

Technische Anschlussbedingungen Heizwasser (TAB-HW) der Stadtwerke Wernigerode GmbH

(in Anlehnung des AGFW-Regelwerkes FW 515)

Angaben zum Fernwärmenetz der Stadtwerke Wernigerode GmbH

Erzeugungsstandorte: Am Kupferhammer und Harzblick

Versorgungsgebiet: Stadtgebiet von Wernigerode

Netzparameter: Primär Druckstufe - PN 25
Primär Fahrweise - aktuelle Fahrweise 105 °C VL – 50 °C RL
geplante Fahrweise 85 °C VL – 50 °C RL

Rücklauftemperatur max.: 55 °C

Druckverlust der
HA-Station primärseitig: Δp 0,8 bar max. (0,4 bar für Bereich Innenstadt)

Netzdifferenzdruck: Δ_{pmin} 0,9 bar
 Δ_{pmax} 2,8 bar

Die Fernwärmeleitungen sind als Stahlleitung/KM-Rohrleitungen auszuführen.
Bei Niedrigtemperaturnetzen können auch PE-Xa-Rohrleitungen eingesetzt werden.

Im Fernwärmenetz der Stadtwerke Wernigerode GmbH kommen ausschließlich indirekte Anschlüsse zum Einsatz. Hierbei sind Fernheizwasser-Volumenstrom und Heizmittel-Volumenstrom durch einen Wärmeüberträger hydraulisch voneinander entkoppelt.

Inhaltsverzeichnis

1	Anwendungsbereich	4
2	Allgemeines	4
	2.1 Gültigkeit	
	2.2 Anschluss an die Fernwärmeversorgung	
	2.3 Vom Kunden einzureichende Unterlagen	
	2.4 Wärmeträger	
	2.5 In- und Außerbetriebsetzung	
	2.6 Haftung	
	2.7 Schutzrechte	
3	Heizlast/vorzuhaltende Wärmeleistung	6
	3.1 Heizlast für Raumheizung	
	3.2 Heizlast für Raumluftheizung	
	3.3 Heizlast für Trinkwassererwärmung	
	3.4 Heizlast für Kälteerzeugung	
	3.5 Sonstige Heizlasten	
	3.6 Vorzuhaltende Wärmeleistung	
4	Temperaturfahrweisen von Fernwärmenetzen	6
	4.1 Gleitend-konstante Fahrweise	
5	Hausanschluss	8
	5.1 Hausanschlussleitung	
	5.2 Hauseinführung	
	5.3 Hausanschluss in Gebäuden	
	5.3.1 Potentialausgleich	
	5.3.2 Hausanschlussraum	
	5.3.3 Hausanschlusswand	
	5.4 Hausanschlussstation	
	5.4.1 Übergabestation	
	5.4.2 Hauszentrale	
	5.5 Hausanlage	
	5.6 Leistungs-, Liefer- und Eigentumsgrenze	
6	Hauszentrale Raumheizung	14
	6.1 Indirekter Anschluss	
	6.1.1 Temperaturregelung	
	6.1.2 Temperaturabsicherung gleitende/gleitend-konstante Netzfahrweise	
	6.1.3 Rücklauftemperaturbegrenzung	
	6.1.4 Volumenstrom	
	6.1.5 Druckabsicherung	
	6.1.6 Werkstoffe und Verbindungselemente	
	6.1.7 Sonstiges	
	6.1.8 Wärmeüberträger	
7	Hauszentrale Raumluftheizung (RLH)	19
	7.1 Indirekter Anschluss	
	7.1.1 Temperaturregelung	
	7.1.2 Temperaturabsicherung gleitende/gleitend-konstante Netzfahrweise	
	7.1.3 Rücklauftemperaturbegrenzung	
	7.1.4 Volumenstrom	
	7.1.5 Druckabsicherung	
	7.1.6 Werkstoffe und Verbindungselemente	
	7.1.7 Sonstiges	
	7.1.8 Wärmeüberträger	
8	Hauszentrale Trinkwassererwärmung	25
	8.1 Indirekter Anschluss	

8.1.1	Temperaturregelung	
8.1.2	Temperaturabsicherung	
8.1.3	Rücklauftemperaturbegrenzung	
8.1.4	Volumenstrom	
8.1.5	Druckabsicherung	
8.1.6	Werkstoffe und Verbindungselemente	
8.1.7	Sonstiges	
8.1.8	Wärmeüberträger	
9	Hausanlage Raumheizung	33
9.1	Indirekter Anschluss	
9.1.1	Temperaturregelung	
9.1.2	Hydraulischer Abgleich	
9.1.3	Rohrleitungssysteme	
9.1.4	Heizflächen	
9.1.5	Armaturen	
9.1.6	Werkstoffe und Verbindungselemente	
9.1.7	Inbetriebnahme	
10	Hausanlage Raumluftheizung	35
10.1	Indirekter Anschluss	
10.1.1	Temperaturregelung	
10.1.2	Temperatur- und Frostschutzabsicherung	
10.1.3	Inbetriebnahme	
11	Hausanlage Trinkwassererwärmung	36
11.1	Speicher	
11.2	Vermeidung von Legionellen	
11.3	Zirkulation	
12	Solarthermische Anlagen	37
12.1	Anschluss an die Hausanschlussstation	
12.2	Sicherheitstechnische Anforderungen	
12.3	Unterstützung der Trinkwassererwärmung	
12.3.1	Solaranlage mit bivalent versorgtem Speicher-Trinkwassererwärmer	
12.3.2	Solaranlage mit Speicher-Trinkwassererwärmer und außen liegendem Wärmeüberträger für die Nachheizung	
12.3.3	Solaranlage mit Pufferspeicher und Trinkwassererwärmer mit außen liegendem Wärmeüberträger für die Nachheizung	
12.4	Unterstützung von Trinkwassererwärmung und Raumheizung	
12.5	Rücklauftemperaturbegrenzung	
13	Wohnungsstationen	42
13.1	Allgemeines	
13.2	Anschlussarten	
13.3	Warmhaltefunktion	
13.4	Sonstiges	
14	Abkürzungen, Formelzeichen und verwendete Begriffe	43
15	Gesetzliche Vorgaben und Technische Regeln	45
15.1	Verordnungen	
15.2	Normen	
15.2.1	DIN-Normen	
15.2.2	EN-Normen	
15.3	DVS-Richtlinien	
15.3.1	VDE-Normen	
15.4	Technische Regeln des AGFW	
15.5	Technische Regeln des DVGW	
15.6	VDI-Richtlinien	
16	Symbole nach DIN 4747-1	50

1 Anwendungsbereich

Diese Technischen Anschlussbedingungen Heizwasser (TAB-HW) einschließlich der dazugehörigen Datenblätter gelten für die Planung, den Anschluss und den Betrieb neuer Anlagen, die an die mit Heizwasser betriebenen Fernwärmenetze der SWWR angeschlossen werden. Sie sind Bestandteil des zwischen dem Kunden und der SWWR abgeschlossenen Anschluss- und Versorgungsvertrages. Sie gelten in der überarbeiteten Form mit Wirkung vom 01.05.2017.

Für bereits in Betrieb befindliche Anlagen gilt diese Fassung der TAB-HW nur bei wesentlichen Änderungen in den Grenzen des § 4 Abs. 3 Satz 5 AVBFernwärmeV. Änderungen und Ergänzungen der TAB-HW gibt die SWWR auf der Internetseite www.stadtwerke-wernigerode.de bekannt. Sie werden damit Bestandteil des Vertragsverhältnisses zwischen dem Kunden und der SWWR.

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 der Stadtwerke Wernigerode GmbH (nachstehend SWWR) angefordert bzw. im Internet unter www.stadtwerke-wernigerode.de abgerufen werden.

2.2 Anschluss an die Fernwärmeversorgung

Die Herstellung eines Anschlusses an ein Fernwärmenetz und die spätere Inbetriebnahme 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-HW zu arbeiten und diese vollinhaltlich zu beachten. Das Gleiche gilt auch bei Reparaturen, Ergänzungen und Veränderungen an der Anlage oder an Anlagenteilen.

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

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

Zweifel über Auslegung und Anwendung sowie Ausnahmen von der TAB-HW sind vor Beginn der Arbeiten mit der SWWR zu klären.

2.3 Vom Kunden einzureichende Unterlagen

- Voranfrage Netzanschluss,
- Anmeldung Netzanschluss Fernwärme/Fernwärmestation,
- Prinzipschaltbild der Hausstation bzw. der Hauszentrale (Skizze),
- Inbetriebsetzung Netzanschluss Fernwärme/Fernwärmestation

Die entsprechenden Formulare finden Sie auf der Homepage www.stadtwerke-wernigerode.de bzw. an unserem Hauptsitz und in unserem Kundencenter.

2.4 Wärmeträger

Der Wärmeträger Wasser entspricht den Anforderungen nach AGFW FW 510 und kann eingefärbt sein. Fernheizwasser darf nicht verunreinigt oder der Anlage entnommen werden.

2.5 In- und Außerbetriebsetzung

Die Inbetriebsetzung ist bei der SWWR spätestens 3 Arbeitstage vorher schriftlich zu beantragen. Zur Inbetriebsetzung darf die Anlage in Abstimmung und Anwesenheit von der SWWR mit Fernheizwasser gefüllt werden. Nachfüllungen aus dem Fernheizwassernetz sind melde- und kostenpflichtig.

Eine dauerhafte Außerbetriebsetzung eines Hausanschlusses ist 10 Arbeitstage vorher bei der SWWR schriftlich zu beantragen. Eine vorübergehende Außerbetriebsetzung ist der SWWR rechtzeitig mitzuteilen.

2.6 Haftung

Alle in Verantwortung des Kunden zu errichtenden Anlagen unterliegen keiner Aufsichts- und Prüfungspflicht durch die SWWR. Die SWWR steht jedoch für alle diese TAB-HW betreffenden Fragen zur Verfügung.

Für alle Tätigkeiten, die vom Personal der SWWR in Kundenanlagen ausgeführt werden, gelten die Haftungsregelungen des § 6 der AVBFernwärmeV.

2.7 Schutzrechte

Die SWWR übernimmt keine Haftung dafür, dass die in den TAB-HW vorgeschlagenen technischen Ausführungsmöglichkeiten frei von Schutzrechten Dritter sind. Notwendige Recherchen bei den Patent- und Markenämtern (und allen ähnlichen Einrichtungen) hat der Verwender der TAB-HW 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 SWWR 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 Heizlast 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 der SWWR vorzuhaltende Wärmeleistung abgeleitet. Die vorzuhaltende Wärmeleistung wird bei einer Außentemperatur von -16 °C angeboten. Bei höheren Außentemperaturen wird die Vorlauftemperatur entsprechend angepasst. Aus der vorzuhaltenden Wärmeleistung wird in Abhängigkeit von der Differenz zwischen Vor- und Rücklauftemperatur gemäß Datenblatt an der Übergabestation der Fernheizwasser-Volumenstrom ermittelt und von der SWWR begrenzt.

4 Temperaturfahrweisen von Fernwärmenetzen

Die Größe der Temperaturspreizung, also die Differenz zwischen der Vor- und Rücklauftemperatur einer Fernwärmeversorgung, ist elementar für die Wirtschaftlichkeit eines Fernwärmeversorgungssystems. Der Massenstrom und die Temperaturdifferenz sind direkt proportional zu der transportierten Wärmeleistung: $Q = m \cdot c_p \cdot \Delta\theta$. Die spezifische Wärmekapazität c_p kann in dem in der Praxis genutzten Temperaturband als konstante Größe betrachtet angenommen werden.

Unterschiedliche Betriebszustände von Kundenanlagen, die ihre Ursache z. B. in unterschiedlichen technischen Konzepten haben können, führen zu unterschiedlichen Leistungsanforderungen an ein Fernwärmesystem:

- Die benötigte Leistung von statischen Heizungen ist in hohem Maße an die Außentemperatur gekoppelt und erreicht bei der niedrigsten Außentemperatur ihr Maximum.
- Bei Raumluftheizungen mit Außen-/Umluftbetrieb ist neben der Außentemperatur zusätzlich das Verhältnis der beiden Luftanteile für den Leistungsbedarf mitbestimmend.
- Trinkwassererwärmungsanlagen haben im Lade- und im Nachheizbetrieb jeweils quasi konstante Leistungsanforderungen. Die gewünschte Warmwassertemperatur und die Ladezeit bzw. der Zapfvolumenstrom bestimmen u. a. die erforderliche Leistung. Darüber hinaus muss aus hygienischen Gründen für eine Trinkwassererwärmung eine Mindest-Vorlauftemperatur des Fernheizwassers von etwa 70 °C beim Kunden eingehalten werden.
- Prozesswärmeanlagen (z. B. für die Industrie) benötigen eine durchgehende konstante Leistung und häufig eine ebenso konstante Mindest-Vorlauftemperatur.

Die Höhe der vom Fernheizwasser transportierten Leistung ergibt sich bei begrenztem Volumenstrom aus der jeweils vorliegenden Vorlauftemperatur und der Rücklauftemperatur. Fernwärmeversorgungsunternehmen nutzen bei der häufigsten Art der Versorgung, der Bereitstellung von Raumwärme, die mit zunehmender Außentemperatur zurückgehende Leistungsanforderung der Kundenanlagen dazu, die Vorlauftemperatur variabel – in bestimmten Grenzen – einzustellen. Damit werden mehrere Ziele verfolgt: die Minimierung von Wärmeverlusten beim Transport des Fernheizwassers, eine Erhöhung der Lebensdauer von Rohrleitungssystemen (KMR), eine Herabsetzung der Stromverlustkennziffer bei der Wärmeerzeugung durch Kraft-Wärme-Kopplung sowie eine erleichterte Arbeitsweise bei Instandhaltungsarbeiten am Leitungssystem. Darüber hinaus wird die Wirksamkeit einer Volumenstrombegrenzung in der Hauszentrale unterstützt.

Grundsätzlich stehen der SWWR drei Betriebsweisen für die Vorlauftemperatur des Fernheizwassers zur Verfügung: konstant, gleitend und gleitend-konstant. Bei der SWWR kommt die gleitend-konstante Betriebsweise zum Tragen.

- Bei einer konstanten Betriebsweise wird die Vorlauftemperatur unabhängig von der herrschenden Außentemperatur auf einen festen Wert eingestellt. Dies kommt in der Regel zum Tragen, wenn über das Fernwärmesystem Anlagen mit Prozesswärme (und ggf. hoher Temperatur) versorgt werden sollen, Ab- und Adsorptionsanlagen der Kälteerzeugung stellen einen weiteren geeigneten Anwendungsfall dar.
- Bei einer gleitenden Betriebsweise wird die Vorlauftemperatur ausschließlich nach den Erfordernissen einer Raumwärmeversorgung mit statischen Heizflächen in Abhängigkeit von der herrschenden Außentemperatur eingestellt. Dabei liegen die Temperaturgrenzen des Vorlaufs am unteren Ende bei der mindestens zu erzielenden Raumtemperatur (z. B. 25 °C). Die höchste Vorlauftemperatur wird in der Regel bei der Norm-Außentemperatur (z. B. -12 °C) erreicht. Sinken die Außentemperaturen weiter auf Werte unterhalb der Norm, so bleibt die Vorlauftemperatur konstant bei ihrem Höchstwert (z. B. bei 130 °C).
- Bei der gleitend-konstanten Betriebsweise handelt es sich um eine Mischform der beiden zuerst beschriebenen Varianten. Die Vorlauftemperatur wird auch hier in Abhängigkeit von der Außentemperatur eingestellt, zusätzlich wird jedoch ein Mindestwert (z. B. 80 °C) nicht unterschritten. Mit dieser Betriebsweise können sowohl Anlagen der Raumwärmeversorgung als auch Anlagen der Trinkwassererwärmung versorgt werden. Die Betriebsweise stellt den Standardfall dar.

4.1 Gleitend-konstante Fahrweise

Die Netzvorlauftemperatur wird innerhalb festgelegter Grenzwerte in Abhängigkeit von der Witterung geregelt. Bei fallender Außentemperatur steigt die Netzvorlauftemperatur gleitend bis zu einem Maximalwert. Steigt die Außentemperatur, so sinkt die Netzvorlauftemperatur gleitend bis zum Minimalwert. Die Höhe dieses Minimalwertes wird durch die mindestens vorzuhaltende Netzvorlauftemperatur, z. B. für eine Trinkwassererwärmung bestimmt.

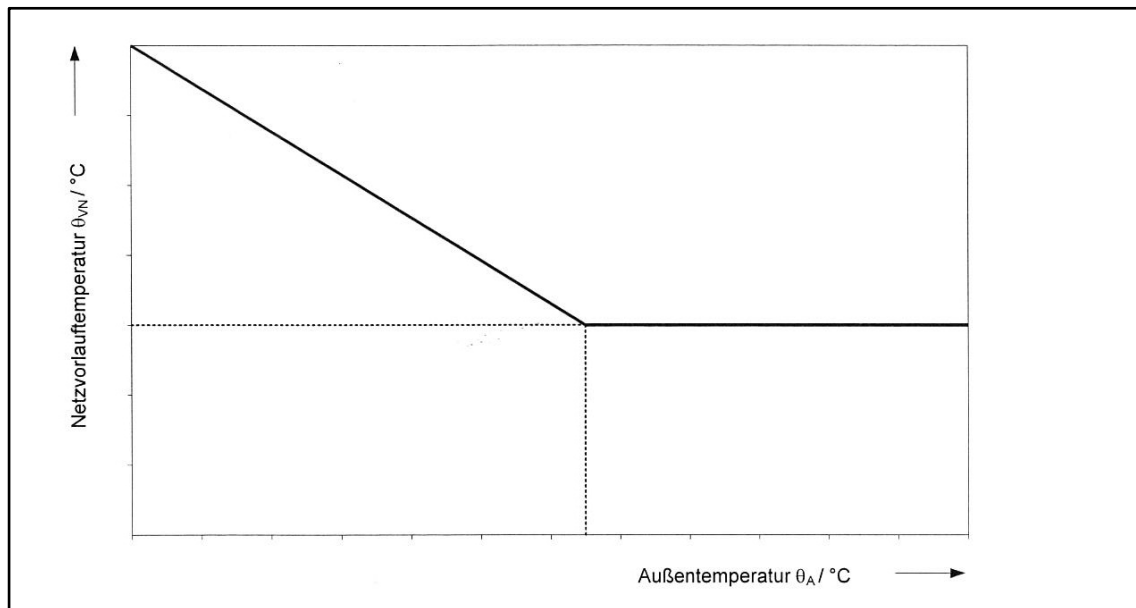


Abbildung 1: Netzvorlauftemperatur Θ_{VN} in Abhängigkeit von der Außentemperatur Θ_A ; prinzipieller Verlauf einer gleitend-konstanten Fahrweise

Mit der gleitend-konstanten Fahrweise können gleichzeitig Raumheizungs-, Trinkwassererwärmungs-, Raumluftheizungs- und Kälteanlagen versorgt werden. Wird das Temperaturniveau des Konstantbereichs ausreichend hoch eingestellt, ist auch die Versorgung von technologischer Wärme möglich. Durch eine Nachregelung der Heizmittelvorlauftemperatur in der Hausstation ist eine von der Temperaturfahrweise des Fernwärmenetzes unabhängige, auf die Bedürfnisse des Verbrauchers zugeschnittene Betriebsweise hinsichtlich Vorlauftemperatur und Heizzeit möglich. Als Führungsgröße wird nicht die aktuell gemessene Außentemperatur verwendet, sondern ein über einen längeren Zeitraum gemittelter Wert, evtl. unter Berücksichtigung der Prognose für die folgenden Tage. Mit dieser Vorgehensweise wird dem mittleren Speichervermögen der versorgten Gebäude und der Laufzeit des Fernheizwassers im Fernwärmenetz Rechnung getragen.

5 Hausanschluss

5.1 Hausanschlussleitung

Die Hausanschlussleitung verbindet das Verteilungsnetz mit der Übergabestation. Die technische Auslegung und Ausführung bestimmt die SWWR. Die Leitungsführung bis zur Übergabestation ist zwischen dem Kunden und der SWWR 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 der SWWR angefordert werden.

5.2 Hauseinführung

Ort, Lage und Art der Hauseinführung werden zwischen dem Kunden und der SWWR 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 der SWWR 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. 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.

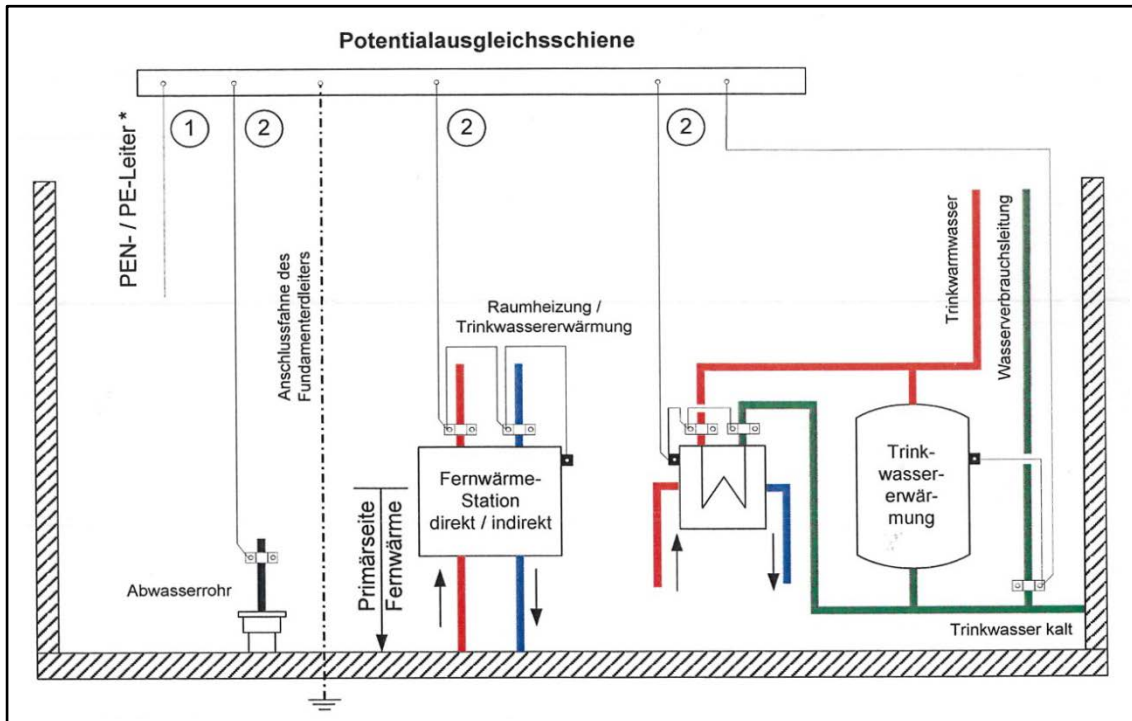
Die erforderliche Arbeits- und Bedienfläche ist nachfolgend (siehe Abschnitt 5.3.2 und 5.3.3) dargestellt und ist jederzeit freizuhalten. Betriebsanleitungen und Hinweisschilder sind an gut sichtbarer Stelle anzubringen. Die Anordnung der Gesamtanlage muss den Berufsgenossenschaftlichen Vorschriften (BGV) entsprechen. Als Planungsgrundlage gilt DIN 18012. Folgeschäden durch Nichteinhaltung, z. B. Wasserschaden bei fehlendem Bodenabfluss, führen zum Haftungsauschluss der SWWR.

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),
- Wärmeüberträger 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 2: Beispiel eines Potentialausgleichs

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) \varnothing [mm ²]	Querschnitt der Verbindung \varnothing [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 SWWR-Mitarbeiter und deren Beauftragte zugänglich sein. Der Platzbedarf von Trinkwassererwärmungsanlagen ist vom eingesetzten System abhängig. Der erforderliche Platzbedarf ist mit der SWWR abzustimmen.

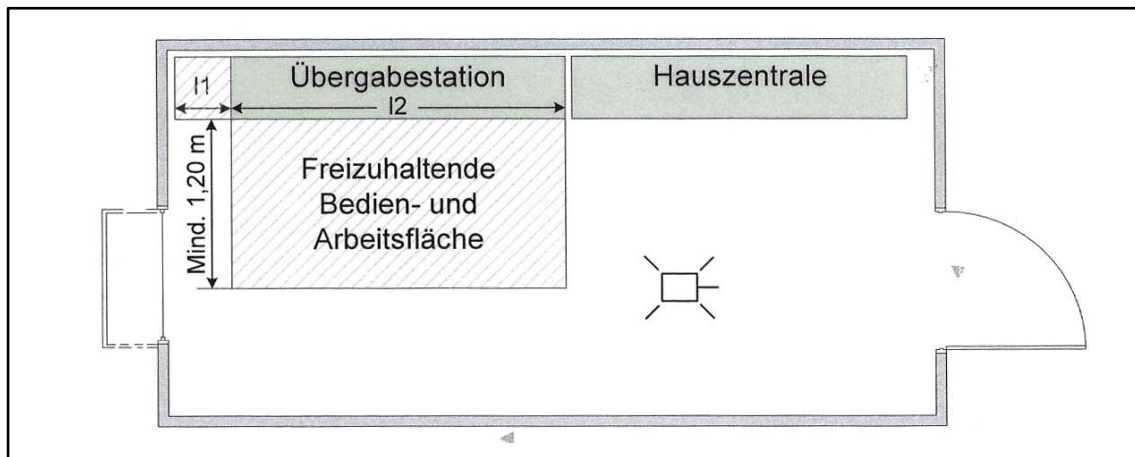


Abbildung 3: Hausanschlussraum

I1 = min 0,50 m

I2 = abhängig vom Typ/Leistung bzw. Aufbau der Anlage

5.3.3 Hausanschlusswand

Die Hausanschlusswand dient der Anordnung und der Befestigung von Leitungen, Übergabestation und ggf. Betriebseinrichtungen. Aufgrund des geringen Platzbedarfs ist eine anderweitige Nutzung des Raumes möglich. Die erforderlichen Arbeits- und Bedienflächen sind stets freizuhalten. Der Platzbedarf von Trinkwassererwärmungsanlagen ist vom eingesetzten System abhängig. Der erforderliche Platzbedarf ist mit der SWWR abzustimmen.

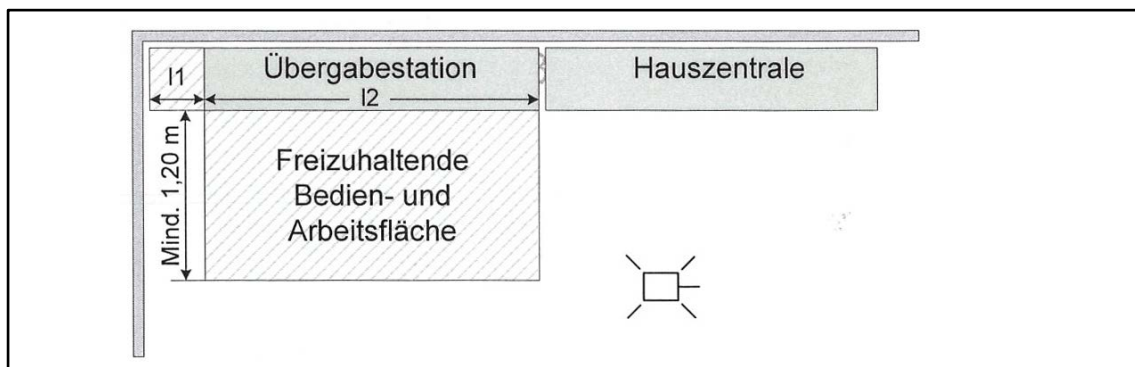


Abbildung 4: Hausanschlusswand

I1 = min 0,50 m

I2 = abhängig vom Typ/Leistung bzw. Aufbau der Anlage

5.4 Hausanschlussstation

Die Hausanschlussstation besteht aus der Übergabestation und der Hauszentrale. Sie wird indirekt angeschlossen. Ein indirekter Anschluss liegt vor, wenn das Heizwasser der Hausanlage durch Wärmeüberträger vom Fernwärmenetz getrennt wird. Übergabestation und Hauszentrale können baulich getrennt oder in einer Einheit als Hausanschlussstation angeordnet sein. Ferner können mehrere Komponenten in Baugruppen zusammengefasst werden.

Für die Auslegung der Armaturen und Anlagenteile gelten DIN 4747-1 und die entsprechenden AGFW-Arbeitsblätter. Falls Druck- und/oder Temperaturabsicherungen in der Übergabestation vorzusehen sind, so müssen diese nach DIN 4747-1 ausgeführt werden. Es sind die jeweils gültigen Vorschriften über Schall- und Wärmedämmung sowie Brandschutz zu berücksichtigen. Erforderliche Elektroinstallationen sind nach DIN VDE 0100 auszuführen.

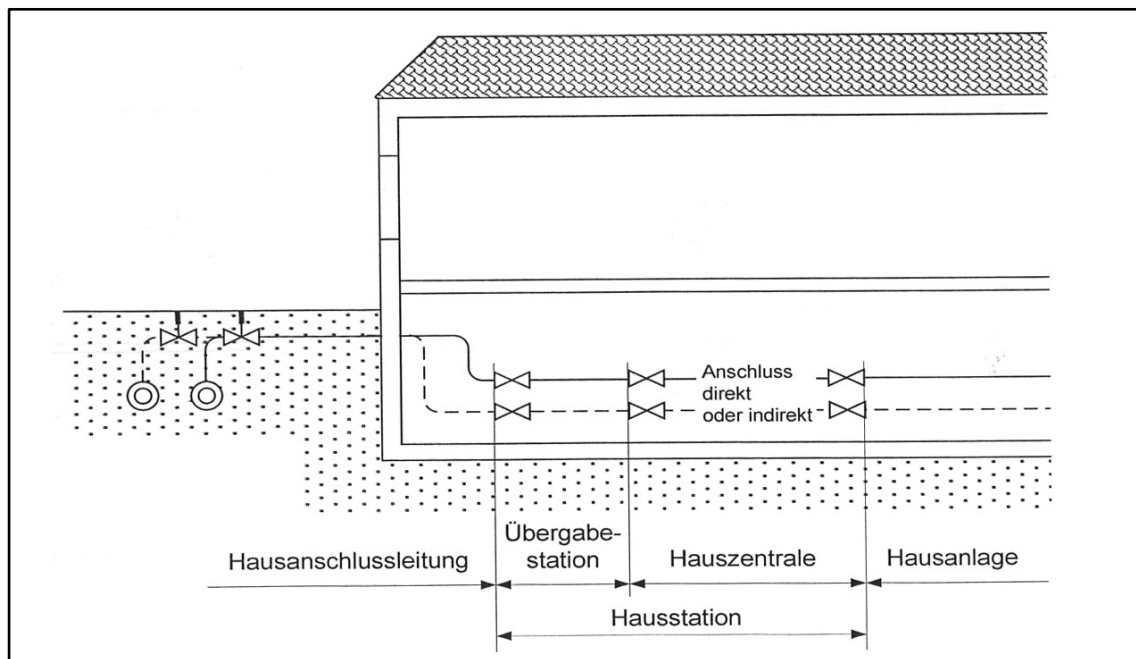


Abbildung 5: Hausanschlussleitung und Hausstation

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 kann ebenfalls in der Übergabestation untergebracht sein.

Durch die SWWR erfolgt die Festlegung der Stationsbauteile unter Berücksichtigung der vorzuhaltenden Wärmeleistung, des maximalen Volumenstromes, der erforderlichen Anschlussart und der technischen Netzdaten nach Datenblatt. Die Anordnung der Anlagenteile ist in den Schaltschemen dargestellt. Über Herstellung, Montage, Ergänzung oder Änderung der Übergabestation bestimmt die SWWR. Die SWWR stellt Angaben für die notwendige Aufstellungsfläche der Übergabestation

zur Verfügung. Für die Instandhaltung der Übergabestation gelten die vertraglichen Vereinbarungen.

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 Volumenstrom.

5.5 Hausanlage

Die Hausanlage besteht aus dem Rohrleitungssystem ab Hauszentrale, den Heizflächen sowie den zugehörigen Absperr-, Regel- und Sicherheitseinrichtungen. Beim direkten Anschluss müssen die Hausanlagenteile den in der Hausstation gewählten Druck- und Temperaturbedingungen genügen.

5.6 Leistungs-, Liefer- und Eigentumsgrenze

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

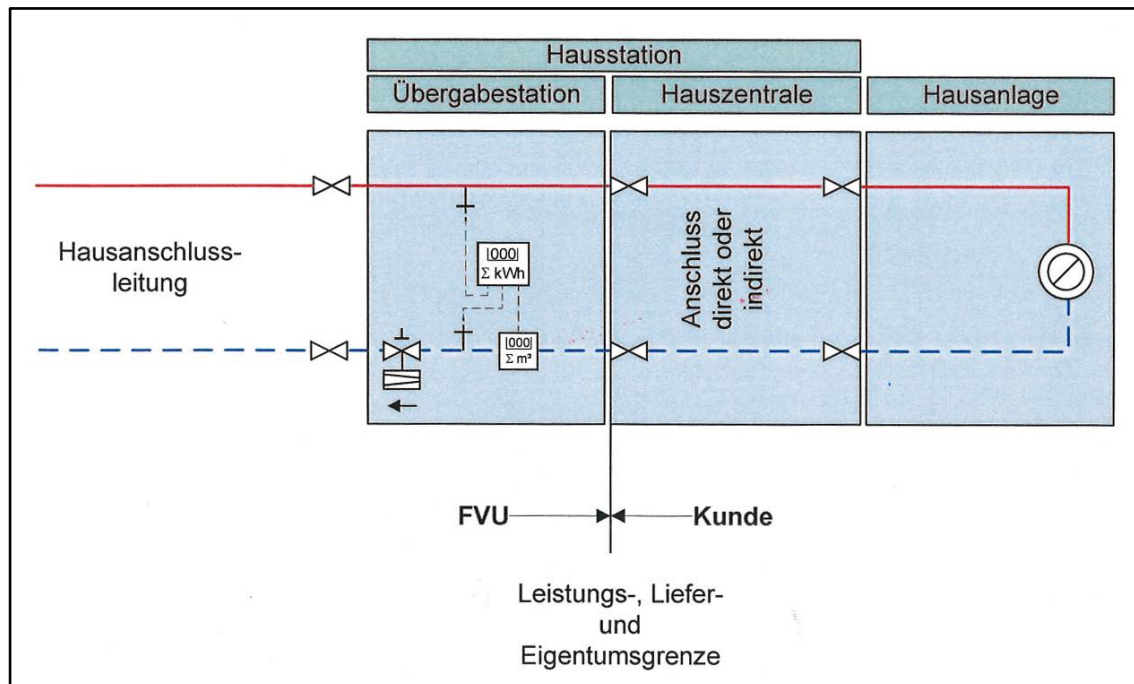


Abbildung 6: Leistungs-, Liefer- und Eigentumsgrenzen

- Leistungsgrenze: Die Leistungsgrenze definiert den Bauleistungsbereich der SWWR und kennzeichnet den physischen Übergang der SWWR-Anlage zur Kundenanlage. Die Leistungsgrenze kann über die Eigentumsgrenze der SWWR hinausgehen.
- Liefergrenze: An der Liefergrenze sind die vertraglich vereinbarten Werte des Wärmeträgermediums hinsichtlich Druck, Temperatur, Differenzdruck und Volumenstrom einzuhalten.

- Eigentumsgrenze: Die Eigentumsgrenze kennzeichnet den Teil der Anlagentechnik im Eigentumsbereich der SWWR. An der Schnittstelle Eigentumsgrenze findet der Gefahrenübergang der SWWR auf den Kunden statt. Die SWWR bleibt Eigentümerin des Wärmeträgermediums.

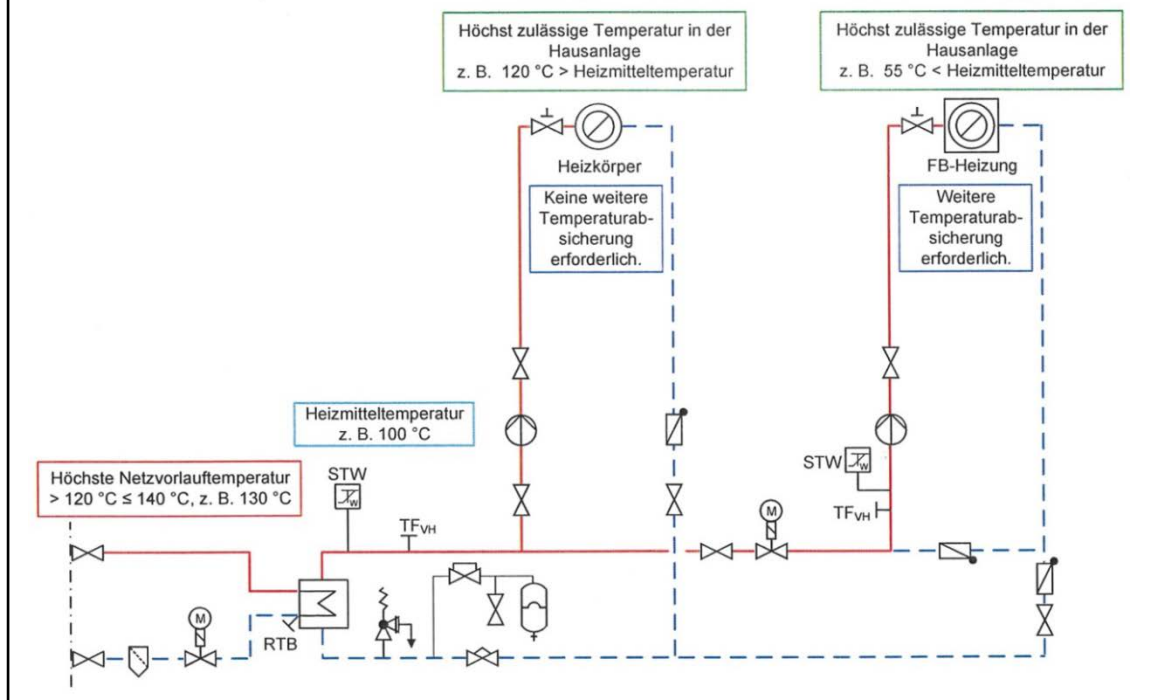
6 Hauszentrale Raumheizung

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 Volumenstrom.

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

① Der erforderliche Umfang der im Folgenden beschriebenen Temperaturabsicherungen wird von der höchsten Temperatur des Fernheizwassers und von der höchsten Temperatur, mit der die Hausanlage (theoretisch) beaufschlagt werden kann, bestimmt. Dabei muss ein Versagen der Temperaturregelung mit berücksichtigt werden. Die höchste Temperatur des Fernheizwassers ist in aller Regel die maximale Netzvorlauftemperatur $\theta_{VN\ max}$, entsprechend lauten auch die Bezeichnungen der Führungsgröße in den Überschriften der nachfolgenden Tabellen. Wird jedoch die Netzvorlauftemperatur vor den zu schützenden Anlagenteilen in der Hauszentrale reduziert und ist diese Temperaturabsenkung abgesichert, so kann – anstelle der höchsten Netzvorlauftemperatur – diese niedrigere Maximaltemperatur als Beurteilungskriterium für nachfolgende Verbraucherkreise für die Ausführung der Temperaturabsicherung herangezogen werden. Durch diese Vorgehensweise verringert sich u. U. der erforderliche Aufwand für die Temperaturabsicherung.

Das nachfolgend skizzierte Beispiel verdeutlicht die Aussage und stellt die Regelung des Wärmeübertragers mittels einer Volumenstromregelung mit Motorventil dar, alternative Regelungskonzepte sind ebenfalls möglich.



Beispiel für die Reduzierung der erforderlichen sicherheitstechnischen Ausrüstung durch Absenkung der Netzvorlauftemperatur

6.1 Indirekter Anschluss

Beim indirekten Anschluss sind Fernheizwasser-Volumenstrom und Heizmittel-Volumenstrom durch einen Wärmeüberträger hydraulisch voneinander entkoppelt. Während der Heizmittel-Volumenstrom bei dieser Betriebsweise für alle Heizmittel-Temperaturen und Wärmeleistungen annähernd konstant bleibt, variiert der Fernheizwasser-Volumenstrom mit den Leistungs- und Temperaturänderungen.

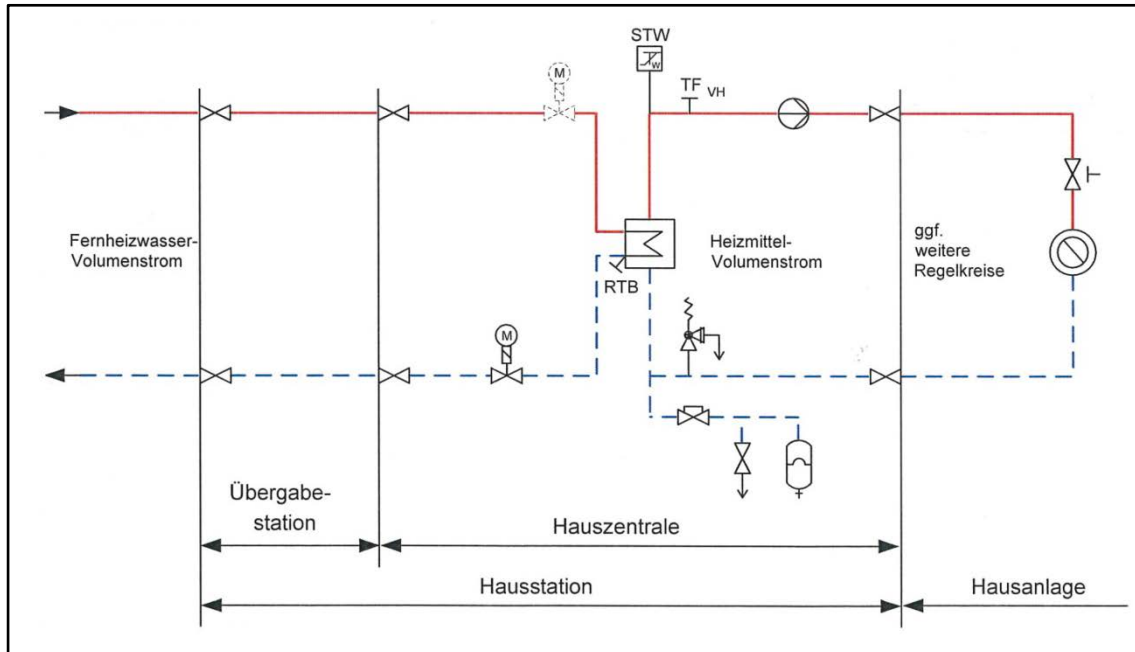


Abbildung 7: Hauszentrale-Raumheizung, Prinzipschaltbild für den indirekten Anschluss

6.1.1 Temperaturregelung

Geregelt wird die Vorlauftemperatur des Heizmittels. Als Führungsgröße sollte nicht die momentane, sondern eine gemittelte Außentemperatur dienen. Sind mehrere Verbrauchergruppen mit unterschiedlichen Anforderungen an einen Wärmeüberträger angeschlossen, so müssen diese einzeln mit einer nachgeschalteten Regelung versehen werden. Eine Bedarfsaufschaltung auf das primärseitig angeordnete Stellgerät der Heizmitteltemperaturregelung wird empfohlen.

Für primärseitig angeordnete Stellgeräte sind Durchgangsventile zu verwenden. Die Anordnung der Stellgeräte ist von den örtlichen Netzverhältnissen anhängig. Verbindlich sind die dieser TAB-HW anhängenden Schaltschemata. Im Zweifelsfall ist Rücksprache mit der SWWR 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 mindestens 50 % des jeweiligen minimalen Differenzdruckes betragen. Für das primärseitige Stellgerät ist der minimale Netz-Differenzdruck (bei der SWWR zu erfragen) maßgebend. Schnell wirkende Stellgeräte sind nicht zulässig. Die Stellantriebe (nach DIN 4747-1, gegebenenfalls mit Sicherheitsfunktion) müssen so bemessen

sein, dass sie gegen den maximal auftretenden Netz-Differenzdruck (bei der SWWR zu erfragen) schließen können.

6.1.2 Temperaturabsicherung gleitende/gleitend-konstante Netzfahrweise

Eine Temperaturabsicherung nach DIN 4747-1 ist erforderlich, wenn die maximale Netzvorlauftemperatur größer ist als die maximal zulässige Temperatur in der Hausanlage. In diesem Fall müssen die Stellgeräte eine Sicherheitsfunktion (Notstellfunktion) nach DIN EN 14597 aufweisen.

Netzvorlauftemperatur $\Theta_{VN \max} \leq 120 \text{ °C}$

Liegt die höchste Netzvorlauftemperatur oberhalb der zulässigen Temperatur der Hausanlage, ist ein typgeprüfter Schutztemperaturwächter (STW) vorzusehen. Der STW betätigt die Sicherheitsfunktion des Stellgerätes. Die Sicherheitsfunktion wird auch bei Ausfall der Hilfsenergie (Strom, Druckluft) ausgelöst.

höchste Netzvorlauftemperatur $\Theta_{VN \max}$	Zeile für Anordnungsbeispiele	höchstzulässige Temperatur in der Hausanlage Raumheizung $\Theta_{VHa \text{ zul}}$	Fühler Vorlauf-temperatur- regelung TF_{VH} 1 ^{*)}	Sicherheitstechnische Ausrüstung		Stellgerät Sicherheitsfunktion nach DIN EN 14597 SF 4 ^{*)}
				typgeprüft		
				TR_H 1 ^{*)}	STW _H 1 ^{*)}	
				2 ^{*)}	3 ^{*)}	
mit und ohne Hilfsenergie						
$\leq 120 \text{ °C}$	1	\geq Netzvorlauf-temperatur	Ja	----	----	----
	2	$<$ Netzvorlauf-temperatur	Ja	----	Ja 3 ^{*)} (max $\Theta_{VHa \text{ zul}}$)	Ja 3 ^{*)} 4 ^{*)}

*) Kennzeichnung in Anordnungsbeispielen
 1) Definition nach DIN EN 14597
 3) Nicht erforderlich bei Anlagen, deren primär zur Verfügung gestellter Fernheizwasser-Volumenstrom 1 m³/h nicht überschreitet. Bei Fortfall des STW wird ein TR erforderlich. Flächenheizsysteme sind von der Erleichterung ausgenommen.
 4) 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 Registernummer.

Tabelle 2: Sicherheitstechnische Ausrüstung zur Temperaturabsicherung von Fernwärmehausstationen – Raumheizung

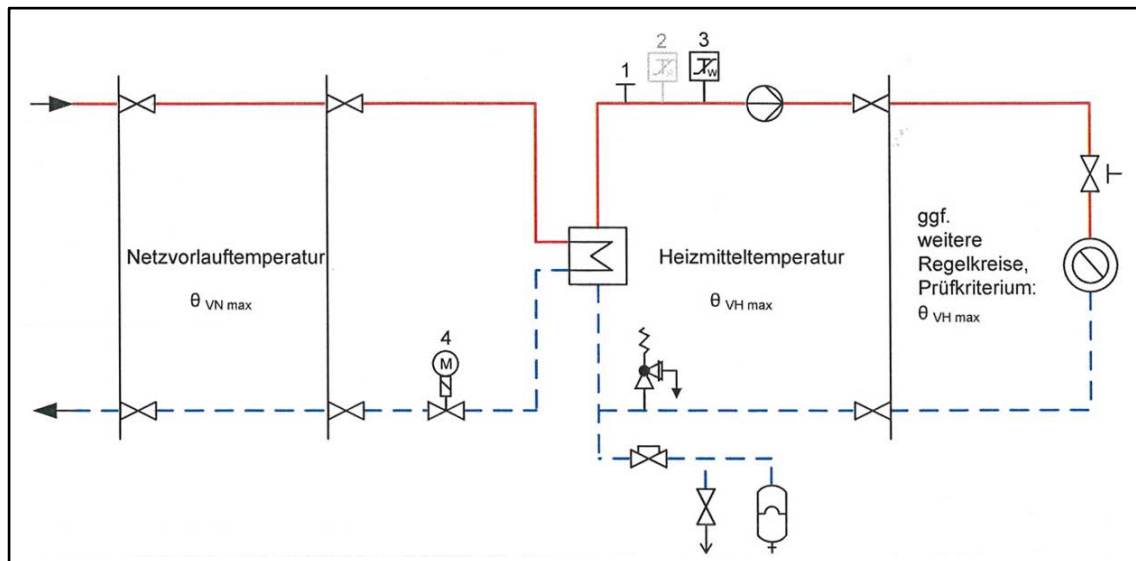


Abbildung zur Tabelle 2: Erforderliche sicherheitstechnische Ausrüstung nach Zeile 2; grau dargestellte Komponenten nicht erforderlich

6.1.3 Rücklauftemperaturbegrenzung

Die maximale Rücklauftemperatur darf 55 °C nicht übersteigen. Die Einhaltung der Rücklauftemperatur ist durch den Aufbau und die Betriebsweise der Hausanlage sicherzustellen. Gegebenenfalls ist eine gleitende, der Außentemperatur angepasste Rücklauftemperaturbegrenzung (RTB) vorzusehen. Die SWWR entscheidet, 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 Rücklauftemperaturbegrenzung kann sowohl auf das Stellgerät der Vorlauftemperaturregelung wirken als auch durch ein separates Stellgerät erfolgen.

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

6.1.4 Volumenstrom

In der Hauszentrale werden sowohl der Fernheizwasser- als auch der Heizmittel-Volumenstrom je Regelkreis der Hausanlage dem Bedarf angepasst. Der Fernheizwasser-Volumenstrom ist abhängig von der erforderlichen Leistung der Raumheizung und dem nutzbaren Wärmeinhalt des Fernheizwassers. 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

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

Membran-Sicherheitsventile (MSV) Ansprechdruck 2,5 oder 3 bar	Abblaseleistung für Wasser in l/h = Nennwärmeleistung in kW		≤ 100	≤ 350	≤ 900	≤ 1300	≤ 1800	≤ 2600
	Nennweite DN d ₀		15	20	25	32	40	50
	Anschlussgewinde*) für die Zuleitung d ₁		G ½	G ¾	G 1	G 1¼	G 1 ½	G 2
	Anschlussgewinde*) für die Ausblaseleitung d ₂		G ¾	G 1	G 1¼	G 1 ½	G 2	G 2½
Art der Leitung	Längen	Anzahl Bögen	Minstdurchmesser und Mindestnennweiten DN					
Zuleitung d ₁₀	≤ 1 m	≤ 1	15	20	25	32	40	50
Ausblaseleitung ohne Entspannungs- topf (ET) d ₂₀	≤ 2 m	≤ 2	20	25	32	40	50	65
	≤ 4 m	≤ 3	25	32	40	50	65	80

*) nach DIN EN ISO 228 Teil 1

Für Leistungen und Drücke, für die keine Membran-Sicherheitsventile verfügbar sind, sind federbelastete oder gewichtsbelastete SV mit entsprechendem Eignungsnachweis nach TRD 721 (siehe Abschnitt „Normen und technische Regeln“) zu verwenden. Ihre Auslegung erfolgt nach TRD 721 und den Herstellerangaben. Zuleitungen und Ausblaseleitungen sind so zu dimensionieren, dass keine gefährliche Überschreitung des zulässigen Betriebsdruckes des Wärmeerzeugers (Wärmeübertrager) entstehen kann.

Tabelle 3: Auswahl von Membran-Sicherheitsventilen gegen Drucküberschreitung infolge Wasserausdehnung beim indirekten Anschluss

6.1.6 Werkstoffe und Verbindungselemente

Maßgebend für die Auswahl sind Systemdruck und -temperatur. Für die von Fernheizwasser durchströmten Anlagenteile ist AGFW FW 531 zu beachten. Nicht behandelt werden die statischen Aspekte der Rohrverlegung. Hierfür sind die einschlägigen Vorgaben des AGFW-Regelwerks sinngemäß anzuwenden.

Des Weiteren ist zu beachten:

- Die zur Verwendung kommenden Verbindungselemente und Dichtungen müssen für die Betriebsbedingungen bezüglich Druck, Temperatur und Wasserqualität (siehe AGFW FW 510) geeignet sein.
- Dichtmittel müssen den chemischen und physikalischen Parametern des Fernheizwassers genügen.
- VDI 2035-1 und -2 sind zu beachten.
- Es sind flachdichtende Verbindungen einzusetzen.
- Konische Verschraubungen sind nicht zugelassen.
- Für von Fernheizwasser durchflossene Anlagenteile sind Kunststoffe nicht zugelassen.

6.1.7 Sonstiges

Die Inbetriebsetzung der Hauszentrale darf nur in Anwesenheit der SWWR erfolgen.

Nicht zugelassen sind:

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

6.1.8 Wärmeüberträger

Primärseitig müssen die Wärmeüberträger für den maximalen Druck von 16 bar und die maximale Temperatur von 120 °C des Fernwärmenetzes geeignet sein. Sekundärseitig sind die maximalen Druck- und Temperaturverhältnisse der Hausanlage maßgebend.

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

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

7 Hauszentrale Raumluftheizung (RLH)

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

7.1 Indirekter Anschluss

Beim indirekten Anschluss sind Fernheizwasser- und Heizmittel-Volumenstrom durch einen Wärmeüberträger hydraulisch voneinander entkoppelt. Während der Heizmittel-Volumenstrom bei dieser Betriebsweise für alle Heizmittel-Temperaturen annähernd konstant bleibt, variiert der Fernheizwasser-Volumenstrom mit den Leistungs- und Temperaturänderungen. Die Temperaturregelung erfolgt in der Regel in der Hauszentrale-Raumluftheizung, sie ist bei RLH-Anlagen auch in der Hausanlage möglich.

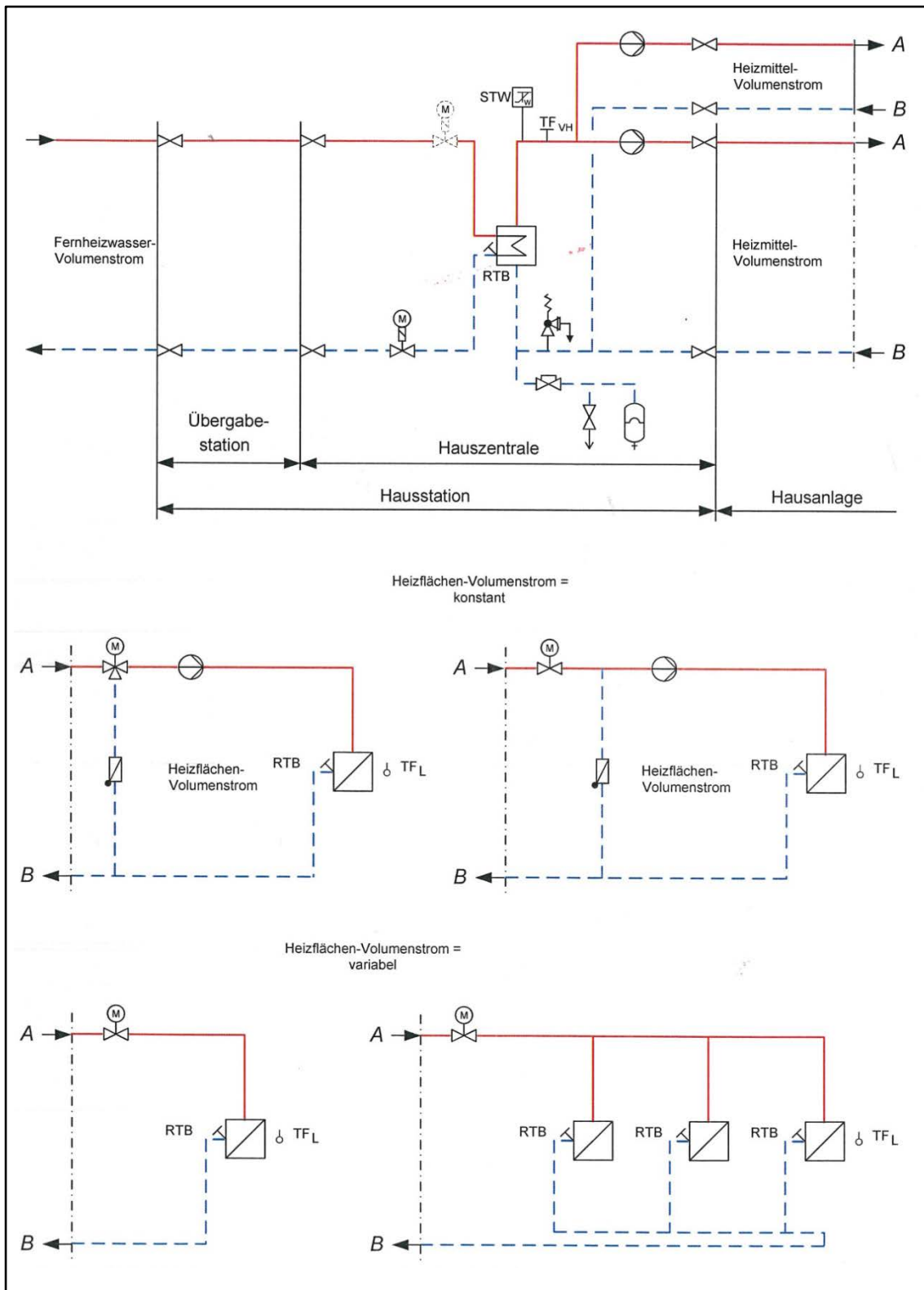


Abbildung 8: Hauszentrale-Raumluftheizung
Prinzip Schaltbild für den indirekten Anschluss

7.1.1 Temperaturregelung

Geregelt wird die Vorlauftemperatur des Heizmittels. Die Regelung der Lufttemperatur (z. B. Raum-, Zu- oder Abluft) erfolgt durch nachgeschaltete Regeleinrichtungen in der Hausanlage. Sind mehrere Verbrauchergruppen mit unterschiedlichen Anforderungen an einen Wärmeüberträger angeschlossen, so müssen diese einzeln mit einer nachgeschalteten Regelung versehen werden. Eine Bedarfsaufschaltung auf das primärseitig angeordnete Stellgerät der Heizmitteltemperaturregelung 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-HW anhängenden Schaltschemata. Im Zweifelsfall ist Rücksprache mit der SWWR 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 mindestens 50 % des minimalen Netz-Differenzdruckes betragen.

Für das primärseitige Stellgerät ist der minimale Netz-Differenzdruck (bei der SWWR zu erfragen) maßgebend. Schnell wirkende Stellgeräte sind nicht zulässig. Die Stellantriebe (nach DIN 4747-1, gegebenenfalls mit Sicherheitsfunktion) müssen so bemessen sein, dass sie gegen den maximalen Netz-Differenzdruck schließen können.

7.1.2 Temperaturabsicherung gleitende/gleitend-konstante Netzfahrweise

Eine Temperaturabsicherung nach DIN 4747-1 ist erforderlich, wenn die maximale Netzvorlauftemperatur größer ist als die maximal zulässige Vorlauftemperatur in der Hausanlage. In diesem Fall müssen die Stellgeräte eine Sicherheitsfunktion (Notstellfunktion) nach DIN EN 14597 aufweisen.

Netzvorlauftemperatur $\Theta_{VN \max} \leq 120 \text{ °C}$

Es ist ein typgeprüfter Schutztemperaturwächter (STW) vorzusehen. Der STW betätigt die Sicherheitsfunktion des Stellgerätes. Die Sicherheitsfunktion wird auch bei Ausfall der Fremdenergie (Strom, Druckluft) ausgelöst. Bei Anlagen, deren primär zur Verfügung gestellter Fernheizwasser-Volumenstrom $1 \text{ m}^3/\text{h}$ nicht überschreitet, kann auf den Schutztemperaturwächter und die Sicherheitsfunktion verzichtet werden. In diesem Fall wird ein typgeprüfter Temperaturregler (TR) erforderlich.

höchste Netzvorlauf-temperatur $\theta_{VN \max}$	Zeile für Anordnungs-beispiele	höchstzulässige Temperatur in der Hausanlage Raumheizung $\theta_{VHa \text{ zul}}$	Fühler Vorlauf-temperatur-regelung TF_{VH}	Sicherheitstechnische Ausrüstung		Stellgerät Sicherheitsfunktion nach DIN EN 14597 SF 4 ¹⁾
				typgeprüft		
				TR_H ¹⁾	STW_H ¹⁾	
				1 ¹⁾	2 ¹⁾	
mit und ohne Hilfsenergie						
$\leq 120 \text{ }^\circ\text{C}$	1	\geq Netzvorlauf-temperatur	Ja	----	----	----
	2	$<$ Netzvorlauf-temperatur	Ja	----	Ja ³⁾ (max $\theta_{VHa \text{ zul}}$)	Ja ^{3) 4)}

*) Kennzeichnung in Anordnungsbeispielen

1) Definition nach DIN EN 14597

3) Nicht erforderlich bei Anlagen, deren primär zur Verfügung gestellter Fernheizwasser-Volumenstrom 1 m³/h nicht überschreitet. Bei Fortfall des STW wird ein TR erforderlich.

4) 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 Registernummer.

Tabelle 4: Sicherheitstechnische Ausrüstung zur Temperaturabsicherung von Fernwärmehausstationen – Raumluftheizung

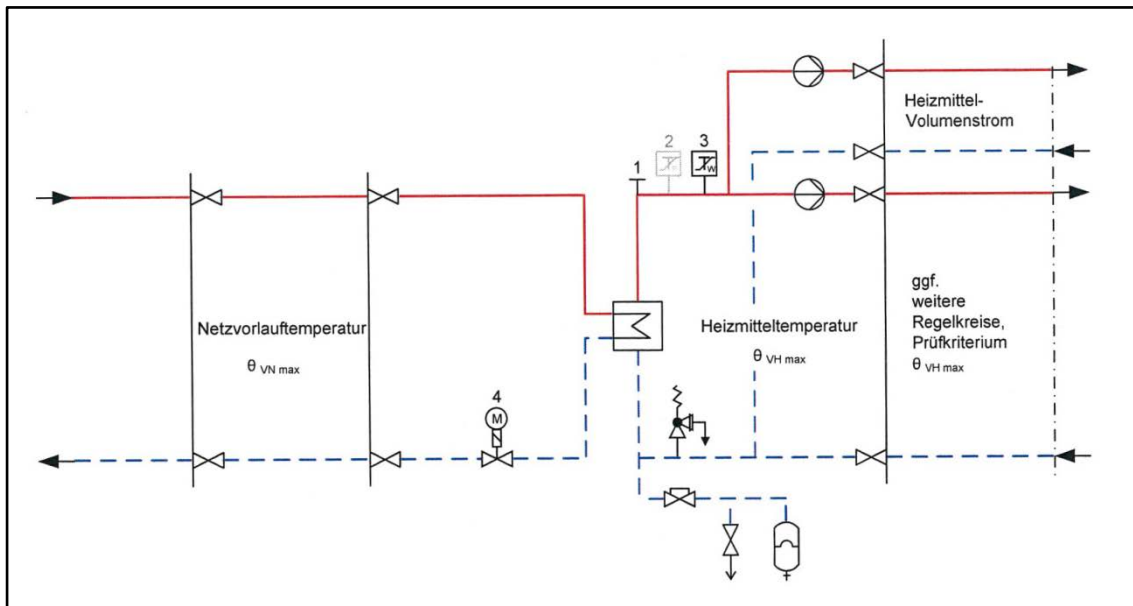


Abbildung zur Tabelle 4: Erforderliche sicherheitstechnische Ausrüstung nach Zeile 2; grau dargestellte Komponenten nicht erforderlich

7.1.3 Rücklauftemperaturbegrenzung

Die im Datenblatt angegebene maximale bzw. vertraglich vereinbarte Rücklauftemperatur darf nicht überschritten werden. Die Einhaltung der Rücklauftemperatur ist durch den Aufbau und die Betriebsweise der Hausanlage sicherzustellen. Gegebenenfalls ist eine Rücklauftemperaturbegrenzung vorzusehen. Die SWWR entscheidet, 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 Rücklauftemperaturbegrenzung kann sowohl auf das Stellgerät der Vorlauftemperaturregelung wirken als auch durch ein separates Stellgerät erfolgen. Der Fühler zur Erfassung der Rücklauftemperatur ist im oder möglichst dicht am Wärmeüberträger anzuordnen, um Temperaturänderungen schnell zu erfassen.

7.1.4 Volumenstrom

In der Hauszentrale werden sowohl der Fernheizwasser- als auch der Heizmittel-Volumenstrom je Regelkreis der Hausanlage dem Bedarf angepasst. Der Fernheizwasser-Volumenstrom ist abhängig von der erforderlichen Leistung der RLH-Anlage und dem nutzbaren Wärmeinhalt des Fernheizwassers. Der Heizmittel-Volumenstrom muss einstellbar und möglichst ablesbar sein. Hierzu sind Durchflussanzeiger mit Einstelldrossel oder Regulierventile mit Differenzdruckmessstutzen geeignet. Zur Dimensionierung des Stellgerätes ist der maximal erforderliche Fernheizwasser-Volumenstrom zu ermitteln. Hierzu sind in der Regel mehrere Vergleichsrechnungen durchzuführen. Diese Rechnungen sind erforderlich, da der maximale Fernheizwasser-Volumenstrom bei RLH-Anlagen nicht grundsätzlich bei niedrigster Außentemperatur benötigt wird. Es ist unbedingt der im Datenblatt angegebene Verlauf der Vorlauftemperatur des Fernheizwassers in Abhängigkeit von der Außentemperatur zu berücksichtigen. So können unter Umständen verschiedenartige Betriebsweisen (Außen-, Misch-, Umluftbetrieb) und besondere Anforderungen an die Zuluftzustände zu Zeiten mit relativ hohen Außentemperaturen und entsprechend geringem Wärmeinhalt des Fernheizwassers ein Maximum an Fernheizwasser-Volumenstrom erfordern. Die Umwälzpumpe für das Heizmittel je Regelkreis ist entsprechend den hydraulischen Belangen auszulegen.

7.1.5 Druckabsicherung

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

Membran-Sicherheitsventile (MSV) Ansprechdruck 2,5 oder 3 bar	Abblaseleistung für Wasser in l/h = Nennwärmeleistung in kW		≤ 100	≤ 350	≤ 900	≤ 1300	≤ 1800	≤ 2600
	Nennweite DN d ₀		15	20	25	32	40	50
	Anschlussgewinde*) d ₁ für die Zuleitung		G ½	G ¾	G 1	G 1¼	G 1½	G 2
	Anschlussgewinde*) d ₂ für die Ausblaseleitung		G ¾	G 1	G 1¼	G 1½	G 2	G 2½
Art der Leitung	Längen	Anzahl Bögen	Minstdurchmesser und Mindestnennweiten DN					
Zuleitung d ₁₀	≤ 1 m	≤ 1	15	20	25	32	40	50
Ausblaseleitung ohne Entspannungstopf (ET) d ₂₀	≤ 2 m	≤ 2	20	25	32	40	50	65
	≤ 4 m	≤ 3	25	32	40	50	65	80

*) nach DIN EN ISO 228 Teil 1

Für Leistungen und Drücke, für die keine Membran-Sicherheitsventile verfügbar sind, sind federbelastete oder gewichtsbelastete SV mit entsprechendem Eignungsnachweis nach TRD 721 (siehe Abschnitt „Normen und technische Regeln“) zu verwenden. Ihre Auslegung erfolgt nach TRD 721 und den Herstellerangaben. Zuleitungen und Ausblaseleitungen sind so zu dimensionieren, dass keine gefährliche Überschreitung des zulässigen Betriebsdruckes des Wärmeübertragers (Wärmeübertrager) entstehen kann.

Tabelle 5: Auswahl von Membran-Sicherheitsventilen gegen Drucküberschreitung infolge Wasserausdehnung beim indirekten Anschluss

7.1.6 Werkstoffe und Verbindungselemente

Maßgebend für die Auswahl sind Systemdruck und -temperatur. Für die von Fernheizwasser durchströmten Anlagenteile ist AGFW FW 531 zu beachten. Nicht behandelt werden die statischen Aspekte der Rohrverlegung. Hierfür sind die einschlägigen Vorgaben des AGFW-Regelwerks sinngemäß anzuwenden.

Des Weiteren ist zu beachten:

- Die zur Verwendung kommenden Verbindungselemente und Dichtungen müssen für die Betriebsbedingungen bezüglich Druck, Temperatur und Wasserqualität (siehe AGFW FW 510) geeignet sein.
- Dichtmittel müssen den chemischen und physikalischen Parametern des Fernheizwassers genügen.
- VDI 2035-1 und -2 sind zu beachten.
- Es sind flachdichtende Verbindungen einzusetzen.
- Konische Verschraubungen sind nicht zugelassen.

7.1.7 Sonstiges

Die Inbetriebsetzung der Hauszentrale darf nur in Anwesenheit der SWWR 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 Anfahrschaltung zu empfehlen, wenn längere Leitungswege zwischen Hauszentrale und Heizregister unvermeidbar sind.

7.1.8 Wärmeüberträger

Primärseitig müssen die Wärmeüberträger für die maximalen Drücke und Temperaturen des Fernwärmenetzes (gemäß Datenblatt) geeignet sein. Sekundärseitig sind die maximalen Druck- und Temperaturverhältnisse der Hausanlage maßgebend. Die thermische Auslegung der Wärmeüberträger hat so zu erfolgen, dass die maximale Wärmeleistung bei den vereinbarten Netztemperaturen nach Datenblatt erreicht wird. Im Auslegungsfall darf die Differenz zwischen der primärseitigen und der sekundärseitigen Rücklaufemperatur nicht mehr als 5 K betragen. Dieser Auslegungsfall ist bei RLH-Anlagen nicht zwangsläufig bei der tiefsten Außentemperatur gegeben (siehe Punkt 7.1.4).

Bei kombinierten Anlagen (RLH-Anlagen, Raumheizung, Trinkwassererwärmung) sind die Wärmeleistungen aller Verbraucher bei der Dimensionierung des Wärmeüberträgers anteilmäßig zu berücksichtigen. In Verbindung mit raumlufttechnischen Anlagen ist die Trinkwassererwärmung nur im Parallelbetrieb möglich.

Beim Speicherladesystem sollten Zeitpunkt und Dauer des Ladevorgangs so gelegt werden, dass die Raumwärmeversorgung möglichst wenig beeinträchtigt wird.

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:

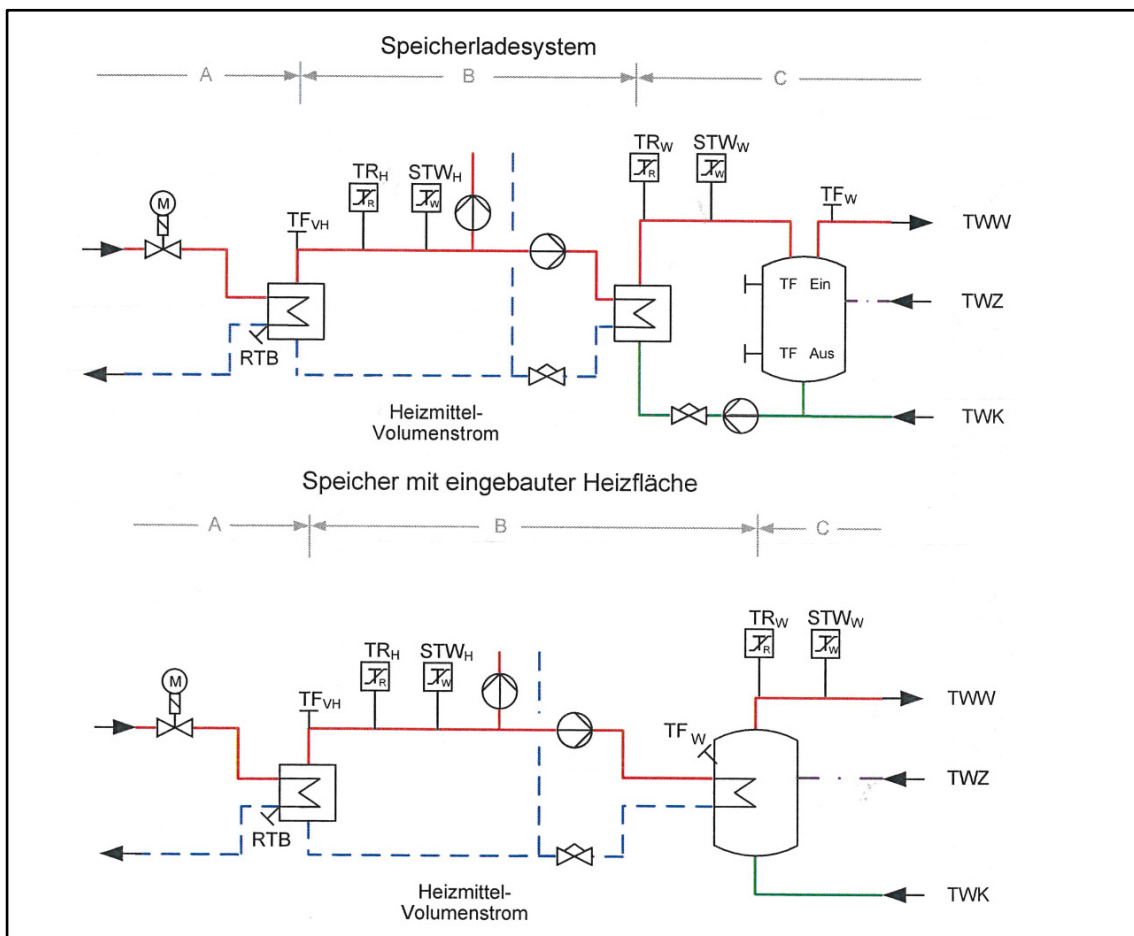
- Speicherladesystem,
- Speichersystem mit eingebauter Heizfläche.

Die für die Ausführungsart der Wassererwärmer maßgebliche Klassifizierung des Heizmittels nach DIN 1988 ist bei der SWWR zu erfragen. 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 raumlufttechnischen Anlagen als auch die Heizlast der Trinkwassererwärmung gleichzeitig abgedeckt werden.

8.1 Indirekter Anschluss

Beim indirekten Anschluss sind Fernheizwasser- und Heizmittel-Volumenstrom durch einen Wärmeerüberträger hydraulisch voneinander entkoppelt. Während der Heizmittel-Volumenstrom bei dieser Betriebsweise für alle Heizmittel-Temperaturen annähernd konstant bleibt, variiert der Fernheizwasser-Volumenstrom mit den Leistungs- und Temperaturänderungen. Beim indirekten Anschluss sind bevorzugt Speicherladesysteme im Vorrangbetrieb sowie Speicher mit eingebauten Heizflächen einzusetzen.

Anordnungsbeispiele:



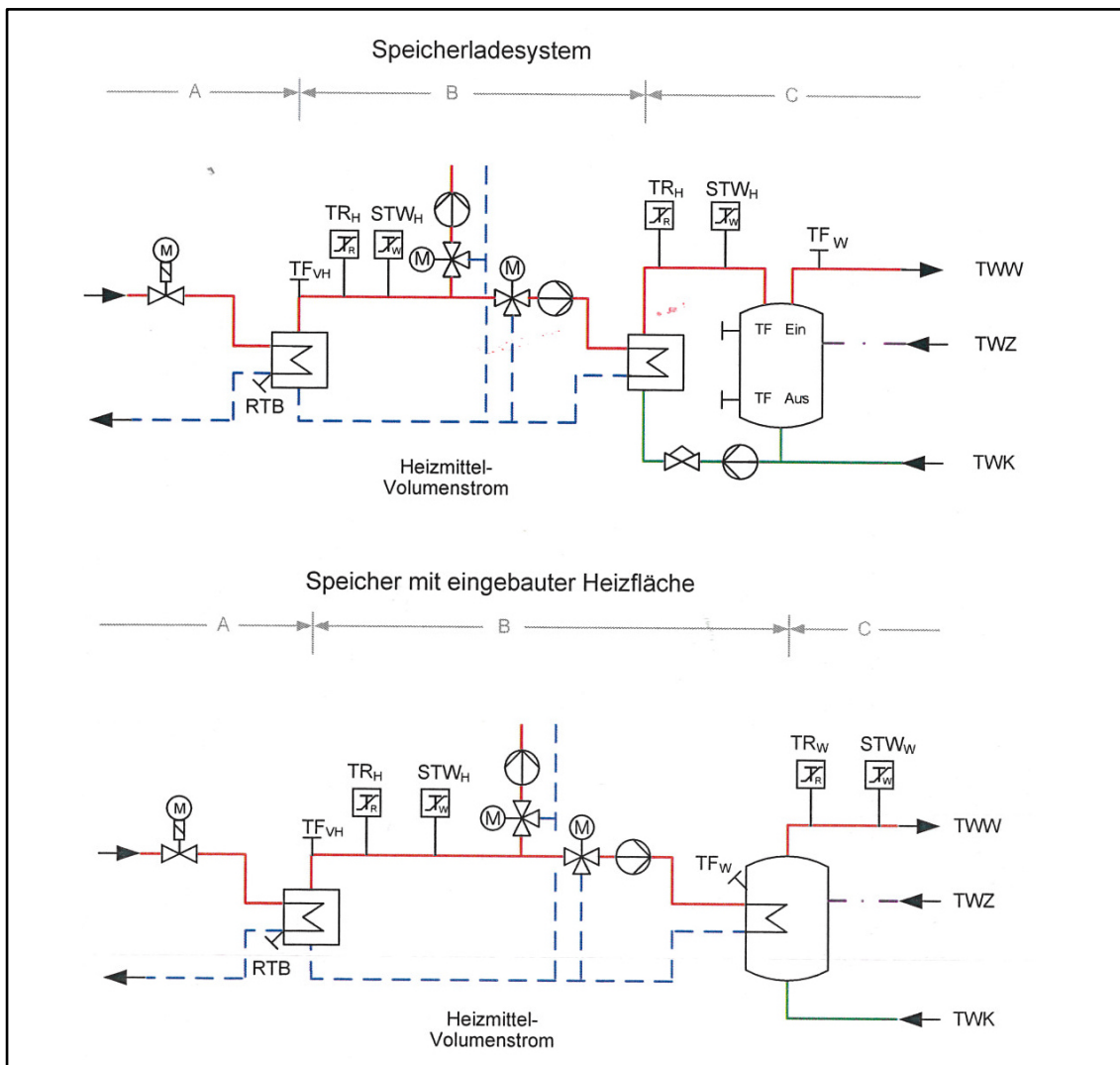


Abbildung 9: Hauszentrale Trinkwassererwärmung
Prinzipschaltbild für den indirekten Anschluss

8.1.1 Temperaturregelung

Geregelt werden 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-HW anhängenden Schaltschemata. Im Zweifelsfall ist Rücksprache mit der SWWR 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 jeweilige am Einbauort zur Verfügung stehende Differenzdruck maßgebend. Dabei soll der Druckverlust des geöffneten Stellgerätes mindestens 50 % des minimalen Netz-Differenzdruckes betragen.

Für das primärseitige Stellgerät ist der minimale Netz-Differenzdruck maßgebend. Schnell wirkende Stellgeräte sind nicht zulässig. Die Stellantriebe (nach DIN 4747-1, gegebenenfalls mit Sicherheitsfunktion) müssen so bemessen sein, dass sie gegen den jeweils maximalen Netz-Differenzdruck schließen können.

8.1.2 Temperaturabsicherung

Netzvorlauftemperatur $\theta_{VN \max} \leq 100 \text{ °C}$

höchste Netzvorlauftemperatur $\theta_{VN \max}$ A *)	höchste Heizmitteltemperatur $\theta_{VH \max}$ B *)	Zeile für Anordnungsbeispiele	höchstzul. Temperatur in der Hausanlage Trinkwarmwasser $\theta_{VHa \text{ zul}}$ C *)	Heizmittel			Trinkwarmwasser				
				Fühler für Temperaturregung TF _{VH} 1 *)	Sicherheitstechnische Ausrüstung		Stellgerät Sicherheitsfunktion nach DIN EN 14597 SF 4 *)	Fühler für Temperaturregung TF _W ⁵⁾ 5 *)	Sicherheitstechnische Ausrüstung		Stellgerät Sicherheitsfunktion nach DIN EN 14597 SF 8 *)
					Temperaturregler TR _H ¹⁾ 2 *)	Sicherheitstemperturwächter STW _H ¹⁾ 3 *)			Temperaturregler TR _W ¹⁾ 6 *)	Sicherheitstemperturwächter STW _W ¹⁾ 7 *)	
$\leq 100 \text{ °C}$	$\leq 75 \text{ °C}$	1	$\leq 75 \text{ °C}$	Ja	---	Ja (max θ_{VH})	Ja	Ja	---	---	---
	$\leq 100 \text{ °C}$	2	$\leq 75 \text{ °C}$	Ja	---	---	---	Ja	Ja	Ja (max $\theta_{VHa \text{ zul}}$)	Ja
		3	$> 75 \text{ °C}$	$> 75 \text{ °C}$	Ja	---	---	---	Ja	---	---

*) Kennzeichnung in Anordnungsbeispielen
 1) Definition nach DIN EN 14597
 5) Die Regelung der Trinkwassertemperatur kann bereits durch die sicherheitstechnische Ausstattung gegeben sein.

Tabelle 6: Hauszentrale Trinkwassererwärmung
Temperaturabsicherung beim indirekten Anschluss

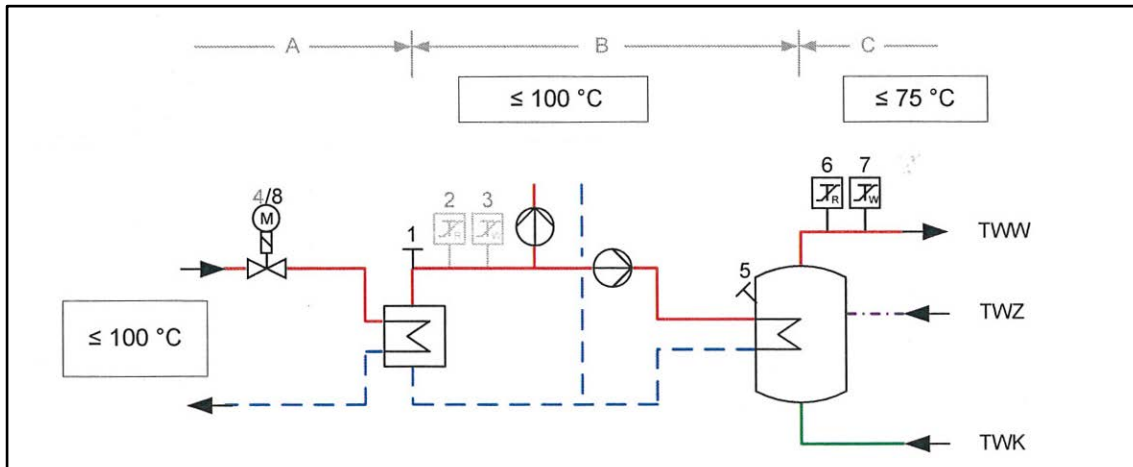


Abbildung zur Tabelle 6: Erforderliche sicherheitstechnische Ausrüstung nach Zeile 2; grau dargestellte Komponenten nicht erforderlich

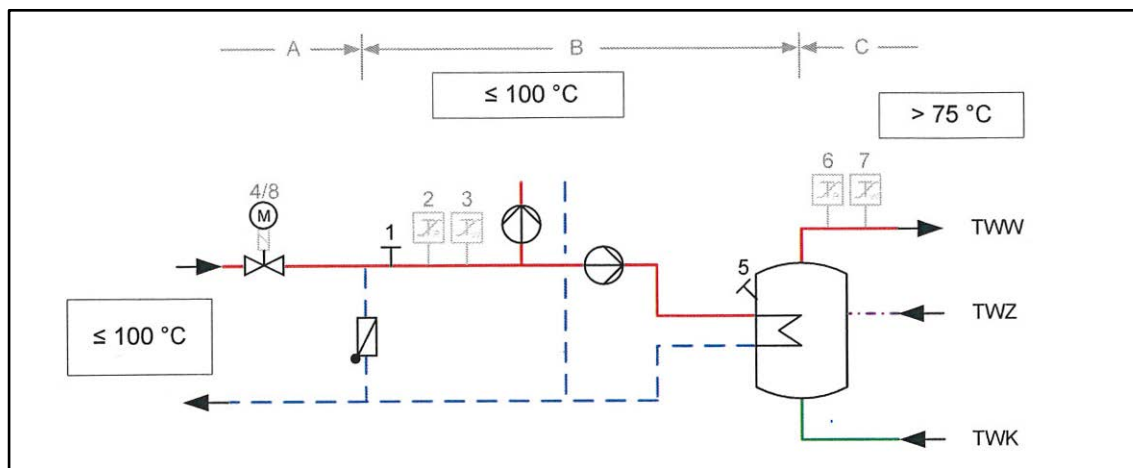


Abbildung zur Tabelle 6: Erforderliche sicherheitstechnische Ausrüstung nach Zeile 3; grau dargestellte Komponenten nicht erforderlich

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.

Netzvorlauftemperatur $100\text{ °C} < \theta_{VN\text{ max}} \leq 120\text{ °C}$

Netzvorlauftemperatur $100\text{ °C} < \theta_{VN\text{ max}} \leq 120\text{ °C}$												
höchste Netzvorlauftemperatur $\theta_{VN\text{ max}}$ A *)	höchste Heizmitteltemperatur $\theta_{VH\text{ max}}$ B *)	Zeile für Anordnungsbeispiele	höchstzul. Temperatur in der Hausanlage Trinkwarmwasser $\theta_{VHa\text{ zul}}$ C *)	Heizmittel				Trinkwarmwasser				
				Fühler für Temperaturregelung TF _{VH} 1 *)	Sicherheitstechnische Ausrüstung		Stellgerät Sicherheitsfunktion nach DIN EN 14597 SF 4 *)	Fühler für Temperaturregelung TF _W ⁵⁾ 5 *)	Sicherheitstechnische Ausrüstung		Stellgerät Sicherheitsfunktion nach DIN EN 14597 SF 8 *)	
					Temperaturregler TR _H ¹⁾ 2 *)	Sicherheits-temperaturwächter STW _H ¹⁾ 3 *)			Temperaturregler TR _W ¹⁾ 6 *)	Sicherheits-temperaturwächter STW _W ¹⁾ 7 *)		
												Ja (max θ_{VH})
$> 100\text{ °C}$ $\leq 120\text{ °C}$	$\leq 75\text{ °C}$	1	$\leq 75\text{ °C}$	Ja	---	Ja (max θ_{VH})	Ja	Ja	---	---	---	
	$> 75\text{ °C}$	2	$\leq 75\text{ °C}$	Ja	---	Ja (max θ_{VH})	Ja	Ja	Ja	Ja (max $\theta_{VHa\text{ zul}}$)	Ja ⁶⁾	
	$\leq 100\text{ °C}$	3	$> 75\text{ °C}$	Ja	---	Ja (max θ_{VH})	Ja	Ja	---	---	---	
	$\theta_{VN\text{ max}}$	$\leq 75\text{ °C}$	4	$\leq 75\text{ °C}$	Ja	---	---	---	Ja	Ja	Ja (max $\theta_{VHa\text{ zul}}$)	Ja
		$> 75\text{ °C}$	5	$> 75\text{ °C}$	Ja	---	---	---	Ja	Ja	---	---

*) Kennzeichnung in Anordnungsbeispielen

1) Definition nach DIN EN 14597

4) 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

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

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

Tabelle 7: Hauszentrale-Trinkwassererwärmung Temperaturabsicherung beim indirekten Anschluss

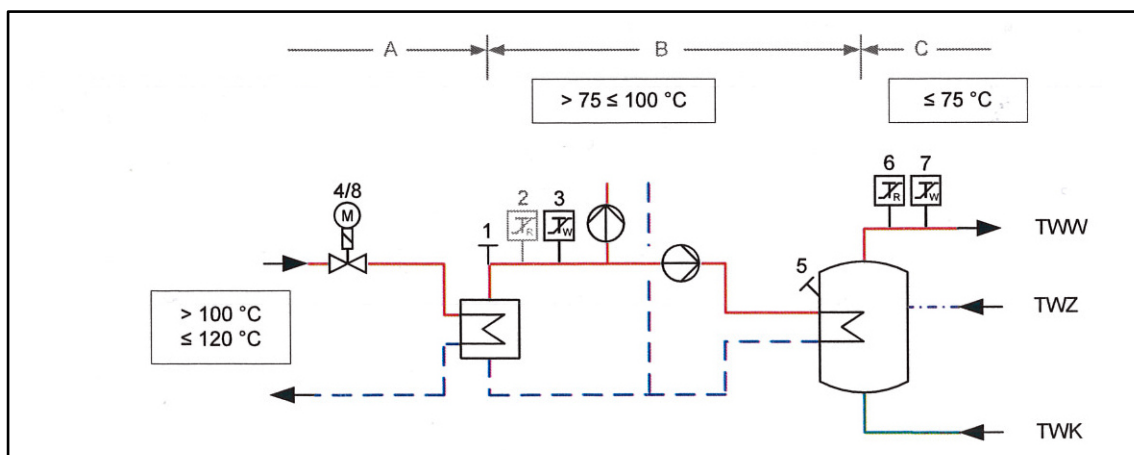


Abbildung zur Tabelle 7: Erforderliche sicherheitstechnische Ausrüstung nach Zeile 2; grau dargestellte Komponenten nicht erforderlich

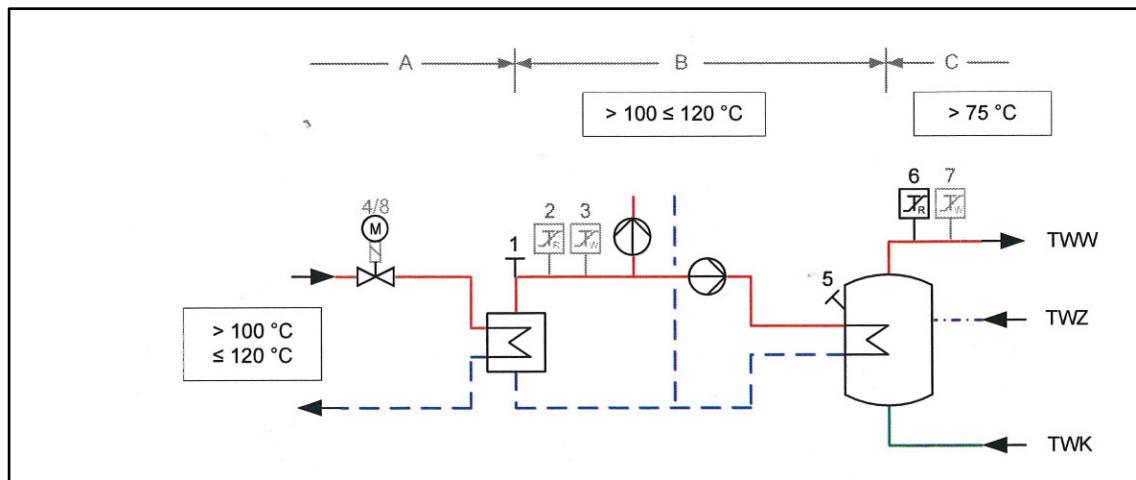


Abbildung zur Tabelle 7: Erforderliche sicherheitstechnische Ausrüstung nach Zeile 5; grau dargestellte Komponenten nicht erforderlich

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.

8.1.3 Rücklauftemperaturbegrenzung

Die im Datenblatt angegebene maximale bzw. vertraglich vereinbarte Rücklauftemperatur darf nicht überschritten werden. Die Einhaltung der Rücklauftemperatur ist durch den Aufbau und die Betriebsweise der Trinkwassererwärmungsanlage sicherzustellen. Gegebenenfalls ist eine Rücklauftemperaturbegrenzung vorzusehen. Die Rücklauftemperaturbegrenzung kann sowohl auf das Stellgerät der Temperaturregelung wirken, als auch durch ein separates Stellgerät erfolgen. Der Fühler zur Erfassung der Rücklauftemperatur ist im oder möglichst dicht am Wärmeüberträger anzuordnen, um Temperaturänderungen schnell zu erfassen.

Bei Trinkwassererwärmungsanlagen, die mit einer maximalen Rücklauftemperatur des Fernheizwassers von 50 °C betrieben werden, sind die DVGW-Arbeitsblätter W 551 und W 553 in besonderer Weise zu beachten. Das DVGW-Arbeitsblatt 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 Rücklauftemperatur ist durch den Aufbau und die Betriebsweise der Trinkwassererwärmungsanlage sicherzustellen. Gegebenenfalls ist eine Rücklauftemperaturbegrenzung vorzusehen. Die SWWR entscheidet, ob eine Begren-

zungseinrichtung notwendig ist. Die Rücklauftemperaturbegrenzung kann sowohl auf das Stellgerät der Temperaturregelung wirken, als auch durch ein separates Stellgerät erfolgen. Der Fühler zur Erfassung der Rücklauftemperatur ist im oder möglichst dicht am Wärmeüberträger anzuordnen, um Temperaturänderungen schnell zu erfassen.

8.1.4 Volumenstrom

In der Hauszentrale werden sowohl der Fernheizwasser- als auch der Heizmittel- und Trinkwarmwasservolumenstrom je Regelkreis der Hausanlage dem Bedarf angepasst. Der Fernheizwasservolumenstrom ist abhängig von der erforderlichen Leistung der Trinkwassererwärmer und dem nutzbaren Wärmeinhalt des Fernheizwassers bei der niedrigsten Netzvorlauftemperatur. Die Volumenströme müssen einstellbar und möglichst ablesbar sein. Hierzu sind Durchflussanzeiger mit Einstelldrossel oder Regulierventile mit Differenzdruckmessstutzen geeignet. Beim Speicherladesystem ist der Ladevolumenstrom auf die Auslegungsleistung des Wärmeüberträgers 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 DIN 4747-1 abzusichern. Die Trinkwarmwasserseite ist gemäß DIN 4753 bzw. DIN 1988 abzusichern.

8.1.6 Werkstoffe und Verbindungselemente

Maßgebend für die Auswahl sind Systemdruck und -temperatur. Für die von Fernheizwasser durchströmten Anlagenteile ist AGFW FW 531 zu beachten. Nicht behandelt werden die statischen Aspekte der Rohrverlegung. Hierfür sind die einschlägigen Vorgaben des AGFW-Regelwerks sinngemäß anzuwenden.

Des Weiteren ist zu beachten:

- Die zur Verwendung kommenden Verbindungselemente und Dichtungen müssen für die Betriebsbedingungen bezüglich Druck, Temperatur und Wasserqualität (siehe AGFW FW 510) geeignet sein.
- Dichtmittel müssen den chemischen und physikalischen Parametern des Fernheizwassers genügen.
- VDI 2035-1 und -2 sind zu beachten.
- Es sind flachdichtende Verbindungen einzusetzen.
- Konische Verschraubungen sind nicht zugelassen.
- Für von Fernheizwasser durchflossene Anlagenteile sind Pressfittings nicht zugelassen.

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) bezeugt, dass diese Voraussetzungen erfüllt sind. Zur Vermeidung von Korrosionsschäden ist bei Mischinstallationen auf geeignete Werkstoffpaarungen zu achten.

8.1.7 Sonstiges

Die Inbetriebnahme der Hauszentrale darf nur in Anwesenheit der SWWR erfolgen.

Nicht zugelassen sind:

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

8.1.8 Wärmeüberträger

Primärseitig müssen die Wärmeüberträger für die maximalen Drücke und Temperaturen des Fernwärmenetzes (gem. Datenblatt) 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 höchstzulässigen Rücklauftemperatur gemäß Datenblatt die gewünschte Warmwassertemperatur und die erforderliche Leistung erreicht werden. Bei kombinierten Anlagen (RLH-Anlagen, Raumheizung, Trinkwassererwärmung) ist die Wärmeleistung aller Verbraucher bei der Dimensionierung des Wärmeüberträgers 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 Wärmeüberträger 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 der SWWR 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 Spü-

len 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 notwendige 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 Differenzregelung ist zu bevorzugen.

9.1.3 Rohrleitungssysteme

Neuanlagen sind grundsätzlich im Zweileitersystem auszuführen. Der Anschluss bestehender Einrohrsysteme ist nur in Abstimmung mit der SWWR 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).

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 50 °C abzüglich der Grädigkeit des Wärmeübertragers ermittelt und in die Berechnung eingesetzt werden. Einlagige Konvektoren oder Heizflächen mit ähnlicher Betriebscharakteristik dürfen nur in Absprache mit der SWWR eingesetzt werden. Der Anschluss von Flächenheizsystemen ist der SWWR bekannt zu geben. Beim Einsatz von Heizflächen aus Aluminiumlegierungen darf aus Korrosionsschutzgründen der pH-Wert des Heizmittels 8,5 nicht überschreiten. Daher dürfen diese Anlagen nicht mit Fernheizwasser betrieben werden.

9.1.5 Armaturen/Druckhaltung

Die Armaturen und insbesondere deren Dichtungssysteme müssen für die Betriebsbedingungen der Hausanlage hinsichtlich Druck, Temperatur und Wasserqualität geeignet sein.

Nicht zugelassen sind:

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

9.1.6 Werkstoffe und Verbindungselemente

Für die Auswahl der Werkstoffe, Verbindungselemente und Bauteile sind die Druck- und Temperaturverhältnisse sowie die Wasserqualität der Hausanlage maßgebend.

Des Weiteren ist zu beachten:

- Die zur Verwendung kommenden Verbindungselemente und Dichtungen müssen für die Betriebsbedingungen bezüglich Druck, Temperatur und Wasserqualität (siehe AGFW FW 510) geeignet sein.
- Dichtmittel müssen den chemischen und physikalischen Parametern des Fernheizwassers genügen.
- VDI 2035-1 und -2 sind zu beachten.

9.1.7 Inbetriebnahme

Eine Entnahme von Fernheizwasser zum Füllen der Hausanlage ist nicht zulässig. Ausnahmen und Sonderregelungen sind nur nach Absprache mit der SWWR möglich. Die Inbetriebnahme der Anlage darf nur in Anwesenheit der SWWR erfolgen.

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 Wärmeüberträger 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 Rücklaufftemperaturbegrenzung vorzusehen und auf eine Rücklaufftemperatur von 50 °C einzustellen. Diese darf auch im Frostschutzbetrieb nicht überschritten werden. Gegebenenfalls ist eine Anfahrschaltung vorzusehen.

10.1.2 Temperatur- und Frostschutzabsicherung

Die Absicherung der Heizmitteltemperatur erfolgt in der Hausanschlussstation. Die Einhaltung der Rücklaufftemperatur ist durch den Aufbau und die Betriebsweise der Hausanlage sicherzustellen. Gegebenenfalls ist eine Rücklaufftemperaturbegrenzung vorzusehen. Die SWWR entscheidet, ob eine Begrenzungseinrichtung notwendig ist. Die Rücklaufftemperaturbegrenzung kann sowohl auf das Stellgerät der Lufttemperaturregelung wirken, als auch durch ein separates Stellgerät erfolgen. Jeder Heizkreis sollte mit einer eigenen Rücklaufftemperaturbegrenzung ausgerüstet werden.

Für Luftheizregister, die mit Außenluft beaufschlagt werden, ist eine Frostschutzschaltung vorzusehen. Zusätzlich ist eine Anfahrschaltung zu empfehlen, wenn längere Leitungswege zwischen Hauszentrale und Heizregister unvermeidbar sind. Eine ggf. vorhandene Rücklauf temperaturlbegrenzung muss sowohl bei der Frostschutz- als auch bei der Anfahrschaltung wirksam sein.

10.1.3 Inbetriebnahme

Eine Entnahme von Fernheizwasser zum Füllen der Hausanlage ist nicht zulässig. Ausnahmen und Sonderregelungen sind nur nach Absprache mit der SWWR möglich. Die Inbetriebnahme der Anlage darf nur in Anwesenheit der SWWR erfolgen.

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 die DVGW-Arbeitsblätter W 551 und W 553 maßgebend. Zur Vorhaltung der Temperatur an der Zapfstelle kann alternativ zu einer Zirkulationsleitung eine selbstregelnde Begleitheizung eingesetzt werden.

11.1 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.

11.2 Vermeidung von Legionellen

Legionellen sind Bakterien, die natürlicher Bestandteil des Trinkwassers sind und sich bei Wassertemperaturen zwischen 30 °C und 45 °C verstärkt vermehren. Werden diese Bakterien mit Wassernebel eingeatmet und gelangen so in die Lunge, können sie bei immungeschwächten Personen zu starker Gesundheitsgefährdung führen. Die Vermehrung wird begünstigt durch ruhende Wässer sowie Ablagerungen. Zur Vermeidung der Legionellenvermehrung sind die DVGW-Arbeitsblätter W 551, W 553 und AGFW FW 526 zu beachten.

Folgende Hinweise sollten beachtet werden:

- 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.

11.3 Zirkulation

Die Einhaltung einer konstanten Trinkwarmwassertemperatur an den Zapfstellen kann durch ein Zirkulationssystem mit Umwälzpumpe oder eine elektrische Begleitheizung der Trinkwarmwasser-

leitung realisiert werden. Für die Auslegung des Zirkulationssystems sind die DIN 1988 und das DVGW-Arbeitsblatt W 553 maßgebend. Die Einstellung des Zirkulationsvolumenstroms ist mittels Strangreguliertventilen oder selbsttätig regelnden Zirkulationsreguliertventilen 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.

12.1 Anschluss an die Hausanschlussstation

Die Solaranlage ist Teil der Hauszentrale. Bindeglied zwischen Fernwärme- und Solaranlage ist ein Wärmespeicher (Trinkwarmwasserspeicher und/oder Pufferspeicher). Der Wärmespeicher muss so konstruiert sein, dass einströmendes Wasser die Temperaturschichtung im Speicher nicht zerstört. Über eine gemeinsame Inbetriebsetzung der Anlage entscheidet die SWWR im Einzelfall.

12.2 Sicherheitstechnische Anforderungen

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

12.3 Unterstützung der Trinkwassererwärmung

Nachfolgende Erklärungen gelten für Hauszentralen, die solare Wärme zur Unterstützung der Trinkwassererwärmung einsetzen. Die Trinkwassererwärmungsanlage ist das zentrale Bindeglied zwischen dem solaren Wärmeerzeuger und der Hauszentrale. Die Regelung der Solaranlage kann über den Fernwärme- oder einen separaten Regler erfolgen. Im Zweifelsfall ist Rücksprache mit der SWWR zu nehmen. Der Anschluss der Solaranlage unterliegt den allgemein anerkannten Regeln der Technik.

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

12.3.1 Solaranlage mit bivalent versorgtem Speicher-Trinkwassererwärmer

Ein bivalenter Speicher kann aus zwei Quellen beladen werden. Dazu hat er zwei innen liegende, hydraulisch nicht miteinander verbundene Wärmeüberträger, die übereinander angeordnet sind. Die Solaranlage wird an den unteren Wärmeüberträger angeschlossen, der Fernwärmeanschluss erfolgt am darüber liegenden Wärmeüberträger.

Bei bivalenten Speichern mit innen liegenden Wärmeüberträgern stellt der Bereich der unteren Heizfläche eine Vorwärmstufe dar. Damit muss nach DVGW-Arbeitsblatt W 551 der gesamte Inhalt des Speichers einmal täglich auf $\geq 60\text{ °C}$ aufgeheizt werden.

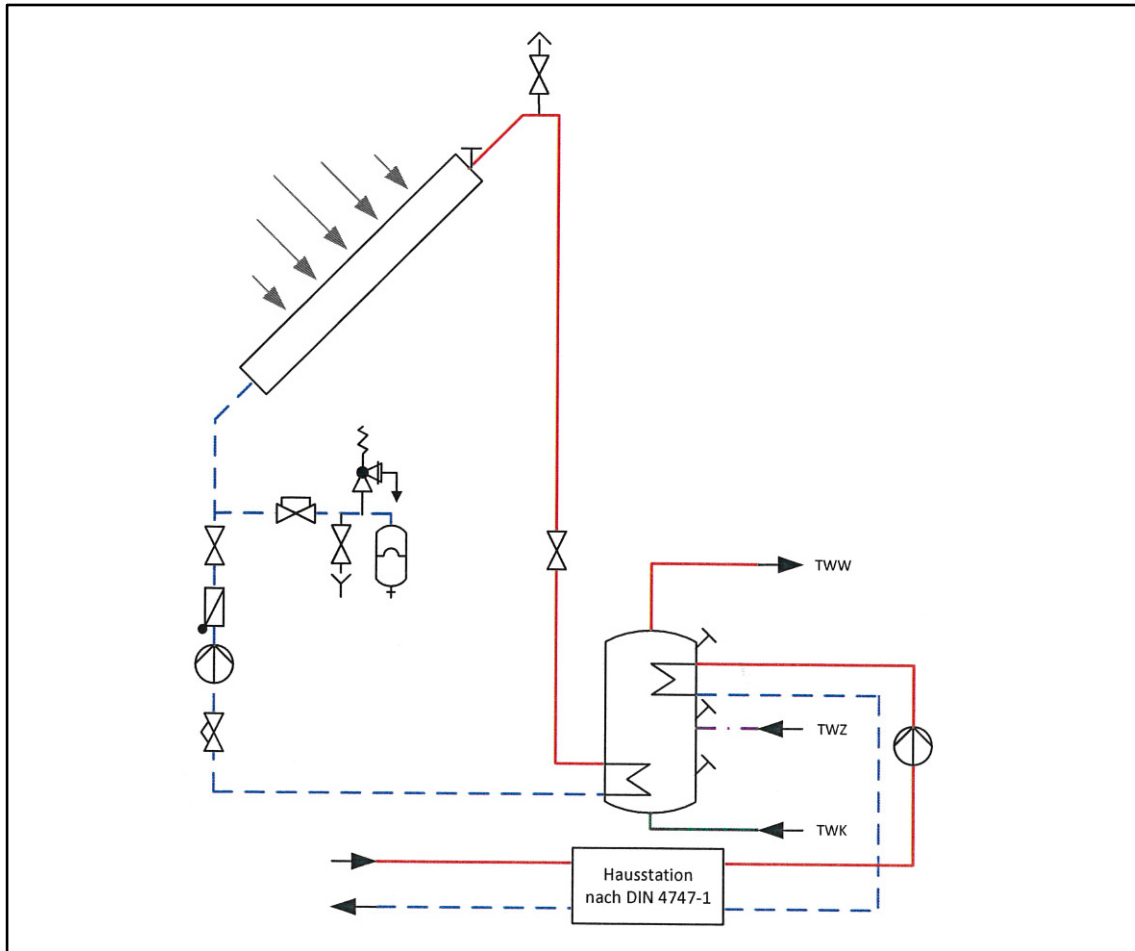


Abbildung 10: Speichersystem mit innen liegenden Heizflächen für Solar und Fernwärme

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

12.3.2 Solaranlage mit Speicher-Trinkwassererwärmer und außen liegendem Wärmeüberträger für die Nachheizung

Ein Speicher-Trinkwassererwärmer hat einen innen liegenden Wärmeüberträger für den Solarteil. Die Nachheizung mit Fernwärme erfolgt über einen externen Wärmeüberträger. Bei solarbeheiztem Speicher mit innen liegendem Wärmeüberträger stellt der Bereich der integrierten Heizfläche eine Vorwärmstufe dar. Damit muss nach DVGW-Arbeitsblatt W 551 der gesamte Inhalt des Speichers einmal täglich auf $\geq 60\text{ °C}$ aufgeheizt werden.

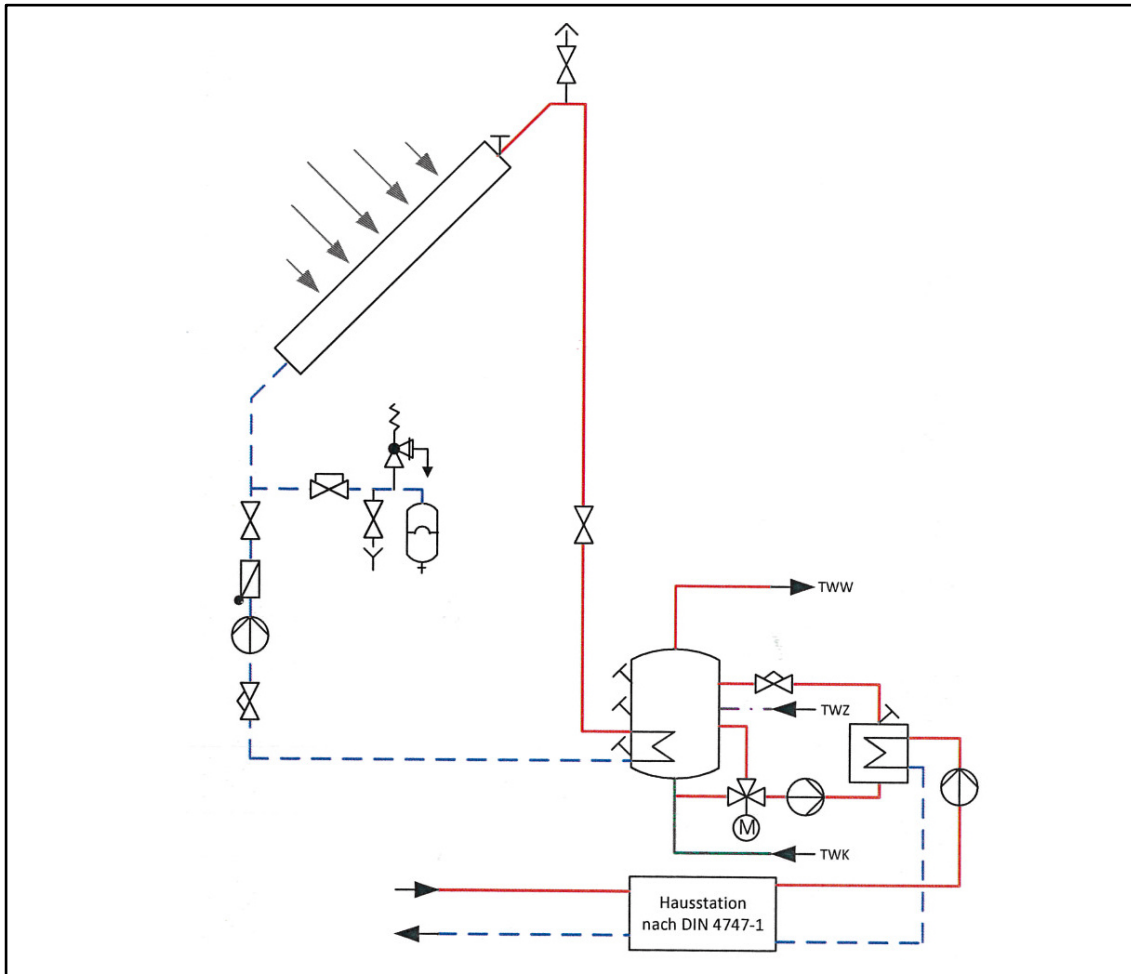


Abbildung 11: Trinkwassererwärmer mit außen liegendem Wärmeüberträger für die Nachheizung

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

12.3.3 Solaranlage mit Pufferspeicher und Trinkwassererwärmer mit außen liegendem Wärmeüberträger für die Nachheizung

Der Pufferspeicher der Solaranlage und der Trinkwarmwasserspeicher sind hydraulisch nicht miteinander verbunden. Der Pufferspeicher versorgt den Trinkwarmwasserspeicher über einen integrierten Wärmeüberträger mit solarer Wärme. Die Nachheizung mittels Fernwärme erfolgt über einen externen Wärmeüberträger. Bei solarbeheiztem Trinkwarmwasserspeicher mit innen liegendem Wärmeüberträger stellt der Bereich der internen Heizfläche eine Vorwärmstufe dar. Damit muss nach DVGW-Arbeitsblatt W 551 der gesamte Inhalt des Speichers einmal täglich auf $\geq 60^\circ\text{C}$ aufgeheizt werden.

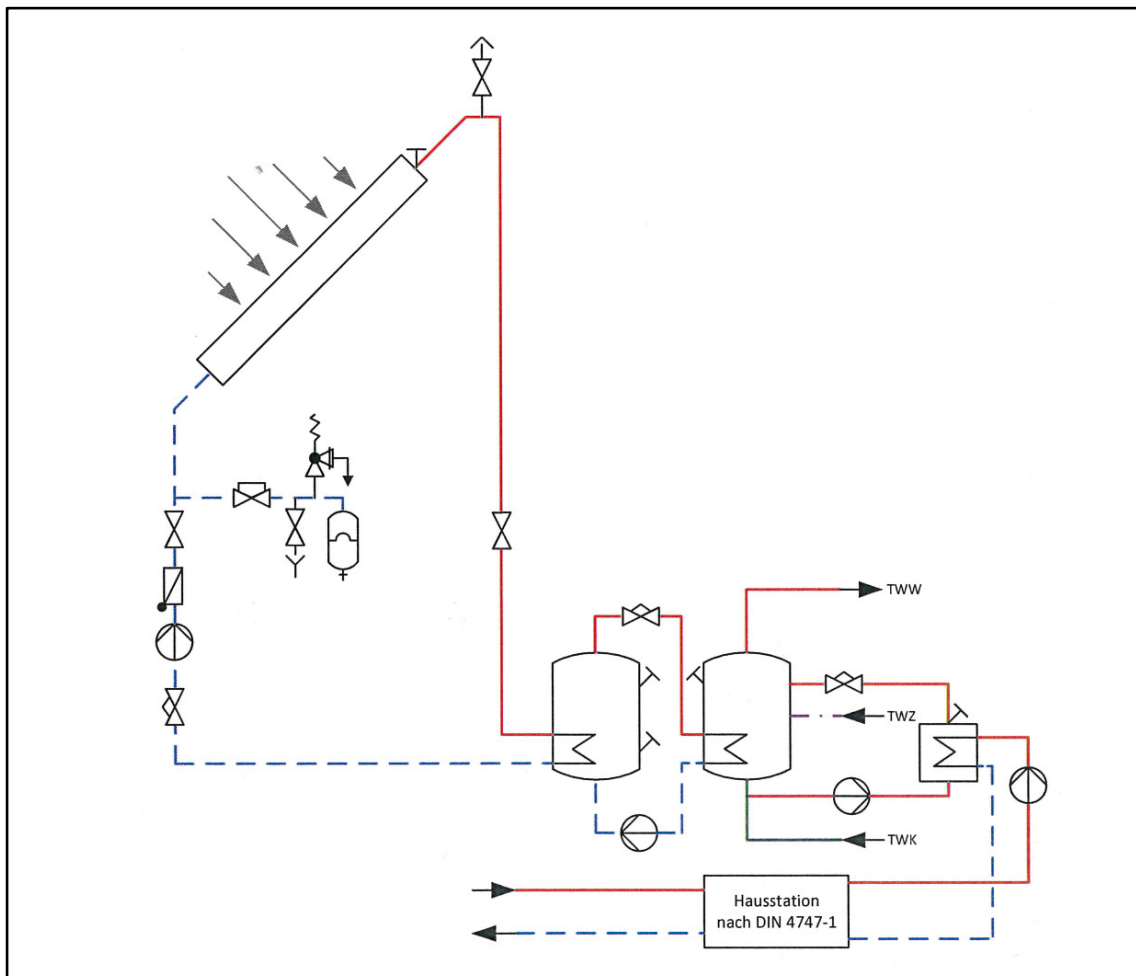


Abbildung 12: Solaranlage mit Pufferspeicher und Trinkwassererwärmer mit außen liegendem Wärmeüberträger für die Nachheizung

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

12.4 Unterstützung von Trinkwassererwärmung und Raumheizung

Nachfolgende Erklärungen gelten für Hauszentralen, die solare Wärme zur Unterstützung der Trinkwassererwärmung und Raumheizung einsetzen. Das zentrale Bindeglied zwischen dem solaren Wärmeerzeuger und der Hausstation ist ein Pufferspeicher, der vom Heizmittel der Hausanlage durchströmt wird. Die Regelung der Solaranlage kann über den Fernwärme- oder einen separaten Regler erfolgen. Im Zweifelsfall ist Rücksprache mit der SWWR zu nehmen. Der Anschluss der Solaranlage unterliegt den allgemein anerkannten Regeln der Technik. Der Pufferspeicher wird über außen liegende Wärmeüberträger durch die Solaranlage und/oder Fernwärme beladen.

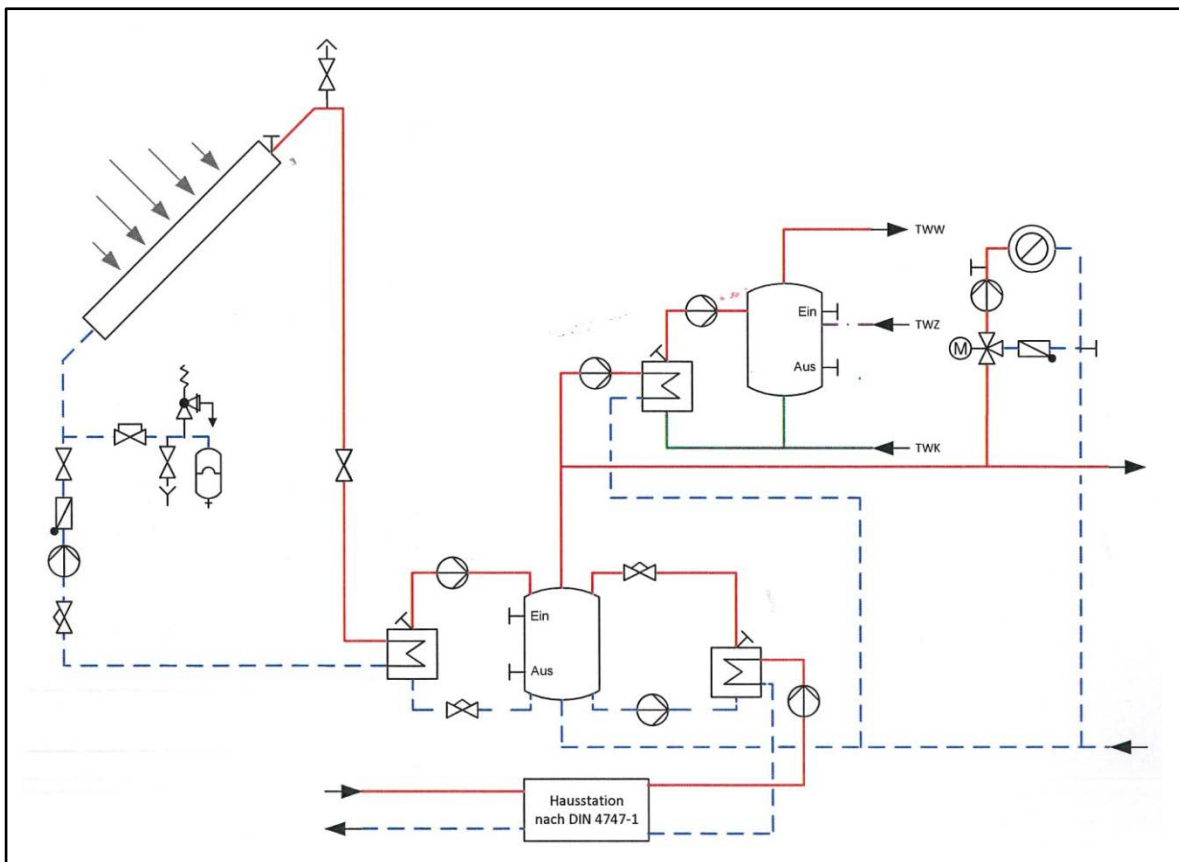


Abbildung 13: Solar unterstütztes Heizsystem, Pufferspeicher mit außen liegenden Wärmeübertragern für die Solaranlage und die Nachheizung mit Fernwärme

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

12.5 Rücklauftemperaturbegrenzung

Die maximale Rücklauftemperatur darf 60 °C nicht übersteigen. Das DVGW-Arbeitsblatt W 551 gibt die Trinkwarmwassertemperatur am Austritt des Wassererwärmers von mindestens 60 °C vor. Die Temperatur des Zirkulationswassers darf um nicht mehr als 5 K unterhalb der Speicherausstrittstemperatur liegen. Die Einhaltung der maximalen Rücklauftemperatur ist durch den Aufbau und die Betriebsweise der Trinkwassererwärmungsanlage sicherzustellen. Gegebenenfalls ist eine Rücklauftemperaturbegrenzung vorzusehen. Die SWWR entscheidet, ob eine Begrenzungseinrichtung notwendig ist. Für Raumheizung und Trinkwassererwärmung sind separate Begrenzungseinrichtungen erforderlich, um unterschiedliche Sollwerte realisieren zu können. Die Rücklauftemperaturbegrenzung kann sowohl auf das Stellgerät der Temperaturregelung wirken als auch durch ein separates Stellgerät erfolgen. Der Fühler zur Erfassung der Rücklauftemperatur ist im oder möglichst dicht am Wärmeüberträger anzuordnen, um Temperaturänderungen schnell zu erfassen.

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 der DIN 4747-1 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 Wärmeüberträger zur Verfügung stehen (Warmhaltefunktion). Um den hiermit verbundenen Wärmeverbrauch und den Anstieg der Rücklauftemperatur zu begrenzen, muss die Leitung für die Warmhaltefunktion in möglichst geringer Nennweite dimensioniert werden und der Durchfluss temperaturgeregelt sein.

13.4 Sonstiges

Über eine gemeinsame Inbetriebsetzung der Anlage entscheidet die SWWR im Einzelfall.

14 Abkürzungen, Formelzeichen und verwendete Begriffe

Allgemeine Begriffe	Kurzbezeichnung/Index
Außentemperaturfühler	TF _A
Energieeinsparverordnung	EnEV
Fernwärmeversorgungsunternehmen	FVU
Fühler Temperaturregelung Vorlauf Heizmittel	TF _{VH}
Fühler Temperaturregelung Lüftung	TF _L
Hausanlage	Ha
Heizmittel	H
Heizwasser	HW
Kaltwasser	TWK
Kunststoffmantelrohr	KMR
k _{vs} -Wert (auch Durchflusskoeffizient)	k _{vs}
Massenstrom	\dot{m}
Membran-Sicherheitsventil	MSV
Nennweite	DN
Raumluftheizung	RLH
Rücklauftemperaturbegrenzung	RTB
Rücklauftemperaturbegrenzer	RTB
Schutztemperaturwächter	STW
Spezifische Wärmekapazität bei konstantem Druck	c _p
Sicherheitsabsperrentil	SAV
Sicherheitsfunktion	SF
Sicherheitsüberströmventil	SÜV
Technische Anschlussbedingungen	TAB
Temperaturregler	TR
Trinkwarmwasser	W
Trinkwarmwasser	TWW
Trinkwarmwasser-Zirkulation	TWZ
Trinkwasser kalt	TWK
Trinkwassererwärmer	TWE
Trinkwassererwärmung	TWE
Unternehmenskurzbezeichnung	UKB
Wärmeleistung	\dot{Q}

Allgemeine Begriffe	Kurzbezeichnung/Index
Druck	
Differenzdruck	Δp
Druck, höchst zulässig	p_{zul}
Nenndruck	P_N
Netzdruck	p_N
Netzdruck, höchster	p_{max} (DIN 4747: $p_{N,max}$!)
Netzdifferenzdruck, niedrigster	Δp_{min}
Netzdifferenzdruck, höchster	Δp_{max}
Temperatur	
Außentemperatur	θ_A
Hausanlagentemperatur, höchst zulässige	$\theta_{VHa\ zul}$
Heizmittelvorlauftemperatur	θ_{VH}
Netzvorlauftemperatur	θ_{VN}
Netzvorlauftemperatur, höchste	$\theta_{VN\ max}$
Netzvorlauftemperatur, 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 Arbeitsblattes erforderlich. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

15.1 Verordnungen

- AVBFernwärmeV
- Energieeinsparverordnung: EnEV 2014, Zweite Verordnung zur Änderung der Energieeinsparverordnung, vom 18.11.2013
- VOB Teil C/DIN 18380

15.2 Normen

15.2.1 DIN-Normen

DIN 1988-100:	Technische Regeln für Trinkwasser-Installationen – Teil 100: Schutz des Trinkwassers, Erhaltung der Trinkwassergüte; Technische Regel des DVGW
DIN 1988-200:	Technische Regeln für Trinkwasser-Installationen – Teil 200: Installation Typ A (geschlossenes System) – Planung, Bauteile, Apparate, Werkstoffe; Technische Regel des DVGW
DIN 1988-300:	Technische Regeln für Trinkwasser-Installationen – Teil 300: Ermittlung der Rohrdurchmesser; Technische Regel des DVGW
DIN 1988-500:	Technische Regeln für Trinkwasser-Installationen – Teil 500: Druckerhöhungsanlagen mit drehzahlgeregelten Pumpen; Technische Regel des DVGW
DIN 1988-600:	Technische Regeln für Trinkwasser-Installationen – Teil 600: Trinkwasser-Installationen in Verbindung mit Feuerlösch- und Brandschutzanlagen; Technische Regel des DVGW
DIN 4109:	Schallschutz im Hochbau; Anforderungen und Nachweise
DIN 4747-1:	Fernwärmeanlagen – Teil 1: Sicherheitstechnische Ausrüstung von Unterstationen, Hausstationen und Hausanlagen zum Anschluss an Heizwasser-Fernwärmenetze
DIN 4708:	Zentrale Wassererwärmungsanlagen
DIN 4753:	Trinkwassererwärmer, Trinkwassererwärmungsanlagen und Speicher-Trinkwassererwärmer
DIN 18012:	Haus-Anschlusseinrichtungen – Allgemeine Planungsgrundlagen
DIN V 18599:	Produktabbildung – Energetische Bewertung von Gebäuden – Berechnung des Nutz-, End- und Primärenergiebedarfs für Heizung, Kühlung, Lüftung,

Trinkwarmwasser und Beleuchtung – Beiblatt 1: Bedarfs-/ Verbrauchsabgleich

- DIN 50930-6: Korrosion der Metalle – Korrosion metallener Werkstoffe im Inneren von Rohrleitungen, Behältern und Apparaten bei Korrosionsbelastung durch Wasser – Teil 6: Bewerbungsverfahren 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

15.2.2 EN-Normen

- DIN EN 442: Radiatoren und Konvektoren – Teil 1: Technische Spezifikationen und Anforderungen
- DIN EN 448: Fernwärmerohre – Werkmäßig gedämmte Verbundmantelrohrsysteme für direkt erdverlegte Fernwärmenetze – Verbundformstücke, bestehend aus Stahl-Mediumrohr, Polyurethan-Wärmedämmung und Außenmantel aus Polyethylen
- DIN EN 806: Technische Regeln für Trinkwasser-Installationen
- DIN EN 1045: Hartlöten – Flussmittel zum Hartlöten – Einteilung und technische Lieferbedingungen
- DIN EN 1092-1: Flansche und ihre Verbindungen – Runde Flansche für Rohre, Armaturen, Formstücke und Zubehörteile, nach PN bezeichnet – Teil 1: Stahlflansche
- DIN EN 1092-3: Flansche und ihre Verbindungen – Runde Flansche für Rohre, Armaturen, Formstücke und Zubehörteile, nach PN bezeichnet – Teil 3: Flansche aus Kupferlegierungen
- DIN EN 1254: Kupfer und Kupferlegierungen – Fittings
- DIN EN 1515-1: Flansche und ihre Verbindungen – Schrauben und Muttern – Teil 1: Auswahl von Schrauben und Muttern
- DIN EN 1561: Gießereiwesen – Gusseisen mit Lamellengraphit
- DIN EN 1708-1: Schweißen – Verbindungselemente beim Schweißen von Stahl – Teil 1: Druckbeanspruchte Bauteile
- DIN EN 1717: Schutz des Trinkwassers vor Verunreinigungen in Trinkwasser-Installationen und allgemeine Anforderungen an Sicherungseinrichtungen zur Verhütung von Trinkwasserverunreinigungen durch Rückfließen
- DIN EN 1982: Kupfer und Kupferlegierungen – Blockmetalle und Gussstücke

- DIN EN 10213: Stahlguss für Druckbehälter
- DIN EN 10216-1: Nahtlose Stahlrohre für Druckbeanspruchungen – Technische Lieferbedingungen – Teil 1: Rohre aus unlegierten Stählen mit festgelegten Eigenschaften bei Raumtemperatur
- DIN EN 10216-2: Nahtlose Stahlrohre für Druckbeanspruchungen – Technische Lieferbedingungen – Teil 2: Rohre aus unlegierten und legierten Stählen mit festgelegten Eigenschaften bei erhöhten Temperaturen
- DIN EN 12163: Kupfer und Kupferlegierungen – Stangen zur allgemeinen Verwendung
- DIN EN 12164: Kupfer und Kupferlegierungen – Stangen für die spanende Bearbeitung
- DIN EN 12420: Kupfer- und Kupferlegierungen – Schmiedestücke
- DIN EN 12516-3: Armaturen – Gehäusefestigkeit – Teil 3: Experimentelles Verfahren
- DIN EN 12536: Schweißzusätze – Stäbe zum Gasschweißen von unlegierten und warmfesten Stählen – Einteilung
- DIN EN 12831: Heizungsanlagen in Gebäuden – Verfahren zur Berechnung der Norm-Heizlast
- DIN EN 12975: Thermische Solaranlagen und ihre Bauteile – Kollektoren
- DIN EN 12977: Thermische Solaranlagen und ihre Bauteile – Kundenspezifisch gefertigte Anlagen
- DIN EN 13941: Auslegung und Installation von werkmäßig gedämmten Verbundmantelrohren für die Fernwärme
- DIN EN 14597: Temperaturregeleinrichtungen und Temperaturbegrenzer für wärmeerzeugende Anlagen
- DIN EN 17672: Hartlöten – Lote
- DIN EN 24373: Schweißzusätze – Massivdrähte und -stäbe zum Schmelzschweißen von Kupfer und Kupferlegierungen, Einteilung
- DIN EN 29453: Technische Regel RAL-RG 641/3 Weichlote, Weichlötflussmittel und Weichlotpasten für Kupferrohr – Gütesicherung
- DIN EN 29454-1: Flussmittel zum Weichlöten; Einteilung und Anforderungen; Teil 1: Einteilung, Kennzeichnung und Verpackung
- DIN EN ISO 13585: Hartlöten – Prüfung von Hartlöttern und Bedienern von Hartlötteinrichtungen
- DIN EN ISO 14175: Schweißzusätze – Gase und Mischgase für das Lichtbogenschweißen und verwandte Prozesse

- DIN EN ISO 228: Rohrgewinde für nicht im Gewinde dichtende Verbindungen – Teil 1: Maße, Toleranzen und Bezeichnung
- DIN EN ISO 2560: Schweißzusätze – Umhüllte Stabelektroden zum Lichtbogenhandschweißen von unlegierten Stählen und Feinkornstählen – Einteilung
- DIN EN ISO 5817: Schmelzschweißverbindungen an Stahl, Nickel, Titan und deren Legierungen (ohne Strahlschweißen) – Bewertungsgruppen von Unregelmäßigkeiten
- DIN EN ISO 636: Schweißzusätze – Stäbe, Drähte und Schweißgut zum Wolfram-Inertgasschweißen von unlegierten Stählen und Feinkornstählen – Einteilung
- DIN EN ISO 9606-1: Prüfung von Schweißern – Schmelzschweißen – Teil 1: Stähle
- DIN EN ISO 9606-3: Prüfung von Schweißern – Schmelzschweißen – Teil 3: Kupfer und Kupferlegierungen
- DIN EN ISO 9692-1: Arten der Schweißnahtvorbereitung

15.3 DVS-Richtlinien (DVS – Deutscher Verband für Schweißen und verwandte Verfahren e. V., Düsseldorf)

- DVS 1902-1: Schweißen in der Hausinstallation – Stahl – Anforderungen an Betrieb und Personal
- DVS 1903-1: Lötten in der Hausinstallation – Kupfer – Anforderungen an Betrieb und Personal
- DVS 1903-2: Lötten in der Hausinstallation – Kupfer – Rohre und Fittings; Lötverfahren; Befund von Löt Nähten

15.3.1 VDE-Normen

- DIN VDE 0100: Errichten von Niederspannungsanlagen – Verzeichnis der einschlägigen Normen und Übergangsfestlegungen
- DIN VDE 0100-540: Errichten von Niederspannungsanlagen – Teil 5-54: Auswahl und Errichtung elektrischer Betriebsmittel – Erdungsanlagen und Schutzleiter

15.4 Technische Regeln des AGFW

- AGFW FW 446: Schweißnähte an Fernwärmerohrleitungen aus Stahl – Schweißen, Prüfen und Bewerten
- AGFW FW 507: Anforderungen an thermostatische Heizkörperventile ohne Fremdenergie für Heizwasser

- AGFW FW 510: Anforderungen an das Kreislaufwasser von Industrie- und Fernwärmeheizanlagen sowie Hinweise für deren Betrieb
- AGFW FW 520-1: Wohnungs-Übergabestationen für Heizwassernetze – Mindestanforderungen
- AGFW FW 520-2: Wohnungs-Übergabestationen für Heizwassernetze – Planungsgrundlagen
- AGFW FW 522-1: Einbindungsmöglichkeiten von solarthermischen Anlagen in Fernwärmeausstationen
- AGFW FW 524: Anforderungen an Presssysteme
- AGFW FW 526: Thermische Verminderung des Legionellen-Wachstums – Umsetzung des DVGW-Arbeitsblattes W 551 in der Fernwärmeversorgung
- AGFW FW 527: Druckabsicherung von Heizwasser-Fernwärmestationen zum indirekten Anschluss
- AGFW FW 531: Anforderungen an Materialien und Verbindungstechniken für von Heizwasser durchströmte Anlagenteile in Hausstationen und Hausanlagen



























15.5 Technische Regeln des DVGW



- DVGW-Arbeitsblatt W 551: Trinkwassererwärmungs- und Trinkwasserleitungsanlagen – Technische Maßnahmen zur Verminderung des Legionellenwachstums – Planung, Errichtung, Betrieb und Sanierung von Trinkwasser-Installationen
- DVGW-Arbeitsblatt W 553: Bemessung von Zirkulationssystemen in zentralen Trinkwassererwärmungsanlagen
- DVGW GW 2: Verbinden von Kupfer- und innenverzinneten Kupferrohren für Gas- und Trinkwasser-Installationen innerhalb von Grundstücken und Gebäuden



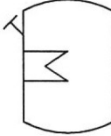
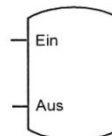


















15.6 VDI-Richtlinien

- VDI 2035 Blatt 1: Produktabbildung – Vermeidung von Schäden in Warmwasser-Heizungsanlagen – Steinbildung in Trinkwassererwärmungs- und Warmwasser-Heizungsanlagen
- VDI 2035 Blatt 1 – Berichtigung: Vermeidung von Schäden in Warmwasser-Heizungsanlagen – Steinbildung in Trinkwassererwärmungs- und Warmwasser-Heizungsanlagen – Berichtigung zur Richtlinie VDI 2035 Blatt 1
- VDI 2035 Blatt 2: Vermeidung von Schäden in Warmwasser-Heizungsanlagen – Wasserseitige Korrosion
- VDI 2078: Berechnung der Kühllast klimatisierter Räume (VDI-Kühllastregeln)

16 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		Druckminderventil mit SAV
	Überströmventil (SÜV)		Differenzdruckregler im Rücklauf
	Schmutzfänger		Rückschlagventil
	Rückschlagklappe		Rückflussverhinderer
	Sicherheitsabsperrentil allgemein		Sicherheitseckventil federbelastet
	Sicherheitsventil federbelastet		Volumenstromregelventil
	Volumenstromregelventil mit elektrischem Stellantrieb		Differenzdruckregler
	Kombinierter Differenzdruck-/Volumenstromregler		Kombinierter Differenzdruck-/Volumenstromregler mit Elektroantrieb und Sicherheitsfunktion nach DIN EN 14597

Symbol	Bedeutung	Symbol	Bedeutung
	Differenzdruck- und Volumenstromregler mit Stellantrieb		Volumenstromregler mit Elektrischem Stellantrieb und Sicherheitsfunktion
	Armatur in betriebsmäßig nicht absperbarer Ausführung		Armatur mit Antrieb ohne Hilfsenergie
	Armatur mit elektrischem Antrieb		Armatur mit elektrischem Antrieb und Sicherheitsfunktion
	Temperaturregler mit hydraulischer Steuerung		Armatur mit Antrieb mit Membrane
	Absperrarmatur mit Stellantrieb durch Druck des Stoffes gegen fest eingestellte Federkraft		Entleerungsventil
	Trichter		Entlüftungsventil
	Strahlpumpe		Flüssigkeitspumpe 
	Kreiselpumpe		Strömungsschalter
	Wärmeverbraucher allgemein		Wärmeverbraucher Raumheizkörper
	Wärmeverbraucher Fußbodenheizung		Behälter mit gewölbtem Boden, allgemein
	Druckausdehnungsgefäß		Offenes Ausdehnungsgefäß

Symbol	Bedeutung	Symbol	Bedeutung
	Membranausdehnungsgefäß		Entspannungstopf
	Speicherwassererwärmer mit Wärmeübertrager		Speicherwassererwärmer ohne Wärmeübertrager
	Oberflächenwärmeübertrager ohne Kreuzung der Stoffflüsse		Lufterwärmer, Umformer
	Lufterwärmer, Luft/Dampf		Temperaturmessung allgemein
	Temperaturregler		Sicherheitstemperaturbegrenzer
	Sicherheitstemperaturwächter		Temperaturregler/Sicherheitstemperaturwächter
	Temperaturmessgerät		Temperaturfühler 1
	Temperaturfühler 2		Raumtemperaturaufnehmer allgemein
	Zeitschaltuhr		Temperaturschalter
	Regler allgemein		Druckmessung allgemein
	Druckwächter		Druckmessgerät

Symbol	Bedeutung	Symbol	Bedeutung
	Druckmessgerät mit Ab-sperrung		Druckmessdose
	Maximal-Druckbegrenzer		Minimal-Druckbegrenzer
	Rechenwerk		Volumenmessteil
	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 Zu-nahme der Regelgröße