STADTWERKE EBERBACH

Technische Anschlussbedingungen Heizwasser der Wärmeversorgung / Technische Anschlussbedingungen Fernwärme der Stadtwerke Eberbach GmbH

(TAB-HW / TAB-FW)

Diese technischen Anschlussbedingungen (Stand: September 2026) treten am 01.10.2026 in Kraft.

Version 1.1 vom 10.11.2026

Inhalt

Seite

1. Anwendungsbereich ... 5
2. Allgemeines ... 5
2.1. Gültigkeit ... 5
2.2. Änderungen gegenüber der vorangegangenen Version ... 5
2.3. Anschluss an die Fernwärmeversorgung ... 5
2.4. Vom Kunden einzureichende Unterlagen ... 5
2.5. Wärmeträger ... 5
2.6. In- und Außerbetriebsetzung ... 7
2.7. Messeinrichtungen ... 7
2.7.1. Messeinrichtungen zur Bestimmung des Wärmeverbrauchs ... 7
2.7.2. Messeinrichtungen zur Bestimmung des Wärmeverbrauchs für die Trinkwassererwärmung ... 7
2.7.3. Messeinrichtungen zur Steuerung des Fernwärmenetzes ... 7
2.8. Haftung ... 8
2.9. Schutzrechte ... 8
3. Heizlast / vorzuhaltende Wärmeleistung ... 8
3.1. Heizlastberechnung ... 8
3.2. Vorzuhaltende Wärmeleistung ... 8
4. Temperaturfahrweise des Fernwärmenetzes ... 8
5. Netzanschluss ... 9
5.1. Netzanschlussleitung ... 9
5.2. Hauseinführung ... 9
5.3. Netzanschluss in Gebäuden ... 9
5.3.1. Potentialausgleich ... 10
5.3.2. Netzanschlussraum ... 11
5.3.3. Netzanschlusswand ... 12
5.4. Hausstation ... 12
5.4.1. Messeinrichtungen zur Verbrauchserfassung und Datenübertragung ... 13
5.4.2. Pufferspeicher ... 13
5.4.3. Übergabestation ... 13
5.4.4. Hauszentrale ... 13
5.5. Hausanlage ... 13
5.5.1. Leistungsgrenze ... 14
5.5.2. Liefergrenze ... 14
5.5.3. Eigentumsgrenze ... 14
6. Hauszentrale Raumheizung ... 14
6.1. Indirekter Anschluss ... 15
6.1.1. Temperaturregelung ... 16
6.1.2. Temperaturabsicherung gleitende / gleitend-konstante Netzfahrweise ... 16
6.1.3. Rücklauftemperaturbegrenzung ... 18
6.1.4. Volumenstrom ... 18
6.1.5. Druckabsicherung ... 18
6.1.6. Werkstoffe und Verbindungselemente ... 19
6.1.7. Presssysteme ... 19
6.1.8. Kunststoffe und Kunststoffverbundwerkstoffe ... 19

6.1.9. Sonstiges 20
6.1.10. Wärmeübertrager 20
7. Hauszentrale Raumluftheizung (RLH) 20
7.1. Indirekter Anschluss 20
7.1.1. Temperaturregelung 22
7.1.2. Temperaturabsicherung gleitende / gleitend-konstante Netzfahrweise 22
7.1.3. Rücklauftemperaturbegrenzung 24
7.1.4. Volumenstrom 24
7.1.5. Druckabsicherung 25
7.1.6. Werkstoffe und Verbindungselemente 25
7.1.7. Presssysteme 25
7.1.8. Kunststoffe und Kunststoffverbundwerkstoffe 26
7.1.9. Sonstiges 26
7.1.10. Wärmeübertrager 26
8. Hauszentrale Trinkwassererwärmung 26
8.1. Indirekter Anschluss 27
8.1.1. Temperaturregelung 28
8.1.2. Temperaturabsicherung 29
Netzvorlauftemperatur $T_{BN\ max} \leq 80$ °C 29
Netzvorlauftemperatur $T_{BN\ max} \leq 100$ °C 31
8.1.3. Rücklauftemperaturbegrenzung 32
8.1.4. Volumenstrom 33
8.1.5. Druckabsicherung 33
8.1.6. Werkstoffe und Verbindungselemente 33
Eisenwerkstoffe: 33
Kupferwerkstoffe / Guss 34
Presssysteme / Pressfittings 34
Kunststoffe und Kunststoffverbundwerkstoffe 34
8.1.7. Sonstiges 34
8.1.8. Wärmeübertrager 34
9. Hausanlage Raumheizung 34
9.1. Indirekter Anschluss 34
9.1.1. Temperaturregelung 35
9.1.2. Hydraulischer Abgleich 35
9.1.3. Rohrleitungssysteme 35
9.1.4. Heizflächen 35
9.1.5. Armaturen/Druckhaltung 36
9.1.6. Werkstoffe und Verbindungselemente 36
10. Hausanlage Raumluftheizung 36
10.1. Indirekter Anschluss 36
10.1.1. Temperaturregelung 36
10.1.2. Hydraulischer Abgleich 36
10.1.3. Rohrleitungssysteme 36
10.1.4. Heizregister 37
10.1.5. Armaturen/Druckhaltung 37
10.1.6. Werkstoffe und Verbindungselemente 37
11. Hausanlage Trinkwassererwärmung 37

11.1. Werkstoffe und Verbindungselemente 37
11.2. Speicher 38
11.3. Vermeidung von Legionellen 38
11.4. Zirkulation 38
12. Solarthermische Anlagen 38
12.1. Anschluss an die Hausstation 38
12.2. Vom Kunden einzureichende Unterlagen 39
12.3. Sicherheitstechnische Anforderungen 39
12.4. Unterstützung der Trinkwassererwärmung 39
12.4.1. Solaranlage mit bivalent versorgtem Speicher-Trinkwassererwärmer 39
12.4.2. Solaranlage mit Speicher-Trinkwassererwärmer und außen liegendem Wärmeübertrager für die Nachheizung 40
12.4.3. Solaranlage mit Pufferspeicher und Trinkwassererwärmer mit außen liegendem Wärmeübertrager für die Nachheizung 41
12.5. Unterstützung von Trinkwassererwärmung und Raumheizung 42
12.6. Rücklauftemperaturbegrenzung 43
13. Abkürzungen, Formelzeichen und verwendete Begriffe 45
14. Gesetzliche Vorgaben und Technische Regeln 46
14.1. Gesetze 46
14.2. Verordnungen 46
14.3. Normen 46
14.3.1. DIN-Normen 46
14.3.2. EN-Normen 47
14.4. DVS-Richtlinien 49
14.4.1. VDE-Normen 49
14.5. Technische Regeln des AGFW 49
14.6. Technische Regeln des DVGW 49
14.7. VDI-Richtlinien 50
14.8. Literatur 50
15. Symbole nach DIN 4747 51
16. Übersicht Werkstoffe und Verbindungstechniken 56

1. Anwendungsbereich

Diese Technischen Anschlussbedingungen Heizwasser (TAB-HW) einschließlich der dazugehörigen Datenblätter gelten für die Planung, die Ausführung sowie den Anschluss und den Betrieb neuer Anlagen, die an die mit Heizwasser betriebenen Fernwärmenetze von Stadtwerke Eberbach GmbH (nachstehend SWE) angeschlossen werden. Sie sind Bestandteil des zwischen dem Kunden und SWE abgeschlossenen Anschluss- und Versorgungsvertrages. Die TAB gelten unabhängig von der Eigentumsgrenze.

2. Allgemeines

2.1. Gültigkeit

Für neu zu erstellende Fernwärmeversorgungsanlagen gilt die jeweils neueste Fassung der Technischen Anschlussbedingungen. Diese kann bei SWE angefordert bzw. im Internet unter *www.stadtwerke-eberbach.de* abgerufen werden.

Für bereits in Betrieb befindliche Anlagen gilt diese Fassung der TAB-HW nur bei Austausch der Hausstation und bei wesentlichen Änderungen.

„wesentliche Änderungen" sind z. B.:

- Austausch der Station
- Umbauten der sicherheitstechnischen Ausrüstung
  (Sicherheitsventil, Thermostate STW/STB, Motorventile mit Notstellfunktion)
- Austausch von Druckgeräten (z.B. Wärmeübertrager)
- Einbau von Wärmeübertragern mit geänderter Leistung
- Umbauten auf geänderte Betriebsgrenzen (Änderungen T_B oder P_B)
- Anschluss zusätzlicher Heizkreise
- Einbindung von Solaranlagen

2.2. Änderungen gegenüber der vorangegangenen Version

- Neuer Unterpunkt „2.2. Änderungen gegenüber der vorangegangenen Version"
- Korrektur der Position der Eigentumsgrenze in der schematischen Darstellung Abbildung 5.

2.3. Anschluss an die Fernwärmeversorgung

Auf der Grundlage eines rechtsverbindlichen Vertrages erfolgt die Herstellung des Anschlusses an ein Fernwärmenetz. Die spätere Inbetriebsetzung der Hausstation ist vom Kunden rechtzeitig mitzuteilen.

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.

SWE 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 SWE dafür keine Haftung übernehmen.

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

2.4. Vom Kunden einzureichende Unterlagen

- Antrag zur Herstellung eines Fernwärme-Netzanschlusses
- Daten der Kundenanlage
- Prinzipschaltbild der Kundenanlage (Beispielsweise in Kapitel 6 Hauszentrale Raumheizung)
- Antrag zur Inbetriebsetzung einer Fernwärme-Hausstation

2.5. Wärmeträger

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

2.6. In- und Außerbetriebsetzung

Die Hausanlage ist vor Anschluss an die Hauszentrale mit Kaltwasser zu spülen, dies ist zu dokumentieren. Die Druckfestigkeit der anzuschließenden Hausanlage ist durch eine Druckprüfung nach VOB Teil C / DIN 18380, gemessen am tiefsten Punkt der Hausanlage, nachzuweisen und zu dokumentieren.

Die Inbetriebsetzung ist SWE spätestens 8 Arbeitstage vorher mitzuteilen. Dies hat über die Internetseite der SWE (www.stadtwerke-eberbach.de) zu erfolgen.

Vor der Inbetriebsetzung ist der Wärmezähler durch eine Fachkraft zur Messung thermischer Energie gemäß FW 608 zu montieren und in Betrieb zu nehmen.

Vor der Inbetriebsetzung ist die Hausanlage mit vollentsalztem Wasser gemäß VDI 2035 Blatt 1 und 2 zu befüllen. Dies erfolgt durch den Kunden/Anschlussnehmer, dessen Beauftragten oder dem verantwortlichen und sachkundigen Vertreter des Heizungsinstallationsunternehmens.

Eine Außerbetriebsetzung eines Netzanschlusses ist — unabhängig davon, ob dauerhaft oder temporär — mindestens vier Wochen vorher schriftlich bei der SWE zu beantragen.

Die Inbetriebsetzung der Kundenanlage erfolgt durch SWE im Beisein des Kunden/Anschlussnehmers oder dessen Beauftragten sowie dem verantwortlichen und sachkundigen Vertreter des Heizungsinstallationsunternehmens.

2.7. Messeinrichtungen

2.7.1. Messeinrichtungen zur Bestimmung des Wärmeverbrauchs

Der Wärmezähler befindet sich in der Übergabestation. Die Auswahl, Bemessung, Bereitstellung und Platzierung des Wärmezählers wird durch SWE vorgenommen. Die Messeinrichtung verbleibt im Eigentum des SWE.

Erforderliche Montagearbeiten an der Messeinrichtung erfolgen durch zertifizierte Fachkräfte der SWE oder von der SWE beauftragte, zertifizierte Dienstleister.

Im Zusammenhang mit der Installation von Messsystemen kann es erforderlich werden, dass Kommunikationseinrichtungen installiert werden müssen. Der Anschlussnehmer stellt dafür die erforderlichen Installationsflächen zur Verfügung und duldet den Einbau sowie die Verlegung von zusätzlichen Leitungen und Antennen.

Für den Einbau der Messeinrichtungen sind in der Übergabestation an entsprechenden Stellen ein Passstück für den Durchflusssensor, Platz für das Rechenwerk und Montagestellen für Vor- und Rücklauftemperatursensor vorzusehen. Die dafür benötigten technischen Daten des Messgerätes, dessen Abmessungen und Einbauvorschriften und der Messstreckenaufbau werden von SWE vorgegeben.

Der Wärmezähler (alle Teilgeräte) muss frei zugänglich sein und ohne Verwendung von Hilfsmitteln wie z.B. Leitern montiert und gewechselt sowie abgelesen und inspiziert werden können.

Die Inbetriebsetzung des Fernwärmeanschlusses erfolgt erst nach Einbau der Messeinrichtung.

Das Passstück ersetzt nur die Größe des Durchflusssensors des Wärmezählers. Vor und nach dem Passstück sind die empfohlenen Beruhigungsstrecken für den Durchflusssensor nach FW 218 einzubauen. Ebenso sind die Vorgaben zur fachgerechten Platzierung der Temperatursensoren und des Rechenwerks der FW 218 zu beachten.

Die Übergabestation ist durch den Einbau geeigneter Absperrorgane derart auszugestalten, dass das für die Montage der Wärmezähler erforderliche Entleeren und anschließende Entlüften betroffener Leitungsteile, auf ein mögliches Minimum begrenzt wird und eine gefahrlose Entleerung und Entlüftung möglich ist.

Für die elektronische Begrenzung der vorzuhaltenden Wärmeleistung ist sicherzustellen, dass der elektronische Heizungsregler der Hauszentrale bzw. Hausstation vollständig mit dem eingesetzten Wärmezähler kompatibel ist. Die Funktionsfähigkeit richtet sich dabei nach den Vorgaben und Eigenschaften des Wärmezählers.

2.7.2. Messeinrichtungen zur Bestimmung des Wärmeverbrauchs für die Trinkwassererwärmung

Entsprechend Heizkostenverordnung (HeizkostenV) ist der Wärmeverbrauch für Trinkwassererwärmung mit einem separaten Wärmezähler zu messen.

Dieser Wärmezähler steht im Verantwortungsbereich des Kunden und wird auch durch ihn installiert. Der Einbauort ist mit SWE abzustimmen.

2.7.3. Messeinrichtungen zur Steuerung des Fernwärmenetzes

SWE ist für die sichere und störungsfreie Versorgung berechtigt, eigene Messdaten oder Störsignale aus Fernwärmeanlagen und der Übergabestation mittels Datenfernübertragung, zur weiteren Nutzung in Leitsystemen, zu übertragen. Die Übertragung kann drahtgebunden oder per Funk erfolgen. Die Übertragungswege und Datenübertragungseinrichtungen sind Eigentum von SWE und werden durch SWE erstellt. Eine Fremdnutzung der Datenübertragungseinrichtungen ist nicht zulässig. Der Zugang zu den

Datenübertragungseinrichtungen ist verschlossen zu halten.

2.8. Haftung

Alle in Verantwortung des Kunden zu errichtenden Anlagen unterliegen keiner Aufsichts- und Prüfungspflicht durch SWE.

Für die Richtigkeit der in diesen TAB-HW enthaltenen Hinweise und Forderungen wird von SWE keine Haftung übernommen.

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

2.9. Schutzrechte

SWE 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

3.1. Heizlastberechnung

Die Heizlastberechnungen und die Ermittlung der Wärmeleistung sind anhand der gültigen Regeln der Technik von Fachbetrieben zu erstellen und auf Verlangen SWE vorzulegen.

3.2. Vorzuhaltende Wärmeleistung

Aus den Heizlastwerten dem vorstehenden Abschnitt 3.1 wird die vom Kunden zu bestellende und von SWE vorzuhaltende Wärmeleistung abgeleitet.

Die vorzuhaltende Wärmeleistung wird nur bei einer zu vereinbarenden niedrigen Außentemperatur angeboten (siehe Kapitel 4). Bei höheren Außentemperaturen wird die Wärmeleistung entsprechend angepasst.

Aus der vorzuhaltenden Wärmeleistung wird in Abhängigkeit von der Differenz zwischen Vor- und Rücklauftemperatur an der Übergabestation der Fernheizwasser-Volumenstrom ermittelt und von SWE begrenzt.

4. Temperaturfahrweise des Fernwärmenetzes

SWE betreibt das Fernwärmenetz „Nord-West“ in einer **gleitend-konstanten Temperaturfahrweise**. Dabei wird die Netzvorlauftemperatur innerhalb festgelegter Grenzwerte in Abhängigkeit von der Witterung geregelt. Bei sinkender Außentemperatur steigt die Netzvorlauftemperatur gleitend bis zu ihrem Maximalwert. Steigt die Außentemperatur, so sinkt die Netzvorlauftemperatur gleitend bis zu ihrem Minimalwert. Die Höhe dieses Minimalwertes wird durch die mindestens vorzuhaltende Netzvorlauftemperatur, z. B. für Trinkwassererwärmung bestimmt.

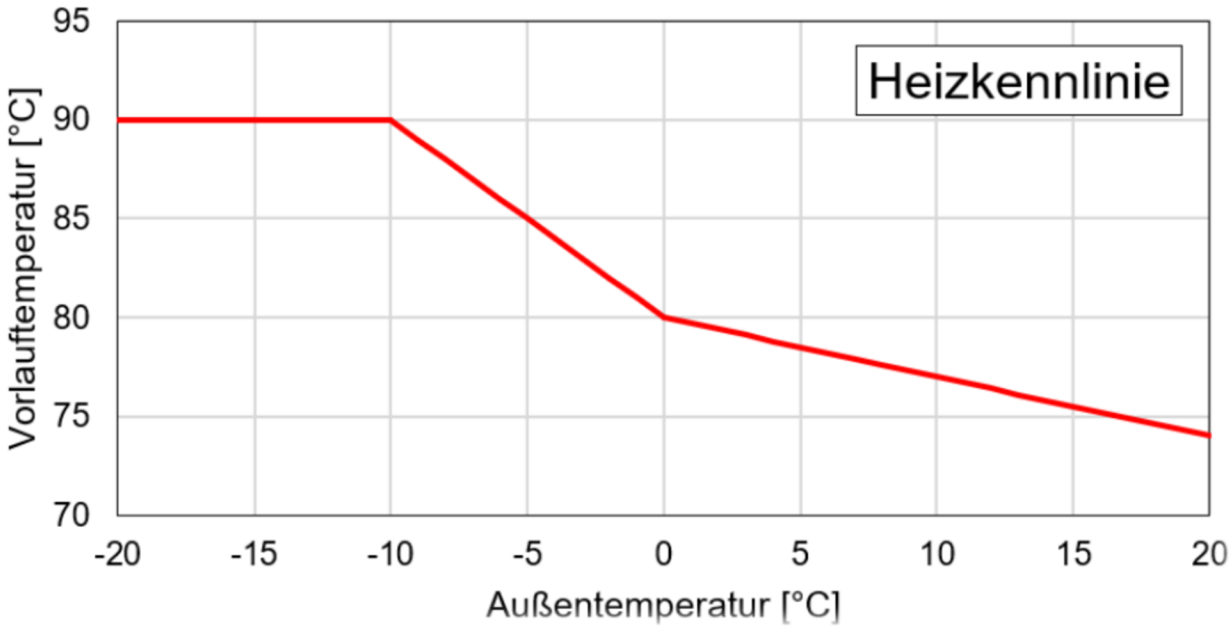


Abbildung 1 Netzvorlauftemperatur $T_{BN\ max}$ in Abhängigkeit von der Außentemperatur TA; prinzipieller Verlauf einer gleitend-konstanten Fahrweise

Mit der gleitend-konstanten Fahrweise können sowohl Raumheizungs-, Trinkwassererwärmungs-, Raumluftheizungs- als auch Kälteanlagen versorgt werden. Ist das Temperaturniveau des Konstantbereichs ausreichend, kann auch technologische Wärme versorgt werden. 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.

Tabelle 1 Auslegungsdaten

Netzparameter	Wert
Auslegungstemperatur (Heizwerkeinsatz im Havariefall)	120 °C
Maximale betriebliche Vorlauftemperatur ($T_{Außen}$ ≤ 0°C)	85 °C
Minimale betriebliche Vorlauftemperatur ($T_{Außen}$ ≤ 13°C)	75 °C
Geforderte Rücklauftemperatur	55 °C

Netzparameter	Wert
Auslegungsdruck (DP)	16 bar
Minimaler betrieblicher Vorlaufdruck	3,5 bar
Maximaler betrieblicher Vorlaufdruck (MOP)	6 bar
Maximale Höhenlage Geländeoberkante[1]	160 m NN

5. Netzanschluss

5.1. Netzanschlussleitung

Die Netzanschlussleitung verbindet das Verteilungsnetz mit der Übergabestation. Die technische Auslegung und Ausführung bestimmt SWE. Die Leitungsführung bis zur Übergabestation ist zwischen dem Kunden und SWE 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 Leitungsschutzanweisung, die u. a. die Breite des Schutzstreifens enthält, ist zu beachten; sie kann bei SWE angefordert werden und ist im Internet auf www.stadtwerke-eberbach.de veröffentlicht.

5.2. Hauseinführung

Ort, Lage und Art der Hauseinführung werden zwischen dem Kunden und SWE abgestimmt und im Formular „Festlegung Eintrittspunkt" dokumentiert.

5.3. Netzanschluss 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 SWE 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.

1 Die angegebene Höhe ist ein Richtwert. Abweichungen nach oben müssen mit den SWE vor Herstellung des Netzanschlusses hergestellt abgestimmt werden.

Die einschlägigen Vorschriften über Wärme- und Schalldämmung sind einzuhalten. Netzanschlusseinrichtungen 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.

Es ist eine 230 V Wechselspannungsversorgung für den Messstellenbetrieb in einer Abzweigdose in unmittelbarer Nähe zur Übergabestation zur Verfügung zu stellen. Nach Bedarf ist für die Hausstation eine DIN CEE-Steckdose, 230 V Wechselstrom, mit 16 A abgesichert bereit zu stellen. Der Strom ist SWE unentgeltlich zur Verfügung zu stellen.

Eine ausreichende Entwässerung und eine Kaltwasserzapfstelle werden empfohlen. Schäden infolge von Nichteinhaltung, z. B. Wasserschaden bei fehlendem Bodenabfluss, führen zum Haftungsausschluss von SWE.

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 gemäß Kapitel 5.3.2 und 5.3.3 ist jederzeit freizuhalten. Als Planungsgrundlage gilt die DIN 18012.

Betriebsanleitungen und Hinweisschilder sind an gut sichtbarer Stelle anzubringen.

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

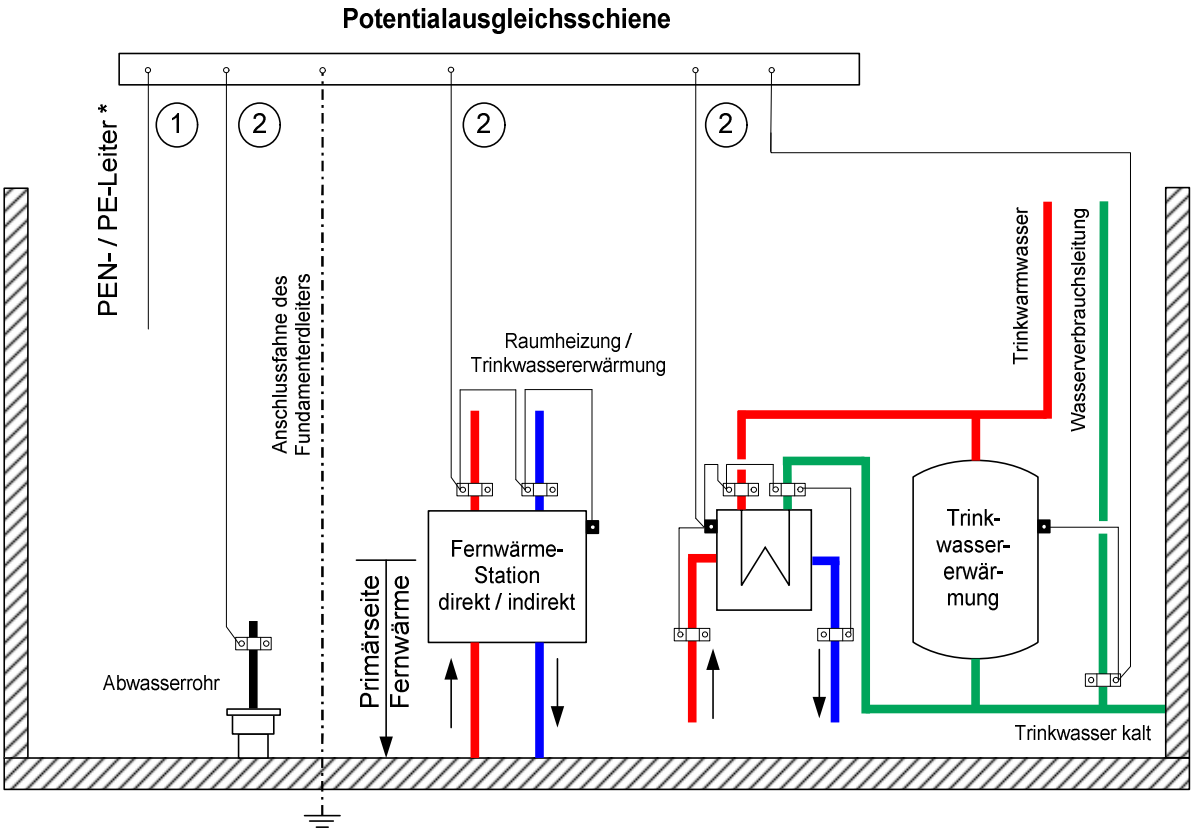
5.3.1. Potentialausgleich

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

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

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

Die Inbetriebsetzung kann nur bei vorhandenem Potentialausgleich mit Messprotokoll des Erdungswiderstandes erfolgen.



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

Abbildung 2 Beispiel eines Potentialausgleichs

Nicht jede Rohrleitung muss über eine eigene Leitung angeschlossen werden. Es dürfen auch mehrere Rohrleitungen miteinander verbunden und über eine unterbrechungsfreie Leitung an die Potentialausgleichsschiene angeschlossen werden.

Es sind grundsätzlich Schellen ohne Weichbleieinlage zu verwenden.

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

Bei der Verlegung ist auf ausreichende Befestigung zu achten. Die Potentialausgleichsleitungen können grün-gelb gekennzeichnet sein.

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

Tabelle 2 Mindestquerschnitte für Potentialausgleichsleitungen aus dem Werkstoff Kupfer

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

5.3.2. Netzanschlussraum

Nach DIN 18012 ist ein Netzanschlussraum in Gebäuden mit mehr als fünf Wohneinheiten erforderlich. In dem Netzanschlussraum sollen die Übergabestation und gegebenenfalls die Hauszentrale eingebaut werden.

Der Raum sollte verschließbar und muss jederzeit für SWE – Mitarbeiter und dessen Beauftragte zugänglich sein. Der Platzbedarf von Trinkwassererwärmungsanlagen ist vom eingesetzten System abhängig. Der erforderliche Platzbedarf ist mit SWE abzustimmen.

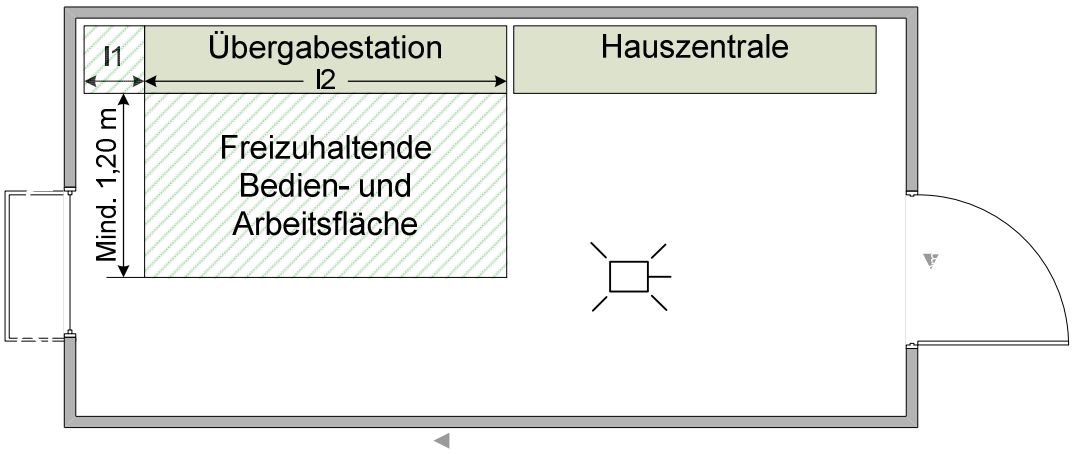


Abbildung 3 Abbildung 5 — Netzanschlussraum

Tabelle 3 Platzbedarf von Fernwärme-Übergabestationen in Netzanschlussräumen

Platzbedarf von Fernwärme-Übergabestationen		
Anschlusswert	l1	l2
[kW]	[m]	[m]
85	0,40	0,80
200	0,40	1,20
350	0,50	1,30
600	0,50	1,50
1.000	0,60	1,60
1.300	0,80	1,90

5.3.3. Netzanschlusswand

Die Netzanschlusswand ist nach DIN 18012 für Gebäude mit bis zu fünf Wohneinheiten vorgesehen.

Die Netzanschlusswand 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 SWE abzustimmen.

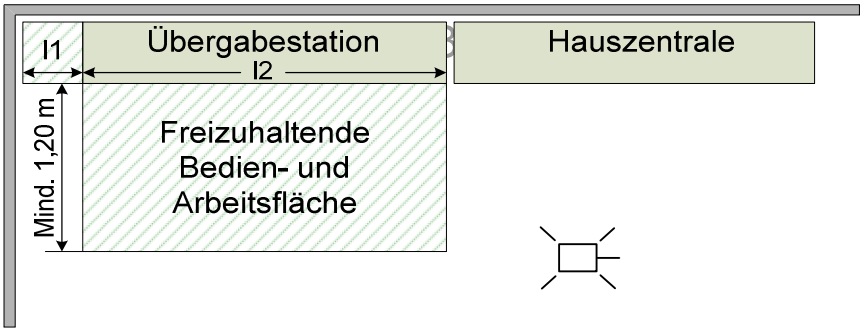


Abbildung 4 Netzanschlusswand

Platzbedarf von Fernwärme-Übergabestationen		
Anschluss-wert	l1	l2
[kW]	[m]	[m]
85	0,40	0,80
200	0,40	1,20

Tabelle 4 Platzbedarf von Fernwärme-Übergabestationen an Netzanschlusswänden

5.4. Hausstation

Die Hausstation besteht aus der Übergabestation und der Hauszentrale. Die Hausstation wird für den indirekten Anschluss konzipiert. Ein indirekter Anschluss liegt vor, wenn das Heizwasser der Hausanlage durch Wärmeübertrager vom Fernwärmenetz getrennt wird.

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

mehrere Komponenten in Baugruppen zusammengefasst werden.

- Für die Auslegung der Armaturen und Anlagenteile gelten DIN 4747 und die entsprechenden AGFW-Arbeitsblätter.
- Es sind die jeweils gültigen Vorschriften über Schall- und Wärmedämmung sowie Brandschutz zu berücksichtigen.
- Erforderliche Elektroinstallationen sind nach DIN VDE 0100 auszuführen.

5.4.1. Messeinrichtungen zur Verbrauchserfassung und Datenübertragung

SWE ist nach §3 Abs. 2 der FFVAV verpflichtet, den Wärmeverbrauch sowie die damit verbundenen Messwerte in der Übergabestation oder an der Übergabestelle und nach §3 Abs. 3 der FFVAV fernablesbar zu messen. Der Kunde oder Anschlussnehmer hat dies gemäß §3 Abs. 2 der FFVAV zu dulden.

Des Weiteren ist SWE nach §17 (1) der AVBFernwärmeV für die sichere und störungsfreie Versorgung berechtigt, eigene Messdaten oder Störsignale aus Fernwärmeanlagen und der Übergabestation mittels Datenfernübertragung, zur weiteren Nutzung in Leitsystemen, zu übertragen.

5.4.2. Pufferspeicher

SWE lässt zur Steigerung der Energieeffizienz und Wirtschaftlichkeit der Kundenanlagen in ihrem Versorgungsgebiet **nur** nach Rücksprache Pufferspeicher zu, die Wärmeenergie aus dem Heizmittel bevorraten und diese bei späterem Bedarf an die Hauszentrale abgeben. Diese Speicher sind vom Kunden zu errichten und verbleiben in dessen Eigentum.

🛈 Pufferspeicher unterscheiden sich von herkömmlichen Trinkwasserspeichern in ihrer Konstruktion, vor allem durch Einbauten, die eine Temperaturschichtung im Speicher begünstigen. Bei der Be- und Entladung muss eine große Mischzone vermieden werden. Dem kann durch eine Begrenzung der Einströmgeschwindigkeit (< 0,5 m/s) entgegengewirkt werden.

5.4.3. Übergabestation

Die Übergabestation ist das Bindeglied zwischen der Netzanschlussleitung und der Hauszentrale. 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 SWE erfolgt die Festlegung der Stationsbauteile unter Berücksichtigung der vorzuhaltenden Wärmeleistung, des maximalen Volumenstromes, der erforderlichen indirekten Anschlussart und der technischen Netzdaten nach Tabelle 1 in Kapitel 4.

Die Anordnung der Anlagenteile ist in den Schaltschemen dargestellt. Über Herstellung, Montage, Ergänzung oder Änderung der Übergabestation bestimmt SWE.

Für die Instandhaltung der Übergabestation hat der Kunde/Anschlussnehmer eine jährliche Wartung zu vereinbaren.

5.4.4. 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. Leistungs-, Liefer- und Eigentumsgrenze

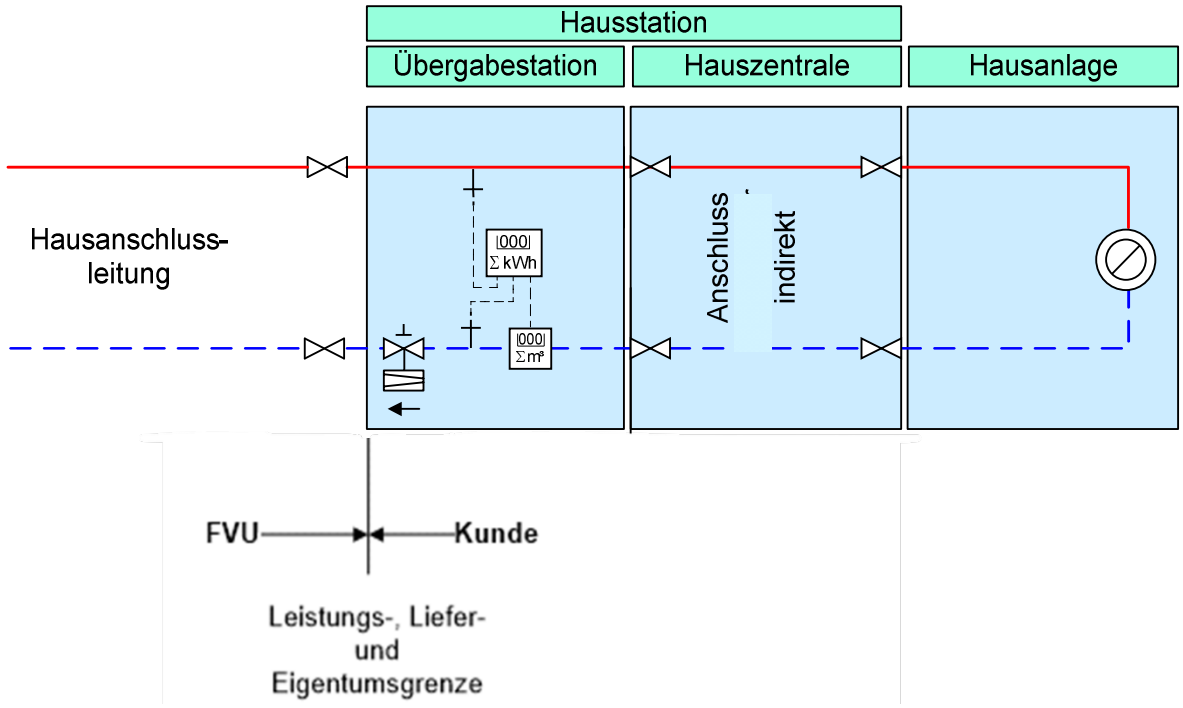


Abbildung 5 Leistungs-, Liefer- und Eigentumsgrenze

5.5.1. Leistungsgrenze

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

5.5.2. Liefergrenze

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

5.5.3. Eigentumsgrenze

Die Eigentumsgrenze kennzeichnet den Teil der Anlagentechnik im Eigentumsbereich von SWE. An der Schnittstelle Eigentumsgrenze findet der Gefahrenübergang von SWE auf den Kunden statt. SWE bleibt Eigentümer des Fernheizwassers.

Die Eigentumsgrenzen sind die Hauptabsperreinrichtungen.

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.

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 mitberücksichtigt werden. Die höchste Temperatur des Fernheizwassers ist in aller Regel die maximale Netzvorlauftemperatur $T_{BN\,max}$, 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.

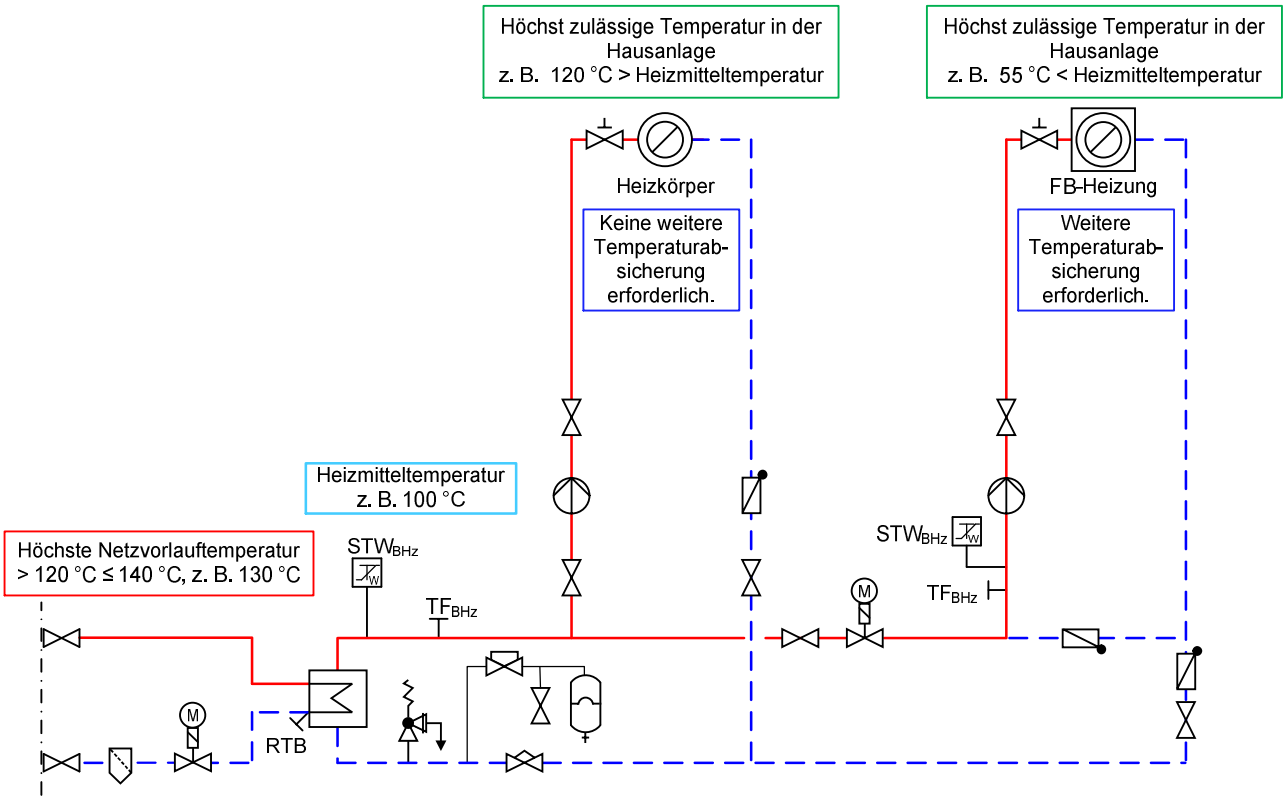


Abbildung 6 **Allgemeines Beispiel für die Reduzierung der erforderlichen sicherheitstechnischen Ausrüstung durch Absenkung der Netzvorlauftemperatur (Netzvorlauftemperaturen bei SWE < 100° Celsius)**

6.1. Indirekter Anschluss

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

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

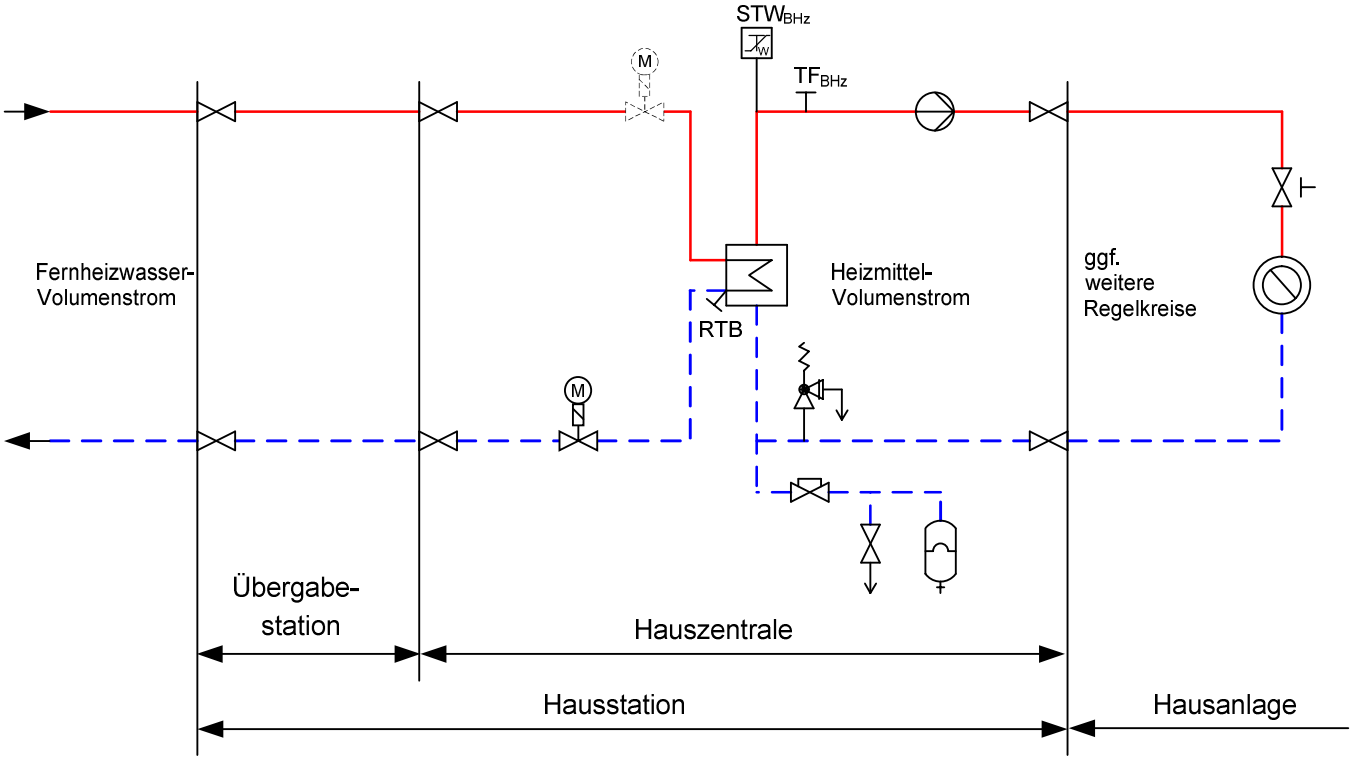


Abbildung 7 **Hauszentrale-Raumheizung - Prinzipschaltbild für den indirekten Anschluss**

6.1.1. Temperaturregelung

Geregelt wird die Vorlauftemperatur des Heizmittels. Als Führungsgröße gilt nicht die momentane, sondern eine gemittelte Außentemperatur.

Sind mehrere Verbrauchergruppen mit unterschiedlichen Anforderungen an einen Wärmeübertrager angeschlossen, so müssen diese einzeln mit einer nachgeschalteten Regelung versehen werden. Eine Bedarfsaufschaltung auf das primärseitig angeordnete Stellgerät der 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 SWE zu nehmen.

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

6.1.2. Temperaturabsicherung gleitende / gleitend-konstante Netzfahrweise

Eine Temperaturabsicherung nach DIN 4747 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.

Bei Flächenheizsystemen ist eine Temperaturabsicherung in der Hauszentrale mindestens mit einem Schutztemperaturwächter (STW) erforderlich, wenn die höchstzulässige Temperatur der Hausanlage kleiner als die höchste Netzvorlauftemperatur ist. Der STW muss auf ein typgeprüftes Stellgerät mit Sicherheitsfunktion nach DIN EN14597 wirken. Bei einem sekundärseitig angeordneten Stellgerät zur Regelung der Flächenheizung wirkt der STW auf die Sicherheitsfunktion des Stellantriebes. Die Kombination aus Dreiwegemischventil und elektrischem Stellantrieb muss nicht nach DIN EN14597 typgeprüft sein. Eine Unterbrechung des Heizmittelstroms durch Pumpenabschaltung ist nicht zulässig.

Netzvorlauftemperatur $T_{BN\,max} \leq 120$ °C

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

Höchste Netzvorlauf-temperatur (Heizmitteltemperatur)	Zeile für Anordnungsbeispiele	Höchste zulässige Temperatur in der Hausanlage Raumheizung	Fühler Vorlauf-temperaturregelung	Sicherheitstechnische Ausrüstung		Stellgerät Sicherheits-funktion nach DIN EN 14597
				typgeprüft		
$T_{BN\ max}$ ($T_{BHz\ max}$)		$T_{BH\ zul}$	TF_{BHz} 1*)	TR_{BHz} 1) 2*)	STW_{BHz} 1) 3*)	SF 4*)
mit und ohne Hilfsenergie						
≤ 120 °C	1	≥ Netzvorlauf-temperatur (Heizmittel-temperatur)	Ja2)	-----	-----	-----
	2	< Netzvorlauf-temperatur (Heizmittel-temperatur)	Ja	-----	Ja (max $T_{BH\ zul}$)	Ja

*)Kennzeichnung in Anordnungsbeispielen

1) Definition nach DIN EN 14597

2) Dezentrale Temperaturregelung mit thermostatischen Heizkörperventilen bzw. Einzelraumregelung ausreichend, wenn die Heizmitteltemperaturregelung bereits über einen vorgeschalteten Regelkreis gegeben ist.

Tabelle 5 Sicherheitstechnische Ausrüstung zur Temperaturabsicherung von Fernwärmehausstationen – Raumheizung, gleitende / gleitend-konstante Netzfahrweise

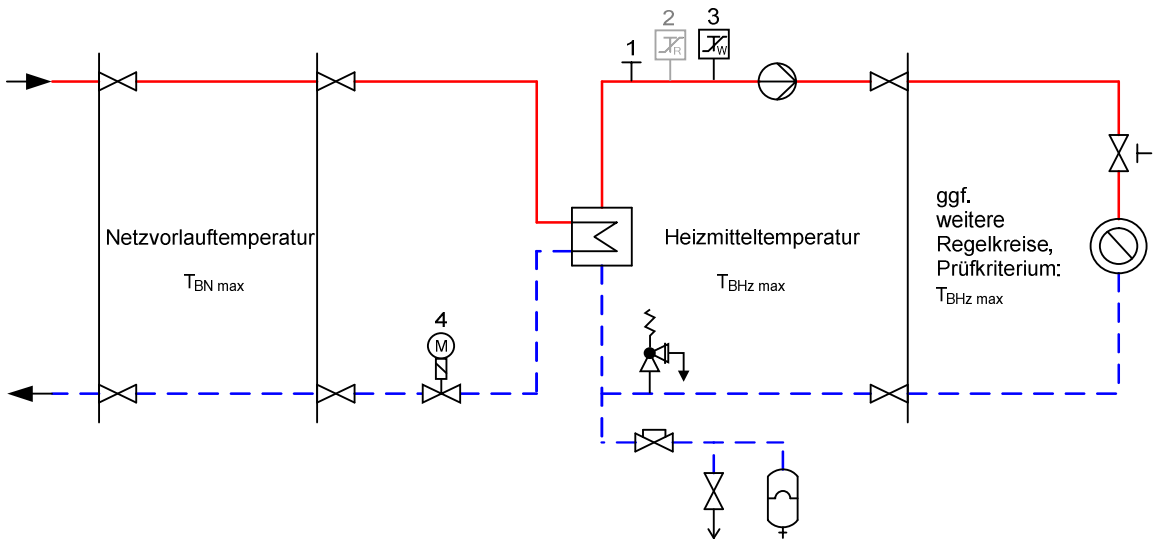


Abbildung 8 Abbildung zur Tabelle 13 — Erforderliche sicherheitstechnische Ausrüstung nach Zeile 2; grau dargestellte Komponenten nicht erforderlich

6.1.3. Rücklauftemperaturbegrenzung

Die maximale Rücklauftemperatur darf 60°C nicht übersteigen.

Die Einhaltung der Rücklauftemperatur ist durch den Aufbau und die Betriebsweise der Hausanlage sicherzustellen. Gegebenenfalls ist eine Rücklauftemperaturbegrenzung (RTB) vorzusehen. SWE entscheidet, ob eine Begrenzungseinrichtung notwendig ist. Minimalausstattung ist ein Temperaturwächter.

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 Wärmeübertrager 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/oder der Trinkwassererwärmung 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 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		15	20	25	32	40	50
	Anschlussgewinde*) d_1 für die Zuleitung		G ½	G ¾	G 1	G 1¼	G 1 ½	G 2
	Anschlussgewinde*) d_2 für die Ausblaseleitung		G ¾	G 1	G 1¼	G 1 ½	G 2	G 2½
Art der Leitung	Längen	Anzahl Bögen	Mindestdurchmesser 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
*) Abweichend zu DIN EN 12828:2014-07, Anhang E.								

Tabelle 6 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.

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

Die Werkstoffauswahl für die von Fernheizwasser durchströmten Anlagenteile erfolgt nach den Vorgaben der DIN 4747 bzw. AGFW FW 531. Das eingesetzte Material ist mit SWE abzustimmen.

Schweißarbeiten dürfen nur von Schweißern ausgeführt werden, die zum Zeitpunkt der Arbeiten für die jeweilige Schweißaufgabe eine gültige Prüfbescheinigung nach EN ISO 9606 nachweisen können.

Die Art und Umfang der Überprüfung der Schweißnähte richtet sich nach der zur Anwendung kommenden Projektklasse (AA, A, B, C, D) nach AGFW FW 446 bzw. AGFW FW 531. Die Prüfergebnisse sind vor der Inbetriebnahme dem FVU vorzulegen.

Für von Fernheizwasser durchflossene Anlagenteile sind Weichlotverbindungen **nicht** zugelassen.

6.1.7. Presssysteme

Beim Einsatz von Pressfittings ist AGFW FW 524 zu beachten.

Der Einsatz von Pressfittings in von Fernheizwasser durchflossenen Anlagenteilen ist **nur** nach Rücksprache mit SWE zulässig.

6.1.8. Kunststoffe und Kunststoffverbundwerkstoffe

Für von Fernheizwasser durchflossene Anlagenteile sind Kunststoffe nicht zugelassen.

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 möglichst flachdichtende Verbindungen einzusetzen. Konische Verschraubungen sind nur bis 110 °C zugelassen.
- Für metallisch dichtende Schneidringverschraubungen muss die Eignung für Druck und Temperatur nachgewiesen werden.

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

6.1.9. Sonstiges

Die Inbetriebsetzung der Hauszentrale darf nur in Anwesenheit von SWE erfolgen.

Nicht zugelassen sind:

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

6.1.10. Wärmeübertrager

- Primärseitig müssen die Wärmeübertrager für den maximalen Druck der Stufe PN 16 und die maximale Temperatur 150 °C des Fernwärmenetzes geeignet sein.
- Sekundärseitig sind die maximalen Druck- und Temperaturverhältnisse der Hausanlage maßgebend.

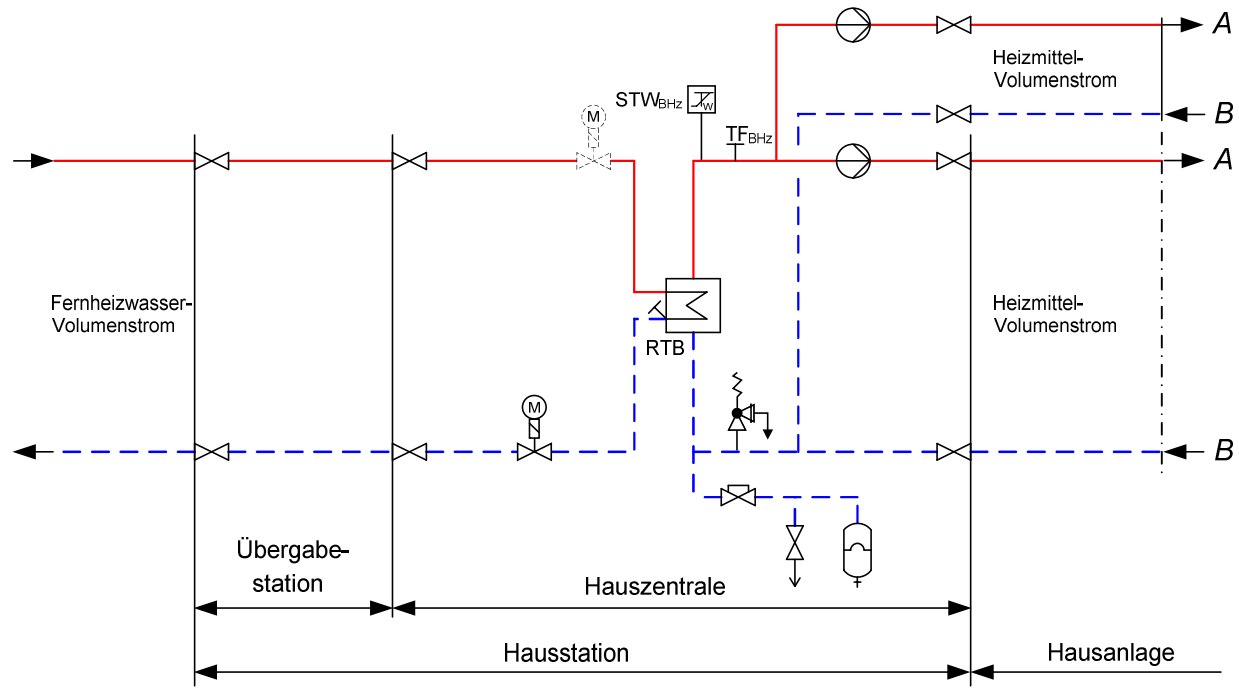
7. Hauszentrale Raumluftheizung (RLH)

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

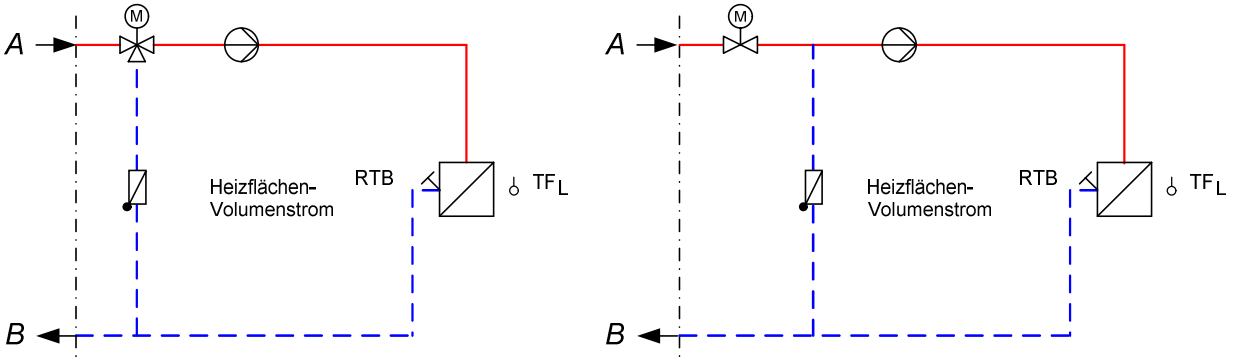
7.1. Indirekter Anschluss

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



Heizflächen-Volumenstrom =
konstant



Heizflächen-Volumenstrom =
variabel

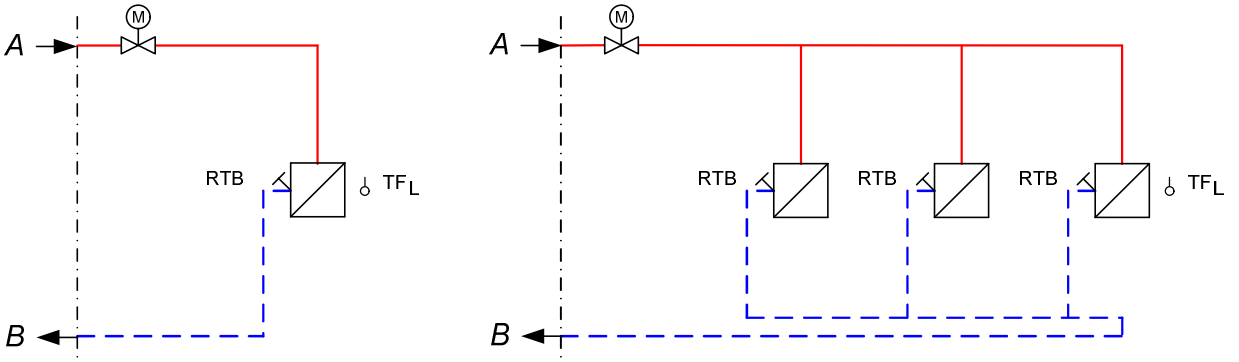


Abbildung 9 Hauszentrale-Raumluftheizung Prinzipschaltbilder für den indirekten Anschluss (RTB ist nur in Absprache mit SWE vorzusehen)

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 Wärmeübertrager angeschlossen, so müssen diese einzeln mit einer nachgeschalteten Regelung versehen werden. Eine Bedarfsaufschaltung auf das primärseitig angeordnete Stellgerät der Heizmitteltemperaturregelung wird empfohlen. Für Luftheizregister, die mit Außenluft beaufschlagt werden, ist eine Frostschutzschaltung vorzusehen.

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 SWE zu nehmen.

Für sekundärseitig angeordnete Stellgeräte können Durchgangs- oder Dreiwegeventile verwendet werden. Zusätzlich ist eine Anfahrschaltung zu empfehlen, wenn längere Leitungswege zwischen Hauszentrale und Heizregister unvermeidbar sind.

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.

7.1.2. Temperaturabsicherung gleitende / gleitend-konstante Netzfahrweise

Eine Temperaturabsicherung nach DIN 4747 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 $T_{BN\,max} \leq 120$ °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 Fremdenergie (Strom, Druckluft) ausgelöst.

Höchste Netzvorlauf-temperatur $T_{BN\ max}$ ($T_{BHz\ max}$)	Zeile für Anordnungsbeispiele	höchstzulässige Temperatur in der Hausanlage Raumheizung $T_{BH\ zul}$	Fühler Vorlauftemperatur-regelung TF_{BHz}	Sicherheitstechnische Ausrüstung typgeprüft TR_{BHz} 1)	 STW_{BHz} 1)	Stellgerät Sicherheits-funktion nach DIN EN 14597 SF
			1*)	2*)	3*)	4*)
			mit und ohne Hilfsenergie			
≤ 120 °C	1	≥ Netzvorlauf-temperatur (Heizmittel-temperatur)	Ja 2)	-----	-----	-----
	2	< Netzvorlauf-temperatur (Heizmittel-temperatur)	Ja	-----	Ja (max $T_{BH\ zul}$)	Ja

*) Kennzeichnung in Anordnungsbeispielen

1) Definition nach DIN EN 14597

2) Dezentrale Temperaturregelung mit thermostatischen Heizkörperventilen bzw. Einzelraumregelung ausreichend, wenn die Heizmitteltemperaturregelung bereits über einen vorgeschalteten Regelkreis gegeben ist.

Tabelle 7 Sicherheitstechnische Ausrüstung zur Temperaturabsicherung von Fernwärmehausstationen – Raumluftheizung, gleitende / gleitend-konstante Netzfahrweise

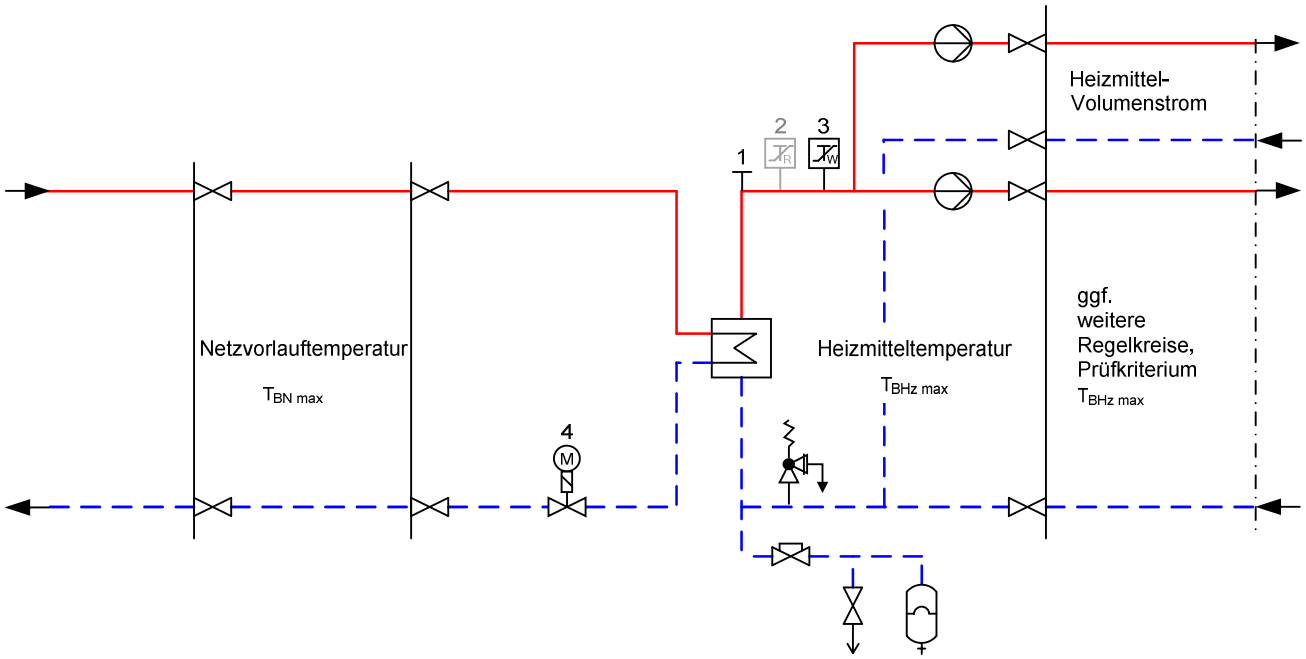


Abbildung 10 Abbildung zur Tabelle 6 — Erforderliche sicherheitstechnische Ausrüstung nach Zeile 2; grau dargestellte Komponenten nicht erforderlich

7.1.3. Rücklauftemperaturbegrenzung

Die maximale Rücklauftemperatur darf 60°C nicht übersteigen.

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

Gegebenenfalls ist eine Rücklauftemperaturbegrenzung (RTB) vorzusehen. SWE 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 Wärmeübertrager 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/oder der Trinkwassererwärmung 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 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 je Regelkreis ist entsprechend den hydraulischen Belangen auszulegen.

7.1.5. Druckabsicherung

Die Druckabsicherung der Sekundärseite des Wärmeübertragers hat nach DIN 4747 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	15	20	25	32	40	50
	Anschlussgewinde*) d_1 für die Zuleitung	G ½	G ¾	G 1	G 1¼	G 1 ½	G 2
	Anschlussgewinde*) d_2 für die Ausblaseleitung	G ¾	G 1	G 1¼	G 1 ½	G 2	G 2½

Art der Leitung		Längen	Anzahl Bögen	Mindestdurchmesser 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

*) Abweichend zu DIN EN 12828:2014-07, Anhang E.

Tabelle 8 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.

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

Die Werkstoffauswahl für die von Fernheizwasser durchströmten Anlagenteile erfolgt nach den Vorgaben der DIN 4747 bzw. AGFW FW 531.

Auswahl treffen:

Schweißarbeiten dürfen nur von Schweißern ausgeführt werden, die zum Zeitpunkt der Arbeiten für die jeweilige Schweißaufgabe eine gültige Prüfbescheinigung nach EN ISO 9606 nachweisen können.

Die Art und Umfang der Überprüfung der Schweißnähte richtet sich nach der zur Anwendung kommenden Projektklasse (AA, A, B, C, D) nach AGFW FW 446 bzw. AGFW FW 531. Die Prüfergebnisse sind vor der Inbetriebnahme dem FVU vorzulegen.

Für von Fernheizwasser durchflossene Anlagenteile sind Weichlotverbindungen nicht zugelassen.

7.1.7. Presssysteme

Beim Einsatz von Pressfittings ist AGFW FW 524 zu beachten.

Der Einsatz von Pressfittings in von Fernheizwasser durchflossenen Anlagenteilen ist nur nach Rücksprache mit SWE zulässig.

7.1.8. Kunststoffe und Kunststoffverbundwerkstoffe

Für von Fernheizwasser durchflossene Anlagenteile sind Kunststoffe ausschließlich nach Rücksprache mit SWE zugelassen.

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 möglichst flachdichtende Verbindungen einzusetzen. Konische Verschraubungen sind nur bis 110 °C zugelassen.
- Für metallisch dichtende Schneidringverschraubungen muss die Eignung für Druck und Temperatur nachgewiesen werden.
- Andere Werkstoffe als die in den Tabellen genannten (z. B. Edelstahl), dürfen nur mit entsprechenden Nachweisen und Rücksprache mit SWE verwendet werden.

7.1.9. Sonstiges

Die Inbetriebsetzung der Hauszentrale darf nur in Anwesenheit von SWE erfolgen.

Nicht zugelassen sind:

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

7.1.10. Wärmeübertrager

Primärseitig müssen die Wärmeübertrager für den maximalen PN 16 und die maximale Temperatur 130°C des Fernwärmenetzes geeignet sein.

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

Die thermische Auslegung der Wärmeübertrager hat so zu erfolgen, dass die maximale Wärmeleistung bei den vereinbarten Netztemperaturen erreicht wird. Dieser Auslegungsfall ist bei RLH-Anlagen nicht zwangsläufig bei der tiefsten Außentemperatur gegeben.

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

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

8. Hauszentrale Trinkwassererwärmung

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

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

Folgende Systeme werden eingesetzt:

- Speicherladesystem,
- Speichersystem mit eingebauter Heizfläche,
- Durchflusswassererwärmer.
-

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

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

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

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

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

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

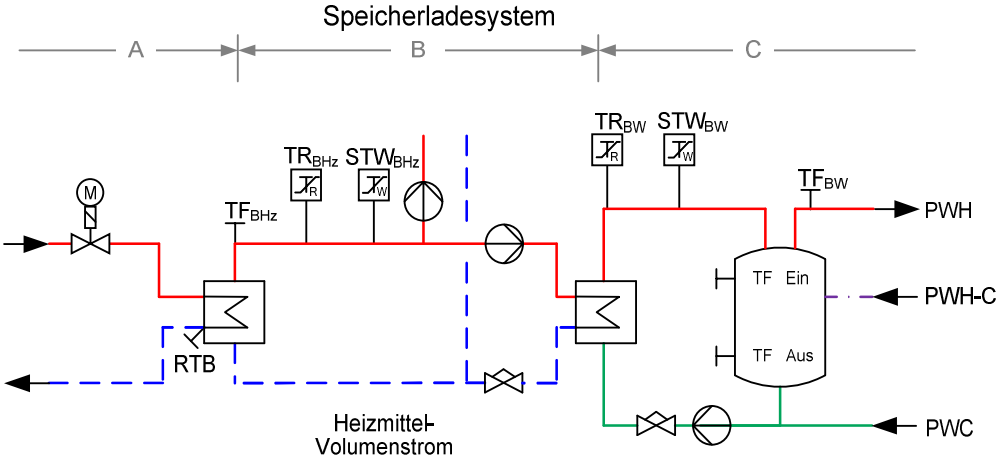
8.1. Indirekter Anschluss

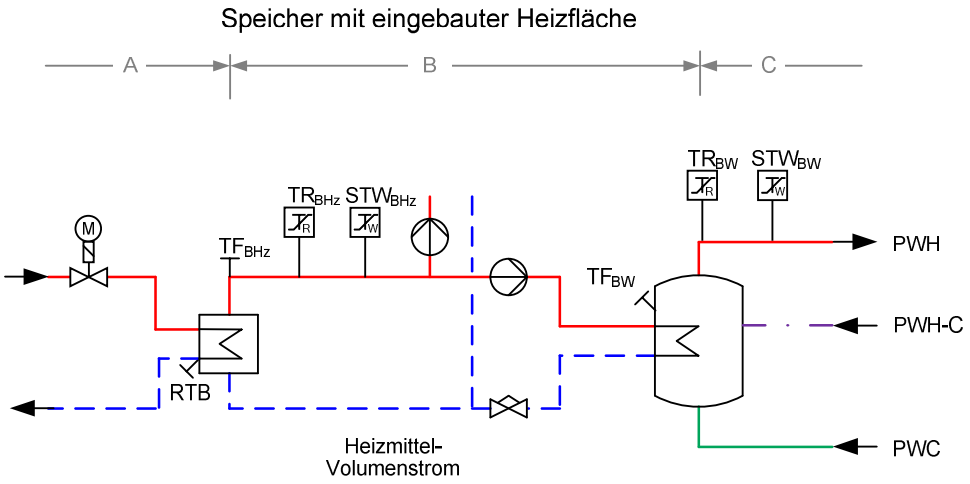
Beim indirekten Anschluss sind Fernheizwasser- und Heizmittel-Volumenstrom durch einen Wärmeübertrager hydraulisch voneinander entkoppelt.

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

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

Anordnungsbeispiele:





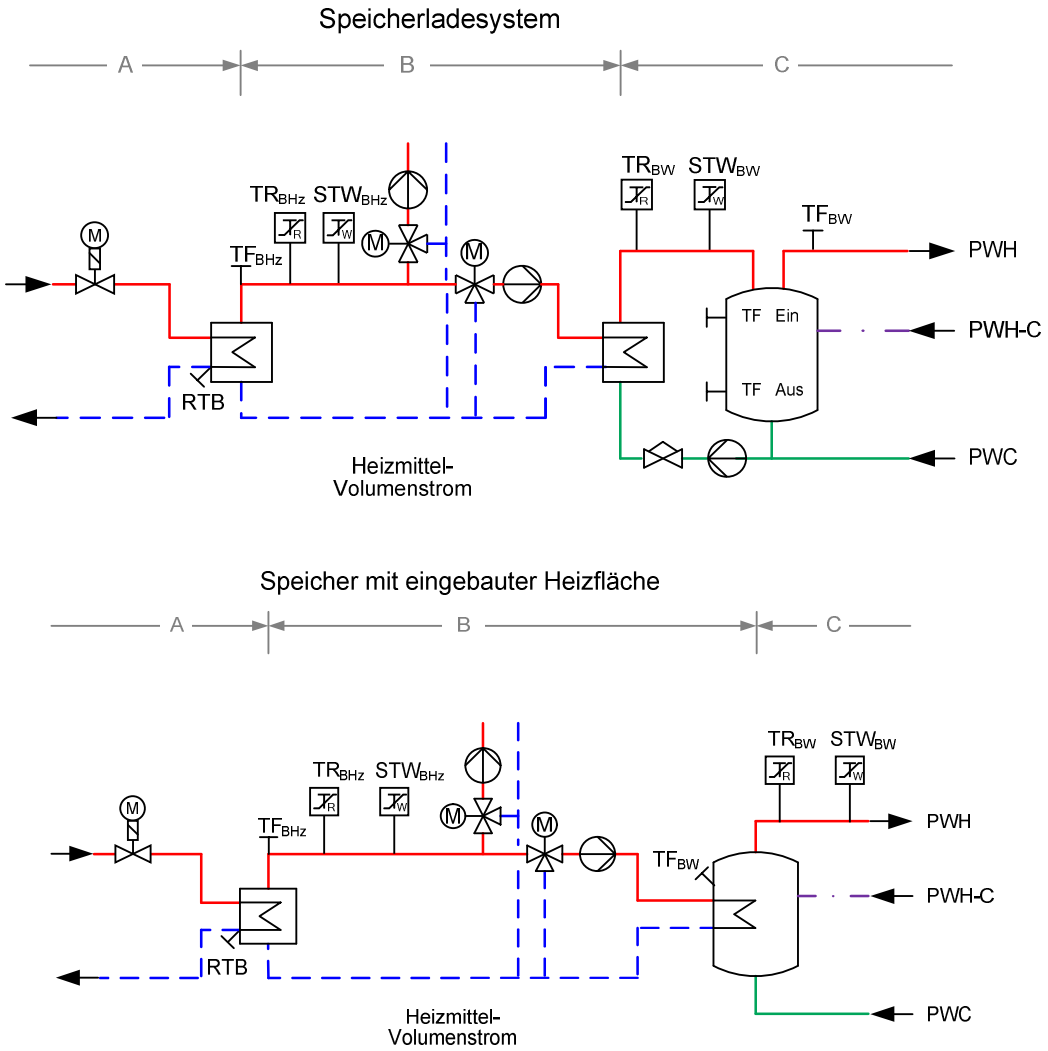


Abbildung 11 Hauszentrale-Trinkwassererwärmung Prinzipschaltbilder für den indirekten Anschluss

8.1.1. Temperaturregelung

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

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

Für primärseitig angeordnete Stellgeräte sind Durchgangsventile zu verwenden. Die Anordnung der Stellgeräte ist von den örtlichen Netzverhältnissen abhängig. Verbindlich sind die dieser TAB-HW anhängenden Schaltschemata. Im Zweifelsfall ist Rücksprache mit SWE 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 jeweiligen minimalen Differenzdruckes betragen.

8.1.2. Temperaturabsicherung

Netzvorlauftemperatur $T_{BN\,max} \leq 80$ °C

Höchste Netzvorlauf-Temperatur $T_{BN\,max}$	höchste Heizmittel-Temperatur $T_{BHz\,max}$	Höchste zulässige Temperatur in der Hausanlage Trinkwarmwasser $T_{BW\,zul}$	Zeile für Anordnungsbeispiele	Heizmittel				Trinkwarmwasser			
				Fühler für Temperatur-regelung	Sicherheits-technische Ausrüstung		Stellgerät Sicherheits-funktion nach DIN EN 14597	Fühler für Temperaturregelung	Sicherheits-technische Ausrüstung		Stellgerät Sicherheitsfunktion nach DIN EN 14597
					Temperatur-regler	Sicherheits-temperatur-wächter			Temperatur-regler	Sicherheits-temperatur-wächter	
				TF_{BHz}	TR_{BHz} [1]	STW_{BHz} [1]	SF	TF_{BW} [2]	TR_{BW} [1]	STW_{BW} [1]	SF
A *)	B *)	C *)		1 *)	2 *)	3 *)	4 *)	5 *)	6 *)	7 *)	8 *)
≤ 80 °C	≤ $T_{BW\,max}$	≤ 80 °C	1	Ja	Ja [3]	Ja (max T_{BHz})	Ja	Ja	—	—	—
	> $T_{BW\,max}$	≤ 80 °C	2	Ja	—	—	—	Ja	Ja	Ja [4] (max $T_{BW\,zul}$)	Ja [5]
	> T_{BNmax}	> T_{BNmax}	3	Ja	—	—	—	Ja	—	—	—

*) Kennzeichnung in Anordnungsbeispielen

1) Definition nach DIN EN 14597

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

3) Nicht erforderlich bei gleitender oder gleitend-konstanter Temperaturfahrweise des Fernwärmenetzes.

4) Einstellung entsprechend der Ausführung der TWE-Anlage, jedoch maximal auf 80°C.

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

Tabelle 9 Hauszentrale-Trinkwassererwärmung Temperaturabsicherung beim indirekten Anschluss

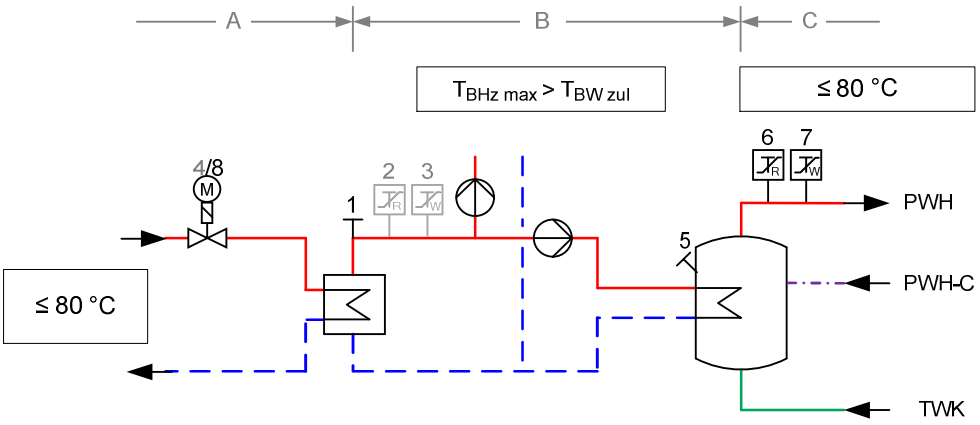


Abbildung 12 Abbildung zur Tabelle 8 — Erforderliche sicherheitstechnische Ausrüstung nach Zeile 2; grau dargestellte Komponenten nicht erforderlich

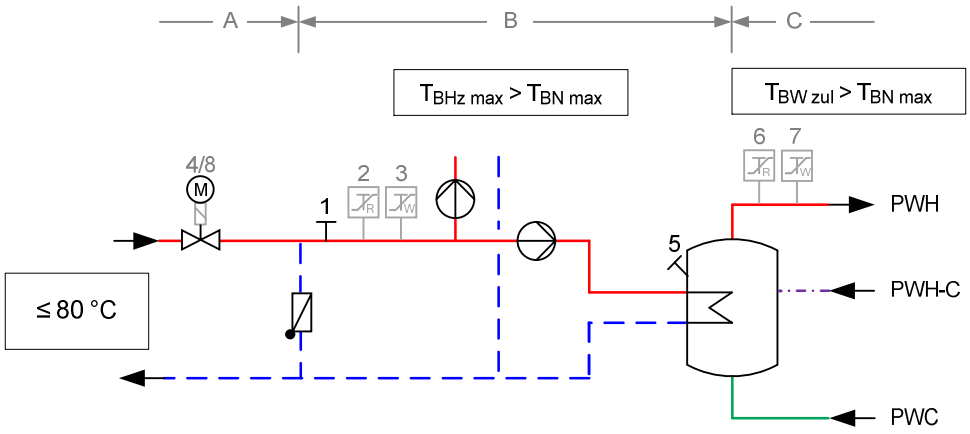


Abbildung 13 Abbildung zur Tabelle 8 — Erforderliche sicherheitstechnische Ausrüstung nach Zeile 3; grau dargestellte Komponenten nicht erforderlich

Netzvorlauftemperatur $T_{BN\ max} \leq 100$ °C

höchste Netzvorlauftemperatur $T_{BN\ max}$	höchste Heizmitteltemperatur $T_{BHz\ max}$	Höchste zulässige Temperatur in der Hausanlage Trinkwarmwasser $T_{BW\ zul}$	Zeile für Anordnungsbeispiele	Heizmittel				Trinkwarmwasser			
				Fühler für Temperaturregelung	Sicherheits-technische Ausrüstung		Stellgerät Sicherheits-funktion nach DIN EN 14597	Fühler für Temperaturregelung	Sicherheits-technische Ausrüstung		Stellgerät Sicherheits-funktion nach DIN EN 14597
					Temperatur-regler	Sicherheits-temperatur-wächter			Temperaturregler	Sicherheits-temperatur-wächter	
				TF_{BHz}	TR_{BHz} [1]	STW_{BHz} [1]	SF	TF_{BW} [2]	TR_{BW} [1]	STW_{BW} [1]	SF
A *)	B *)	C *)		1 *)	2 *)	3 *)	4 *)	5 *)	6 *)	7 *)	8 *)
≤ 100 °C	≤ $T_{BW\ zul}$	≤ 80 °C	1	Ja	Ja [3]	Ja (max T_{BHz})	Ja	Ja	—	—	—
	> $T_{BN\ max}$	≤ 80 °C	2	Ja	—	—	—	Ja	Ja	Ja [4] (max $T_{BW\ zul}$)	Ja [5]

*) Kennzeichnung in Anordnungsbeispielen

1) Definition nach DIN EN 14597

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

3) Nicht erforderlich bei gleitender oder gleitend-konstanter Temperaturfahrweise des Fernwärmenetzes.

4) Einstellung entsprechend der Ausführung der TWE-Anlage, jedoch maximal auf 80°C.

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

Tabelle 10 Hauszentrale-Trinkwassererwärmung Temperaturabsicherung beim indirekten Anschluss

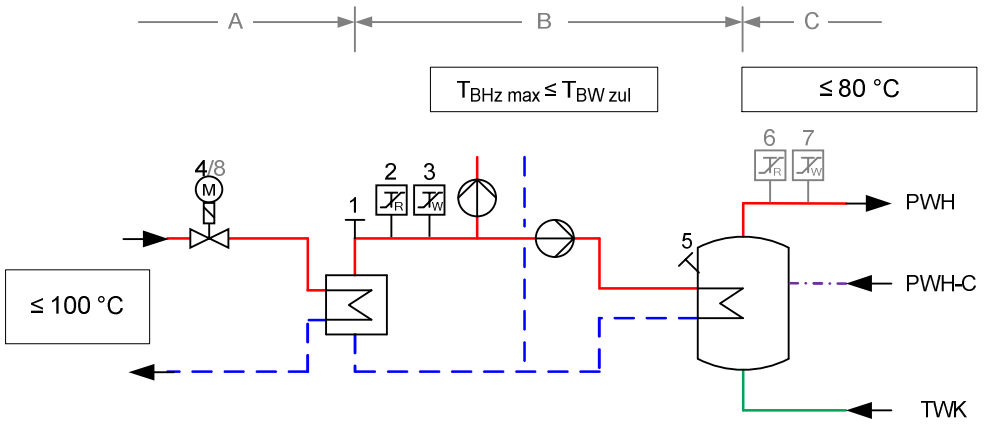


Abbildung 14 Abbildung zur Tabelle 9 — Erforderliche sicherheitstechnische Ausrüstung nach Zeile 1; grau dargestellte Komponenten nicht erforderlich

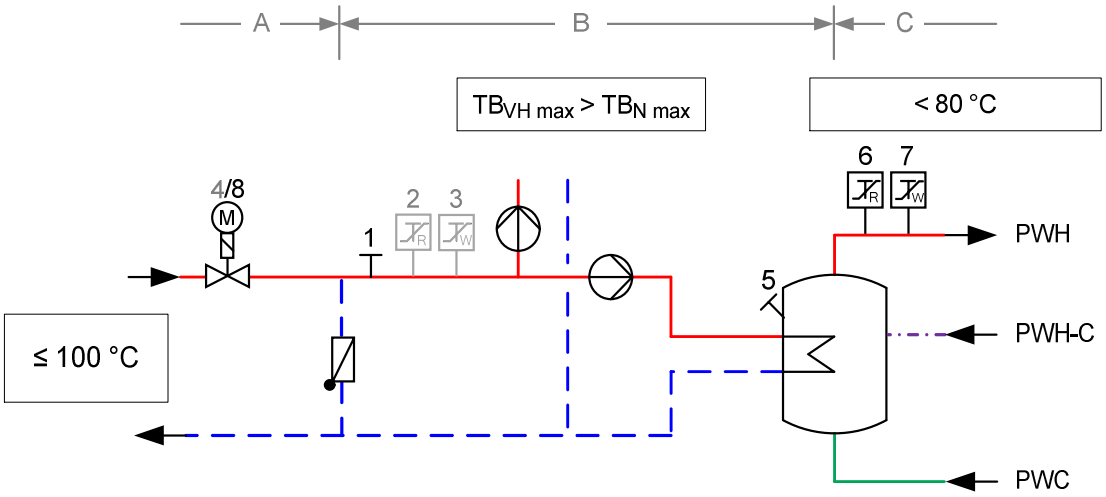


Abbildung 15 Abbildung zur Tabelle 9 — Erforderliche sicherheitstechnische Ausrüstung nach Zeile 2; grau dargestellte Komponenten nicht erforderlich

8.1.3. Rücklauftemperaturbegrenzung

Anmerkungen zur Hygiene

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

- die Hygiene der Anlage (Legionellen, siehe auch Abschnitt 11 Hausanlage Trinkwassererwärmung),
- die Betriebssicherheit der Anlage (Verbrühungsgefahr),
- die Wirtschaftlichkeit der Anlage (umzuwälzender Volumenstrom) und
- die Langlebigkeit der Anlage (Ausfällen von Härtebildnern).

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

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

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

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

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

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

Die maximale Rücklauftemperatur darf im Aufheizbetrieb 60 °C nicht übersteigen.

Im Nachheizbetrieb ist eine zeitweise Überschreitung nur nach Rücksprache mit SWE zulässig.

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 Trinkwarmwassertemperatur am Austritt des Trinkwassererwärmers von mindestens 60 °C an. Die Temperatur des Zirkulationswassers darf um nicht mehr als 5K unterhalb der Speicheraustrittstemperatur liegen

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

Gegebenenfalls ist eine Rücklauftemperaturbegrenzung vorzusehen. SWE entscheidet, ob eine Begrenzungseinrichtung 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 Wärmeübertrager 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.

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 Wärmeübertragers bei der niedrigsten Heizmitteltemperatur unter Berücksichtigung der Ladezeit einzustellen und zu begrenzen.

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

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 abzusichern.

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

8.1.6. Werkstoffe und Verbindungselemente

Maßgebend für die Auswahl sind Systemdruck und -temperatur.

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

Die Werkstoffauswahl für die von Fernheizwasser durchströmten Anlagenteile erfolgt nach den Vorgaben der DIN 4747 bzw. AGFW FW 531.

Im Versorgungsgebiet der SWE Ist **vor** Anwendung mit SWE generell bei den Materialien Rücksprache zu halten:

Eisenwerkstoffe:

- Stahlleitungen
- Stahlformstücke
- Flansche
- Schrauben und Muttern
-

Schweißarbeiten dürfen nur von Schweißern ausgeführt werden, die zum Zeitpunkt der Arbeiten für die jeweilige Schweißaufgabe eine gültige Prüfbescheinigung nach EN ISO 9606-1 nachweisen können.

Die Art und Umfang der Überprüfung der Schweißnähte richtet sich nach der zur Anwendung kommenden Projektklasse (AA, A, B, C, D) nach AGFW FW 446 bzw. AGFW FW 531. Die Prüfergebnisse sind spätestens zur Inbetriebnahme dem FVU vorzulegen.

Kupferwerkstoffe / Guss

- Kupferleitungen nach EN 1057
- Kupferlegierungen nach EN 1982, EN 12163, EN 12164, EN 12420
- Überwurfmuttern nach EN 1982, EN 12164

Für von Fernheizwasser durchflossene Anlagenteile sind Weichlotverbindungen nicht zugelassen.

Schweißarbeiten dürfen nur von Schweißern ausgeführt werden, die zum Zeitpunkt der Arbeiten für die jeweilige Schweißaufgabe eine gültige Prüfbescheinigung nach EN ISO 9606-3 nachweisen können.

Presssysteme / Pressfittings

Der Einsatz von Pressfittings in von Fernheizwasser durchflossenen Anlagenteilen ist nur nach Rücksprache mit SWE zulässig.

Kunststoffe und Kunststoffverbundwerkstoffe

Für von Fernheizwasser durchflossene Anlagenteile sind Kunststoffe grundsätzlich nur nach Rücksprache zugelassen.

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 möglichst flachdichtende Verbindungen einzusetzen. Konische Verschraubungen sind nur bis 110 °C zugelassen.
- Für metallisch dichtende Schneidringverschraubungen muss die Eignung für Druck und Temperatur nachgewiesen werden.
- Andere Werkstoffe als die in den Tabellen genannten (z. B. Edelstahl), dürfen nur mit entsprechenden Nachweisen verwendet werden.

8.1.7. Sonstiges

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 den anerkannten Regeln der Technik beschaffen sind. Das Zeichen einer anerkannten Prüfstelle (zum Beispiel DIN-DVGW, DVGW- oder GS-Zeichen) bekundet, dass diese Voraussetzungen erfüllt sind. Zur Vermeidung von Korrosionsschäden ist bei Mischinstallationen auf geeignete Werkstoffpaarungen zu achten.

Die Inbetriebsetzung der Hauszentrale darf nur in Anwesenheit von SWE erfolgen.

Nicht zugelassen sind:

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

8.1.8. Wärmeübertrager

Primärseitig müssen die Wärmeübertrager für den Druck der Stufe PN 16 und die maximale Temperatur 130°C des Fernwärmenetzes geeignet sein.

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

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

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

9. Hausanlage Raumheizung

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

9.1. Indirekter Anschluss

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

Beim indirekten Anschluss unterliegen alle Anlagenteile den Betriebsbedingungen der Hausanlage. Sie müssen für die gewählten

Druck- und Temperaturwerte geeignet sein.

9.1.1. Temperaturregelung

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

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

9.1.2. Hydraulischer Abgleich

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

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

Die Voreinstellung sollte nach dem Spülen der Anlage erfolgen.

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

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

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

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

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

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

9.1.3. Rohrleitungssysteme

Neuanlagen sind grundsätzlich im Zweileitersystem auszuführen.

Der Anschluss bestehender Einrohrsysteme ist in Abstimmung mit SWE möglich.

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

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

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

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 60°C abzüglich der des Wärmeübertragers ermittelt und in die Berechnung eingesetzt werden.

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

Der Anschluss von Flächenheizsystemen ist SWE 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

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

Für die vom Heizmittel durchströmten Anlagenteile sind nicht zugelassen:

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

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

In die Verteilungsstränge sollten im Vor- und Rücklauf Strangregulierventile mit Entleerung eingebaut werden, im Rücklauf mit reproduzierbarer Voreinstellung. Eine strangweise Differenzdruckregelung ist zu bevorzugen.

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

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.

10. Hausanlage Raumluftheizung

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

10.1. Indirekter Anschluss

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

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

10.1.1. Temperaturregelung

Alle Heizregister sind nach Gebäudeenergiegesetz (GEG) mit einer Temperaturregelung (bestehend aus Stellantrieb und Stellgerät) auszurüsten. Es ist eine Rücklauftemperaturbegrenzung vorzusehen und auf eine Rücklauftemperatur von 60°C abzüglich der Grädigkeit einzustellen. Diese darf auch im Frostschutzbetrieb nicht überschritten werden. Gegebenenfalls ist eine Anfahrschaltung vorzusehen.

10.1.2. Hydraulischer Abgleich

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

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

Die Ventilautorität soll mindestens 50 % betragen.

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

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

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

10.1.3. Rohrleitungssysteme

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

Für die Wärmedämmung von Rohrleitungen und Armaturen gelten die Dämmschichtdicken gemäß den aktuell gültigen, gesetzlichen Vorschriften.

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

10.1.4. Heizregister

Die Wärmeleistung der Heizregister ist in Abhängigkeit von den gewählten Heizmittel- und Raumtemperaturen zu bestimmen. Bei Neuanlagen darf höchstens die maximal zulässige Rücklauftemperatur 60°C abzüglich der Grädigkeit des Wärmeübertragers in die Berechnung eingesetzt werden.

10.1.5. Armaturen/Druckhaltung

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

Für die vom Heizmittel durchströmten Anlagenteile sind nicht zugelassen:

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

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

In die Verteilungsstränge sollten im Vor- und Rücklauf Strangregulierventile mit Entleerung eingebaut werden, im Rücklauf mit reproduzierbarer Voreinstellung. Eine strangweise Differenzdruckregelung ist zu bevorzugen.

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

10.1.6. Werkstoffe und Verbindungselemente

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

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 EN 806, 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. Werkstoffe und Verbindungselemente

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

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

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

Auf den Einsatz von verzinkten Rohrleitungen sollte vollständig verzichtet werden.

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

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

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

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

11.2. Speicher

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

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

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

11.3. Vermeidung von Legionellen

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

Entsprechend der Trinkwasserverordnung müssen Trinkwassererwärmungsanlagen (TWE-Anlagen) beim Gesundheitsamt durch den Gebäudeeigentümer angemeldet werden. Des Weiteren müssen TWE-Anlagen mit mehr als 400 Liter Speicherinhalt und/oder Warmwasserleitungen mit mehr als 3 Liter Inhalt zwischen dem Trinkwassererwärmer und der Zapfstelle mindestens einmal jährlich auf Legionellen hin untersucht werden (orientierende Untersuchung).

Die Untersuchungspflicht besteht für TWE-Anlagen, die Duschen oder andere Einrichtungen enthalten, in denen es zu einer Vernebelung von Trinkwasser kommt. Dafür müssen nach den anerkannten Regeln der Technik geeignete Probenahmestellen vorhanden sein, die aus einem Probenahmeventil mit Abflammrohr bestehen.

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.

11.4. Zirkulation

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

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

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.

Abschnitt 12 befasst sich mit den Besonderheiten der solarthermischen Anlage in Verbindung mit der Fernwärmeversorgung, alle weiteren Vorgaben dieser TAB-HW sind ebenfalls zu beachten.

12.1. Anschluss an die Hausstation

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

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

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

12.2. Vom Kunden einzureichende Unterlagen

Zusätzlich zu Abschnitt 2.3 sind folgende Unterlagen einzureichen:

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

12.3. Sicherheitstechnische Anforderungen

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

12.4. Unterstützung der Trinkwassererwärmung

Nachfolgende Erklärungen gelten für Hauszentralen, die solare Wärme zur Unterstützung der Trinkwassererwärmung einsetzen. Die Trinkwassererwärmungsanlage ist das zentrale Bindeglied zwischen dem solaren Wärmeerzeuger und der Hauszentrale. Die Regelung der Solaranlage kann über den Fernwärme- oder einen separaten Regler erfolgen. Im Zweifelsfall ist Rücksprache mit SWE zu nehmen. Für den Anschluss an die Fernwärmehauszentrale gilt Abschnitt 6.

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

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

🛈 Forderungen aus dem DVGW-Arbeitsblatt W 551 (Temperatur am Trinkwarmwasseraustritt > 60 °C und Aufheizen des bivalenten Speichers auf ≥ 60 °C einmal am Tag) beeinflussen die Solarausnutzung unter Umständen negativ, da die höchste Solarausbeute erreicht wird, wenn der Wärmeaustausch gegen kaltes Trinkwasser stattfindet. Dies ist bei einem durchwärmten Speicherinhalt nicht gegeben.

12.4.1. 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 Wärmeübertrager, die übereinander angeordnet sind. Die Solaranlage wird an den unteren Wärmeübertrager angeschlossen, der Fernwärmeanschluss erfolgt am darüber liegenden Wärmeübertrager.

🛈 Diese Art des Solarspeichers ist derzeit die Standardvariante bei Kleinanlagen. Dennoch ist sie die ungünstigste Variante für den Anschluss an Fernwärme, da die Temperaturschichtung am schlechtesten ist und somit höhere Rücklauftemperaturen zu erwarten sind. Solarspeicher mit außen liegendem Wärmeübertrager sind besser geeignet (siehe Abschnitt 12.4.2).

Bei bivalenten Speichern mit innen liegenden Wärmeübertragern stellt der Bereich der unteren Heizfläche eine Vorwärmstufe dar. Damit muss nach DVGW-Arbeitsblatt W 551 der gesamte Inhalt des Speichers einmal täglich auf ≥ 60 °C aufgeheizt werden.

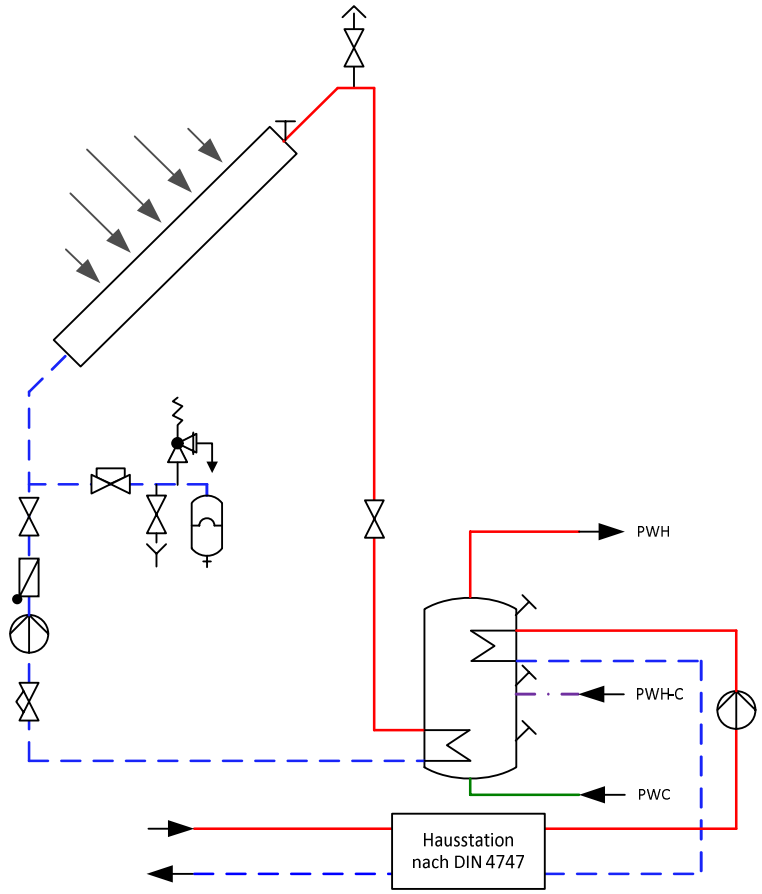


Abbildung 16 Speichersystem mit innen liegenden Heizflächen für Solar und Fernwärme

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.

12.4.2. Solaranlage mit Speicher-Trinkwassererwärmer und außen liegendem Wärmeübertrager für die Nachheizung

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

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

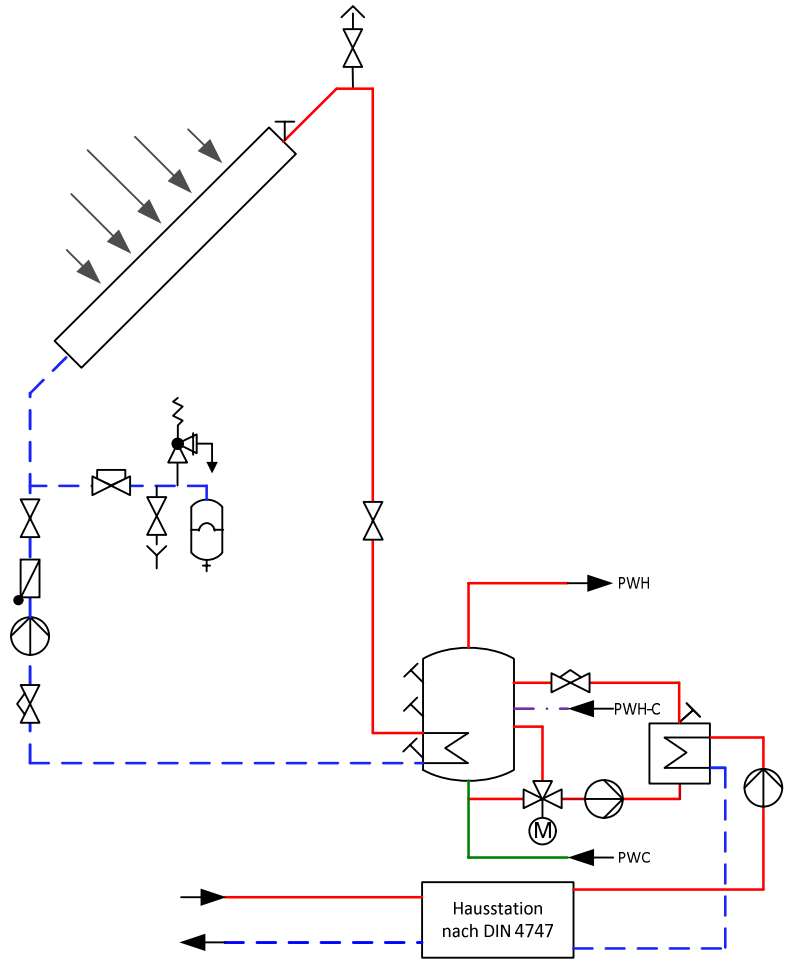


Abbildung 17 Trinkwassererwärmer mit außen liegendem Wärmeübertrager für die Nachheizung

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.

12.4.3. Solaranlage mit Pufferspeicher und Trinkwassererwärmer mit außen liegendem Wärmeübertrager für die Nachheizung

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

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

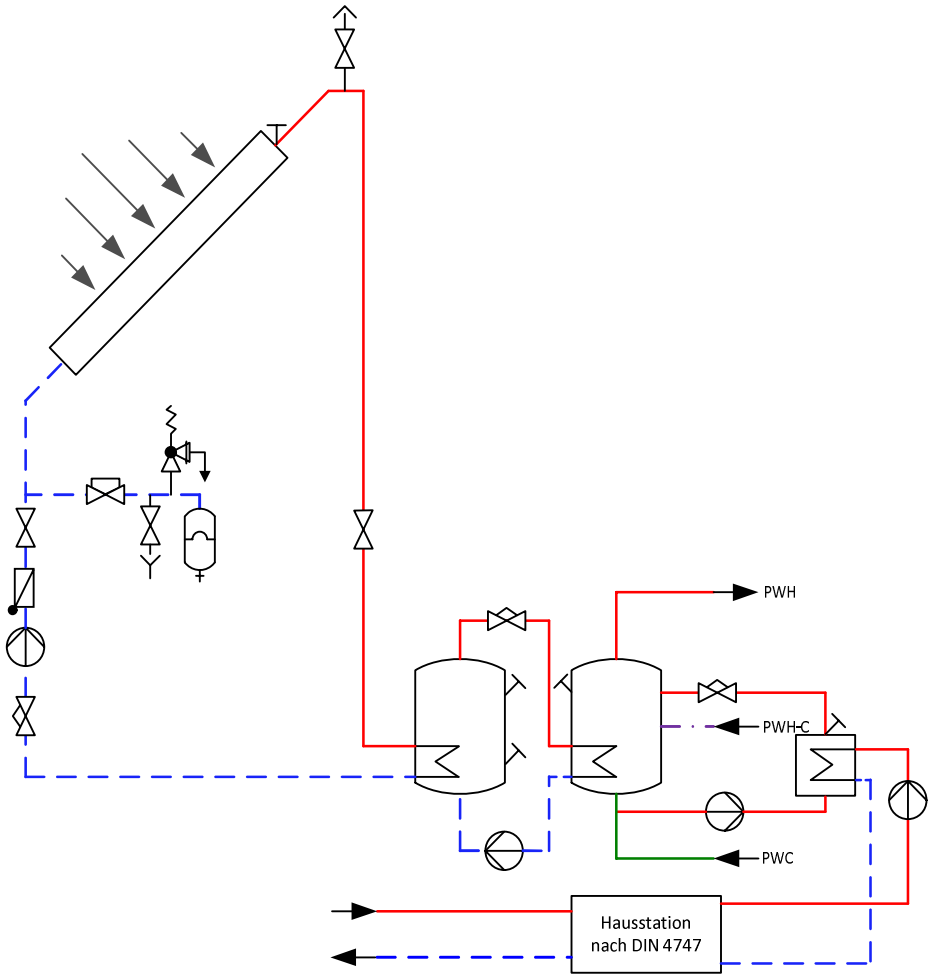


Abbildung 18 Solaranlage mit Pufferspeicher und Trinkwassererwärmer mit außen liegendem Wärmeübertrager für die Nachheizung

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.

12.5. Unterstützung von Trinkwassererwärmung und Raumheizung

Nachfolgende Erklärungen gelten für Hauszentralen, die solare Wärme zur Unterstützung der Trinkwassererwärmung und Raumheizung einsetzen. Das zentrale Bindeglied zwischen dem solaren Wärmeerzeuger und der Hausstation ist ein Pufferspeicher, der vom Heizmittel der Hausanlage durchströmt wird. Die Regelung der Solaranlage kann über den Fernwärme- oder einen separaten Regler erfolgen. Im Zweifelsfall ist Rücksprache mit SWE zu nehmen. Für den Anschluss an die Fernwärmehauszentrale gilt Abschnitt 6.

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

Der Pufferspeicher wird über außen liegende Wärmeübertrager durch die Solaranlage und/oder Fernwärme beladen.

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

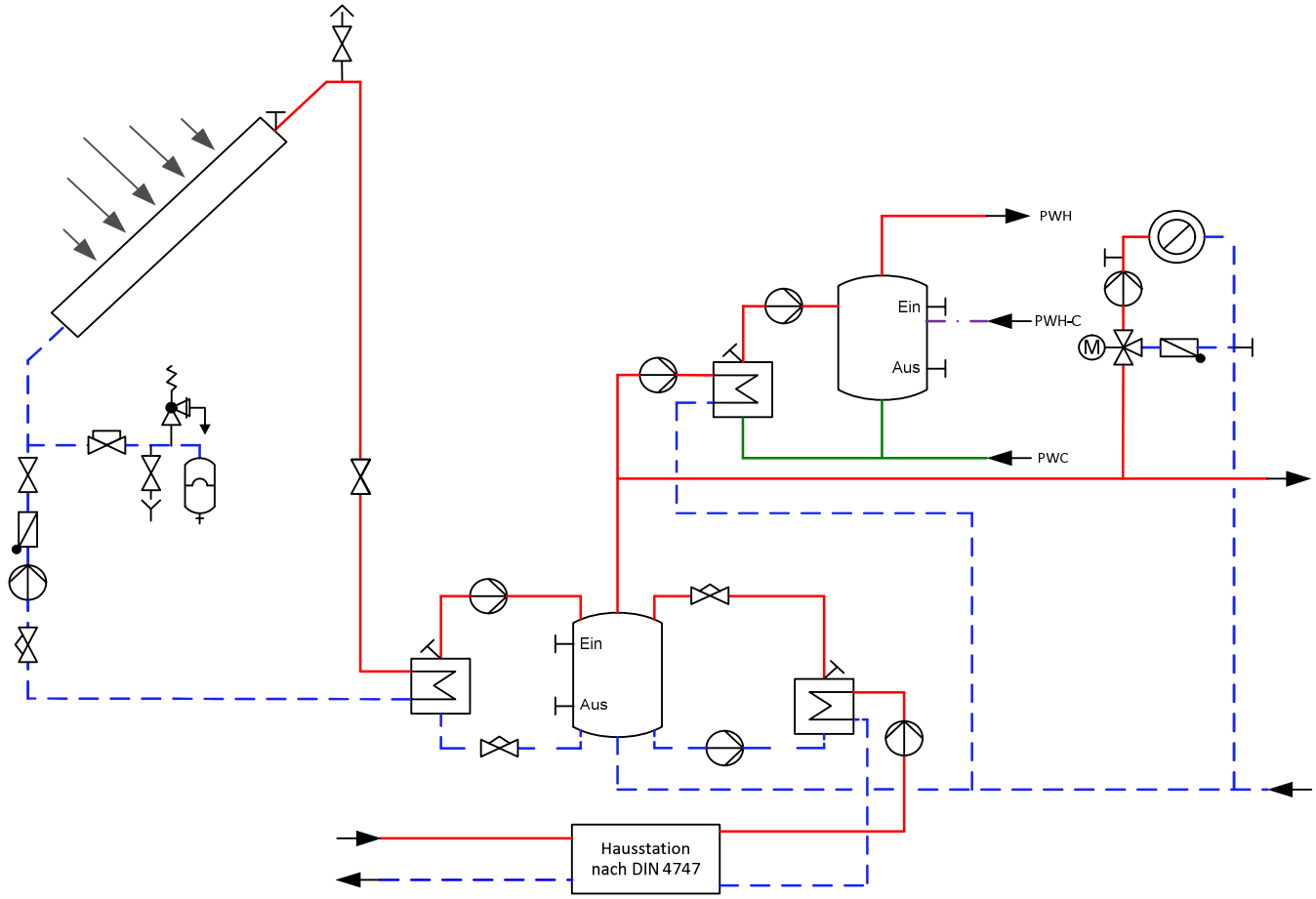


Abbildung 19 Solar unterstütztes Heizsystem, Pufferspeicher mit außen liegenden Wärmeübertragern für die Solaranlage und die Nachheizung mit Fernwärme

12.6. Rücklauftemperaturbegrenzung

Die maximale Rücklauftemperatur darf im 60°C nicht übersteigen.

Im Nachheizbetrieb ist eine zeitweise Überschreitung nur nach Rücksprache mit SWE zulässig.

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

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

Gegebenenfalls ist eine Rücklauftemperaturbegrenzung vorzusehen. SWE entscheidet, ob eine Begrenzungseinrichtung notwendig ist.

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

ⓘ Anmerkungen zur Hygiene

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

- *die Hygiene der Anlage (Legionellen, siehe auch Abschnitt 11 Hausanlage Trinkwassererwärmung),*
- *die Betriebssicherheit der Anlage (Verbrühungsgefahr),*
- *die Wirtschaftlichkeit der Anlage (umzuwälzender Volumenstrom) und*
- *die Langlebigkeit der Anlage (Ausfällen von Härtebildnern).*

Die Heizmitteltemperaturen beeinflussen die genannten Punkte u. U. gegenteilig, so dass die gewählten Parameter häufig einen Kompromiss darstellen müssen. Die Anforderungen an die hygienischen Verhältnisse werden in einem hohen Maß vom DVGW-

Arbeitsblatt W 551 reglementiert. Nach dieser Technischen Regel muss bei einem bestimmungsgemäßen Betrieb das erwärmte Trinkwasser am Austritt des Erwärmers eine Temperatur von mindestens 60 °C aufweisen.

Im Aufheizbetrieb wird kaltes Trinkwasser durch das Heizmittel auf die gewünschte Temperatur erwärmt. Da bei diesem Vorgang das Heizmittel immer gegen kaltes Trinkwasser (mit beispielsweise 10 °C) abgekühlt wird, können gewünschte niedrige Rücklauftemperaturen und eine gute solare Deckungsrate sicher erreicht werden. Dazu ist lediglich eine korrekte Dimensionierung der wärmeübertragenden Flächen erforderlich. Im Nachheizbetrieb beeinflusst die Forderung nach einer Trinkwarmwassertemperatur von mindestens 60 °C die erreichbare niedrige Rücklauftemperatur des Heizmittels aber negativ. Bei dieser Betriebsart wird bereits erwärmtes Trinkwasser, das durch Auskühlverluste des Speichers (und eventuell des Zirkulationssystems) auf eine Temperatur unterhalb der geforderten 60 °C abgekühlt ist, erneut aufgeheizt. Dabei stellt das abgekühlte Trinkwasser (mit beispielsweise 55 °C) die kalte Seite des Vorgangs der Wärmeübertragung dar und es ist folglich keine Rücklauftemperatur erreichbar, die unterhalb der Temperatur des wieder aufzuheizenden Trinkwassers liegt.

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

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

13. Abkürzungen, Formelzeichen und verwendete Begriffe

Allgemeine Begriffe	Kurzbezeichnung/Index
Außentemperaturfühler	TF_A
Fernwärmeversorgungsunternehmen	FVU
Fühler Temperaturregelung Vorlauf Heizmittel	TF_{BHz}
Fühler Temperaturregelung Trinkwarmwasser	TF_{BW}
Fühler Temperaturregelung Lüftung	TF_L
Gebäudeenergiegesetz	GEG (ehemals EnEV)
Hausanlage	H
Heizmittel	Hz
Trinkwasser warm	PWH (ehemals HW)
Trinkwasser kalt	PWC (ehemals TWK)
Trinkwasser warm, Zirkulation	PWH-C (ehemals TWZ)
Kunststoffmantelrohr	KMR
k_{vs}-Wert (auch Durchflusskoeffizient)	k_{vs}
Massenstrom	$\dot{m}$
Membran-Sicherheitsventil	MSV
Nennweite	DN
Raumluftheizung	RLH
Rücklauftemperaturbegrenzung	RTB
Sicherheitstemperaturwächter	STW
Sicherheitsabsperrventil	SAV
Sicherheitsfunktion	SF
Sicherheitsüberströmventil	SÜV
Spezifische Wärmekapazität	c_p
Technische Anschlussbedingungen	TAB
Temperaturregler	TR
Trinkwassererwärmer	TWE
Unternehmenskurzbezeichnung	UKB
Wärmeleistung	$\dot{Q}$

Druck und Temperatur Begriffe	Kurzbezeichnung/Index
Druck	
Differenzdruck	Δp
Druck, höchst zulässig	p_{zul}
Nenndruck	PN
Netzdruck	p_N
Netzdruck, höchster	$p_{N\,max}$
Netzdifferenzdruck, niedrigster	$\Delta p_{N\,min}$
Netzdifferenzdruck, höchster	$\Delta p_{N\,max}$
Temperatur	

Außentemperatur	T_A
Hausanlagentemperatur	T_{BH}
Hausanlagentemperatur, höchst zulässige	$T_{BH\ zul}$
Hausanlagentemperatur Trinkwarmwasser, höchst zulässige	$T_{BW\ zul}$
Heizmittelvorlauftemperatur	T_{BHz}
Heizmitteltemperatur, höchste	$T_{BHz\ max}$
Netzvorlauftemperatur,	T_{BN}
Netzvorlauftemperatur, höchste	$T_{BN\ max}$
Netzvorlauftemperatur, niedrigste	$T_{BN\ min}$
Temperaturspreizung, Temperaturdifferenz	ΔT

14. 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).

14.1. Gesetze

Gesetz zur Einsparung von Energie und zur Nutzung erneuerbarer Energien zur Wärme- und Kälteerzeugung in Gebäuden (GEG)

14.2. Verordnungen

Verordnung über Allgemeine Bedingungen für die Versorgung mit Fernwärme (AVBFernwärmeV)

DIN 18380 - VOB Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen - Teil C: Allgemeine Technische Vertragsbedingungen für Bauleistungen (ATV) - Heizanlagen und zentrale Wassererwärmungsanlagen

Verordnung über die Verbrauchserfassung und Abrechnung bei der Versorgung mit Fernwärme oder Fernkälte (Fernwärme- oder Fernkälte-Verbrauchserfassungs- und -Abrechnungsverordnung - FFVAV)

14.3. Normen

14.3.1. DIN-Normen

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

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

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

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

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

DIN 4109, Schallschutzes im Hochbau; Anforderungen und Nachweise

DIN 4747, Fernwärmeanlagen _Sicherheitstechnische Ausrüstung von Unterstationen, Hausstationen und Hausanlagen zum Anschluss an Heizwasser-Fernwärmenetze

DIN 4708, Zentrale Wassererwärmungsanlagen

DIN 4753, Trinkwassererwärmer, Trinkwassererwärmungsanlagen und Speicher-Trinkwassererwärmer

DIN 18012, Haus-Anschlusseinrichtungen - Allgemeine Planungsgrundlagen

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

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

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

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

14.3.2. 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 Hartlötern und Bedienern von Hartlöteinrichtungen

DIN EN ISO 14175

Schweißzusätze - Gase und Mischgase für das Lichtbogenschweißen und verwandte Prozesse

DIN EN ISO 228

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

DIN EN ISO 2560

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

DIN EN ISO 5817

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

DIN EN ISO 636

Schweißzusätze - Stäbe, Drähte und Schweißgut zum Wolfram-Inertgasschweißen von unlegierten Stählen und Feinkornstählen - Einteilung

DIN EN ISO 9606-1

Prüfung von Schweißern - Schmelzschweißen - Teil 1: Stähle

DIN EN ISO 9606-3

Prüfung von Schweißern - Schmelzschweißen - Teil 3: Kupfer und Kupferlegierungen

DIN EN ISO 9692-1

Arten der Schweißnahtvorbereitung

14.4. DVS-Richtlinien

DVS 1902-1

Schweißen in der Hausinstallation - Stahl - Anforderungen an Betrieb und Personal

DVS 1903-1

Löten in der Hausinstallation - Kupfer - Anforderungen an Betrieb und Personal

DVS 1903-2

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

14.4.1. 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

14.5. Technische Regeln des AGFW

AGFW FW 446

Schweißnähte an Fernwärmerohrleitungen aus Stahl - Schweißen, Prüfen und Bewerten

AGFW FW 507

Anforderungen an thermostatische Heizkörperventile ohne Fremdenergie für Heizwasser

AGFW FW 510

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

AGFW FW 520-1

Wohnungs-Übergabestationen für Heizwassernetze - Mindestanforderungen

AGFW FW 520-2

Wohnungs-Übergabestationen für Heizwassernetze - Planungsgrundlagen

AGFW FW 522-1

Einbindungsmöglichkeiten von solarthermischen Anlagen in Fernwärmehausstationen

AGFW FW 524

Anforderungen an Presssysteme

AGFW FW 526

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

AGFW FW 527

Druckabsicherung von Heizwasser-Fernwärmestationen zum indirekten Anschluss

AGFW FW 531

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

14.6. 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 innenverzinnten Kupferrohren für Gas- und Trinkwasser-Installationen innerhalb von Grundstücken und Gebäuden

14.7. VDI-Richtlinien

VDI 2035 Blatt 1

Produktabbildung - Vermeidung von Schäden in Warmwasser-Heizungsanlagen - Steinbildung in Trinkwassererwärmungs- und Warmwasser-Heizungsanlagen

VDI 2035 Blatt 1 – Berichtigung

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

VDI 2035 Blatt 2

Vermeidung von Schäden in Warmwasser-Heizungsanlagen - Wasserseitige Korrosion

VDI 2078

Berechnung der Kühllast klimatisierter Räume (VDI-Kühllastregeln)

14.8. Literatur

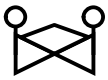
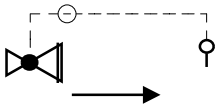
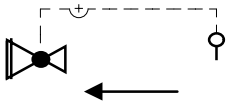
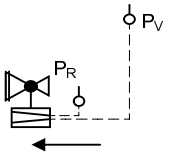
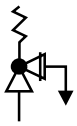
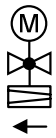
DKI-i158-09/2012

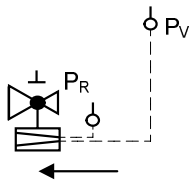
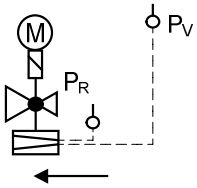
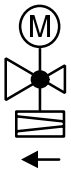
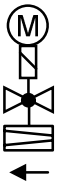
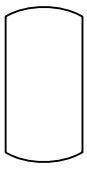
Die fachgerechte Kupferrohr-Installation / Deutsches Kupferinstitut

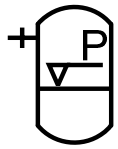
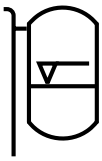
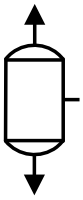
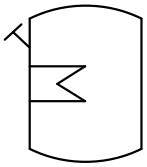
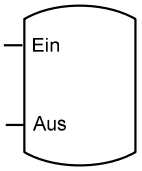
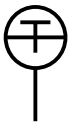
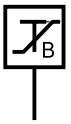
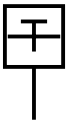
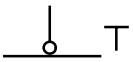
Weitere Vorgaben: Berufsgenossenschaftlichen Vorschriften (BGV)

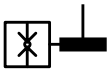
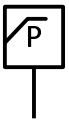
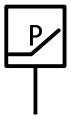
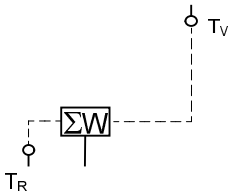
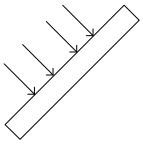
TRD 721
Sicherheitseinrichtungen gegen Drucküberschreitung - Sicherheitsventile - für Dampfkessel der Gruppe I

15. Symbole nach DIN 4747

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
	Sicherheitsabsperrventil allgemein		Sicherheitseckventil federbelastet
	Sicherheitsventil federbelastet		Volumenstromregelventil
	Volumenstromregelventil mit elektrischem Stellantrieb		Differenzdruckregler

Symbol	Bedeutung	Symbol	Bedeutung
	Kombinierter Differenzdruck-/Volumenstromregler		Kombinierter Differenzdruck-/Volumenstromregler mit Elektroantrieb und Sicherheitsfunktion nach DIN EN 14597
	Differenzdruck- und Volumenstromregler mit Stell-antrieb		Volumenstromregler mit Elektrischem Stellantrieb und Sicherheitsfunktion
	Armatur in betriebsmäßig nicht absperrbarer 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

Symbol	Bedeutung	Symbol	Bedeutung
	Druckausdehnungsgefäß		Offenes Ausdehnungsgefäß
	Membranausdehnungs-gefäß		Entspannungstopf
	Speicherwassererwärmer mit Wärmeübertrager		Speicherwassererwärmer ohne Wärmeübertrager
	Oberflächenwärmeüber-trager ohne Kreuzung der Stoffflüsse		Lufterwärmer, Umformer
	Lufterwärmer, Luft/Dampf		Temperaturmessung allgemein
	Temperaturregler		Sicherheitstemperatur begrenzer
	Sicherheitstemperatur-wächter		Temperaturregler/ Sicherheitstemperatur-wächter
	Temperaturmessgerät		Temperaturfühler 1
	Temperaturfühler 2		Raumtemperaturaufnehmer allgemein
	Zeitschaltuhr		Temperaturschalter
	Regler allgemein		Druckmessung allgemein

Symbol	Bedeutung	Symbol	Bedeutung
	Druckwächter		Druckmessgerät
	Druckmessgerät mit Absperrung		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		Grenzimpuls, schließt beim Erreichen des unteren Grenzwertes
	Grenzimpuls, schließt beim Erreichen des oberen Grenzwertes		Grenzimpuls, öffnet beim Erreichen des unteren Grenzwertes

Symbol	Bedeutung	Symbol	Bedeutung
	Grenzimpuls, öffnet beim Erreichen des oberen Grenzwertes		Hauptimpuls, öffnet bei Zunahme der Regelgröße

16. Übersicht Werkstoffe und Verbindungstechniken

Tabelle 11 Gehäuse, Flansche, Schrauben, Gewindebolzen und Unterlegscheiben

PN	Maximal zulässiger Druck PS[a] bar		Gehäuse von Armaturen und Pumpen, Formstücke, Nippel, Stopfen			PN	Maximal zulässiger Druck PS[a] bar			Flansche nach DIN EN 1092-1	Schrauben und Muttern nach DIN EN 1515-1 Gewindebolzen		Unterlegscheibe nach DIN EN ISO 7089 und DIN EN ISO 7090
			Werkstoff								Werkstoff		
	TS 120 °C	TS 200 °C	Grauguss/ Sphäroguss	Stahlguss	Stahl		TS 100°C	TS 150°C	TS 200°C	Werkstoffgruppe Werkstoff	Sechskantschraube/ Gewindebolzen	Sechskantmutter	Werkstoff[g]
6	6	4,8	EN-GJL-250 nach DIN EN 1561[b] (GG25)[c]	GP 240 GH nach DIN EN 10213 (GS-C25)[c]	P 235GH	6	5,5	5,2	5,0	3E0[d] P250GH (1.0460)	25CrMo4 (1.7218) oder 5,6[f]	5[f]	25CrMo4 (1.7218)
						10	9,2	8,8	8,3				
10	10	8				16	14,8	14,0	13,3		oder 8,8[f]	8[f]	
						25	23,2	22	20,8				
16	16	12,8				6	6	6	6	3E1[d] P280GH (1.0426) oder 4E0[e] 16Mo3 (1.5415)	25CrMo4 (1.7218) oder 8,8[f]	8[f]	
						10	10	10	10				
25	25	23	EN-GJS-400-18 U-LT nach DIN EN 1563 (GGG40.3)[c]			16	16	16	16				
						25	25	25	25				

a Bei Zwischentemperaturen ist lineare Interpolation zulässig.
b Zulässig bei TS ≤ 130°C, wenn über 130°C, dann DN ≤ 100.
c Bezeichnung des früher verwendeten ähnlichen Werkstoffes.
d Gilt für vR ≤ 50 mm. vR ist ein Referenzwert für die oberen Dicke jedes Nenndruckbereichs, für den in der Werkstoffnorm ein Festigkeitswert für den Werkstoff angegeben ist. Bei anderen Werten für vR ist DIN EN 1092-1 heranzuziehen.
e Gilt für vR ≤ 90mm. vR ist ein Referenzwert für die oberen Dicke jedes Nenndruckbereichs, für den in der Werkstoffnorm ein Festigkeitswert für den Werkstoff angegeben ist. Bei anderen Werten für vR ist DIN EN 1092-1 heranzuziehen.
f Die Anforderungen nach DIN EN 1515-4 sind zu erfüllen (u.a. Werkstoffe nach DIN EN 10269 und Rückverfolgbarkeit / Prüfbescheinigungen der Werkstoffe nach DIN EN ISO 16426).
g Mindesthärte 200 HV.

Tabelle 12 Tabelle 42 — Stahlrohre und Stahlformstücke

	Ab Gebäudeeintritt bis Übergabestation			Ab Übergabestation und Hausanlage[a]
	DN ≤ 50 PS ≤ 16 bar TS ≤ 110 °C Projektklasse AA nach AGFW FW 446	DN ≤ 50 PS ≤ 25 bar TS ≤ 140 °C Projektklasse AA mit Option A oder B nach AGFW FW 446	DN ≥ 65 Projektklasse A, B oder C nach AGFW FW 446	a) ≤ DN 125 oder ≤ 4 mm Wandstärke[d] b) ≥ DN 150 oder > 4 mm Wandstärke keine Beschränkungen für PS und TS
Stahlteile:	Stahlrohre:	Nahtlose Stahlrohre nach DIN EN 10216-2 Geschweißte Stahlrohre nach DIN EN 10217-2 und DIN EN 10217-5		
	Stahlformstücke:	Nach DIN EN 10253-2		
	Stahlsorte:	P235GH; für andere Stahlsorten ist die Eignung nachzuweisen		
	Prüfbescheinigung:	Abnahmeprüfzeugnis 3.1 nach DIN EN 10204		
	Wanddicken:	Nach statischen Erfordernissen		
Qualifikationen:	Schweißunternehmen:	DIN EN ISO 3834-4 (Projektklasse AA und A nach AGFW 601)		
	Schweißer:	DIN EN ISO 3834-3 (Projektklasse B und C) Schweißer-Prüfungsbescheinigung nach DIN EN ISO 9606-1		
Schweißen:	Nach WPS (welding procedure specification) und Schweißanweisung			
Schweißnahtbewertung:	Äußere Unregelmäßigkeiten Bewertungsgruppe C nach DIN EN ISO 5817[b] Innere Unregelmäßigkeiten Bewertungsgruppe B nach DIN EN ISO 5817[b]			
Schweißung:	Stumpfschweißnähte zur Verbindung von Rohren und Rohrleitungsbauteilen sind mindestens zweilagig auszuführen. Mit schriftlicher Zustimmung des Anlagenverantwortlichen kann nach DIN EN ISO 4063 bis zu Wanddicken von 3,6 mm auch einlagig geschweißt werden.			

Tabelle 13 Tabelle 42 — Stahlrohre und Stahlformstücke (Fortsetzung)

Ab Gebäudeeintritt bis Übergabestation				Ab Übergabestation und Hausanlage[a]
DN ≤ 50 **PS ≤ 16 bar** **TS ≤ 110 °C** **Projektklasse AA nach AGFW FW 446**	**DN ≤ 50** **PS ≤ 25 bar** **TS ≤ 140 °C** **Projektklasse AA mit Option A oder B nach AGFW FW 446**	**DN ≥ 65** **Projektklasse A, B oder C nach AGFW FW 446**		**a) ≤ DN 125 oder ≤ 4 mm Wandstärke[d]** **b) ≥ DN 150 oder > 4 mm Wandstärke** **keine Beschränkungen für PS und TS**
Projektklasse AA Prüfumfang / Sichtprüfer: Verfahren VT 20 % durch Schweißaufsicht nach DVS 1902-1 für jede Baustelle	**Projektklasse AA mit Option A oder B** Prüfumfang / Sichtprüfer: **Option A:** Verfahren VT 20 % durch Schweißaufsicht nach DVS 1902-1 für jede Baustelle, wenn Absperrarmatur direkt nach dem Gebäudeeintritt **Option B:** Verfahren VT 80 % durch eine Fachperson nach DIN EN ISO 14731 oder DIN EN ISO 9712 für jede Baustelle, wenn keine Absperrarmatur direkt nach dem Gebäudeeintritt Prüfung der Dokumentation der erstellten Leitung und ggf. Sichtprüfung durch den Anlagenverantwortlichen	**Projektklasse A, B oder C** Schweißen, Prüfen und Bewerten nach AGFW FW 446	**Dichtheitsprüfung** nach VOB Teil C DIN 18380	
			Informativ: Schweißprozesse *≤ 3 mm Wanddicke Schweißprozess 311[c] nach links und rechts Schweißen (lw)* *≤ 4 mm Wanddicke Schweißprozess 311[c] nach rechts Schweißen (rw)* *≥ 2,6 mm Wanddicke Schweißprozess 111[c] Alle Wanddicken Schweißprozess 141[c] Alle Wanddicken Kombinationsprozess 141 / 111[c]*	

[a] Zusätzlich sind die Vorgaben der Technischen Anschlussbedingungen (TAB) des Fernwärmeversorgungsunternehmens für Material und Qualifikation zu beachten.

[b] Die in DIN EN ISO 5817 für Wanddicken > 3 mm angegebenen Grenzwerte für die Unregelmäßigkeiten sind nach AGFW FW 446 auch für Wanddicken ≤ 3 mm anzuwenden.

[c] Ordnungsnummer für Schweißprozess nach DIN EN ISO 4063.

[d] Wenn die Wandstärke > 3 mm oder die Betriebstemperatur > 130 °C oder der Nenndruck PN > 16 bar ist, sind die Schweißarbeiten analog AGFW FW 446 auszuführen.

Tabelle 14 Tabelle 43 — Anforderungen an Kupfer - Kupferlegierungen

Maximal zulässiger Druck PS[a] bar		Kupferlegierungen		Überwurfmuttern
		Gehäuse von Armaturen und Pumpen, Formstücke, Nippel, Stopfen		
TS ≤ 120 °C	TS = 180 °C			
6	5	CuZn36Pb2AS bzw. CW602N	nach DIN EN 12420 (Schmiede)	CuZn39Pb3[b] bzw. CW614N und
		CuZn39Pb1AL-C	nach DIN EN 1982	CuZn39Pb0.5[b] bzw. CW610N und
		G-CuSn5ZnPb oder G-CuSn6ZnNi	nach DIN EN 1982	CuZn40Pb2[b] bzw. CW617N und
		SF-Cu	nach DIN CEN/TS 13388	CuZn38Pb2[b] bzw. CW608N und
10	8	CuZn36Pb2[b] bzw. CuZn39Pb[b] oder		nach DIN EN 12164
		CuZn40Pb[b] bzw. CuZn37F37[b] oder		
		CuZn40	nach DIN EN 12163	G-CuSn5ZnPb oder CC499K nach DIN EN 1982
16	13	CuSn5Zn5Pb5-C bzw. CC491K und		
		CC499K bzw. CuSn5ZnPb2-C	nach DIN EN 1982	
		CC754S	nach DIN EN 1982	
		CuZn36Pb2As bzw. CW602N		
25	20	CuZn39Pb3[b] bzw. CW614N und		
		CuZn39Pb0.5[b] bzw. CW610N und	nach DIN EN 12164	
		CuZn40Pb2[b] bzw. CW617N und		
		CuZn38Pb2[b] bzw. CW608N und		
		CuZn37[b] bzw. CW508L		

[a] Druck-Nennweiteneinteilung gemäß [30]. Bei Zwischentemperaturen ist zu interpolieren. Der Tabellenwert gilt für die maximale Temperatur.

[b] Druckfestigkeit muss nach DIN EN 12516-3 nachgewiesen sein.

Tabelle 15 Tabelle 44 — Kupferrohre

Maximal zulässiger Druck PS[a] bar	Kupferrohre nach DIN EN 1057 alle Festigkeitsstufen (weich, halbhart, hart) nahtlos mm (Prüfbescheinigungen nach DIN EN 10204 sind nicht erforderlich)		Verbindungsarten
	TS ≤ 120 °C	TS ≤ 200 °C	Notwendige Qualifikation des Personals Weichlöten/Hartlöten/Schweißen/(Pressen/Stecken)
6	267 × 3,0[b] 219 × 3,0[b]	267 × 3,0[b]	**Weichlöten:** — max. Temperatur 110 °C — max. Durchmesser 108 mm — Lot nach DIN EN ISO 9453 — Flussmittel nach Angaben des Lotherstellers (nach DIN EN 29454-1) — Anforderungen an Betrieb, Lötpersonal und Beurteilung der Lötverbindung nach DVS 1903-1 und DVS 1903-2 **Hartlöten:** — max. Temperatur 150 °C bei geeignetem Lot und Flussmittel — max. Durchmesser 108 mm — Lot nach DIN EN ISO 17672 — Flussmittel nach Angaben des Lotherstellers (nach DIN EN 1045) — Anforderungen an Betrieb, Lötpersonal und Beurteilung der Lötverbindung nach DVS 1903-1, -2 — Geprüfter Löter nach DIN EN ISO 13585
10		219 × 3,0[b] 159 × 3,0[b]	
16	159 × 3,0[b] 133 × 3,0[b] 108 × 2,5[b] 88,9 × 2,0[b]	133 × 3,0[b] 108 × 2,5[b] 88,9 × 2,0[b] 76,1 × 2,0[b] 64 × 2,0[b] 54 × 1,5[b] 42 × 1,2[b]	

Tabelle 16 Tabelle 44 — Kupferrohre (Fortsetzung)

Maximal zulässiger Druck **PS**[a] bar	**Kupferrohre nach DIN EN 1057** **alle Festigkeitsstufen (weich, halbhart, hart) nahtlos** mm **(Prüfbescheinigungen nach DIN EN 10204 sind nicht erforderlich)**		**Verbindungsarten**
	TS ≤ 120 °C	TS ≤ 200 °C	Notwendige Qualifikation des Personals Weichlöten/Hartlöten/Schweißen/(Pressen/Stecken)
25	76,1 × 2,0 64 × 2,0 54 × 1,5 42 × 1,2 35 × 1,2 28 × 1,0 22 × 1,0 18 × 1,0 15 × 1,0	35 × 1,2 28 × 1,0 22 × 1,0 18 × 1,0 15 × 1,0	**Schweißen:** – max. Temperatur bis 200 °C – Schweißzusatzstoffe DIN EN ISO 24373 – Geprüfter Schweißer nach DIN EN ISO 9606-3 – Anforderungen an die Beurteilung der Schweißverbindung sind gesondert zu vereinbaren. **Schneidringverschraubungen:** – metallisch dichtend – Die Eignung für Druck und Temperatur muss nachgewiesen werden. **Pressen:** – Für den Einsatz von Press-Systemen in der Fernwärme gelten die Vorgaben nach AGFW FW 524.

[a] Druck-Nennweiteneinteilung gemäß [30]. Bei Zwischentemperaturen ist zu interpolieren. Der Tabellenwert gilt für die maximale Temperatur.

[b] Einschließlich der Rohrmaße der nachfolgenden höheren Druckstufen.