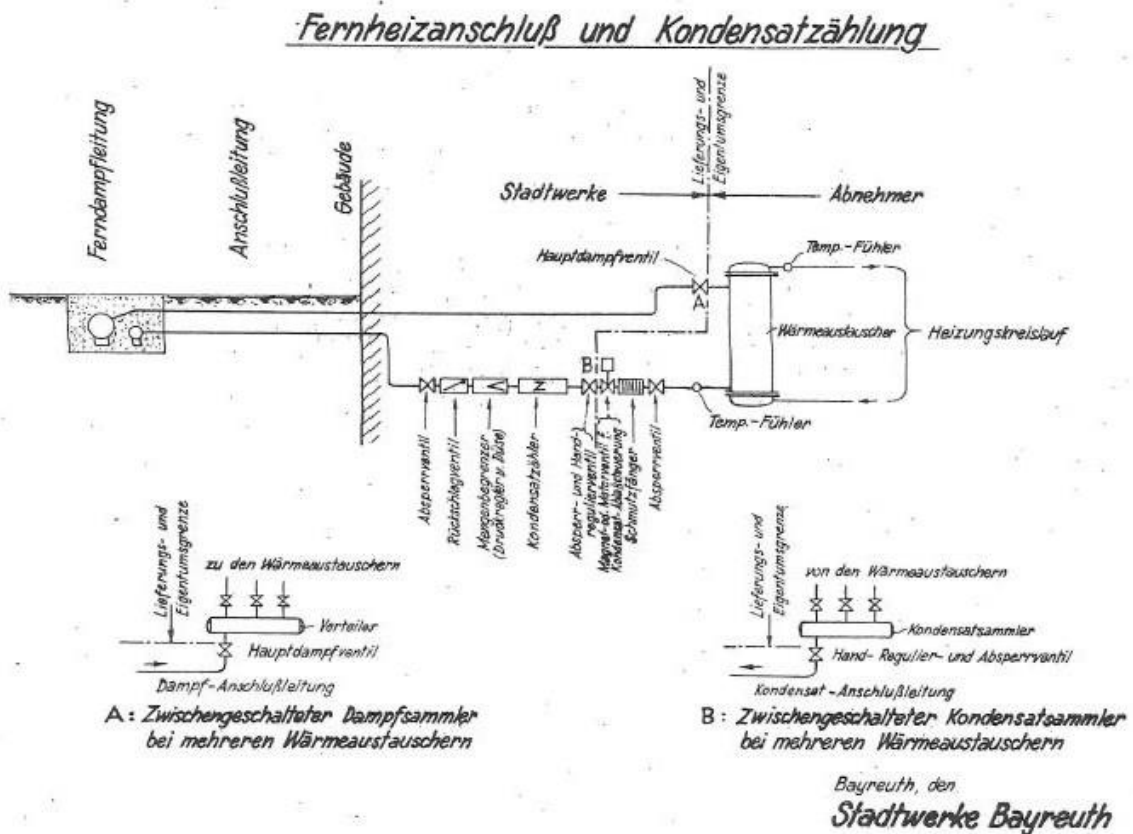


Abbildung 5 Leistungs-, Liefer- und Eigentumsgrenzen

Leistungsgrenze

Die Leistungsgrenze definiert den Bauleistungsbereich von den Stadtwerken Bayreuth und kennzeichnet den physischen Übergang der Stadtwerke Bayreuth-Anlage zur Kundenanlage. Die Leistungsgrenze kann über die Eigentumsgrenze der Stadtwerke Bayreuth hinausgehen.

Liefergrenze

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

Eigentumsgrenze

Die Eigentumsgrenze kennzeichnet den Teil der Anlagentechnik im Eigentumsbereich der Stadtwerke Bayreuth. An der Schnittstelle Eigentumsgrenze findet der Gefahrenübergang von den Stadtwerken Bayreuth auf den Kunden statt. Die Stadtwerke Bayreuth bleiben Eigentümer des Wärmeträgermediums.

❶ Die nachfolgenden Abbildungen stellen Varianten der sicherheitstechnischen Ausrüstung hinsichtlich Druck und Temperatur in Fernwärme-Hauszentralen gemäß AGFW FW 519 dar. Weitere zum Betrieb erforderliche bzw. betriebsunterstützende Ausstattungsdetails in den Anlagenteilen Übergabestation und Hauszentrale, wie z. B. Wärmemessung oder Messstellen für Druck und Temperatur, sind bei Bedarf vom Ersteller der TAB individuell zu ergänzen oder durch eigene Schaltbilder zu ersetzen.

6 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 Dampfmassenstrom.

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

6.1 Indirekter Anschluss

Beim indirekten Anschluss sind Dampfmassenstrom und Heizmittel-Volumenstrom durch einen Wärmeübertrager hydraulisch voneinander entkoppelt.

Während der Heizmittel-Volumenstrom bei dieser Betriebsweise für alle Heizmittel-Temperaturen und Wärmeleistungen annähernd konstant bleibt, variiert der Dampfmassenstrom mit den Leistungs- und Temperaturänderungen.

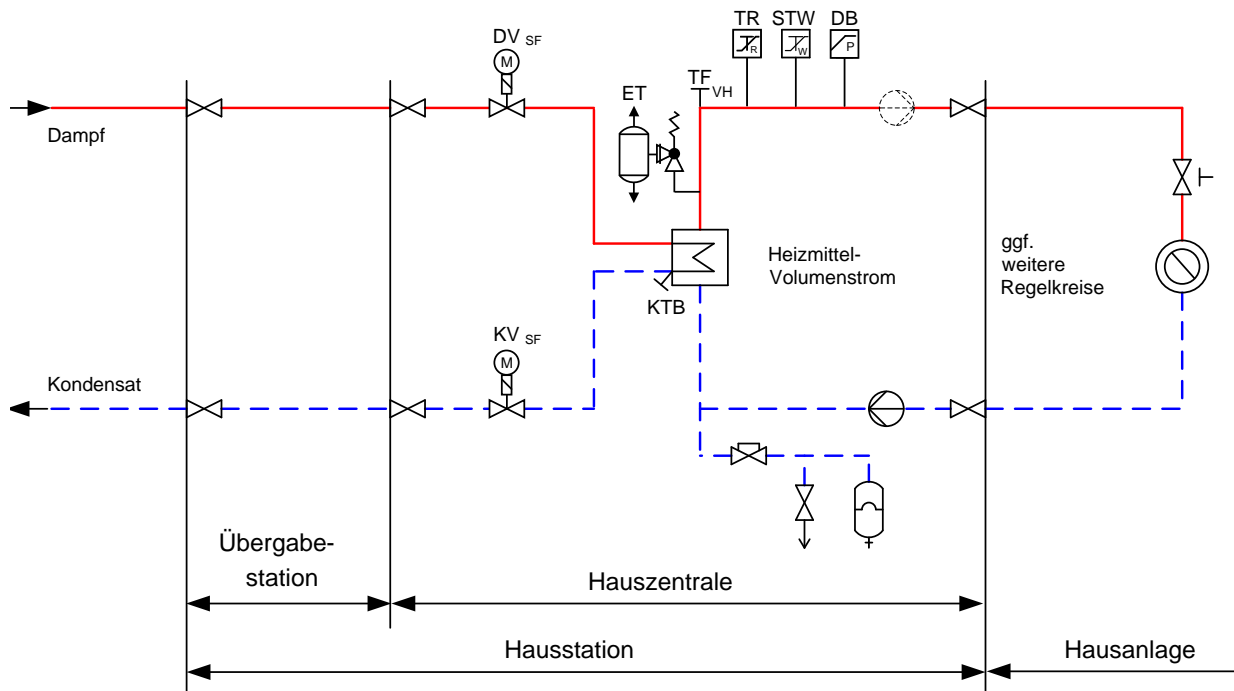


Abbildung 6: Hauszentrale-Raumheizung
Prinzipialschaltbild für den indirekten Anschluss; erforderliche Sicherheitsausrüstung gemäß Tabelle 3, Variante 5 ($\theta_{VNmax} > \theta_{Hzul}$ - Option I)

6.1.1 Temperaturregelung

Geregelt wird die Vorlauftemperatur des Heizmittels auf der Kondensatseite (Kondensatanstau-
regelung). Als Führungsgröße sollte nicht die momentane, sondern eine gemittelte Außentempera-
tur dienen.

Sind mehrere Verbrauchergruppen mit unterschiedlichen Anforderungen an einen Wärmeübertrager
angeschlossen, so müssen diese einzeln mit einer nachgeschalteten Regelung versehen werden.
Eine Bedarfsaufschaltung auf das primärseitig angeordnete Stellgerät der Heizmitteltemperaturrege-
lung wird empfohlen.

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

Verbindlich sind die dieser TAB-DAMPF anhängenden Schaltschemata. Im Zweifelsfall ist Rück-
sprache mit den Stadtwerken Bayreuth zu nehmen.

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 auf der Primärseite (Dampf) mindestens 30% und
auf der Sekundärseite (Heizwasser) mindestens 50 % des jeweiligen maximalen Differenzdruckes
betragen.

Für das primärseitige Stellgerät ist der minimale Netz-Differenzdruck Δp_{\min} 3,0 bar maßgebend.

Die Stellantriebe (nach AGFW FW 519) müssen so bemessen sein, dass sie gegen den maximal
auftretenden Netz-Differenzdruck Δp_{\max} 4,2 bar schließen können.

Die Umwälzpumpen im Heizmittelkreis sind zum Abführen der Restwärme im Wärmeübertrager mit
einer Nachlaufsteuerung auszuführen, mindestens ein Verbraucherkreis muss im Nachlaufbetrieb
geöffnet sein.

6.1.2 Temperaturabsicherung

Grundsätzlich sind bei der sicherheitstechnischen Ausrüstung von dampfversorgten Fernwärmeanlagen mit indirektem Anschluss die Zustandsgrößen des beheizenden (primär) wie des zu beheizenden (sekundär) Mediums zu berücksichtigen. Es sind Stellventile auf der Dampf- und der Kondensatseite erforderlich. Die Ausführung der Temperaturabsicherung hat nach AGFW FW 519 zu erfolgen. Der alleinige Einbau eines typgeprüften Stellgliedes mit Sicherheitsfunktion nach DIN EN 14597 in die Kondensatleitung ist nur dann erlaubt, wenn nachweislich der sekundärseitige Wärmeübertragerinhalt durch die Nacherhitzung nicht um mehr als 10K erwärmt wird.

Anlage	Leistung pro Wärmeerzeuger	höchst zulässige Temperatur in der Hausanlage	Option	Sicherheitstechnische Ausrüstung ¹⁾									
				TF _{VH}	TR	STW	SV _V	SV _R	DB	ET	DV _{SF}	KV _{SF}	AD
Raumheizung/ Lüftung/Klima/ Heizmitteltemperatur	P ≤ 350 kW	$\theta_{VNmax} \leq \theta_{Hzul}$		Ja				Ja					Ja
		$\theta_{VNmax} > \theta_{Hzul}$		Ja	Ja	Ja	Ja		Ja ²⁾		Ja ³⁾	Ja ³⁾	Ja
		$\theta_{Hzul} > \theta_{VNmax} \leq \theta_{HSDD}$		Ja				Ja					Ja
Raumheizung/ Lüftung/Klima/ Heizmitteltemperatur	P > 350 kW	$\theta_{VNmax} \leq \theta_{Hzul}$		Ja				Ja					Ja
		$\theta_{VNmax} > \theta_{Hzul}$	I	Ja	Ja	Ja	Ja		Ja	Ja	Ja ³⁾	Ja ³⁾	Ja
		$\theta_{VNmax} > \theta_{Hzul}$	II	Ja	Ja	Ja ⁴⁾⁵⁾	Ja		Ja ⁴⁾		Ja ³⁾	Ja ³⁾	Ja
		$\theta_{Hzul} > \theta_{VNmax} \leq \theta_{HSDD}$		Ja	Ja	Ja		Ja			Ja ³⁾	Ja ³⁾	Ja

¹⁾ TR - als geeignet gelten Temperaturregel- und Temperaturbegrenzungseinrichtungen, die nach DIN EN 14597 gekennzeichnet sind. STW, STB typgeprüft; DB, SV bauteilgeprüft.
SV: für Abblasedrücke 2,5 bis 3 bar Membransicherheitsventile mit der Kennzeichnung H. Für Abblasedrücke größer 3 bis einschließlich 10 bar: federbelastete Sicherheitsventile mit der Kennzeichnung D/G/H.

²⁾ Druckbegrenzer nur erforderlich, wenn $p_{Hzul} > 3$ bar (Überdruck).

³⁾ Wird ein typgeprüftes Stellglied mit Sicherheitsfunktion nach DIN EN 14597 im Vorlauf eingebaut, kann das typgeprüfte Stellgerät mit Sicherheitsfunktion in der Kondensatleitung entfallen. Der alleinige Einbau eines typgeprüften Stellgliedes mit Sicherheitsfunktion nach DIN EN 14597 in die Kondensatleitung ist nur dann erlaubt, wenn nachweislich der sekundärseitige Wärmeübertragerinhalt durch die Nacherhitzung nicht um mehr als 10K erwärmt wird.

⁴⁾ Entspannungstöpfe sind nicht erforderlich, wenn die Sekundärtemperatur < 100 °C und **je Wärmeübertrager ein weiterer** Sicherheitstemperaturwächter und ein weiterer Druckbegrenzer eingebaut werden. Wird auf Entspannungstöpfe verzichtet und das Dampfventil für Regelzwecke verwendet, ist ein weiteres Dampfventil mit Sicherheitsfunktion für die Absicherung durch den zweiten Sicherheitstemperaturwächter erforderlich.

⁵⁾ Anstelle eines weiteren Sicherheitstemperaturwächters kann auch der Einbau eines Sicherheitstemperaturbegrenzers erfolgen.

Tabelle 3: Sicherheitstechnische Ausrüstung indirekt beheizter Wärmeerzeuger mit Vorlauftemperaturen ≤ 120 °C – Raumheizung/Lüftung/Klima/Heizmitteltemperatur

6.1.3 Kondensattemperaturbegrenzung

Die maximale Kondensatrückgabetemperatur darf 60°C nicht übersteigen.

Die Einhaltung der Kondensattemperatur ist durch den Aufbau und die Betriebsweise der Hausanlage sicherzustellen. Gegebenenfalls ist eine gleitende, der Außentemperatur angepasste Kondensattemperaturbegrenzung (KTB) vorzusehen. Die Stadtwerke Bayreuth entscheiden, ob eine Begrenzungseinrichtung notwendig ist.

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

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

6.1.4 Volumenstrom

In der Hauszentrale werden sowohl der Kondensatvolumenstrom (Dampfmassenstrom) als auch der Heizmittel-Volumenstrom je Regelkreis der Hausanlage dem Bedarf angepasst.

Der Heizmittel-Volumenstrom 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.

6.1.5 Druckabsicherung

Grundsätzlich sind bei der sicherheitstechnischen Ausrüstung von dampfversorgten Fernwärmeanlagen mit indirektem Anschluss die Zustandsgrößen des beheizenden (primär) wie des zu beheizenden (sekundär) Mediums zu berücksichtigen. Je nach Ansprechdruck ist im Störfall Ausdehnungswasser oder ein Wasser-/Dampfgemisch abzuführen. Die Ausführung der Druckabsicherung hat nach AGFW FW 519 zu erfolgen.

6.1.6 Werkstoffe und Verbindungselemente

Maßgebend für die Auswahl sind Systemdruck und -temperatur.

Für die von Dampf und Kondensat durchströmten Anlagenteile gelten auch die Vorgaben für Werkstoffe aus Stahl der AGFW FW 531.

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 Dampfqualität geeignet sein.
- Dichtmittel müssen den chemischen und physikalischen Parametern des Dampfes genügen.
- Es sind möglichst flachdichtende Verbindungen einzusetzen.

In den von Dampf und Kondensat durchströmten Rohrleitungen sind nicht zugelassen:

- Presssysteme (außer Viega Megapress S für Kondensat)
- Werkstoffe aus Kupfer und Kupferlegierungen
- Kunststoffe und Kunststoffverbundwerkstoffe
- Schneidringverschraubungen

6.1.7 Sonstiges

Die Inbetriebsetzung der Hauszentrale darf nur in Anwesenheit von den Stadtwerken Bayreuth erfolgen.

Nicht zugelassen sind:

- hydraulische Kurzschlüsse zwischen Vor- und Rücklauf weder primär- noch sekundärseitig,
- automatische Be- und Entlüftungen im Primärteil der Hauszentrale,
- Gummikompensatoren.

7 Hauszentrale Raumluftheizung (RLH)

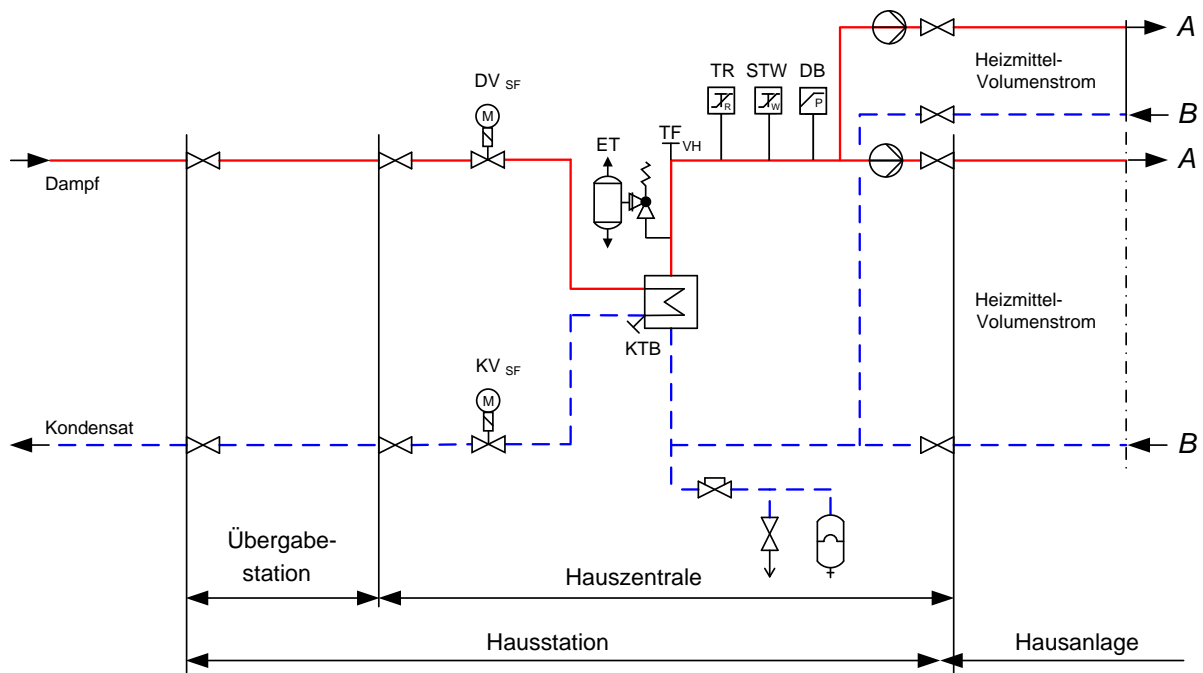
Nachfolgende Erklärungen gelten für Hauszentralen, welche Heizflächen versorgen, die ihre Wärme durch erzwungene Konvektion abgeben. Hierzu gehören z. B. Ventilatorkonvektoren, Decken- und Wandluftheizer sowie Luftheizregister in Klimaanlage.

7.1 Indirekter Anschluss

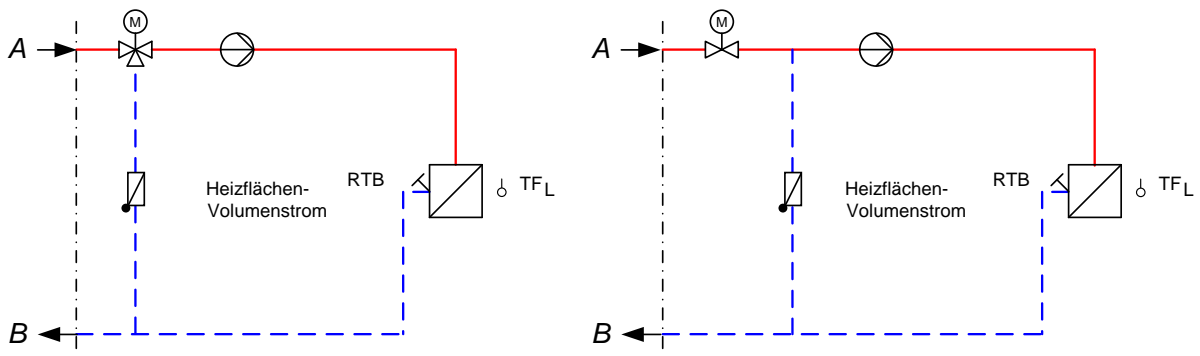
Beim indirekten Anschluss sind Dampfmassenstrom und Heizmittel-Volumenstrom durch einen Wärmeübertrager hydraulisch voneinander entkoppelt.

Während der Heizmittel-Volumenstrom bei dieser Betriebsweise für alle Heizmittel-Temperaturen annähernd konstant bleibt, variiert der Dampfmassenstrom 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.



Heizflächen-Volumenstrom = konstant



Heizflächen-Volumenstrom = variabel

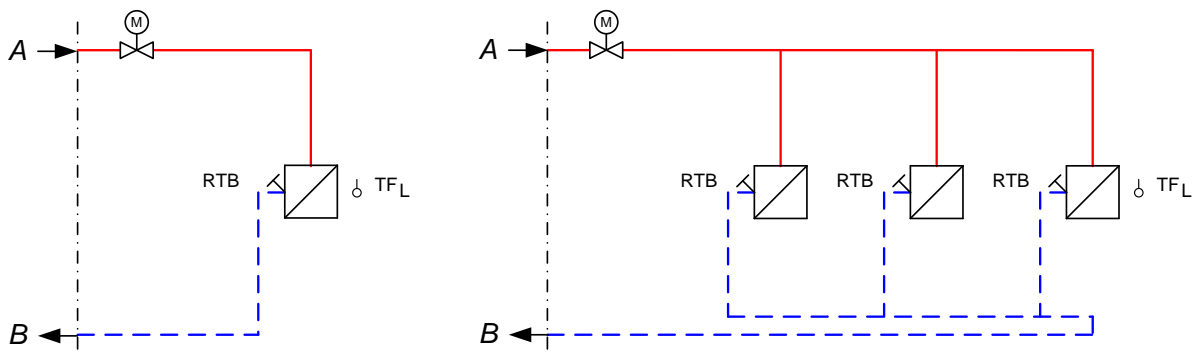


Abbildung 7: Hauszentrale-Raumluftheizung
Prinzipschaltbilder für den indirekten Anschluss; Sicherheitsausrüstung gemäß Tabelle 3, Variante 5

7.1.1 Temperaturregelung

Geregelt wird die Vorlauftemperatur des Heizmittels auf der Kondensatseite (Kondensatanstau-
regelung). Als Führungsgröße sollte nicht die momentane, sondern eine gemittelte Außentempera-
tur dienen.

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

Sind mehrere Verbraucherguppen mit unterschiedlichen Anforderungen an einen Wärmeübertrager
angeschlossen, so müssen diese einzeln mit einer nachgeschalteten Regelung versehen werden.
Eine Bedarfsaufschaltung auf das primärseitig angeordnete Stellgerät der Heizmitteltemperaturrege-
lung wird empfohlen.

Für primärseitig angeordnete Stellgeräte sind Durchgangsventile zu verwenden. Die Anordnung der
Stellgeräte ist von den örtlichen Netzverhältnissen abhängig. Verbindlich sind die dieser
TAB-DAMPF anhängenden Schaltschemata. Im Zweifelsfall ist Rücksprache mit den Stadtwerken
Bayreuth zu nehmen.

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 auf der Primärseite (Dampf) mindestens 30% und
auf der Sekundärseite (Heizwasser) mindestens 50 % des jeweiligen maximalen Differenzdruckes
betragen.

Für das primärseitige Stellgerät ist der minimale Netz-Differenzdruck Δp_{\min} 3,0 bar maßgebend.

Die Stellantriebe (nach AGFW FW 519) müssen so bemessen sein, dass sie gegen den maximal
auftretenden Netz-Differenzdruck (Δp_{\max}) von 4,2 bar schließen können.

7.1.2 Temperaturabsicherung konstante Netzfahrweise

Grundsätzlich sind bei der sicherheitstechnischen Ausrüstung von dampfversorgten Fernwärmean-
lagen mit indirektem Anschluss die Zustandsgrößen des beheizenden (primär) wie des zu behei-
zenden (sekundär) Mediums zu berücksichtigen. Es sind Stellventile auf der Dampf- und der Kon-
densatseite erforderlich. Die Ausführung der Temperaturabsicherung hat nach AGFW FW 519 zu
erfolgen.

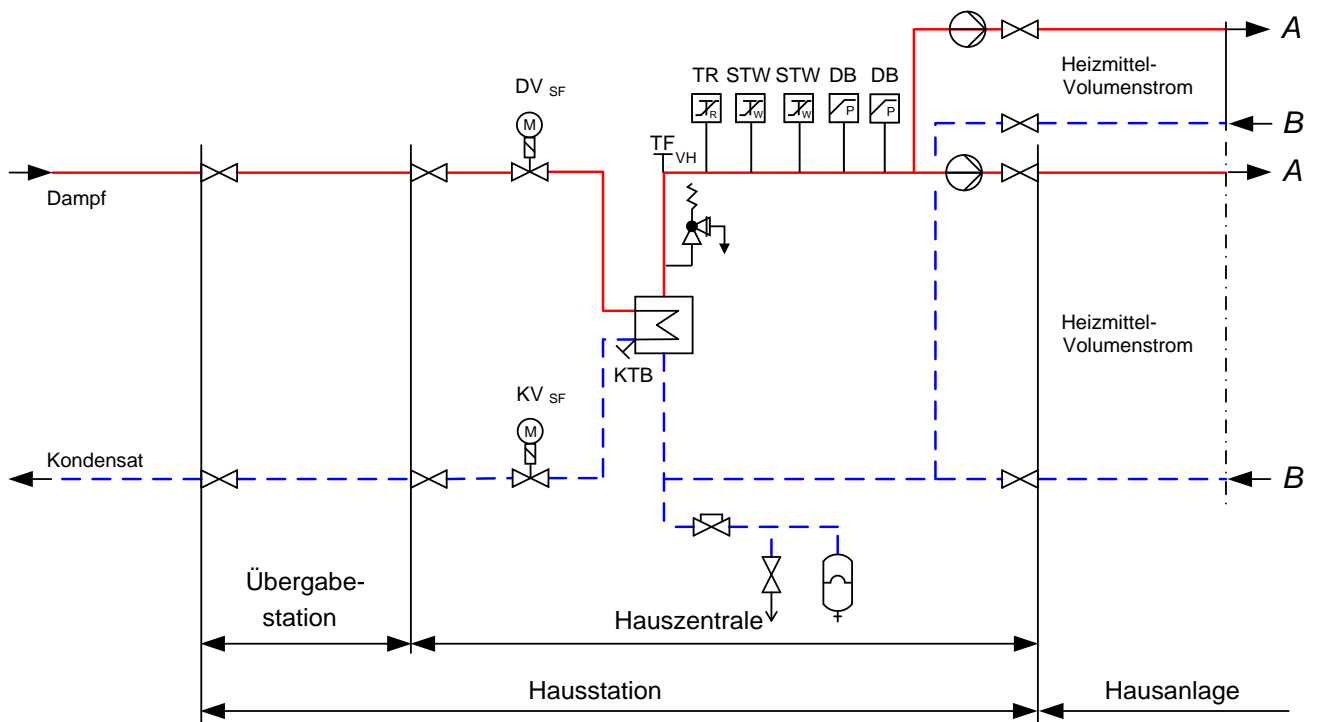


Abbildung 8: Prinzipschaltbilder für den indirekten Anschluss; Sicherheitsausrüstung gemäß Tabelle 3, Variante 6

7.1.3 Kondensattemperaturbegrenzung

Die maximale Kondensatrückgabetemperatur darf 60°C nicht übersteigen.

Die Einhaltung der Kondensattemperatur ist durch den Aufbau und die Betriebsweise der Hausanlage sicherzustellen. Gegebenenfalls ist eine gleitende, der Außentemperatur angepasste Kondensattemperaturbegrenzung (KTB) vorzusehen. Die Stadtwerke Bayreuth entscheiden, ob eine Begrenzungseinrichtung notwendig ist.

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

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

7.1.4 Volumenstrom

In der Hauszentrale werden sowohl der Kondensatvolumenstrom (Dampfmassenstrom) als auch der Heizmittel-Volumenstrom je Regelkreis der Hausanlage dem Bedarf angepasst.

Der Heizmittel-Volumenstrom 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.

7.1.5 Druckabsicherung

Grundsätzlich sind bei der sicherheitstechnischen Ausrüstung von dampfversorgten Fernwärmanlagen mit indirektem Anschluss die Zustandsgrößen des beheizenden (primär) wie des zu beheizenden (sekundär) Mediums zu berücksichtigen. Je nach Ansprechdruck ist im Störfall Ausdehnungswasser oder ein Wasser-/Dampfgemisch abzuführen. Die Ausführung der Druckabsicherung hat nach AGFW FW 519 zu erfolgen.

7.1.6 Werkstoffe und Verbindungselemente

Maßgebend für die Auswahl sind Systemdruck und -temperatur.

Für die von Dampf und Kondensat durchströmten Anlagenteile gelten auch die Vorgaben für Werkstoffe aus Stahl der AGFW FW 531.

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 Dampfqualität geeignet sein.
- Dichtmittel müssen den chemischen und physikalischen Parametern des Dampfs genügen.
- Es sind möglichst flachdichtende Verbindungen einzusetzen.

In den von Dampf und Kondensat durchströmten Rohrleitungen sind nicht zugelassen:

- Presssysteme (außer Viega Megapress S für Kondensat)
- Werkstoffe aus Kupfer und Kupferlegierungen
- Kunststoffe und Kunststoffverbundwerkstoffe
- Schneidringverschraubungen

7.1.7 Sonstiges

Die Inbetriebsetzung der Hauszentrale darf nur in Anwesenheit der Stadtwerke Bayreuth erfolgen.

Nicht zugelassen sind:

- hydraulische Kurzschlüsse zwischen Vor- und Rücklauf weder primär- noch sekundärseitig,
- automatische Be- und Entlüftungen im Primärteil der Hauszentrale,
- Gummikompensatoren.

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

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

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

8 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,
- Speichersystem mit eingebauter Heizfläche,
- Durchflusswassererwärmer.

Die Temperaturabsicherung der Trinkwassererwärmung erfolgt in Anlehnung an DIN 4747-1 bzw. AGFW FW 519. Für Trinkwassererwärmungsanlagen, die einer Unterstation oder einer Anlage zur Raum- bzw. Raumluftheizung mit Vorlauftemperaturregelung und Temperaturabsicherung nachgeschaltet sind, ist zur Ermittlung der zusätzlich notwendigen sicherheitstechnischen Ausrüstung, die abgesicherte Heizmitteltemperatur und nicht die maximale Netzvorlauftemperatur oder andere bereits bei der Absicherung der Heizungsanlage relevanten Parameter maßgebend.

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

Der Trinkwassererwärmer 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.

Bei 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 raumluftechnischen Anlagen als auch die Heizlast der Trinkwassererwärmung gleichzeitig abgedeckt werden.

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

ⓘ Die in DIN 4747 bzw. AGFW FW 519 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 (Kindergärten), so sind diese auf der Warmwasserseite vorzusehen.

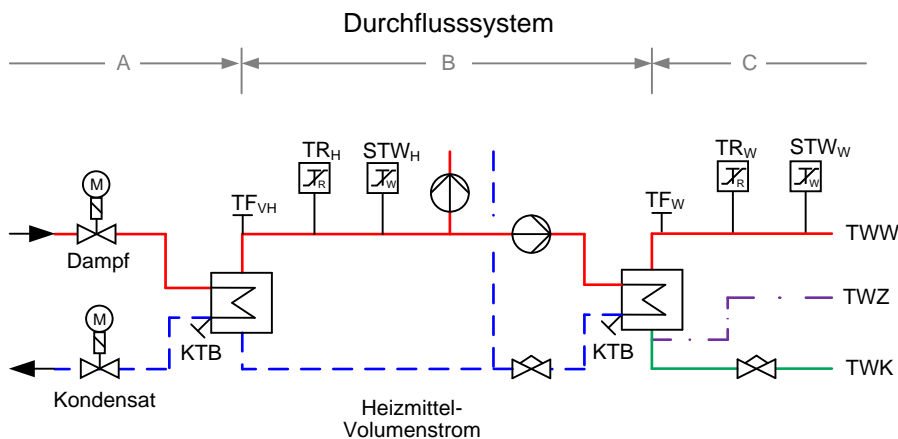
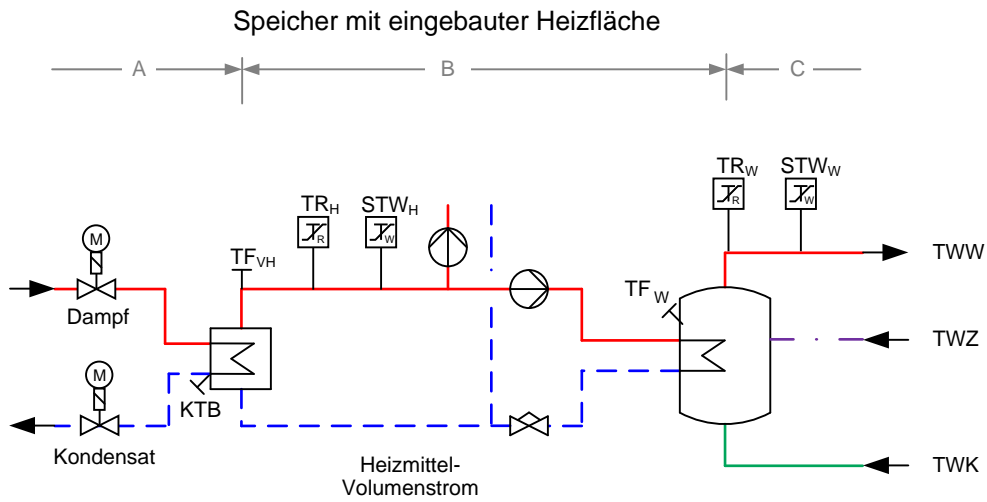
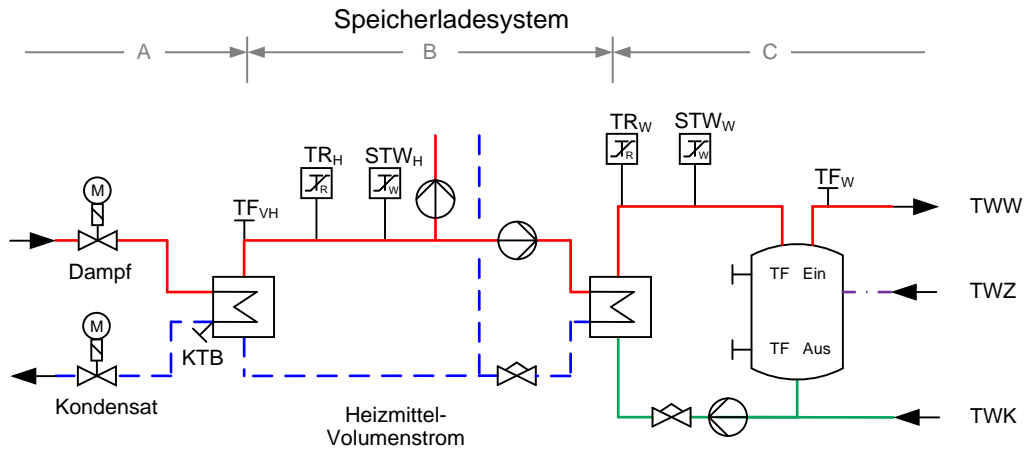
8.1 Indirekter Anschluss

Beim indirekten Anschluss sind Dampfmassenstrom und Heizmittel-Volumenstrom durch einen Wärmeübertrager hydraulisch voneinander entkoppelt.

Während der Heizmittel-Volumenstrom bei dieser Betriebsweise für alle Heizmittel-Temperaturen annähernd konstant bleibt, variiert der Dampfmassenstrom mit den Leistungs- und Temperaturänderungen.

Beim indirekten Anschluss sind bevorzugt Speicherladesysteme im Vorrangbetrieb einzusetzen. Durchflusssysteme und Speicher mit eingebauten Heizflächen sind nur nach Rücksprache mit den Stadtwerken Bayreuth zu verwenden.

Anordnungsbeispiele



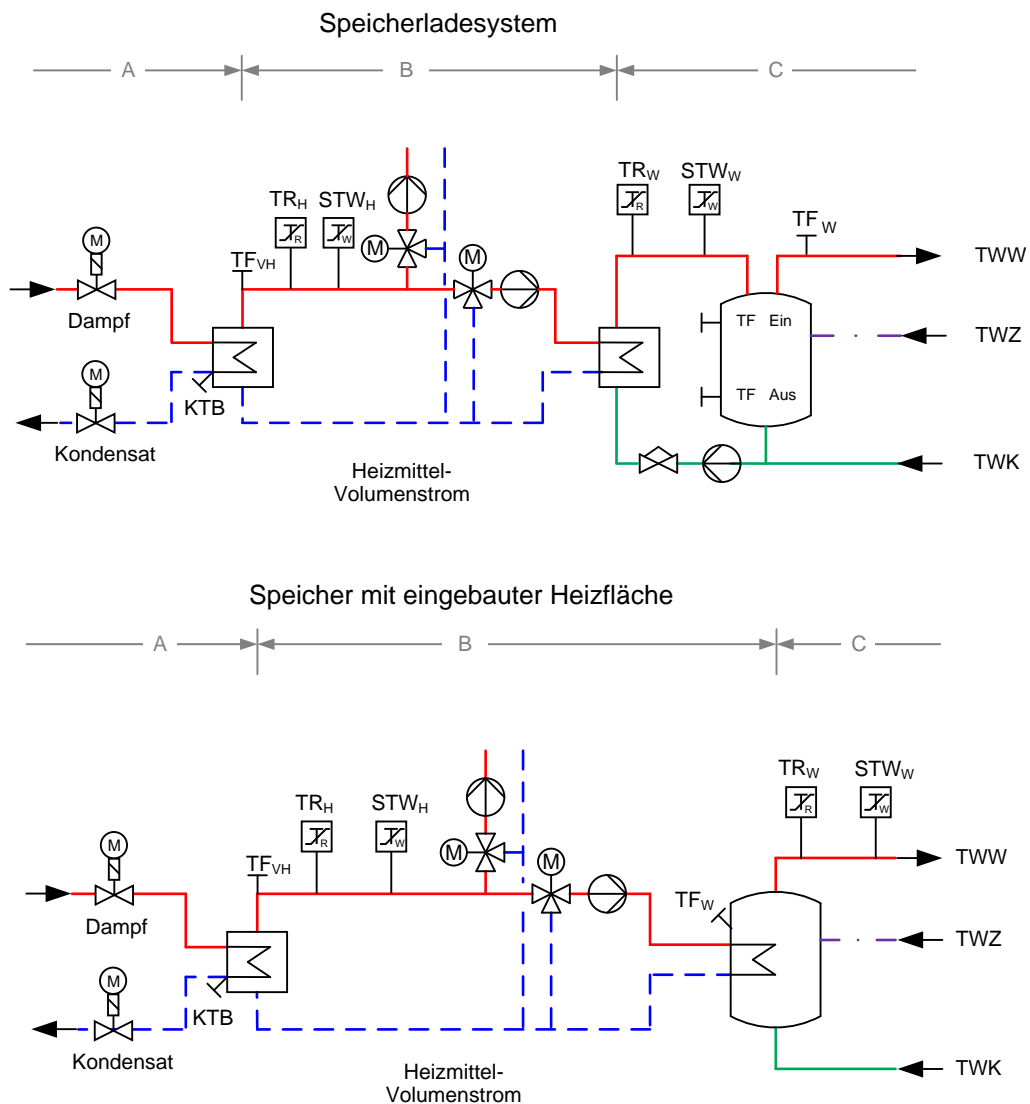


Abbildung 9: Hauszentrale-Trinkwassererwärmung
Prinzipschaltbild für den indirekten Anschluss

8.1.1 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 dieser TAB-DAMPF anhängenden Schaltschemata. Im Zweifelsfall ist Rücksprache mit den Stadtwerken Bayreuth zu nehmen.

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 auf der Primärseite (Dampf) mindestens 30 % und

auf der Sekundärseite (Heizwasser) mindestens 50 % des jeweiligen maximalen Differenzdruckes betragen.

Für das primärseitige Stellgerät ist der minimale Netz-Differenzdruck Δp_{\min} 3,0 bar maßgebend.

Die Stellantriebe (nach AGFW FW 519) müssen so bemessen sein, dass sie gegen den maximal auftretenden Netz-Differenzdruck (Δp_{\max}) von 4,2 bar schließen können.

8.1.2 Temperaturabsicherung

Netzvorlauftemperatur > 120 °C

höchste Dampf-temperatur $\theta_{VN \max}$	höchste Heizmit-temperatur $\theta_{VH \max}$	Zeile für Anordnungsbeispiele	höchstzul. Temperatur in der Hausanlage Trinkwarmwasser $\theta_{VHa \text{ zul}}$	Heizmittel			Trinkwarmwasser				
				Fühler für Temperatur-regelung	Sicherheitstechnische Ausrüstung		Stellgerät Sicherheits-funktion nach DIN EN 14597	Fühler für Temper-atur-regelung	Sicherheitstechnische Ausrüstung		Stellgerät Sicher-heits-funktion nach DIN EN 14597
					Tempe-ratur-regler	Sicherheits-temperatur-wächter			Tempe-ratur-regler	Sicherheits-temperatur-wächter	
A *)	B *)	C *)	1 *)	2 *)	3 *)	4 *)	5 *)	6 *)	7 *)	8 *)	
> 120 °C	$\leq 75 \text{ °C}$	1	$\leq 75 \text{ °C}$	Ja	Ja	Ja (max θ_{VH})	Ja	Ja	---	---	---
	$> 75 \text{ °C}$ $\leq 100 \text{ °C}$	2	$\leq 75 \text{ °C}$	Ja	Ja	Ja (max θ_{VH})	Ja	Ja	Ja	Ja (max $\theta_{VHa \text{ zul}}$)	Ja ⁴⁾
		3	$> 75 \text{ °C}$	Ja	Ja	Ja (max θ_{VH})	Ja	Ja	---	---	---
	$> 100 \text{ °C}$ $\leq 120 \text{ °C}$	4	$\leq 75 \text{ °C}$	Ja	Ja	Ja (max θ_{VH})	Ja	Ja	Ja	Ja (max $\theta_{VHa \text{ zul}}$)	Ja ⁴⁾
		5	$> 75 \text{ °C}$	Ja	Ja	Ja (max θ_{VH})	Ja	Ja	Ja	---	---
	$\theta_{VN \max}$	6	$\leq 75 \text{ °C}$	Ja	---	---	---	Ja	Ja	Ja (max $\theta_{VHa \text{ zul}}$)	Ja
		7	$> 75 \text{ °C}$	Ja	---	---	---	Ja	Ja	Ja (max 75 °C)	Ja ²⁾

*) Kennzeichnung in Anordnungsbeispielen

1) Definition nach DIN EN 14597

2) In Anlehnung an DIN EN 14597 erfüllt das Stellgerät die Forderung nach innerer Dichtheit (0,05 % vom k_{vs} -Wert). Die Kennzeichnung erfolgt nach DIN EN 14597, jedoch ohne Angabe eines Konformitätszeichens von DIN-CERTCO und Registriernummer

3) Die Regelung der Trinkwassertemperatur kann bereits durch die sicherheitstechnische Ausstattung gegeben sein.

4) Sofern eine Sicherheitsfunktion nach DIN EN 14597 erforderlich ist, kann ein bereits für die Raumheizung vorhandenes Regelventil (primär Heizungsseite) genutzt werden.

Tabelle 4: Hauszentrale-Trinkwassererwärmung
Temperaturabsicherung beim indirekten Anschluss

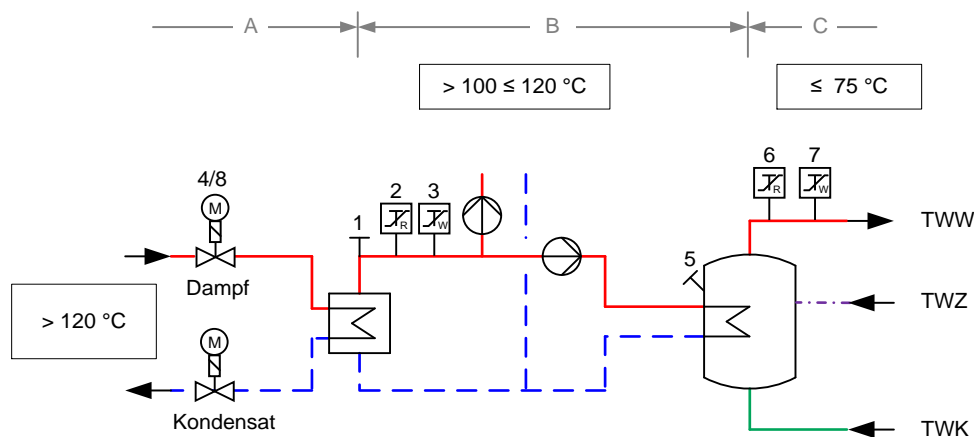


Abbildung zur Tabelle 4: Erforderliche sicherheitstechnische Ausrüstung nach Zeile 4

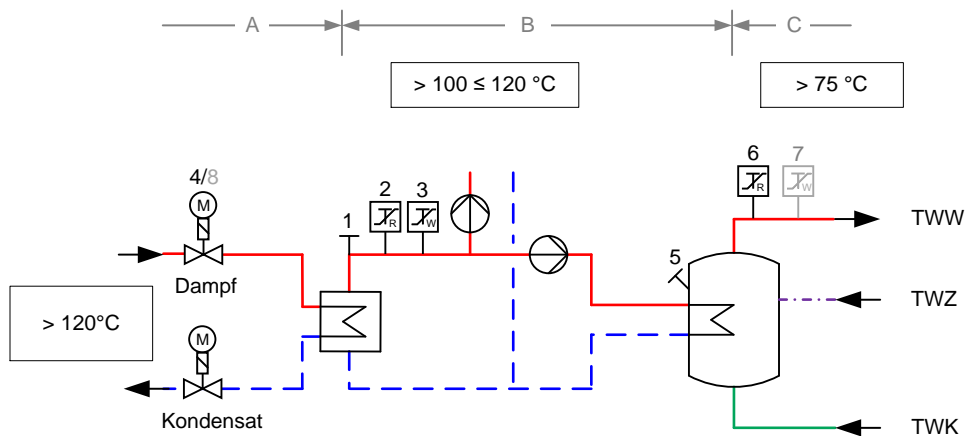


Abbildung zur Tabelle 4: Erforderliche sicherheitstechnische Ausrüstung nach Zeile 5; grau dargestellte Komponenten nicht erforderlich

Eine Temperaturabsicherung des Trinkwarmwassers ist nicht erforderlich, wenn die maximale Heizmitteltemperatur $\leq 75 \text{ °C}$ beträgt. Sie ist ebenfalls nicht erforderlich, wenn die maximale Heizmitteltemperatur $\leq 100 \text{ °C}$ und die maximal zulässige Temperatur in der Hausanlage Trinkwarmwasser $> 75 \text{ °C}$ beträgt.

Bei einer Heizmitteltemperatur $> 75 \text{ °C}$ und einer maximal zulässigen Temperatur der Trinkwassererwärmungsanlage von $\leq 75 \text{ °C}$ ist ein typgeprüfter Temperaturregler (TR) und ein typgeprüfter Schutztemperaturwächter (STW), eingestellt auf die maximal zulässige Hausanlagentemperatur, erforderlich. Das Stellgerät muss eine Sicherheitsfunktion aufweisen, d. h. nach DIN EN 14597 geprüft sein.

Bei Heizmitteltemperaturen $> 100 \text{ °C}$ und $\leq 120 \text{ °C}$ muss ein typgeprüfter Temperaturregler (TR) eingesetzt werden. Bei einer maximal zulässigen Temperatur der Trinkwassererwärmungsanlage von $\leq 75 \text{ °C}$ ist zusätzlich ein typgeprüfter Schutztemperaturwächter (STW), eingestellt auf die maximal zulässige Hausanlagentemperatur, erforderlich. Das Stellgerät muss eine Sicherheitsfunktion aufweisen, d. h. nach DIN EN 14597 geprüft sein.

Bei Heizmitteltemperaturen $> 120 \text{ °C}$ muss ein typgeprüfter Temperaturregler (TR) und ein typgeprüfter Schutztemperaturwächter (STW), auf maximal 75 °C eingestellt, vorgesehen werden. Das Stellgerät muss eine Sicherheitsfunktion aufweisen, d. h. nach DIN EN 14597 geprüft sein.

Bei Stellgeräten, die keine Sicherheitsfunktion aufweisen müssen, darf die Leckagerate den Betrag von 0,05 % vom k_{vs} - Wert nicht übersteigen.

8.1.3 Kondensattemperaturbegrenzung

① 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 vorgegebene Temperatur, ermöglichen. Neben dieser grundsätzlichen Anforderung an die Funktionstüchtigkeit haben die Heizmitteltemperaturen ebenfalls Auswirkungen auf

- die Hygiene der Anlage (Legionellen, siehe auch Abschnitt 11 Hausanlage Trinkwassererwärmung),
- 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 von DVGW 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.

Sollen Trinkwassererwärmungsanlagen mit Einrichtungen zur Rücklauftemperaturbegrenzung (so genannte Rücklauftemperaturbegrenzer, RTB) versehen werden (z. B. um aus deren Ansprechen auf eine verkalkte Heizfläche zu schließen), so muss deren Sollwert mindestens 65 °C betragen.

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 maximale Kondensattemperatur darf 60°C nicht übersteigen.

DVGW W 551 gibt die Temperatur am Austritt des Trinkwassererwärmers mit 60 °C an. Die Temperatur des Zirkulationswassers darf am Eintritt in den Trinkwassererwärmer 55 °C nicht unterschreiten.

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

Gegebenenfalls ist eine Begrenzung der Kondensattemperatur vorzusehen. Die Stadtwerke Bayreuth entscheiden, ob eine Begrenzungseinrichtung notwendig ist.

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

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

8.1.4 Volumenstrom

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

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

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

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

8.1.5 Druckabsicherung

Durch die hydraulische Verbindung der Trinkwassererwärmungsanlage mit der Hausanlage-Raumheizung sind beide Anlagen für den gleichen Druck auszulegen und nach AGFW FW 519 abzusichern.

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

8.1.6 Werkstoffe und Verbindungselemente

Maßgebend für die Auswahl sind Systemdruck und -temperatur.

Für die von Dampf und Kondensat durchströmten Anlagenteile gelten auch die Vorgaben für Werkstoffe aus Stahl der AGFW FW 531.

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 Dampfqualität geeignet sein.
- Dichtmittel müssen den chemischen und physikalischen Parametern des Dampfs genügen.
- Es sind möglichst flachdichtende Verbindungen einzusetzen.

In den von Dampf und Kondensat durchströmten Rohrleitungen sind nicht zugelassen:

- Presssysteme (außer Viega Megapress S für Kondensat)
- Werkstoffe aus Kupfer und Kupferlegierungen
- Kunststoffe und Kunststoffverbundwerkstoffe
- Schneidringverschraubungen

Die Auswahl der Werkstoffe für die Trinkwassererwärmungsanlage ist nach DIN 4753 und DIN 1988 sowie den einschlägigen DVGW-Vorschriften vorzunehmen. Es dürfen nur Materialien und Geräte verwendet werden, die entsprechend der anerkannten Regeln der Technik beschaffen sind. Das Zeichen einer anerkannten Prüfstelle (zum Beispiel DIN-DVGW, DVGW- oder GS-Zeichen) bekundet, dass diese Voraussetzungen erfüllt sind. Zur Vermeidung von Korrosionsschäden ist bei Mischinstallationen auf geeignete Werkstoffpaarungen zu achten.

8.1.7 Sonstiges

Die Inbetriebsetzung der Hauszentrale darf nur in Anwesenheit der Stadtwerke Bayreuth erfolgen.

Nicht zugelassen sind:

- hydraulische Kurzschlüsse zwischen Vor- und Rücklauf,
- automatische Be- und Entlüftungen,
- Gummikompensatoren.

8.1.8 Wärmeübertrager

Primärseitig müssen die Wärmeübertrager für den maximalen Druck PN 16 und die maximale Temperatur 160°C des Fernwärmenetzes geeignet sein.

Sekundärseitig sind die maximalen Druck- und Temperaturverhältnisse der Trinkwassererwärmungsanlage maßgebend.

Die thermische Auslegung hat so zu erfolgen, dass bei der niedrigsten Vorlauftemperatur des Heizmittels sowie der höchst zulässigen Rücklauftemperatur 60°C die gewünschte Trinkwarmwassertemperatur und die erforderliche Leistung erreicht werden.

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

9 Hausanlage Raumheizung

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

9.1 Indirekter Anschluss

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

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

9.1.1 Temperaturregelung

Alle Heizflächen sind nach Energieeinsparverordnung (EnEV) 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 Bayreuth angefordert werden.

9.1.2 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.

9.1.3 Rohrleitungssysteme

Neuanlagen sind grundsätzlich im Zweileitersystem auszuführen.

Der Anschluss bestehender Einrohrsysteme ist in Abstimmung mit den Stadtwerken Bayreuth 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 der Energieeinsparverordnung (EnEV).

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 Wärmeübertrager eingebunden sein.

9.1.4 Heizflächen

Die Wärmeleistung der Heizflächen ist nach DIN EN 442 in Abhängigkeit von den gewählten Heizmittel- und Raumtemperaturen zu bestimmen. Bei Neuanlagen muss die Rücklauftemperatur aus der maximal zulässigen Netz- Rücklauftemperatur $\leq 60^{\circ}\text{C}$ abzüglich der Grädigkeit des Wärmeübertragers ermittelt und in die Berechnung eingesetzt werden.

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

① *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 Bayreuth bekannt zu geben.

9.1.5 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 Strangreguliertventile mit Entleerung eingebaut werden, im Rücklauf mit reproduzierbarer Voreinstellung. Eine strangweise Differenzdruckregelung ist zu bevorzugen.

Ausdehnungsgefäße müssen so mit dem Wärmeübertrager verbunden sein, dass ein unbeabsichtigtes Absperren ausgeschlossen ist.

9.1.6 Werkstoffe und Verbindungselemente

Maßgebend für die Auswahl sind Systemdruck und -temperatur.

Für die von Dampf und Kondensat durchströmten Anlagenteile gelten auch die Vorgaben für Werkstoffe aus Stahl der AGFW FW 531.

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 Dampfqualität geeignet sein.
- Dichtmittel müssen den chemischen und physikalischen Parametern des Dampfes 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.
- Beim Einsatz von Pressfittings ist AGFW FW 524 zu beachten.

10 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.

10.1 Indirekter Anschluss

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

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

10.1.1 Temperaturregelung

Alle Heizregister sind nach Energieeinsparverordnung (EnEV) mit einer Temperaturregelung (bestehend aus Stellantrieb und Stellgerät) auszurüsten. Es ist eine Rücklauf Temperaturbegrenzung vorzusehen und auf eine Rücklauf Temperatur von 60°C einzustellen. Diese darf auch im Frostschutzbetrieb nicht überschritten werden. Gegebenenfalls ist eine Anfahrtschaltung vorzusehen.

10.1.2 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.

10.1.3 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 der Energieeinsparverordnung (EnEV).

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 Wärmeübertrager eingebunden sein.

10.1.4 Heizregister

Die Wärmeleistung der Heizregister ist in Abhängigkeit von den gewählten Heizmittel- und Raumtemperaturen zu bestimmen. Bei Neuanlagen darf höchstens die maximal zulässige Rücklauftemperatur $\leq 60^{\circ}\text{C}$ abzüglich der Grädigkeit des Wärmeübertragers in die Berechnung eingesetzt werden.

10.1.5 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 Strangreguliertventile mit Entleerung eingebaut werden, im Rücklauf mit reproduzierbarer Voreinstellung. Eine strangweise Differenzdruckregelung ist zu bevorzugen.

Ausdehnungsgefäße müssen so mit dem Wärmeübertrager verbunden sein, dass ein unbeabsichtigtes Absperren ausgeschlossen ist.

10.1.6 Werkstoffe und Verbindungselemente

Maßgebend für die Auswahl sind Systemdruck und -temperatur.

Für die von Dampf und Kondensat durchströmten Anlagenteile gelten auch die Vorgaben für Werkstoffe aus Stahl der AGFW FW 531.

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 Dampfqualität geeignet sein.
- Dichtmittel müssen den chemischen und physikalischen Parametern des Dampfs 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.
- Beim Einsatz von Pressfittings ist AGFW FW 524 zu beachten

11 Hausanlage Trinkwassererwärmung

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

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

Zur Vorhaltung der Temperatur an der Zapfstelle kann alternativ zu einer Zirkulationsleitung eine selbst regelnde Begleitheizung eingesetzt werden.

11.1 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 (z. B. 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 GW 2) erfolgen.

Auf den Einsatz von verzinkten Rohrleitungen sollte vollständig verzichtet werden.

ⓘ Feuerverzinkter Stahl (auch „verzinkter Stahl“) ist nicht bei allen Trinkwässern einsetzbar, sondern nur nach den Einsatzbereichen der 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.

11.2 Speicher

Um eine optimale Temperaturschichtung zu erreichen, sind Speicher in stehender Bauart zu bevorzugen.

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

Bei Speicher-Lade-Systemen mit mehreren Speichern sind diese in Reihe zu schalten.

11.3 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 Wasserdampf 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 DVGW W 551, W 553 und AGFW FW 526 zu beachten.

Folgende Hinweise sollten beachtet werden:

- Speicher mit Toträumen oder gering durchströmten Bereichen sind nicht einzusetzen.
- Speicher sind jährlich zu reinigen.
- Die Funktion der Zirkulation bzw. der elektrischen Begleitheizung 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.

11.4 Zirkulation

Die Einhaltung einer konstanten Trinkwarmwassertemperatur an den Zapfstellen kann durch ein Zirkulationssystem mit Umwälzpumpe oder eine elektrische Begleitheizung der Trinkwarmwasserleitung realisiert werden. Für die Auslegung des Zirkulationssystems sind die DIN 1988 und DVGW W 553 maßgebend.

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

12 Solarthermische Anlagen

Ergänzend zur Fernwärmeversorgung können solarthermische Anlagen (siehe auch AGFW FW 522-1) einen Deckungsbeitrag zur Trinkwassererwärmung und/oder zur Raumheizung leisten. Reicht die von der solarthermischen Anlage zur Verfügung gestellte Wärmeleistung nicht aus, erfolgt die Nachheizung bis hin zur vollständigen Bedarfsdeckung 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. Alle weiteren Vorgaben dieser TAB-DAMPF sind ebenfalls zu beachten.

13 Wohnungsstationen

Wohnungsstationen sind dezentrale hydraulische Schnittstellen, die von einer zentralen Fernwärme-Hausstation 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.

13.1 Allgemeines

Die Temperatur- und Druckabsicherung der Wohnungsstation ist in der zentralen Fernwärme-Hausstation vorzunehmen. Zur Auslegung der Sicherheitstechnik sind die Inhalte Abschnitt 6 und AGFW FW 519 maßgebend.

13.2 Anschlussarten

In Abhängigkeit der vorgeschalteten Fernwärme-Hausstation sind folgende Anschlussarten möglich:

- Raumheizung indirekter Anschluss
- Trinkwassererwärmung indirekter Anschluss

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

13.3 Warmhaltefunktion

Bei Wohnungsstationen mit Trinkwassererwärmung im Durchflusssystem ist es zwingend erforderlich, dass ganzjährig Heizmittel mit entsprechender Vorlauftemperatur am Wärmeübertrager 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 temperaturgeregt sein.

13.4 Sonstiges

Die Inbetriebsetzung der zentralen Fernwärme-Hausstation darf nur in Anwesenheit der Stadtwerke Bayreuth erfolgen.

Es ist sicherzustellen dass kein Dampf vom Wärmeübertrager in die Kondensatleitung gelangt.

14 Abkürzungen, Formelzeichen und verwendete Begriffe

Allgemeine Begriffe	Kurzbezeichnung/Index
Ausdehnungsgefäß	AD
Außentemperaturfühler	TF _A
Energieeinsparverordnung	EnEV
Entspannungstopf	ET
Fernwärmeversorgungsunternehmen	FVU
Fühler Temperaturregelung Vorlauf Heizmittel	TF _{VH}
Fühler Temperaturregelung Lüftung	TF _L
Hausanlage	Ha
Heizmittel	H
Dampf	
Dampfventil mit Sicherheitsfunktion	DV _{SF}
Druckbegrenzer	DB
Kaltwasser	TWK
Kondensat	
Kondensatventil mit Sicherheitsfunktion	KV _{SF}
Kondensattemperaturbegrenzung	KTB
Kondensattemperaturbegrenzer	KTB
k _{vs} -Wert (auch Durchflusskoeffizient)	k _{vs}
Massenstrom	m
Membran-Sicherheitsventil	MSV
Nennweite	DN
Raumluftheizung	RLH
Rücklauf, Anordnung	R
Schutztemperaturwächter	STW
Spezifische Wärmekapazität bei konstantem Druck	c _p
Sicherheitsabsperrentil	SAV
Sicherheitsfunktion	SF
Sicherheitsüberströmventil	SÜV
Technische Anschlussbedingungen	TAB
Temperaturfühler	TF
Temperaturregler	TR
Trinkwarmwasser	TWW
Trinkwarmwasser-Zirkulation	TWZ
Trinkwasser kalt	TWK

Trinkwassererwärmer	TWE
Trinkwassererwärmung	TWE
Unternehmenskurzbezeichnung	UKB
Vorlauf, Anordnung	V
Wärmeleistung	Q

Allgemeine Begriffe	Kurzbezeichnung/Index
Druck	
Differenzdruck	Δp
Druck, höchst zulässig	p_{zul}
Nenndruck	PN
Netzdruck	p_N
Netzdruck, höchster	p_{max}
Netzdifferenzdruck, niedrigster	Δp_{min}
Netzdifferenzdruck, höchster	Δp_{max}

Temperatur	
Außentemperatur	θ_A
Hausanlagentemperatur, höchst zulässige	$\theta_{VHa\ zul}$
Hausanlagentemperatur bei Sattdampfdruck	θ_{HSDD}
Heizmittelvorlauftemperatur	θ_{VH}
Dampftemperatur	θ_{VN}
Dampftemperatur, maximal	$\theta_{VN\ max}$
Dampftemperatur, niedrigste	$\theta_{VN\ min}$
Temperaturspreizung, Temperaturdifferenz	$\Delta\theta$
Vorlauftemperatur	θ_v
Vorlauftemperatur, höchste	$\theta_{v\ max}$
Vorlauftemperatur, höchst zulässig	$\theta_{v\ zul}$
Vorlauftemperatur, höchst zulässige in der Hausanlage	$\theta_{VHa\ zul}$

15 Gesetzliche Vorgaben und Technische Regeln

Die folgenden zitierten Dokumente sind für die Anwendung dieses Merkblattes erforderlich. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Die Anwender werden gebeten, die Anwendbarkeit der jeweils neuesten Ausgaben der nachfolgend angegebenen normativen Dokumente zu prüfen. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

AVBFernwärmeV

Energieeinsparverordnung: EnEV 2014, Zweite Verordnung zur Änderung der Energieeinsparverordnung, vom 18.11.2013

VOB Teil C / DIN 18380

VOB Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen - Teil C: Allgemeine Technische Vertragsbedingungen für Bauleistungen (ATV) - Heizanlagen und zentrale Wassererwärmungsanlagen

EN 442-1

Radiatoren und Konvektoren - Teil 1: Technische Spezifikationen und Anforderungen

EN 448

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

EN 806

Technische Regeln für Trinkwasser-Installationen

EN 1045

Hartlötten - Flussmittel zum Hartlötten - Einteilung und technische Lieferbedingungen

EN 1057

Kupfer und Kupferlegierungen - Nahtlose Rundrohre aus Kupfer für Wasser- und Gasleitungen für Sanitärinstallationen und Heizungsanlagen

EN 1092-1

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

EN 1092-3

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

EN 1254

Kupfer und Kupferlegierungen – Fittings

EN 1515-1

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

EN 1561

Gießereiwesen - Gusseisen mit Lamellengraphit

EN 1708-1

Schweißen - Verbindungselemente beim Schweißen von Stahl - Teil 1: Druckbeanspruchte Bauteile

- EN 1717
Schutz des Trinkwassers vor Verunreinigungen in Trinkwasser-Installationen und allgemeine Anforderungen an Sicherungseinrichtungen zur Verhütung von Trinkwasserverunreinigungen durch Rückfließen
- EN 1982
Kupfer und Kupferlegierungen - Blockmetalle und Gussstücke
- EN 10213
Stahlguss für Druckbehälter
- EN 10216-1
Nahtlose Stahlrohre für Druckbeanspruchungen - Technische Lieferbedingungen
Teil 1: Rohre aus unlegierten Stählen mit festgelegten Eigenschaften bei Raumtemperatur
- EN 10216-2
Nahtlose Stahlrohre für Druckbeanspruchungen - Technische Lieferbedingungen
Teil 2: Rohre aus unlegierten und legierten Stählen mit festgelegten Eigenschaften bei erhöhten Temperaturen
- EN 12163
Kupfer und Kupferlegierungen - Stangen zur allgemeinen Verwendung
- EN 12164
Kupfer und Kupferlegierungen - Stangen für die spanende Bearbeitung
- EN 12420
Kupfer- und Kupferlegierungen - Schmiedestücke
- EN 12516-3
Armaturen - Gehäusefestigkeit - Teil 3: Experimentelles Verfahren
- EN 12536
Schweißzusätze - Stäbe zum Gasschweißen von unlegierten und warmfesten Stählen - Einteilung
- EN 12831
Heizungsanlagen in Gebäuden - Verfahren zur Berechnung der Norm-Heizlast
- EN 12975
Thermische Solaranlagen und ihre Bauteile - Kollektoren
- EN 12977
Thermische Solaranlagen und ihre Bauteile - Kundenspezifisch gefertigte Anlagen
- EN 13941
Auslegung und Installation von werkmäßig gedämmten Verbundmantelrohren für die Fernwärme
- EN 14597
Temperaturregeleinrichtungen und Temperaturbegrenzer für wärmeerzeugende Anlagen
- EN 17672
Hartlöten - Lote
- EN 24373
Schweißzusätze - Massivdrähte und -stäbe zum Schmelzschweißen von Kupfer und Kupferlegierungen, Einteilung
- EN 29453
Technische Regel RAL-RG 641/3 Weichlote, Weichlötlösungsmittel und Weichlotpasten für Kupferrohr – Gütesicherung

- EN 29454-1
Flussmittel zum Weichlöten; Einteilung und Anforderungen; Teil 1: Einteilung, Kennzeichnung und Verpackung
- EN ISO 13585
Hartlöten - Prüfung von Hartlötern und Bedienern von Hartlöteinrichtungen
- EN ISO 14175
Schweißzusätze - Gase und Mischgase für das Lichtbogenschweißen und verwandte Prozesse
- EN ISO 228
Rohrgewinde für nicht im Gewinde dichtende Verbindungen - Teil 1: Maße, Toleranzen und Bezeichnung
- EN ISO 2560
Schweißzusätze - Umhüllte Stabelektroden zum Lichtbogenhandschweißen von unlegierten Stählen und Feinkornstählen - Einteilung
- EN ISO 5817
Schmelzschweißverbindungen an Stahl, Nickel, Titan und deren Legierungen (ohne Strahlschweißen) - Bewertungsgruppen von Unregelmäßigkeiten
- EN ISO 636
Schweißzusätze - Stäbe, Drähte und Schweißgut zum Wolfram-Inertgasschweißen von unlegierten Stählen und Feinkornstählen - Einteilung
- EN ISO 9606-1, -3
Prüfung von Schweißern – Schmelzschweißen
Teil 1: Stähle
Teil 3: Kupfer und Kupferlegierungen
- EN ISO 9692-1
Arten der Schweißnahtvorbereitung
- DIN 1988-100, -200
Technische Regeln für Trinkwasser-Installationen
Teil 100: Schutz des Trinkwassers, Erhaltung der Trinkwassergüte; Technische Regel des DVGW
Teil 200: Installation Typ A (geschlossenes System) – Planung, Bauteile, Apparate, Werkstoffe; Technische Regel des DVGW
- DIN 1988-300, -500, -600
Technische Regeln für Trinkwasser-Installationen
Teil 300: Ermittlung der Rohrdurchmesser; Technische Regel des DVGW
Teil 500: Druckerhöhungsanlagen mit drehzahlgeregelten Pumpen; Technische Regel des DVGW
Teil 600: Trinkwasser-Installationen in Verbindung mit Feuerlöscher- 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 Dampf-Fernwärmenetze
- DIN 4708
Zentrale Wassererwärmungsanlagen

- DIN 4753
Trinkwassererwärmer, Trinkwassererwärmungsanlagen und Speicher-Trinkwassererwärme
- 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
- 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
- AGFW FW 446
Schweißnähte an Fernwärmerohrleitungen aus Stahl - Schweißen, Prüfen und Bewerten
- AGFW FW 507
Anforderungen an thermostatische Heizkörperventile ohne Fremdenergie für Dampf
- AGFW FW 510
Anforderungen an das Kreislaufwasser von Industrie- und Fernwärmeheizanlagen sowie Hinweise für deren Betrieb
- AGFW FW 519:2016-01
Sicherheitstechnische Ausrüstung von Unterstationen, Hausstationen und Hausanlagen zum indirekten Anschluss an Dampf-Fernwärmenetze
- 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 Legionellenwachstums - Umsetzung des DVGW-Arbeitsblattes W 551 in der Fernwärmeversorgung

AGFW FW 531

Anforderungen an Materialien und Verbindungstechniken für von Dampf durchströmten Anlage-
teilen in Hausstationen und Hausanlagen

DVGW W 551

Trinkwassererwärmungs- und Trinkwasserleitungsanlagen - Technische Maßnahmen zur Ver-
minderung des Legionellenwachstums - Planung, Errichtung, Betrieb und Sanierung von Trink-
wasser-Installationen

DVGW W 553

Bemessung von Zirkulationssystemen in zentralen Trinkwassererwärmungsanlagen

DVGW GW 2

Verbinden von Kupfer- und innenverzinneten Kupferrohren für Gas- und Trinkwasser-Installationen
innerhalb von Grundstücken und Gebäuden

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 Löt Nähten

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 Trinkwasserer-
wärmungs- 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)

16 Literatur

DKI-i158-09/2012

Die fachgerechte Kupferrohr-Installation / Deutsches Kupferinstitut




















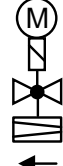
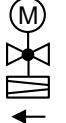



Weitere Vorgaben: Berufsgenossenschaftlichen Vorschriften (BGV)

TRD 721¹,

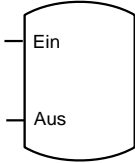



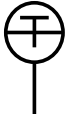

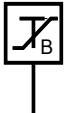
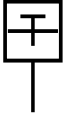



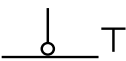



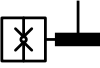
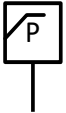
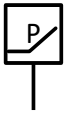

Sicherheitseinrichtungen gegen Drucküberschreitung
- Sicherheitsventile - für Dampfkessel der Gruppe I

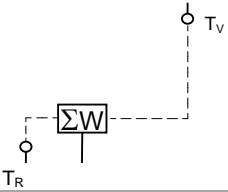
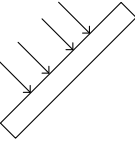











¹ Die TRD 721 wurde zum 31.12.2012 außer Kraft gesetzt. Aus Ermangelung geeigneter Ersatzregelungen wird die TRD vom TÜV und anderen Prüforganisationen bis auf weiteres als Erkenntnisquelle genutzt. Diese Vorgehensweise ist vertraglich zu vereinbaren.

17 Symbole nach DIN 4747-1

Symbol	Bedeutung	Symbol	Bedeutung
	Armatur allgemein		Absperrschieber
	Absperrventil		Durchgangshahn
	TWE-Zapfstelle		Absperrklappe
	Armatur mit stetigem Stellverhalten		Einstell/Drossel-Armatur
	Dreiwegeventil		Ventil in Eckform
	Thermostatisches Heizkörperventil		Rückschlagventil
	Schmutzfänger		Rückflussverhinderer
	Rückschlagklappe		Sicherheitscheckventil federbelastet
	Sicherheitsabsperrventil allgemein		Volumenstromregelventil
	Sicherheitsventil federbelastet		Volumenstromregler mit Elektrischem Stellantrieb und Sicherheitsfunktion
	Volumenstromregelventil mit elektrischem Stellantrieb		Armatur mit Antrieb ohne Hilfsenergie
	Armatur in betriebsmäßig nicht absperrbarer Ausführung		Armatur mit elektrischem Antrieb und Sicherheitsfunktion

Symbol	Bedeutung	Symbol	Bedeutung
	Armatur mit elektrischem Antrieb		Armatur mit Antrieb mit Membrane
	Temperaturregler mit hydraulischer Steuerung		Entleerungsventil
	Absperrarmatur mit Stellantrieb durch Druck des Stoffes gegen fest eingestellte Federkraft		Entlüftungsventil
	Trichter		Flüssigkeitspumpe
	Strahlpumpe		Strömungsschalter
	Kreiselpumpe		Wärmeverbraucher Raumheizkörper
	Wärmeverbraucher allgemein		Behälter mit gewölbtem Boden, allgemein
	Wärmeverbraucher Fußbodenheizung		Offenes Ausdehnungsgefäß
	Druckausdehnungsgefäß		Membranausdehnungsgefäß
	Speicherwassererwärmer mit Wärmeübertrager		Entspannungstopf

Symbol	Bedeutung	Symbol	Bedeutung
	Oberflächenwärmeübertrager ohne Kreuzung der Stoffflüsse		Speicherwassererwärmer ohne Wärmeübertrager
	Lufterwärmer, Luft/Dampf		Lufterwärmer, Umformer
	Temperaturregler		Temperaturmessung allgemein
	Sicherheitstemperaturwächter		Sicherheitstemperaturbegrenzer
	Temperaturmessgerät		Temperaturregler/ Sicherheitstemperaturwächter
	Temperaturfühler 2		Temperaturfühler 1
	Zeitschaltuhr		Raumtemperaturaufnehmer allgemein
	Regler allgemein		Temperaturschalter
	Druckmessgerät		Druckmessung allgemein
	Druckmessgerät mit Ab-sperrung		Druckmessdose
	Maximal-Druckbegrenzer		Minimal-Druckbegrenzer
	Rechenwerk		Volumenmessteil

Symbol	Bedeutung	Symbol	Bedeutung
	Wärmezähler		Volumenzähler
	Solarkollektor		Armatur mit Entlüftung
	Primär-Vorlauf		Primär-Rücklauf
	Sekundär-Vorlauf		Sekundär-Rücklauf
	Warmwasser-Zirkulation		Warmwasser-Leitung
	Kaltwasser-Leitung		Wirklinie
	Eigentumsgrenze		Grenzpuls, schließt beim Erreichen des unteren Grenzwertes
	Grenzpuls, schließt beim Erreichen des oberen Grenzwertes		Grenzpuls, öffnet beim Erreichen des unteren Grenzwertes
	Grenzpuls, öffnet beim Erreichen des oberen Grenzwertes		Hauptimpuls, öffnet bei Zunahme der Regelgröße