

# Technische Anschlussbedingungen – Heizwasser

für die Versorgung in Heilbronn/Neckarsulm aus den Fernwärmenetzen der EnBW Energie Baden-Württemberg AG



Herausgeber:

EnBW Energie Baden-Württemberg AG  
Telefon +49 711 289-47860  
Telefax +49 721 91 42 06 01  
E-Mail [info.fernwaerme@enbw.com](mailto:info.fernwaerme@enbw.com)  
Internet [www.enbw.com/fernwaerme](http://www.enbw.com/fernwaerme)

Fassung 1 vom 1. Juli 2023

## Vorbemerkungen

Gemäß § 17 der Verordnung über Allgemeine Bedingungen für die Versorgung mit Fernwärme vom 20.06.1980 (AVBFernwärmeV) geben Fernwärmeversorgungsunternehmen Technische Anschlussbedingungen (TAB) heraus. Die TAB fassen die technischen Regeln für den konkreten Versorgungsfall zusammen. Diese sind Vertragsbestandteil und somit verbindlich für die mit der Planung und Errichtung beauftragten Unternehmen.

Die gemäß § 17 Abs. 2 AVBFernwärmeV erforderliche Anzeige der vorliegenden Technischen Anschlussbedingungen bei der zuständigen Behörde ist erfolgt.

Grundlage dieser TAB ist das Merkblatt AGFW FW 515 des AGFW<sup>1</sup>

| Inhalt   | Seite    |
|--|----------|
| <b>1 Anwendungsbereich</b> .....   | <b>5</b> |
| <b>2 Allgemeines</b> .....   | <b>5</b> |
| 2.1 Gültigkeit.....  | 5        |
| 2.2 Anschluss an die Fernwärmeversorgung .....   | 5        |
| 2.3 Vom Kunden einzureichende Unterlagen .....   | 5        |
| 2.3.1 Anfrage Fernwärmeversorgung und technische Angaben (Anlage 1).....   | 5        |
| 2.3.2 Antrag zur Herstellung/Änderung/Stilllegung eines Fernwärmeanschlusses und technische Angaben (Anlage 2) ..... | 6        |
| 2.3.3 Abnahme/In- und Außerbetriebsetzung der Anlage (Anlage 3) .....  | 6        |
| 2.4 Wärmeträger .....  | 6        |
| 2.5 Haftung .....  | 6        |
| 2.6 Schutzrechte .....   | 7        |
| <b>3 Heizlast / vorzuhaltende Wärmeleistung</b> .....  | <b>7</b> |
| 3.1 Heizlast für Raumheizung .....   | 7        |
| 3.2 Heizlast für Raumluftheizung .....   | 7        |
| 3.3 Heizlast für Trinkwassererwärmung .....  | 7        |
| 3.4 Heizlast für Kälteerzeugung .....  | 7        |
| 3.5 Sonstige Heizlasten .....  | 7        |
| 3.6 Vorzuhaltende Wärmeleistung .....  | 7        |
| <b>4 Temperaturfahrweisen von Fernwärmenetzen</b> .....  | <b>7</b> |
| <b>5 Hausanschluss</b> .....   | <b>8</b> |
| 5.1 Hausanschlussleitung .....   | 8        |
| 5.2 Hauseinführung.....  | 9        |
| 5.3 Hausanschluss in Gebäuden .....  | 9        |
| 5.3.1 Potentialausgleich.....  | 9        |
| 5.3.2 Hausanschlussraum .....  | 11       |
| 5.3.3 Hausanschlusswand .....  | 12       |
| 5.3.4 Hausanschlussnische .....  | 12       |
| 5.4 Hausstation .....  | 13       |
| 5.4.1 Übergabestation.....   | 14       |
| 5.4.2 Hauszentrale.....  | 14       |

<sup>1</sup> Energieeffizienzverband für Wärme, Kälte und KWK e. V. (AGFW), Stresemannallee 30, 60596 Frankfurt/Main.

|           |  |           |
|-----------|--|-----------|
| 5.5       | Hausanlage.....  | 14        |
| 5.6       | Eigentums-, Leistungs-, und Liefergrenze .....                         | 14        |
| 5.6.1     | Eigentumsgrenze .....  | 14        |
| 5.6.2     | Leistungsgrenze.....   | 15        |
| 5.6.3     | Liefergrenze.....  | 15        |
| <b>6</b>  | <b>Werkstoffe und Verbindungselemente .....</b>                        | <b>15</b> |
| 6.1       | Allgemeines .....  | 15        |
| 6.2       | Eisenwerkstoffe.....   | 16        |
| 6.3       | Werkstoffe aus Kupfer und Kupferlegierungen.....                       | 18        |
| 6.4       | Kunststoffe und Kunststoffverbundwerkstoffe.....                       | 18        |
| 6.5       | Sonstiges .....  | 18        |
| <b>7</b>  | <b>Fernwärmeanschluss als Hauszentrale Raumheizung.....</b>            | <b>18</b> |
| 7.1       | Indirekt angeschlossene Hauszentrale .....                             | 18        |
| 7.2       | Temperaturregelung.....  | 20        |
| 7.3       | Temperaturabsicherung gleitend-konstante Netzfahrweise .....           | 20        |
| 7.4       | Rücklauf Temperaturbegrenzung .....                                    | 23        |
| 7.5       | Volumenstrom.....  | 23        |
| 7.6       | Druckabsicherung .....   | 23        |
| 7.7       | Werkstoffe und Verbindungselemente .....                               | 24        |
| 7.8       | Wärmeübertrager .....  | 24        |
| <b>8</b>  | <b>Fernwärmeanschluss als Hauszentrale Raumluftheizung (RLH) .....</b> | <b>24</b> |
| 8.1       | Indirekter Anschluss.....  | 24        |
| 8.2       | Temperaturregelung.....  | 26        |
| 8.3       | Temperaturabsicherung gleitend-konstante Netzfahrweise .....           | 26        |
| 8.4       | Rücklauf Temperaturbegrenzung .....                                    | 27        |
| 8.5       | Volumenstrom.....  | 28        |
| 8.6       | Druckabsicherung .....   | 29        |
| 8.7       | Werkstoffe und Verbindungselemente .....                               | 29        |
| 8.8       | Wärmeübertrager .....  | 29        |
| <b>9</b>  | <b>Fernwärmeanschluss als Hauszentrale Trinkwassererwärmung .....</b>  | <b>30</b> |
| 9.1       | Indirekter Anschluss.....  | 30        |
| 9.2       | Temperaturregelung.....  | 32        |
| 9.3       | Temperaturabsicherung .....  | 33        |
| 9.4       | Rücklauf Temperaturbegrenzung .....                                    | 35        |
| 9.5       | Volumenstrom.....  | 36        |
| 9.6       | Druckabsicherung .....   | 36        |
| 9.7       | Werkstoffe und Verbindungselemente .....                               | 36        |
| 9.8       | Wärmeübertrager .....  | 36        |
| <b>10</b> | <b>Fernwärmeanschluss als Hausanlage Raumheizung.....</b>              | <b>37</b> |
| 10.1      | Temperaturregelung.....  | 37        |
| 10.2      | Hydraulischer Abgleich .....   | 37        |
| 10.3      | Rohrleitungssysteme.....   | 37        |
| 10.4      | Heizflächen .....  | 38        |
| 10.5      | Armaturen/Druckhaltung .....   | 38        |

|           |   |           |
|-----------|---|-----------|
| 10.6      | Werkstoffe und Verbindungselemente .....  | 38        |
| <b>11</b> | <b>Fernwärmeanschluss als Hausanlage Raumluftheizung .....</b>  | <b>38</b> |
| 11.1      | Temperaturregelung.....   | 38        |
| 11.2      | Hydraulischer Abgleich .....  | 39        |
| 11.3      | Rohrleitungssysteme.....  | 39        |
| 11.4      | Heizregister.....   | 39        |
| 11.5      | Armaturen/Druckhaltung .....  | 39        |
| 11.6      | Werkstoffe und Verbindungselemente .....  | 40        |
| <b>12</b> | <b>Fernwärmeanschluss als Hausanlage Trinkwassererwärmung .....</b>   | <b>40</b> |
| 12.1      | Werkstoffe und Verbindungselemente .....  | 40        |
| 12.2      | Speicher.....   | 40        |
| 12.3      | Vermeidung von Legionellen .....  | 41        |
| 12.4      | Zirkulation .....   | 41        |
| <b>13</b> | <b>Solarthermische Anlagen .....</b>  | <b>41</b> |
| 13.1      | Anschluss an die Hausstation .....  | 41        |
| 13.2      | Vom Kunden einzureichende Unterlagen .....  | 41        |
| 13.3      | Sicherheitstechnische Anforderungen.....  | 42        |
| 13.4      | Unterstützung der Trinkwassererwärmung.....   | 42        |
| 13.4.1    | Solaranlage mit bivalent versorgtem Speicher-Trinkwassererwärmer .....  | 42        |
| 13.4.2    | Solaranlage mit Speicher-Trinkwassererwärmer und außen liegendem<br>Wärmeübertrager für die Nachheizung .....           | 43        |
| 13.4.3    | Solaranlage mit Pufferspeicher und Trinkwassererwärmer mit außen liegendem<br>Wärmeübertrager für die Nachheizung ..... | 44        |
| 13.5      | Unterstützung von Trinkwassererwärmung und Raumheizung.....   | 45        |
| 13.6      | Rücklauftemperaturebegrenzung .....   | 46        |
| <b>14</b> | <b>Wohnungsstationen.....</b>   | <b>47</b> |
| 14.1      | Allgemeines .....   | 47        |
| 14.2      | Anschlussarten .....  | 47        |
| 14.3      | Warmhaltefunktion .....   | 48        |
| 14.4      | Sonstiges .....   | 48        |
| <b>15</b> | <b>Anlagen zu den TAB .....</b>   | <b>48</b> |
| <b>16</b> | <b>Symbole nach DIN 4747-1.....</b>   | <b>58</b> |
| <b>17</b> | <b>Gesetzliche Vorgaben und Technische Regeln .....</b>   | <b>62</b> |
| 17.1      | Verordnungen .....  | 62        |
| 17.2      | Normen .....  | 62        |
| 17.2.1    | DIN-Normen.....   | 62        |
| 17.2.2    | EN-Normen.....  | 63        |
| 17.3      | DVS-Richtlinien.....  | 65        |
| 17.3.1    | VDE-Normen .....  | 65        |
| 17.4      | Technische Regeln des AGFW .....  | 65        |
| 17.5      | Technische Regeln des DVGW.....   | 66        |
| 17.6      | VDI-Richtlinien .....   | 66        |
| 17.7      | Literatur.....  | 66        |

## Abbildungsverzeichnis

|   |    |
|---|----|
| Abbildung 1: Netzvorlauftemperatur $\theta_{VN}$ in Abhängigkeit von der Außentemperatur $\theta_A$ ; prinzipieller Verlauf einer gleitend-konstanten Fahrweise ..... | 8  |
| Abbildung 2: Beispiel eines Potentialausgleichs.....  | 10 |
| Abbildung 3: Hausanschlussraum.....   | 11 |
| Abbildung 4: Hausanschlusswand .....  | 12 |
| Abbildung 5: Beispiel einer Hausanschlussnische .....   | 13 |
| Abbildung 6: Hausanschlussleitung und Hausstation.....  | 14 |
| Abbildung 7: Eigentums-, Leistungs-, Liefergrenze .....   | 15 |
| Abbildung 8: Hauszentrale-Raumheizung Prinzipschaltbild für den indirekten Anschluss .....  | 20 |
| Abbildung 9: Hauszentrale-Raumluftheizung: Prinzipschaltbilder für den indirekten Anschluss ..  | 25 |
| Abbildung 10: Hauszentrale-Trinkwassererwärmung Prinzipschaltbild für den indirekten Anschluss.....   | 32 |
| Abbildung 11: Speichersystem mit innen liegenden Heizflächen für Solar und Fernwärme.....   | 43 |
| Abbildung 12: Trinkwassererwärmer mit außen liegendem Wärmeübertrager für die Nachheizung .....   | 44 |
| Abbildung 13: Solaranlage mit Pufferspeicher und Trinkwassererwärmer mit außen liegendem Wärmeübertrager für die Nachheizung.....                                     | 45 |
| Abbildung 14: Solar unterstütztes Heizsystem, Pufferspeicher mit außen liegenden Wärmeübertragern für die Solaranlage und die Nachheizung mit Fernwärme.....          | 46 |

## Tabellenverzeichnis

|  |    |
|--|----|
| Tabelle 1: Mindestquerschnitte für Potentialausgleichsleitungen aus Kupfer .....   | 11 |
| Tabelle 2: Platzbedarf von Fernwärme-Übergabestationen in Hausanschlussräumen.....   | 11 |
| Tabelle 3: Platzbedarf von Fernwärme-Übergabestationen an Hausanschlusswänden .....  | 12 |
| Tabelle 4: Platzbedarf von Hausanschlussnischen nach DIN 18012.....  | 13 |
| Tabelle 5: Gehäuse, Flansche, Schrauben, Gewindebolzen und Unterlegscheiben .....  | 16 |
| Tabelle 6: Stahlrohre und Stahlformstücke .....  | 17 |
| Tabelle 7: Sicherheitstechnische Ausrüstung zur Temperaturabsicherung von Fernwärmehausstationen – Raumheizung .....                   | 21 |
| Tabelle 8: Auswahl von Membran-Sicherheitsventilen gegen Drucküberschreitung infolge Wasserausdehnung beim indirekten Anschluss .....  | 23 |
| Tabelle 9: Sicherheitstechnische Ausrüstung zur Temperaturabsicherung von Fernwärmehausstationen – Raumluftheizung .....               | 27 |
| Tabelle 10: Auswahl von Membran-Sicherheitsventilen gegen Drucküberschreitung infolge Wasserausdehnung beim indirekten Anschluss ..... | 29 |
| Tabelle 11: Hauszentrale-Trinkwassererwärmung Temperaturabsicherung beim indirekten Anschluss.....                                     | 33 |

## 1 Anwendungsbereich

Die vorliegenden TAB, Fassung 1 vom 01.06.2023 einschließlich der dazugehörigen Datenblätter gelten für die Planung, den Anschluss und den Betrieb neuer Anlagen, die an die mit Heizwasser betriebenen Fernwärmenetze der EnBW in Heilbronn und Neckarsulm angeschlossen werden. Sie sind Bestandteil der von EnBW gelegten Angebote zur Herstellung eines Anschlusses von Gebäuden an das Fernwärmenetz. Ebenfalls gelten die TAB für mit der EnBW abgeschlossene Fernwärme-Liefervertragsverhältnisse.

Für zum 01.06.2023 bereits in Betrieb befindliche Anlagen gilt diese Fassung der TAB nur bei wesentlichen Änderungen in den Grenzen des § 4 Abs. 3 Satz 5 AVBFernwärmeV.

Änderungen und Ergänzungen der TAB gibt EnBW in geeigneter Weise (z. B. Amtsblatt, postalisch und ergänzend Internet) bekannt. Sie werden damit Bestandteil des Vertragsverhältnisses zwischen dem Kunden und der EnBW.

## 2 Allgemeines

Diese TAB sind aufgrund § 4 Abs. 3 und § 17 AVBFernwärmeV erstellt und vom Kunden zu beachten.

### 2.1 Gültigkeit

Für neu zu erstellende Fernwärmeversorgungsanlagen gilt die jeweils neueste Fassung der TAB. Diese kann bei EnBW angefordert bzw. im Internet unter [www.enbw.com/fernwaerme](http://www.enbw.com/fernwaerme) abgerufen werden.

### 2.2 Anschluss an die Fernwärmeversorgung

Die Herstellung eines Anschlusses an ein Fernwärmenetz und die spätere Inbetriebsetzung der Hausstation sind vom Kunden unter Verwendung der dafür vorgesehenen Vordrucke zu beantragen. Der Kunde ist verpflichtet, die anfallenden Arbeiten von einem qualifizierten Fachbetrieb ausführen zu lassen, welcher der Industrie- und Handelskammer zugehörig oder in die Handwerksrolle der Handwerkskammer eingetragen ist. Er veranlasst den Fachbetrieb, entsprechend den jeweils gültigen TAB zu arbeiten und diese vollinhaltlich zu beachten. Das Gleiche gilt auch bei Reparaturen, Ergänzungen und Veränderungen an der Anlage oder an Anlagenteilen.

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

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

Zweifel über Auslegung und Anwendung sowie Ausnahmen von den TAB sind vor Beginn der Arbeiten mit EnBW zu klären und in Textform zu dokumentieren.

### 2.3 Vom Kunden einzureichende Unterlagen

Die vollständigen **Anträge** (Anlagen 1 bis 3) sind die Voraussetzung für die zügige Planung, Umsetzung und Inbetriebsetzung des Fernwärmeanschlusses.

**Fragen zur Antragstellung** beantworten Ihnen der Vertrieb Fernwärme. Zu den üblichen Bürozeiten sind wir unter Telefon **0711 289-47860** erreichbar oder Sie kontaktieren uns per E-Mail unter [info.fernwaerme@EnBW.com](mailto:info.fernwaerme@EnBW.com).

#### 2.3.1 Anfrage Fernwärmeversorgung und technische Angaben (Anlage 1)

Erst mit Eingang von Anlage 1 bei EnBW kann die Planung des Fernwärmeanschlusses aufgenommen werden. Die Angaben zum Anschlusswert sowie die technischen Auslegungswerte der Fernwärmehausstation - in der Regel vom Fachplaner oder Heizungsbaufachbetrieb erhältlich - sind unbedingt erforderlich. In Abhängigkeit der Gegebenheiten vor Ort sowie der wirtschaftlichen

Umsetzbarkeit ist das Ergebnis der Planung entweder ein verbindliches Angebot der EnBW oder die Information, dass ein Fernwärmeanschluss nicht umgesetzt werden kann.

### **2.3.2 Antrag zur Herstellung/Änderung/Stilllegung eines Fernwärmeanschlusses und technische Angaben (Anlage 2)**

Mit Annahme des Angebots aus 2.3.1 setzt der Kunde die darin beschriebenen Anforderungen mit einem Heizungsplaner seiner Wahl unter Berücksichtigung dieser TAB um (insbesondere die Beschaffung und Einbindung der Hausstation, sofern nicht anders mit dem Kunden vereinbart). Die Beschaffenheit der Hausstation leitet sich aus dem zum Anschluss bei EnBW beauftragten Wärmebedarf (Leistung bzw. Wassermenge) ab. Die Angaben zu Wärmemengenmessung und Mengengrenzung (Anlage 4) sind zu beachten, vor Einbau sind die vorgesehenen Komponenten der Anlage 4 EnBW formlos unter [info.fernwaerme@enbw.com](mailto:info.fernwaerme@enbw.com) zur Freigabe vorzulegen. Arbeiten an der Primärseite sind mit EnBW abzustimmen. Die wesentlichen Punkte der Abnahme sind in der Checkliste (Anlage 6) zusammengefasst. Sobald absehbar ist, wann die Abnahme der Anlage erfolgen kann, beantragt der Kunde mit Anlage 2 die Abnahme der Anlage.

Der vollständige Antrag ist die Voraussetzung für die gemeinsame Abnahme der Fernwärme-Hausstation von EnBW mit dem Heizungsbaufachbetrieb. Deshalb ist es erforderlich, diesen Antrag einschließlich der aufgeführten Anlage mindestens **acht Werktage vor** der gewünschten **Inbetriebsetzung** bei der EnBW zur Prüfung einzureichen.

### **2.3.3 Abnahme/In- und Außerbetriebsetzung der Anlage (Anlage 3)**

Entspricht die Hausstation (Übergabestation und Hauszentrale) den Anforderungen der TAB, kann hierfür ein Vor-Ort-Termin vereinbart werden und EnBW die Inbetriebsetzung durchführen. Ergibt die Prüfung der Antragsunterlagen, dass die Anlage nicht den Anforderungen der TAB entspricht, kann die Inbetriebsetzung nicht erfolgen. Stellt sich erst beim Vor-Ort-Termin zur Inbetriebsetzung heraus, dass die Anlage den TAB nicht entspricht, wird der Kunde darüber informiert, dass eine Abnahme nicht erfolgen kann. Der Zusatzkosten, die in einer erneuten Abnahme und Inbetriebsetzung der Anlage begründet sind, hat der Kunde zu tragen.

**Die Inbetriebsetzung der Hausstation, Hauszentrale und Übergabestation darf nur in Anwesenheit von EnBW erfolgen.**

Die Hausanlage (siehe 5.5) ist vor Anschluss an die Hauszentrale (siehe 5.4.2) mit Kaltwasser zu spülen, dies ist zu dokumentieren. Die Druckfestigkeit der Hausanlage ist durch eine Druckprüfung nach VOB Teil C / DIN 18380, gemessen am tiefsten Punkt der Hausanlage, nachzuweisen und zu dokumentieren.

Zur Inbetriebsetzung ist die Hausstation (siehe 5.4) in Abstimmung und Anwesenheit von EnBW mit Fernheizwasser zu füllen. Die Erstfüllung der Hausanlage kann aus dem Fernheizwassernetz erfolgen und ist kostenlos. Nachfüllungen aus dem Fernheizwassernetz sind melde- und kostenpflichtig, automatische Nachfülleinrichtungen sind nicht zugelassen.

Die Abnahme wird in Anlage 3 dokumentiert. Mit Abnahme und Inbetriebsetzung der Anlage kann die Fernwärmeversorgung unmittelbar aufgenommen werden. Die in Kapitel 5.6 beschriebenen Eigentums-, Leistungs- und Liefergrenzen treten mit Abnahme der Anlage in Kraft.

## **2.4 Wärmeträger**

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

## **2.5 Haftung**

Alle in Verantwortung des Kunden zu errichtenden Anlagen unterliegen keiner Aufsichts- und Prüfungspflicht durch EnBW. EnBW steht jedoch für alle diese TAB betreffenden Fragen zur Verfügung. Für die Richtigkeit der in diesen TAB enthaltenen Hinweise und Forderungen wird von EnBW keine Haftung übernommen.

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

## **2.6 Schutzrechte**

EnBW übernimmt keine Haftung dafür, dass die in den TAB vorgeschlagenen technischen Ausführungsmöglichkeiten frei von Schutzrechten Dritter sind. Notwendige Recherchen bei den Patent- und Markenämtern (und allen ähnlichen Einrichtungen) hat der Verwender der TAB 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 Heizlast für Raumheizung**

Für Raumheizung (siehe Kapitel 7 und 10) erfolgt die Berechnung der Heizlast nach DIN EN 12831. In besonderen Fällen kann ein Ersatzverfahren angewandt werden.

### **3.2 Heizlast für Raumluftheizung**

Bei Raumluftheizung (siehe Kapitel 8 und 11) ist die Heizlast für raumluftheiztechnische Anlagen nach DIN V 18599 zu ermitteln.

### **3.3 Heizlast für Trinkwassererwärmung**

Die Heizlast für die Trinkwassererwärmung in Wohngebäuden (siehe Kapitel 9 und 12) wird nach DIN 4708 ermittelt. In besonderen Fällen kann ein Ersatzverfahren angewandt werden.

### **3.4 Heizlast für Kälteerzeugung**

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

### **3.5 Sonstige Heizlasten**

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

### **3.6 Vorzuhaltende Wärmeleistung**

Die gemäß Abschnitt 3.1 bis 3.5 berechnete Heizlast ergibt unter Berücksichtigung der Angaben des netzspezifischen Datenblatts (Anlage 7) die vom Kunden zu bestellende und von EnBW maximal vorzuhaltende Wärmeleistung.

## **4 Temperaturfahrweisen von Fernwärmenetzen**

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

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

- Die benötigte Leistung von statischen Heizungen ist in hohem Maße an die Außentemperatur gekoppelt und erreicht bei der niedrigsten Außentemperatur ihr Maximum.
- Bei Raumluftheizungen mit Außen-/Umluftbetrieb ist neben der Außentemperatur zusätzlich das Verhältnis der beiden Luftanteile für den Leistungsbedarf mitbestimmend.

- Trinkwassererwärmungsanlagen haben im Lade- und im Nachheizbetrieb jeweils quasi konstante Leistungsanforderungen. Die gewünschte Warmwassertemperatur und die Ladezeit bzw. der Zapfvolumenstrom bestimmen u. a. die erforderliche Leistung. Darüber hinaus muss aus hygienischen Gründen für eine Trinkwassererwärmung eine Mindest-Vorlauftemperatur des Fernheizwassers von etwa 70 °C beim Kunden eingehalten werden.
- Prozesswärmeanlagen (z. B. für Lackierbetriebe) benötigen eine durchgehend konstante Leistung und häufig eine ebenso konstante Mindest-Vorlauftemperatur.

Das Fernwärmesystem der EnBW wird in gleitend-konstanter Betriebsweise gefahren. Die Vorlauftemperatur wird dabei in Abhängigkeit von der Außentemperatur auf maximal 120 °C eingestellt, zusätzlich wird ein Mindestwert von 110°C nicht unterschritten. Mit dieser Betriebsweise können sowohl Anlagen der Raumwärmeversorgung als auch Anlagen der Trinkwassererwärmung versorgt werden.

Die Netzvorlauftemperatur wird in Abhängigkeit von der Witterung geregelt. Bei Außentemperaturen bis zu 2 °C beträgt die Vorlauftemperatur 110 °C. Bei Außentemperaturen zwischen 2°C und -10 °C steigt die Netzvorlauftemperatur gleitend bis zum Maximalwert von 120°C. Sinken die Außentemperaturen auf Werte unterhalb der Norm (-10°C) so bleibt die Vorlauftemperatur konstant bei ihrem Höchstwert von 120°C.

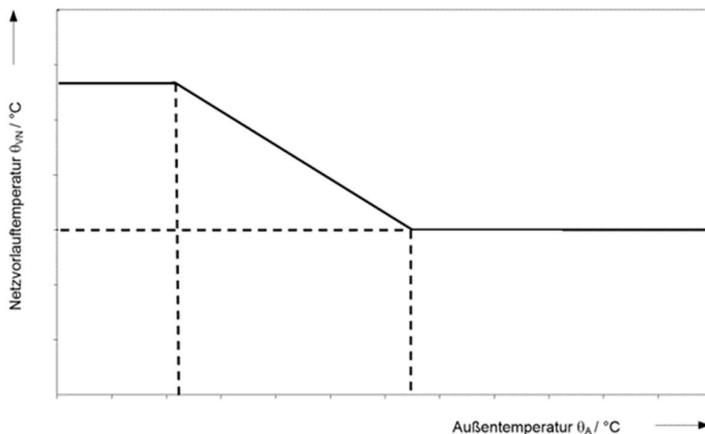


Abbildung 1: Netzvorlauftemperatur  $\theta_{VN}$  in Abhängigkeit von der Außentemperatur  $\theta_A$ ; prinzipieller Verlauf einer gleitend-konstanten Fahrweise

Mit der gleitend-konstanten Fahrweise können gleichzeitig Raumheizungs-, Trinkwassererwärmungs-, Raumluftheizungs- und Kälteanlagen versorgt werden. Durch eine Nachregelung der Heizmittelvorlauftemperatur in der Hausstation ist eine von der Temperaturfahrweise des Fernwärmenetzes unabhängige, auf die Bedürfnisse des Verbrauchers zugeschnittene kostenoptimale Betriebsweise hinsichtlich Vorlauftemperatur und Heizzeit möglich.

Als Führungsgröße wird von EnBW nicht die aktuell gemessene Außentemperatur verwendet, sondern ein über einen längeren Zeitraum gemittelter Wert, evtl. unter Berücksichtigung der Prognose für die folgenden Tage. Mit dieser Vorgehensweise wird dem mittleren Speichervermögen der versorgten Gebäude und der Laufzeit des Fernheizwassers im Fernwärmenetz Rechnung getragen.

## 5 Hausanschluss

### 5.1 Hausanschlussleitung

Die Hausanschlussleitung verbindet das Fernwärmenetz mit der Übergabestation. Die technische Auslegung und Ausführung bestimmt EnBW. Die Leitungsführung bis zur Übergabestation ist zwischen Kunde und EnBW abzustimmen.

Damit Wartungs- und Instandsetzungsarbeiten durchgeführt werden können, dürfen Fernwärmeleitungen außerhalb von Gebäuden innerhalb eines Schutzstreifens nicht überbaut werden. Dies gilt

ebenso für die Lagerung von Materialien und die Bepflanzung über den Leitungen, wenn dadurch die Zugänglichkeit und die Betriebssicherheit beeinträchtigt werden können. Die Schutzanweisung, die u. a. die Breite des Schutzstreifens enthält, ist zu beachten. Sie kann bei EnBW angefordert werden.

## **5.2 Hauseinführung**

Ort, Lage und Art der Hauseinführung werden zwischen Kunde und EnBW abgestimmt.

## **5.3 Hausanschluss in Gebäuden**

Für die vertragsgemäße Übergabe der Fernwärme ist nach AVBFernwärmeV vom Kunden ein geeigneter Ort gemäß der Kapitel 5.3.2 bis 5.3.4 zur Verfügung zu stellen. Lage und Abmessungen sind mit EnBW 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  $\geq 25$  °C zu vermeiden.

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

Für Wartungs- und Reparaturarbeiten sind eine ausreichende Beleuchtung notwendig. Für die Hausstation ist eine DIN CEE-Steckdose<sup>2</sup>, 230 V Wechselstrom, mit 16 A abgesichert bereitzustellen. Eine ausreichende Entwässerung wird empfohlen, eine Kaltwasserzapfstelle ist erforderlich.

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

Die erforderliche Arbeits- und Bedienfläche ist nachfolgend (siehe Abschnitte 5.3.2 und 5.3.3) dargestellt. Sie ist jederzeit freizuhalten.

Betriebsanleitungen und Hinweisschilder sind an gut sichtbarer Stelle anzubringen.

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

Folgeschäden durch Nichteinhaltung, z. B. Wasserschaden bei fehlendem Bodenabfluss, führen zum Haftungsausschluss von EnBW.

### **5.3.1 Potentialausgleich**

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

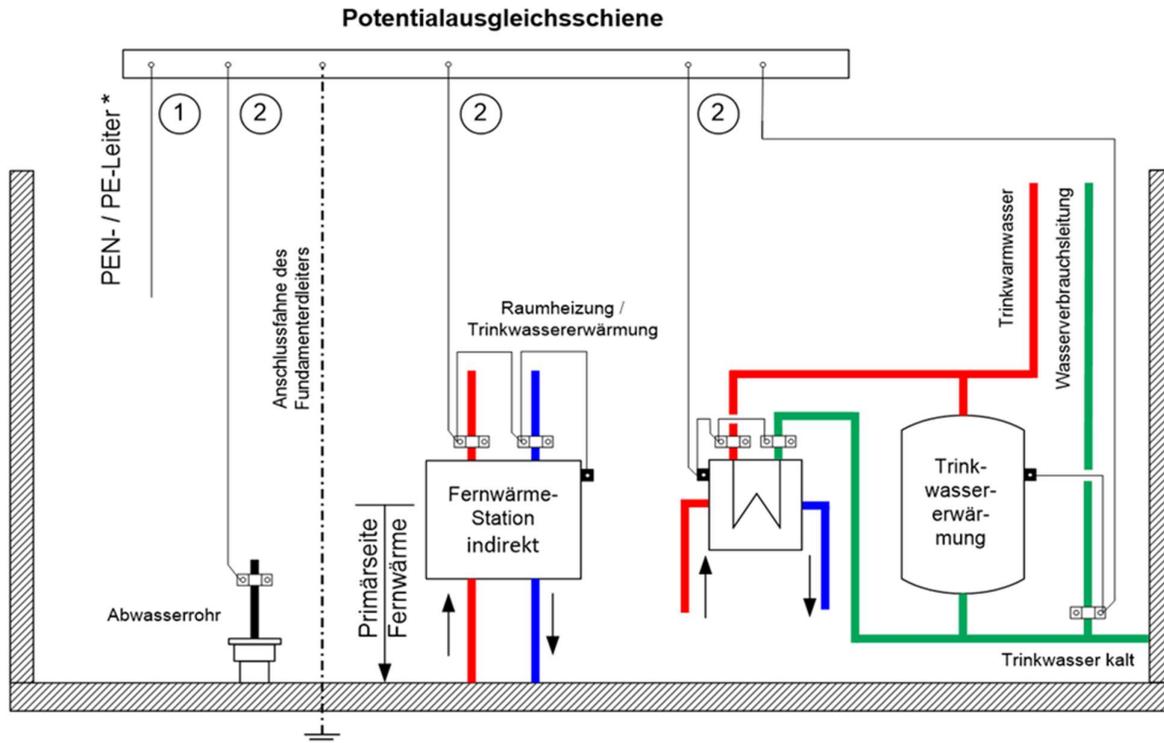
Ein Hauptpotentialausgleich im Gebäude ist zwingend erforderlich. Der Potentialausgleich ist eine elektrische Verbindung, die die Körper elektrischer Betriebsmittel und fremder leitfähiger Teile auf gleiches oder annähernd gleiches Potential bringt. An dem Potentialausgleich sind u. a. folgende Komponenten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

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

---

<sup>2</sup> CEE steht für „Commission on the Rules for the Approval of the Electrical Equipment“

Die Inbetriebsetzung kann nur bei vorhandenem Potentialausgleich erfolgen.



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

Abbildung 2: Beispiel eines Potentialausgleichs

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

Es sind grundsätzlich Schellen ohne Weichbleieinlage zu verwenden.

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

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

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

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

Tabelle 1: Mindestquerschnitte für Potentialausgleichsleitungen aus Kupfer

### 5.3.2 Hausanschlussraum

Nach DIN 18012 ist in Gebäuden mit mehr als fünf Wohneinheiten ein Hausanschlussraum erforderlich.

Im Hausanschlussraum werden die Übergabestation und ggf. die Hauszentrale (siehe 5.4.1 und 5.4.2) errichtet.

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

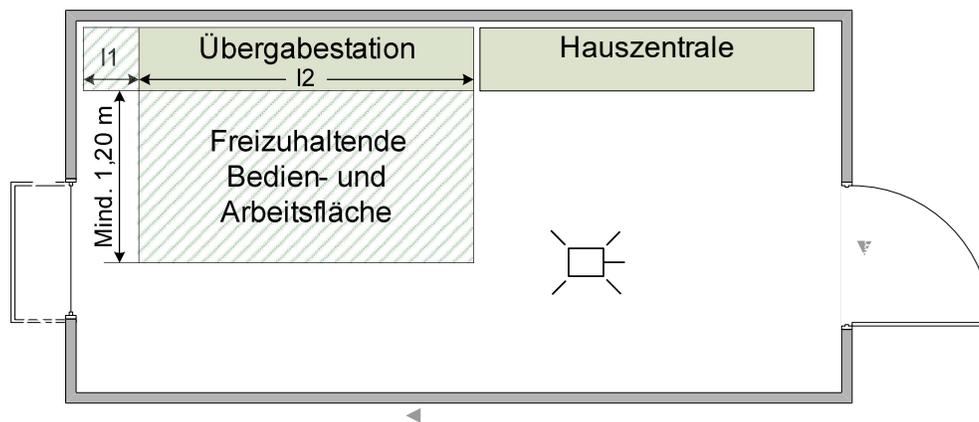


Abbildung 3: Hausanschlussraum

| Temperatur-spreizung | Volumen-strom       | Anschluss-wert | l1  | l2  |
|----------------------|---------------------|----------------|-----|-----|
| [K]                  | [m <sup>3</sup> /h] | [kW]           | [m] | [m] |
| 40                   | 1,83                | 85             | 0,4 | 1,2 |
| 40                   | 4,30                | 200            | 0,4 | 1,8 |
| 40                   | 6,45                | 300            | 0,5 | 1,7 |
| 40                   | 12,90               | 600            | 0,5 | 2,2 |
| 40                   | 21,50               | 1.000          | 0,6 | 2,4 |
| 40                   | 42,99               | 2.000          | 0,8 | 4,4 |

Tabelle 2: Platzbedarf von Fernwärme-Übergabestationen in Hausanschlussräumen

### 5.3.3 Hausanschlusswand

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

Die Hausanschlusswand dient der Anordnung und der Befestigung von Leitungen, Übergabestation und ggf. Betriebseinrichtungen.

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 EnBW abzustimmen.

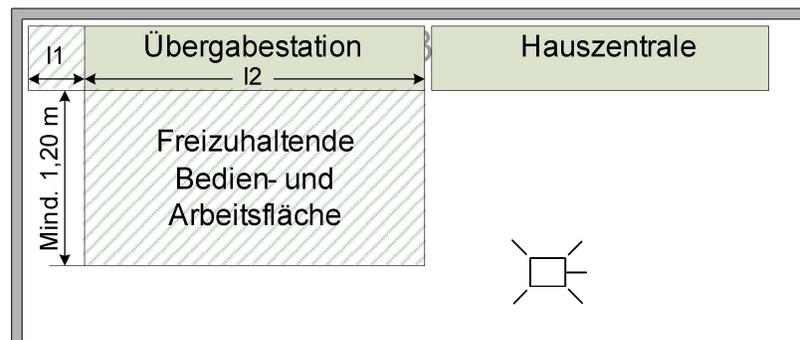


Abbildung 4: Hausanschlusswand

| Temperatur-spreizung | Volumen-strom       | Anschluss-wert | l1  | l2  |
|----------------------|---------------------|----------------|-----|-----|
| [K]                  | [m <sup>3</sup> /h] | [kW]           | [m] | [m] |
| 40                   | 1,07                | 50             | 0,4 | 0,7 |
| 40                   | 2,15                | 100            | 0,4 | 0,9 |

Tabelle 3: Platzbedarf von Fernwärme-Übergabestationen an Hausanschlusswänden

### 5.3.4 Hausanschlussnische

Die Hausanschlussnische ist geeignet für nichtunterkellerte Einfamilienhäuser. Sie dient der Einführung der Anschlussleitungen sowie der Aufnahme der Hausstation und ggf. Betriebseinrichtungen.

Das Nischenaußenmaß beträgt nach DIN 18012 1,01 m (l1) x 2,0 m (l2).

Die Tür der Hausanschlussnische muss mit ausreichend großen Lüftungsöffnungen versehen sein, um die Temperaturgrenzen (siehe 5.3) einzuhalten.



Abbildung 5: Beispiel einer Hausanschlussnische

|      |      |
|------|------|
| I1   | I2   |
| [m]  | [m]  |
| 1,01 | 2,00 |

Tabelle 4: Platzbedarf von Hausanschlussnischen nach DIN 18012

#### 5.4 Hausstation

Die Hausstation besteht aus der Übergabestation und der Hauszentrale. **An das Fernwärmenetz der EnBW dürfen Hausstationen nur indirekt angeschlossen werden.** 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 4747-1 und die entsprechenden AGFW-Arbeitsblätter. Falls Druck- und/oder Temperaturabsicherungen in der Übergabestation vorzusehen sind, so müssen diese nach DIN 4747-1 ausgeführt werden.

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

Erforderliche Elektroinstallationen sind nach DIN VDE 0100 auszuführen.

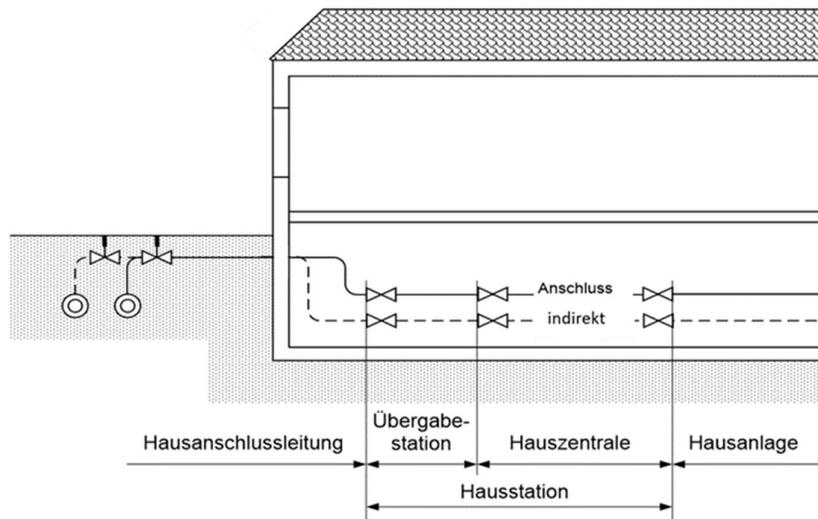


Abbildung 6: Hausanschlussleitung und Hausstation

### 5.4.1 Übergabestation

Die Übergabestation ist das Bindeglied zwischen der Hausanschlussleitung und der Hauszentrale und ist im Hausanschlussraum angeordnet. Sie dient dazu, die Wärme vertragsgemäß, z. B. hinsichtlich Druck, Temperatur und Volumenstrom, an die Hauszentrale zu übergeben.

Die Messeinrichtung zur Verbrauchserfassung kann ebenfalls in der Übergabestation untergebracht sein.

Durch EnBW erfolgt die Festlegung der Stationsbauteile unter Berücksichtigung der vorzuhaltenden Wärmeleistung, des maximalen Volumenstromes und der netzspezifischen Daten (Anlage 7).

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

Die notwendige Aufstellungsfläche der Übergabestation ist gemäß 5.3.2 bereitzustellen. Der Kunde ist gemäß Leistungs- / Eigentumsgrenze (Abbildung 7) für die Instandhaltung Übergabestation verantwortlich.

### 5.4.2 Hauszentrale

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

### 5.5 Hausanlage

Die Hausanlage besteht aus dem Rohrleitungssystem ab Hauszentrale, den Heizflächen sowie den zugehörigen Absperr-, Regel- und Sicherheitseinrichtungen.

### 5.6 Eigentums-, Leistungs-, und Liefergrenze

#### 5.6.1 Eigentumsgrenze

Die Eigentumsgrenze kennzeichnet den Teil der Anlagentechnik im Eigentumsbereich von EnBW. An der Eigentumsgrenze findet der Gefahrenübergang von EnBW auf den Kunden statt. Die Eigentumsgrenze verläuft vom Fernwärmenetz aus gesehen hinter den Erstabsperrearmaturen des Vor- und Rücklaufs. Auch jenseits der Erstabsperrearmaturen bleibt EnBW Eigentümerin des

Wärmeträgermediums, der Messeinrichtung zur Verbrauchserfassung sowie des Ventils zur Einstellung des Heizwasservolumenstroms.

### 5.6.2 Leistungsgrenze

Die Leistungsgrenze definiert den Leistungsbereich von EnBW im Rahmen der Installation und kennzeichnet den physischen Übergang der EnBW-Anlage zur Kundenanlage. Arbeiten am Primärkreis innerhalb der Übergabestation sind vom Kunden zwingend mit EnBW abzustimmen (sicherheits-technische Gründe).

### 5.6.3 Liefergrenze

An der Liefergrenze sind von EnBW und dem Kunden die vertraglich vereinbarten Werte des Wärmeträgermediums Heizwassers hinsichtlich Druck, Temperatur, Differenzdruck und Volumenstrom einzuhalten.

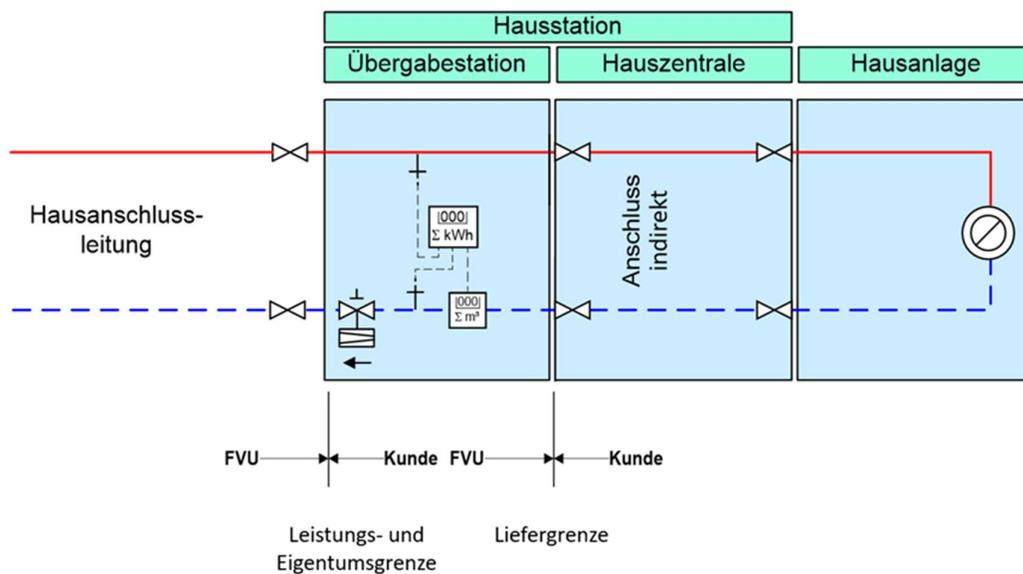


Abbildung 7: Eigentums-, Leistungs-, Liefergrenze

## 6 Werkstoffe und Verbindungselemente

### 6.1 Allgemeines

Unabhängig von der Art der Anbindung an das Fernwärmenetz (über Hauszentrale, Übergabestation, Trinkwassererwärmung oder Hausanlage) sind Systemdruck und -temperatur für die Auswahl der Werkstoffe und Verbindungselemente maßgebend.

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

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

## 6.2 Eisenwerkstoffe

Eisenwerkstoffe dürfen mit den Eigenschaften, die sich aus nachfolgenden Tabellen 5 und 6 ergeben, verwendet werden.

| PN                        | Maximal zulässiger Druck PS [bar] <sup>1)</sup> |                | Gehäuse von Armaturen und Pumpen, Formstücke, Nippel, Stopfen |  |          | PN | Referenzwert für Dicke nach EN 1092-1 <sup>5)</sup> | Maximal zulässiger Druck PS [bar] <sup>1)</sup> |            | Flansche nach EN 1092-1             | Schrauben und Muttern nach EN 1515-1 Gewindebolzen <sup>6)</sup> |                                     | Unterlegscheibe nach EN ISO 7089/7090          |                                   |                 |                         |
|---------------------------|---|----------------|---|--|----------|----|---|---|------------|-------------------------------------|--|-------------------------------------|--|-----------------------------------|-----------------|-------------------------|
|                           | TS ≤ 120°C                                      | bei TS = 200°C | Werkstoff   |  |          |    |   | V <sub>R</sub> [mm]                             | TS ≤ 100°C |                                     | TS ≤ 150°C   | Werkstoffgruppe Werkstoff           |  | Werkstoff                         |                 | Werkstoff <sup>4)</sup> |
|                           |   |                | Grauguss / Sphäroguss   | Stahlguss                                      | Stahl    |    |   |   |            |                                     |  |                                     |  | Sechskantschraube / Gewindebolzen | Sechskantmutter |                         |
| 16                        | 16  | 12,8           | EN-GJL-250 nach EN 1561 <sup>2)</sup> (GG 25) <sup>3)</sup>   | GP 240 GH nach EN 10213 (GS-C25) <sup>3)</sup> | P 235 GH | 16 | ≤ 50  | 16  | 16         | 3E1 P280GH (1.0426)                 | 25CrMo4 (1.7218)   |                                     | Entsprechend Schrauben, Gewindebolzen, Muttern |                                   |                 |                         |
|                           |   |                |   |  |          |    | 50 < v <sub>R</sub> ≤ 150                           | 16  | 15,2       |                                     | 5.6 <sup>7)</sup>   5 <sup>7)</sup>                              |                                     |  |                                   |                 |                         |
|                           |   |                |   |  |          | 25 | ≤ 50  | 25  | 25         | 8.8 <sup>7)</sup>   8 <sup>7)</sup> |  |                                     |  |                                   |                 |                         |
|                           |   |                |   |  |          |    | 50 < v <sub>R</sub> ≤ 150                           | 25  | 23,8       |                                     |  |                                     |  |                                   |                 |                         |
|                           |   |                |   |  |          | 16 | ≤ 60  | 16  | 16         | 4E0 16Mo3 (1.5415)                  | 25CrMo4 (1.7218)   |                                     |  |                                   |                 |                         |
|                           |   |                |   |  |          |    |   |   |            |                                     | 60 < v <sub>R</sub> ≤ 90   | 8.8 <sup>7)</sup>   8 <sup>7)</sup> |  |                                   |                 |                         |
| 90 < v <sub>R</sub> ≤ 150 |   |                |   |  |          |    |   |   |            |                                     |  |                                     |  |                                   |                 |                         |
| 25                        | 25  | 23             | EN-GJS-400-18U-LT nach EN 1563 (GGG 40.3) <sup>3)</sup>       |  |          | 25 | ≤ 60  | 25  | 25         | 8.8 <sup>7)</sup>   8 <sup>7)</sup> |  |                                     |  |                                   |                 |                         |
|                           |   |                |   |  |          |    | 60 < v <sub>R</sub> ≤ 90                            |   |            |                                     |  |                                     |  |                                   |                 |                         |
|                           |   |                |   |  |          |    | 90 < v <sub>R</sub> ≤ 150                           |   |            |                                     |  |                                     |  |                                   |                 |                         |

<sup>1)</sup> In Anlehnung an EN 1092-2. Bei Zwischentemperaturen ist zu interpolieren. Der Tabellenwert gilt für die maximale Temperatur.

<sup>2)</sup> zulässig bei  $\theta_{VN} \leq 130^\circ\text{C}$ ; über  $130^\circ\text{C} \leq \text{DN } 100$

<sup>3)</sup> Bezeichnung des hier früher eingesetzten ähnlichen Werkstoffes

<sup>4)</sup> Mindesthärte 200 HV

<sup>5)</sup> Referenzwert für die obere Dickenangabe von Flanschen für die Zuordnung in den Normtabellen (Herstellerangabe)

<sup>6)</sup> Keine Einschränkungen bzgl. der in den Spalten 1 bis 3 angegebenen maximal zulässigen Drücke und Temperaturen ( $\leq 200^\circ\text{C}$  und 25 bar)

<sup>7)</sup> Die Anforderungen nach DIN EN 1515-4 sind zu erfüllen (u.a. Werkstoffe nach EN 10269 und Rückverfolgbarkeit / Prüfbescheinigungen der Werkstoffe nach EN ISO 16426)

Tabelle 5: Gehäuse, Flansche, Schrauben, Gewindebolzen und Unterlegscheiben

| Ab Gebäudeeintritt bis Übergabestation   |   |   | Ab Übergabestation und Hausanlage <sup>1)</sup>   |
|--|---|---|---|
| <b>DN ≤ 50</b><br><b>PS ≤ 16 bar</b><br><b>TS ≤ 110 °C</b><br><b>Projektklasse AA</b><br><b>nach AGFW FW 446</b>   | <b>DN ≤ 50</b><br><b>PS ≤ 25 bar</b><br><b>TS ≤ 140 °C</b><br><b>Projektklasse AA mit Option A</b><br><b>oder B</b><br><b>nach AGFW FW 446</b>  | <b>DN ≥ 65</b><br><b>Projektklasse A, B</b><br><b>oder C</b><br><b>nach AGFW FW 446</b> | <b>a) ≤ DN 125 oder ≤ 4 mm Wand-</b><br><b>stärke<sup>4)</sup></b><br><b>b) ≥ DN 150 oder &gt; 4 mm Wand-</b><br><b>stärke</b><br><b>keine Beschränkungen für PS und</b><br><b>TS</b>   |
| <p><b>Stahlteile</b><br/> Stahlrohre: Nahtlose Stahlrohre nach EN 10216-2<br/> Geschweißte Stahlrohre nach EN 10217-2, EN 10217-5<br/> Stahlformstücke: Nach EN 10253-2<br/> Stahlsorte: P235GH; für andere Stahlsorten ist die Eignung nachzuweisen<br/> Prüfbescheinigung: Abnahmeprüfzeugnis 3.1 nach EN 10204<br/> Wanddicken: Nach statischen Erfordernissen</p> <p><b>Qualifikationen</b><br/> Schweißunternehmen: EN ISO 3834-4 (Projektklasse AA und A), EN ISO 3834-3 (Projektklasse B und C)<br/> Schweißer: Schweißer-Prüfungsbescheinigung nach EN ISO 9606-1</p> <p><b>Schweißen</b><br/> Nach WPS (welding procedure specification) und Schweißanweisung</p> <p><b>Schweißnahtbewertung:</b><br/> Äußere Unregelmäßigkeiten Bewertungsgruppe C nach EN ISO 5817<sup>2)</sup><br/> Innere Unregelmäßigkeiten Bewertungsgruppe B nach EN ISO 5817<sup>2)</sup></p> <p><b>Schweißung:</b><br/> Stumpfschweißnähte zur Verbindung von Rohren und Rohrleitungsbauteilen sind mindestens zweilagig auszuführen. Mit schriftlicher Zustimmung des Anlagenverantwortlichen kann in Gebäuden und Bauwerken beim Schweißprozess 311 sowie beim Schweißprozess 141 nach EN ISO 4063 bis zu Wanddicken von 3,6 mm auch einlagig geschweißt werden.</p> |   |   |   |
| <b>Projektklasse AA</b><br>Prüfumfang / Sichtprüfer:<br>Verfahren VT 20% durch Schweißaufsicht nach DVS 1902-1 für jede Baustelle  | <b>Projektklasse AA mit Option A oder B</b><br>Prüfumfang / Sichtprüfer:<br><b>Option A:</b><br>Verfahren VT 20% durch Schweißaufsicht nach DVS 1902-1 für jede Baustelle wenn Absperrarmatur direkt nach dem Gebäudeeintritt<br><b>Option B:</b><br>Verfahren VT 80% durch eine Fachperson nach EN ISO 14731 oder EN ISO 9712 für jede Baustelle wenn keine Absperrarmatur direkt nach dem Gebäudeeintritt<br>Prüfung der Dokumentation der erstellten Leitung und ggf. Sichtprüfung durch den Anlagenverantwortlichen | <b>Projektklasse A, B oder C</b><br>Schweißen, Prüfen und Bewerten nach AGFW FW 446     | <b>Dichtheitsprüfung</b><br>nach VOB Teil C DIN 18380<br><br><i>Informativ: Schweißprozesse</i><br>≤ 3 mm Wanddicke Schweißprozess 311 <sup>3)</sup> nach links und rechts Schweißen (lw)<br>≤ 4 mm Wanddicke Schweißprozess 311 <sup>3)</sup> nach rechts Schweißen (rw)<br>≥ 2,6 mm Wanddicke Schweißprozess 111 <sup>3)</sup><br><br><i>Alle Wanddicken Schweißprozess 141<sup>3)</sup></i><br><i>Alle Wanddicken Kombinationsprozess 141 / 111<sup>3)</sup></i> |
| <sup>1)</sup> Zusätzlich sind die Vorgaben der Technischen Anschlussbedingungen (TAB) des Fernwärmeversorgungsunternehmens für Material und Qualifikation zu beachten<br><sup>2)</sup> Die in EN ISO 5817 für Wanddicken > 3 mm angegebenen Grenzwerte für die Unregelmäßigkeiten sind nach AGFW FW 446 auch für Wanddicken ≤ 3 mm anzuwenden<br><sup>3)</sup> Ordnungsnummer für Schweißprozess nach EN ISO 4063<br><sup>4)</sup> Wenn die Wandstärke > 3mm <u>oder</u> die Betriebstemperatur > 130 °C <u>oder</u> der Nenndruck PN > 16 bar ist, sind die Schweißarbeiten analog AGFW FW 446 auszuführen  |   |   |   |

Tabelle 6: Stahlrohre und Stahlformstücke

### **6.3 Werkstoffe aus Kupfer und Kupferlegierungen**

Werkstoffe aus Kupfer und Kupferlegierungen sind nicht zugelassen.

### **6.4 Kunststoffe und Kunststoffverbundwerkstoffe**

Für von Fernheizwasser durchflossene Anlagenteile sind Kunststoffe nicht zugelassen.

### **6.5 Sonstiges**

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 nicht zugelassen.
- Für metallisch dichtende Schneidringverschraubungen muss die Eignung für Druck und Temperatur nachgewiesen werden.
- Für von Fernheizwasser durchflossene Anlagenteile sind Pressfittings nicht zugelassen.

Nicht zugelassen sind:

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

## **7 Fernwärmeanschluss als Hauszentrale Raumheizung**

Es sind nur indirekte Anlagen zugelassen.

### **7.1 Indirekt angeschlossene Hauszentrale**

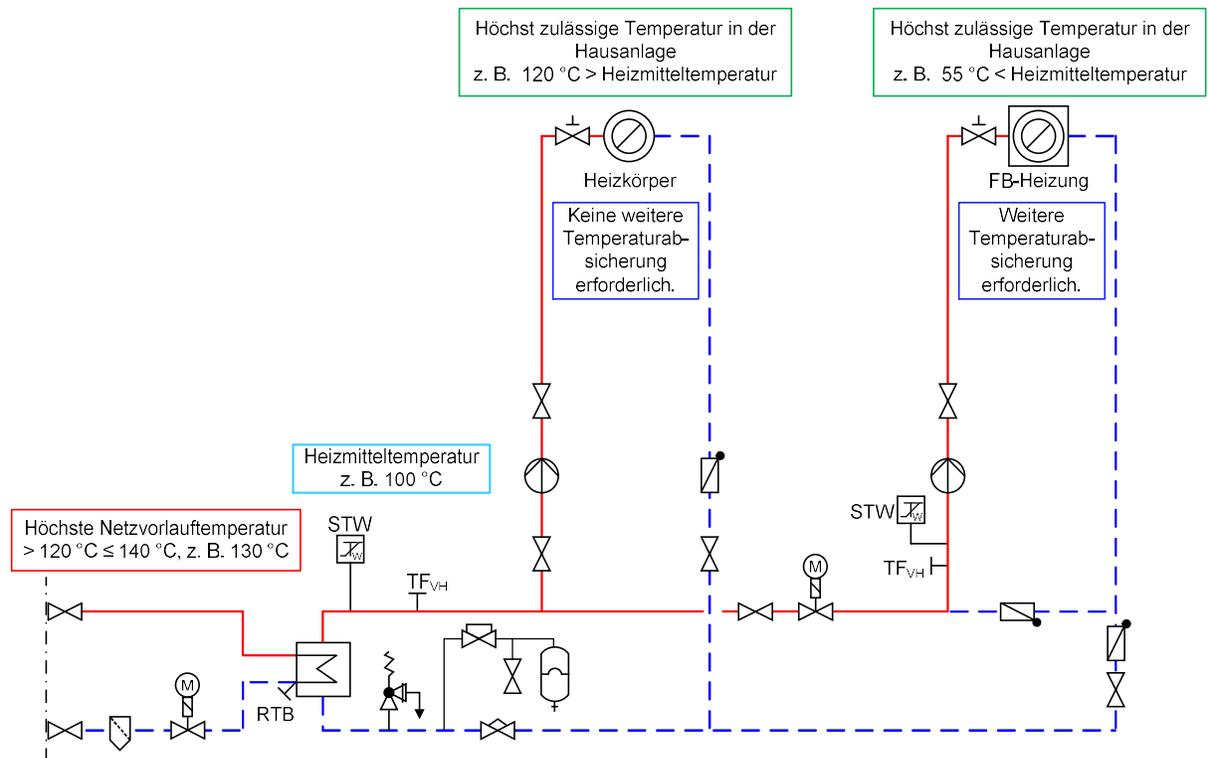
Die Hauszentrale ist das Bindeglied zwischen der Übergabestation und der Hausanlage. Sie dient der Anpassung der Wärmelieferung an die Hausanlage, z. B. hinsichtlich Druck, Temperatur und Volumenstrom.

Zur Raumheizung sind nur indirekt angeschlossene Hauszentralen zugelassen. Beim indirekten Anschluss sind Fernheizwasser-Volumenstrom 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.

① Der erforderliche Umfang der im Folgenden beschriebenen Temperaturabsicherungen wird von der höchsten Temperatur des Fernheizwassers und von der höchsten Temperatur, mit der die Hausanlage (theoretisch) beaufschlagt werden kann, bestimmt. Dabei muss ein Versagen der Temperaturregelung mit berücksichtigt werden. Die höchste Temperatur des Fernheizwassers ist in der Regel die maximale Netzvorlauftemperatur  $\theta_{VN \max}$ . Wird jedoch die Netzvorlauftemperatur vor den 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 stellt beispielhaft die Regelung des Wärmeübertragers mittels einer Volumenstromregelung mit Motorventil dar, alternative Regelungskonzepte sind ebenfalls möglich.



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

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

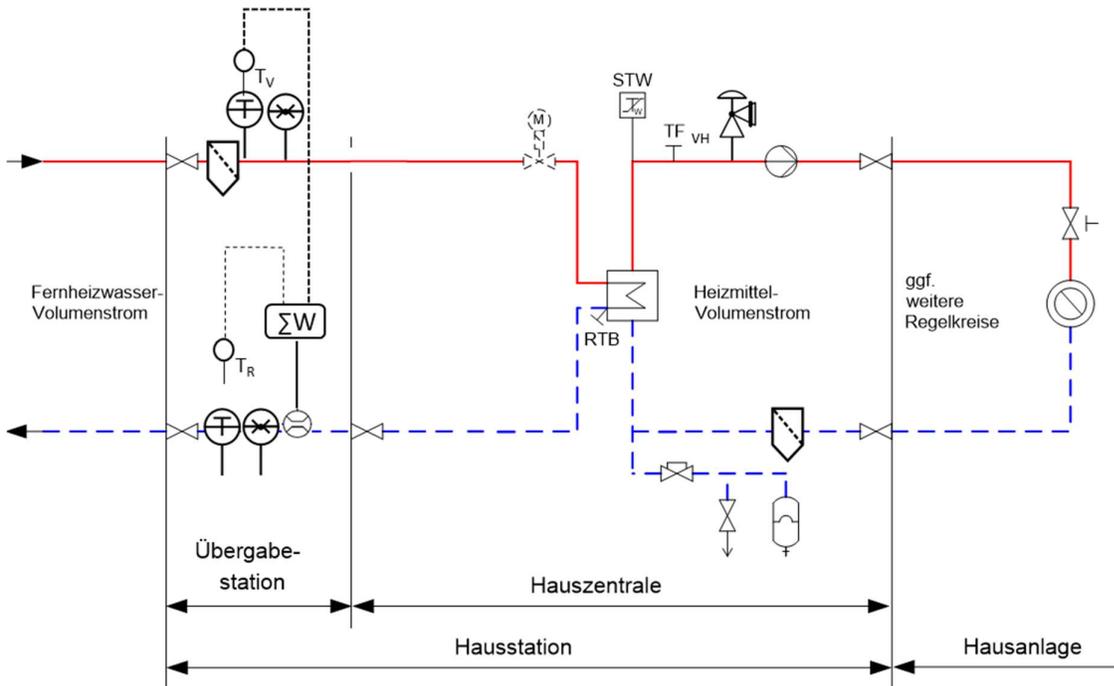


Abbildung 8: Hauszentrale-Raumheizung Prinzipschaltbild für den indirekten Anschluss

## 7.2 Temperaturregelung

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

Sind mehrere Verbrauchergruppen mit unterschiedlichen Anforderungen an einen 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 in dieser TAB verwendeten Schaltschemata. Im Zweifelsfall ist Rücksprache mit EnBW zu nehmen.

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

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

Für das primärseitige Stellgerät ist der minimale Netz-Differenzdruck  $\Delta p_{\min}$  1,5 bar maßgebend. Schnell wirkende Stellgeräte sind nicht zulässig.

Die Stellantriebe (nach DIN 4747-1, gegebenenfalls mit Sicherheitsfunktion) müssen so bemessen sein, dass sie gegen den maximal auftretenden Netz-Differenzdruck  $\Delta p_{\max}$  12 bar schließen können.

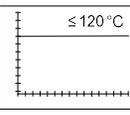
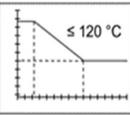
## 7.3 Temperaturabsicherung gleitend-konstante Netzfahrweise

Eine Temperaturabsicherung nach DIN 4747-1 ist erforderlich, wenn die maximale Netzvorlauftemperatur von 140 °C größer ist als die maximal zulässige Vorlauftemperatur in der Hausanlage

In diesem Fall müssen die Stellgeräte eine Sicherheitsfunktion (Notstellfunktion) nach DIN EN 14597 aufweisen.

Es ist ein typgeprüfter Schutztemperaturwächter (STW) vorzusehen.

Der STW betätigt die Sicherheitsfunktion des Stellgerätes. Die Sicherheitsfunktion wird auch bei Ausfall der Hilfsenergie (Strom, Druckluft) ausgelöst. Bei Anlagen, deren primär zur Verfügung gestellter Fernheizwasser-Volumenstrom 1 m<sup>3</sup>/h nicht überschreitet, kann auf den Schutztemperaturwächter und die Sicherheitsfunktion verzichtet werden. In diesem Fall wird ein typgeprüfter Temperaturregler (TR) erforderlich.

| höchste Netzvorlauf-temperatur (Heizmitteltemperatur)                               | Fallbeispiele | höchstzulässige Temperatur in der Hausanlage Raumheizung | Fühler Vorlauf-temperaturregelung | Sicherheitstechnische Ausrüstung |  | Stellgerät Sicherheitsfunktion nach DIN EN 14597 |
|---|---------------|--|-----------------------------------|----------------------------------|--|--|
|   |               |  |                                   | typgeprüft                       |  |  |
| $\theta_{VN \max}$  |               | $\theta_{VHa \text{ zul}}$                               | TF <sub>VH</sub>                  | TR <sub>H</sub> <sup>1)</sup>    | STW <sub>H</sub> <sup>1)</sup>                     | SF   |
| ( $\theta_{VH \max}$ )  |               |  | 1 <sup>)</sup>                    | 2 <sup>)</sup>                   | 3 <sup>)</sup>                                     | 4 <sup>)</sup>                                   |
| mit und ohne Hilfsenergie   |               |  |                                   |                                  |  |  |
| Prüfkriterium Netzvorlauf-temperatur $\theta_{VN \max}$                             |               |  |                                   |                                  |  |  |
| $> 120 \text{ }^\circ\text{C}$<br>$\leq 140 \text{ }^\circ\text{C}$                 | 1             | < Netzvorlauf-temperatur                                 | Ja                                | ----                             | Ja (max $\theta_{VHa \text{ zul}}$ ) <sup>3)</sup> | Ja <sup>3) 4)</sup>                              |
| Prüfkriterium Heizmitteltemperatur $\theta_{VH \max}$                               |               |  |                                   |                                  |  |  |
|  | 2             | $\geq$ Heizmitteltemperatur                              | Ja                                | ----                             | ----   | ----   |
|   | 3             | < Heizmitteltemperatur                                   | Ja                                | ----                             | Ja (max $\theta_{VHa \text{ zul}}$ )               | Ja   |
|  | 4             | $\geq$ Heizmitteltemperatur                              | ----                              | ----                             | ----   | ----   |
|   | 5             | < Heizmitteltemperatur                                   | Ja                                | ----                             | Ja (max $\theta_{VHa \text{ zul}}$ ) <sup>3)</sup> | Ja <sup>3) 4)</sup>                              |

\*) Kennzeichnung in Anordnungsbeispielen

1) Definition nach DIN EN 14597

2) Dezentrale Temperaturregelung mit thermostatischen Heizkörperventilen bzw. Einzelraumregelung ausreichend.

3) Nicht erforderlich bei Anlagen, deren primär zur Verfügung gestellter Fernheizwasser-Volumenstrom 1 m<sup>3</sup>/h nicht überschreitet. Bei Fortfall des STW wird ein TR erforderlich. Flächenheizsysteme sind von der Erleichterung ausgenommen.

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

Tabelle 7: Sicherheitstechnische Ausrüstung zur Temperaturabsicherung von Fernwärmehausstationen – Raumheizung

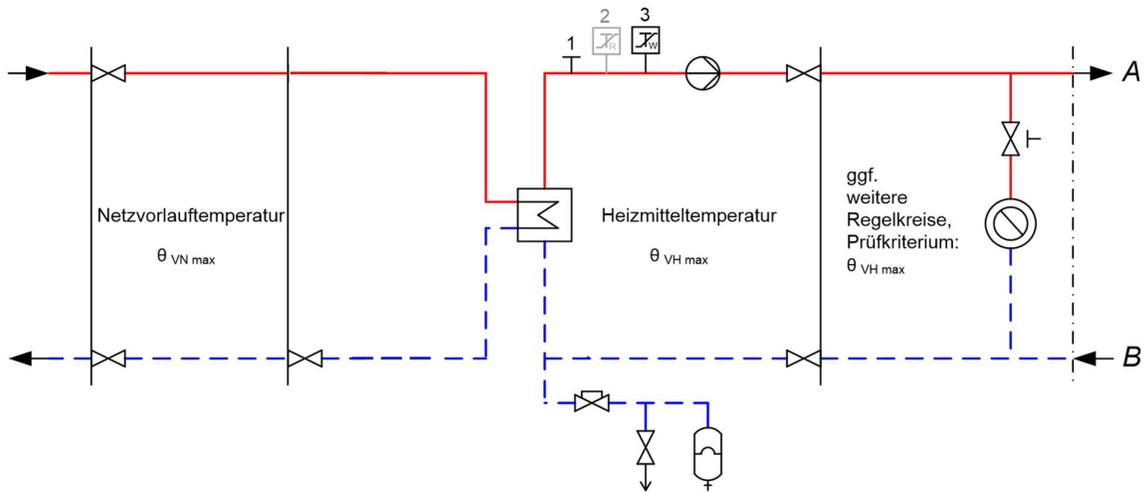


Abbildung zu Tabelle 7, Fall 1: Erforderliche sicherheitstechnische Ausrüstung, grau dargestellte Komponenten nicht erforderlich

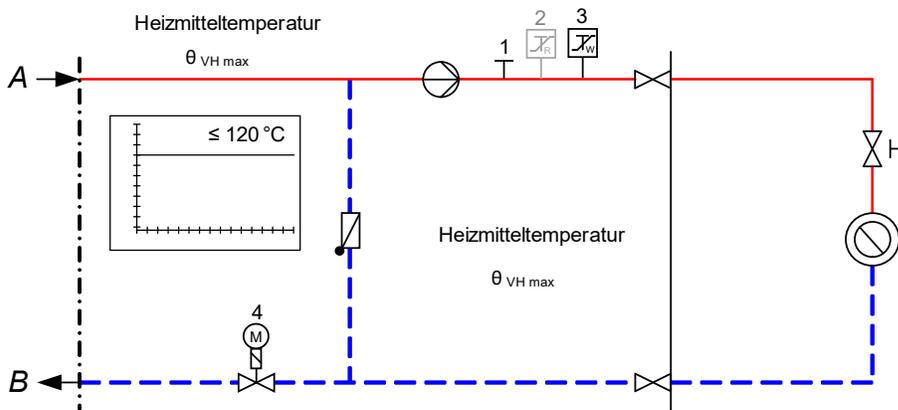


Abbildung zu Tabelle 7, Fall 3: Erforderliche sicherheitstechnische Ausrüstung, grau dargestellte Komponenten nicht erforderlich

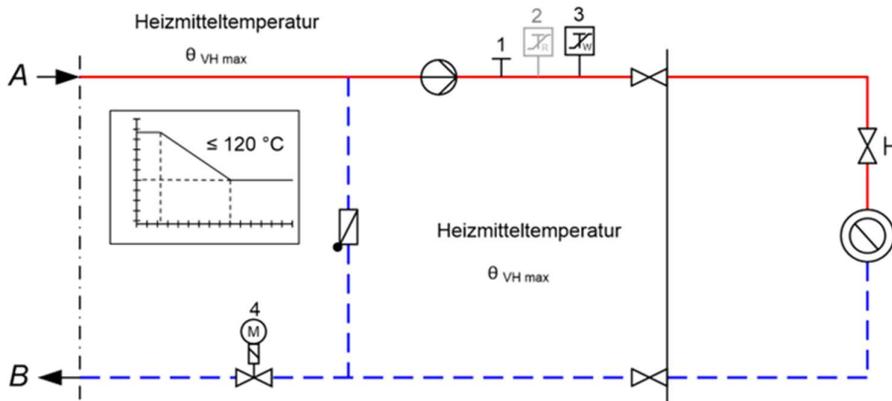


Abbildung zur Tabelle 7, Fall 5: Erforderliche sicherheitstechnische Ausrüstung, grau dargestellte Komponenten nicht erforderlich

#### 7.4 Rücklauf Temperaturbegrenzung

Die maximale Rücklauf Temperatur darf bei neuen Heizflächen 45°C und bei Wechsel der Heizungs-technik 55°C nicht übersteigen (siehe Anlage 7).

Die Einhaltung der Rücklauf Temperatur ist durch den Aufbau und die Betriebsweise der Hausanlage sicherzustellen. Gegebenenfalls ist eine gleitende, der Außentemperatur angepasste Rücklauf Temperaturbegrenzung (RTB) vorzusehen. EnBW 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 Rücklauf Temperaturbegrenzung kann sowohl auf das Stellgerät der Vorlauf Temperaturregelung wirken als auch durch ein separates Stellgerät erfolgen.

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

#### 7.5 Volumenstrom

In der Hauszentrale werden sowohl der Fernheizwasser- als auch der Heizmittel-Volumenstrom je Regelkreis der Hausanlage dem Bedarf angepasst.

Der Fernheizwasser-Volumenstrom ist abhängig von der erforderlichen Leistung der Raumheizung und dem nutzbaren Wärmeinhalt des Fernheizwassers.

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

Die Umwälzpumpe je Regelkreis ist entsprechend den hydraulischen Belangen auszulegen.

#### 7.6 Druckabsicherung

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

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

\*) nach DIN EN ISO 228 Teil 1

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

Tabelle 8: Auswahl von Membran-Sicherheitsventilen gegen Drucküberschreitung infolge Wasserausdehnung beim indirekten Anschluss

**i** Die DIN 4747-1 (Stand November 2003) weist in Tabelle 4 Sicherheitsventile aus. Diese Darstellung wurde sinngemäß erweitert. Membran-Sicherheitsventile Kennzeichnung H größer 3 bar, wie in der Norm beschrieben, sind zurzeit noch nicht verfügbar.

## **7.7 Werkstoffe und Verbindungselemente**

Dier Ausführungen in Kapitel 6 sind zu beachten.

## **7.8 Wärmeübertrager**

Primärseitig müssen die Wärmeübertrager für den maximalen Druck PN16 und die maximale Temperatur 140°C des Fernwärmenetzes geeignet sein.

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

Die Auslegung der Wärmeübertrager hat so zu erfolgen, dass die maximale Wärmeleistung bei der thermisch und hydraulischen Bemessungstemperatur von 90°C (Anlage 7) erreicht wird. Im Auslegungsfall muss die maximale Rücklaufstemperatur beachtet werden (Anlage 7), zudem darf die Differenz zwischen der primärseitigen und der sekundärseitigen Rücklaufstemperatur nicht mehr als 5 K betragen.

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

## **8 Fernwärmeanschluss als Hauszentrale Raumluftheizung (RLH)**

Es sind nur indirekte Anlagen zugelassen.

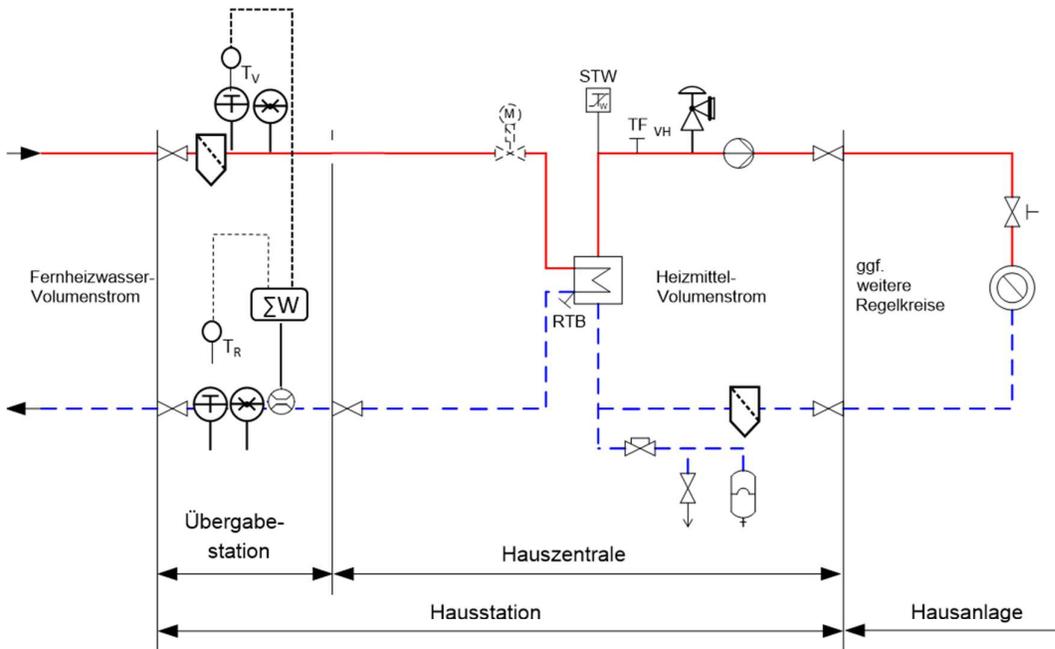
Nachfolgende Erklärungen gelten für Hauszentralen, welche Heizflächen versorgen, die ihre Wärme durch erzwungene Konvektion abgeben. Hierzu gehören z. B. Ventilator-konvektoren, Decken- und Wandluftherhitzer sowie Luftheizregister in Klimaanlage.

### **8.1 Indirekter Anschluss**

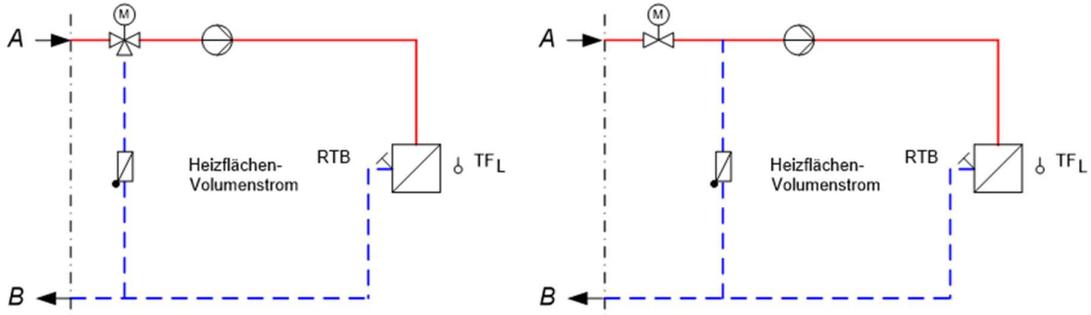
Beim indirekten Anschluss sind Fernheizwasser- und Heizmittel-Volumenstrom durch einen Wärmeübertrager hydraulisch voneinander entkoppelt.

Während der Heizmittel-Volumenstrom bei dieser Betriebsweise für alle Heizmittel-Temperaturen 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

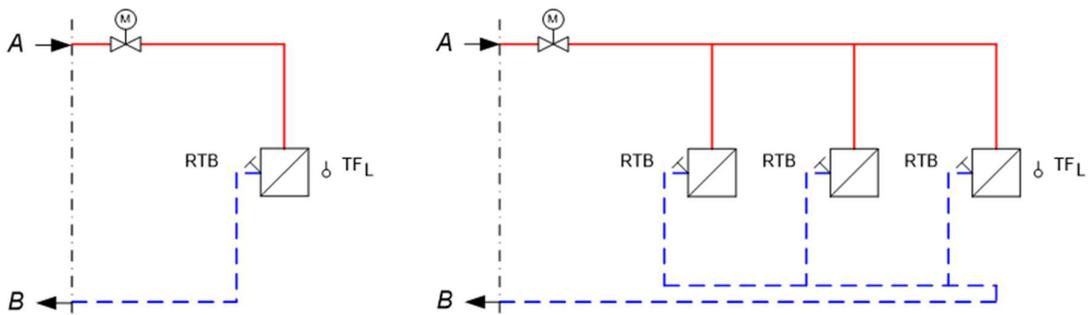


Abbildung 9: Hauszentrale-Raumluftheizung: Prinzipschaltbilder für den indirekten Anschluss

## 8.2 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 primärseitig angeordnete Stellgeräte sind Durchgangsventile zu verwenden. Die Anordnung der Stellgeräte ist von den örtlichen Netzverhältnissen abhängig. Verbindlich sind die dieser TAB verwendeten Schaltschemata. Im Zweifelsfall ist Rücksprache mit EnBW zu nehmen.

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

Zur Dimensionierung der Stellgeräte (primär und sekundär) sind der jeweilige maximal erforderliche Volumenstrom und der am Einbauort zur Verfügung stehende Differenzdruck maßgebend. Dabei soll der Druckverlust des geöffneten Stellgerätes mindestens 50 % des minimalen Netz-Differenzdruckes ( $\Delta p_{\min}$ ) von 1,5 bar betragen.

Für das primärseitige Stellgerät ist der minimale Netz-Differenzdruck ( $\Delta p_{\min}$ ) von 1,5 bar maßgebend. Schnell wirkende Stellgeräte sind nicht zulässig.

Die Stellantriebe (nach DIN 4747-1, gegebenenfalls mit Sicherheitsfunktion) müssen so bemessen sein, dass sie gegen den maximalen Netz-Differenzdruck ( $\Delta p_{\max}$ ) von 12 bar schließen können.

## 8.3 Temperaturabsicherung gleitend-konstante Netzfahrweise

Eine Temperaturabsicherung nach DIN 4747-1 ist erforderlich, wenn die maximale Netzvorlauftemperatur von 140 °C größer ist als die maximal zulässige Vorlauftemperatur in der Hausanlage. In diesem Fall müssen die Stellgeräte eine Sicherheitsfunktion (Notstellfunktion) nach DIN EN 14597 aufweisen.

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

| höchste Netzvorlauftemperatur<br>$\theta_{VN \max}$ | höchstzulässige Temperatur in der Hausanlage Raumheizung<br>$\theta_{VHa \text{ zul}}$ | Fühler Vorlauftemperaturregelung<br>TFvH | Sicherheitstechnische Ausrüstung |  | Stellgerät Sicherheitsfunktion nach DIN EN 14597<br>SF |
|---|--|--|----------------------------------|--|--|
|   |  |  | typgeprüft                       |  |  |
|   |  |  | TRH 1)                           | STWH 1)                                    | 4 <sup>1)</sup>  |
|   |  | 1 <sup>1)</sup>                          | 2 <sup>1)</sup>                  | 3 <sup>1)</sup>                            | 4 <sup>1)</sup>  |
| mit und ohne Hilfsenergie                           |  |  |                                  |  |  |
| > 120 °C<br>≤ 140 °C                                | < Netzvorlauftemperatur  | Ja                                       | -----                            | Ja 3)<br>(max $\theta_{VHa \text{ zul}}$ ) | Ja 3) 4)   |

\*) Kennzeichnung in Anordnungsbeispielen

1) Definition nach DIN EN 14597

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

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

Tabelle 9: Sicherheitstechnische Ausrüstung zur Temperaturabsicherung von Fernwärmehausstationen – Raumluftheizung

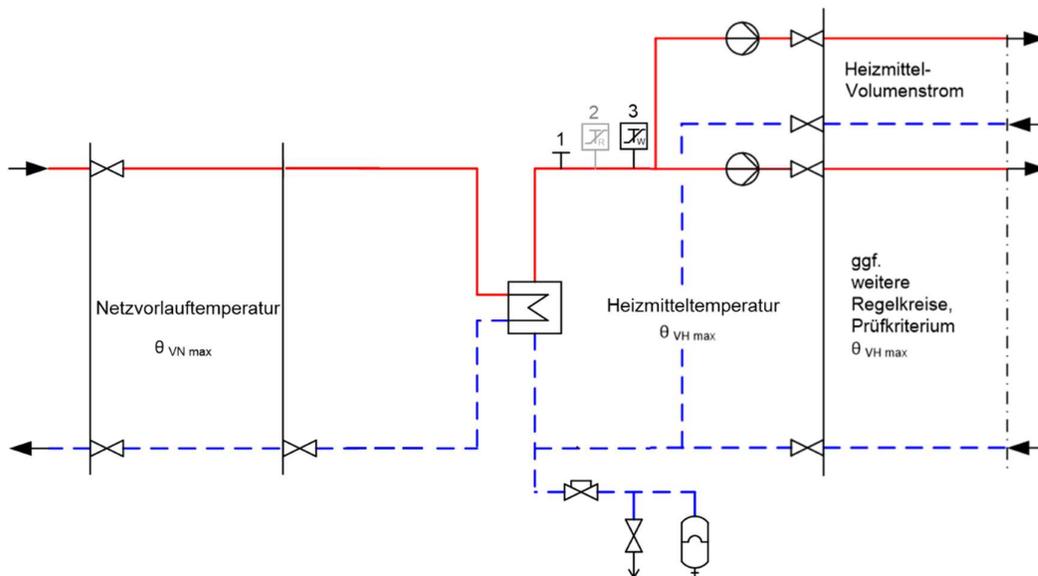


Abbildung zur Tabelle 9: Erforderliche sicherheitstechnische Ausrüstung, grau dargestellte Komponenten nicht erforderlich

#### 8.4 Rücklauftemperaturbegrenzung

Die maximale Rücklauftemperatur darf bei neuen Heizflächen 45°C und bei Wechsel der Heizungs-technik 55°C nicht übersteigen (siehe Anlage 7).

Die Einhaltung der Rücklauftemperatur ist durch den Aufbau und die Betriebsweise der Hausanlage sicherzustellen. Gegebenenfalls ist eine Rücklauftemperaturbegrenzung vorzusehen. EnBW 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.

## 8.5 Volumenstrom

In der Hauszentrale werden sowohl der Fernheizwasser- als auch der Heizmittel-Volumenstrom je Regelkreis der Hausanlage dem Bedarf angepasst.

Der Fernheizwasser-Volumenstrom ist abhängig von der erforderlichen Leistung der RLH-Anlage und dem nutzbaren Wärmeinhalt des Fernheizwassers.

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

Zur Dimensionierung des Stellgerätes ist der maximal erforderliche Fernheizwasser-Volumenstrom zu ermitteln.

Hierzu sind in der Regel mehrere Vergleichsrechnungen durchzuführen.

**ⓘ** *Diese Rechnungen sind erforderlich, da der maximale Fernheizwasser-Volumenstrom bei RLH-Anlagen nicht grundsätzlich bei niedrigster Außentemperatur benötigt wird. Es ist unbedingt der im Datenblatt angegebene Verlauf der Vorlauftemperatur des Fernheizwassers in Abhängigkeit von der Außentemperatur zu berücksichtigen.*

*So können unter Umständen verschiedenartige Betriebsweisen (Außen-, Misch-, Umluftbetrieb) und besondere Anforderungen an die Zuluftzustände zu Zeiten mit relativ hohen Außentemperaturen und entsprechend geringem Wärmeinhalt des Fernheizwassers ein Maximum an Fernheizwasser-Volumenstrom erfordern.*

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

## 8.6 Druckabsicherung

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

| Membran-Sicherheitsventile (MSV)<br>Ansprechdruck<br>2,5 oder 3 bar | Abblaseleistung für Wasser in l/h = Nennwärmeleistung in kW | ≤ 100        | ≤ 350                                     | ≤ 900 | ≤ 1300 | ≤ 1800 | ≤ 2600 |    |
|---|---|--------------|---|-------|--------|--------|--------|----|
|   | Nennweite DN $d_0$  | 15           | 20  | 25    | 32     | 40     | 50     |    |
|   | Anschlussgewinde* für die Zuleitung $d_1$                   | G ½          | G ¾                                       | G 1   | G 1¼   | G 1½   | G 2    |    |
|   | Anschlussgewinde* für die Ausblaseleitung $d_2$             | G ¾          | G 1                                       | G 1¼  | G 1½   | G 2    | G 2½   |    |
| Art der Leitung   | Längen  | Anzahl Bögen | Minstdurchmesser und Mindestnennweiten DN |       |        |        |        |    |
| Zuleitung $d_{10}$  | ≤ 1 m   | ≤ 1          | 15  | 20    | 25     | 32     | 40     | 50 |
| Ausblaseleitung ohne Entspannungstopf (ET) $d_{20}$                 | ≤ 2 m   | ≤ 2          | 20  | 25    | 32     | 40     | 50     | 65 |
|   | ≤ 4 m   | ≤ 3          | 25  | 32    | 40     | 50     | 65     | 80 |

\*) nach DIN EN ISO 228 Teil 1

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

Tabelle 10: Auswahl von Membran-Sicherheitsventilen gegen Drucküberschreitung infolge Wasserausdehnung beim indirekten Anschluss

**!** Die DIN 4747-1 (Stand November 2003) weist in Tabelle 4 Sicherheitsventile aus. Diese Darstellung wurde sinngemäß erweitert. Membran-Sicherheitsventile Kennzeichnung H größer 3 bar, wie in der Norm beschrieben, sind zurzeit noch nicht verfügbar.

## 8.7 Werkstoffe und Verbindungselemente

Dier Ausführungen in Kapitel 6 sind zu beachten.

## 8.8 Wärmeübertrager

Primärseitig müssen die Wärmeübertrager für den maximalen Druck PN16 und die maximale Temperatur 140°C des Fernwärmenetzes geeignet sein.

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

Die Auslegung der Wärmeübertrager hat so zu erfolgen, dass die maximale Wärmeleistung bei der thermisch und hydraulischen Bemessungstemperatur von 90°C (Anlage 7) erreicht wird. Im Auslegungsfall muss die maximale Rücklaufemperatur beachtet werden (Anlage 7), zudem darf die Differenz zwischen der primärseitigen und der sekundärseitigen Rücklaufemperatur nicht mehr als 5 K betragen.

Bei kombinierten Anlagen (RLH-Anlagen, Raumheizung, Trinkwassererwärmung) ist die Wärmeleistung aller Verbraucher bei der Dimensionierung des Wärmeübertragers anteilig zu berücksichtigen. In Verbindung mit raumluftechnischen Anlagen ist die Trinkwassererwärmung nur im Parallelbetrieb möglich (keine Vorrangschaltung).

## 9 Fernwärmeanschluss als Hauszentrale Trinkwassererwärmung

Es sind nur indirekte Anlagen zugelassen.

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).

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

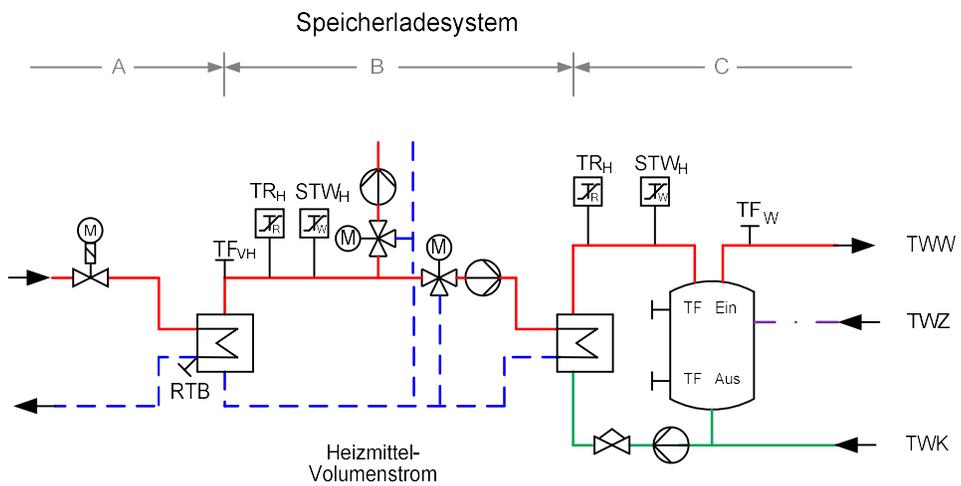
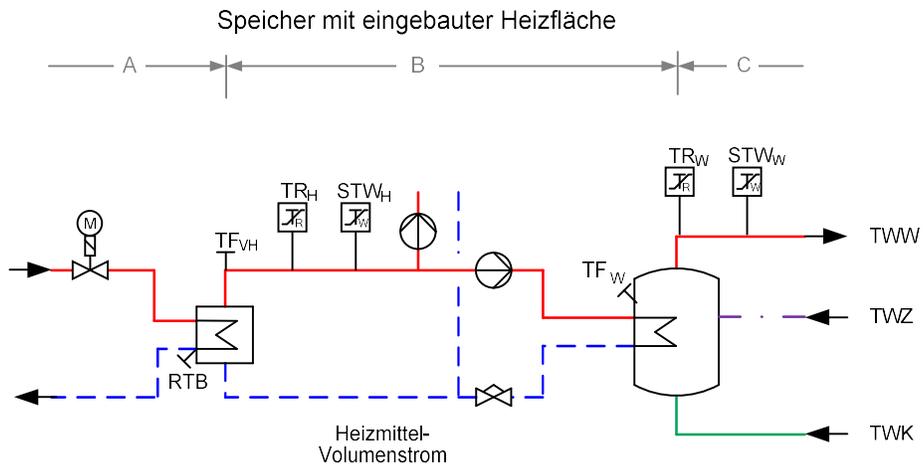
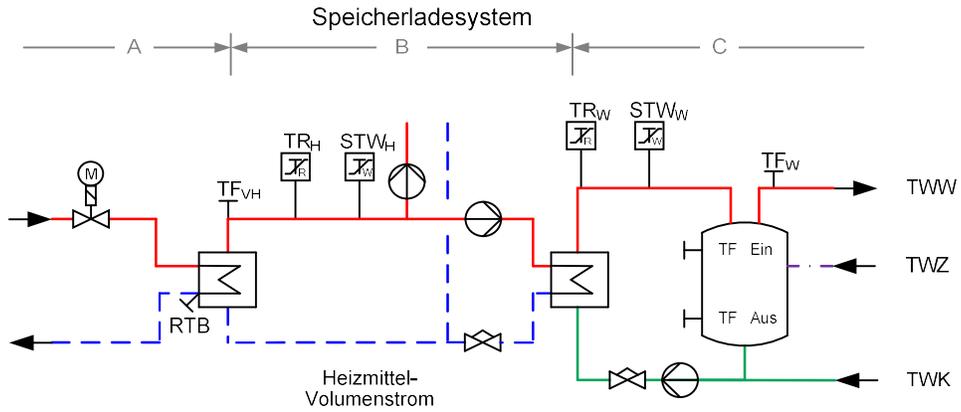
### 9.1 Indirekter Anschluss

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 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 EnBW zu verwenden.

Anordnungsbeispiele:



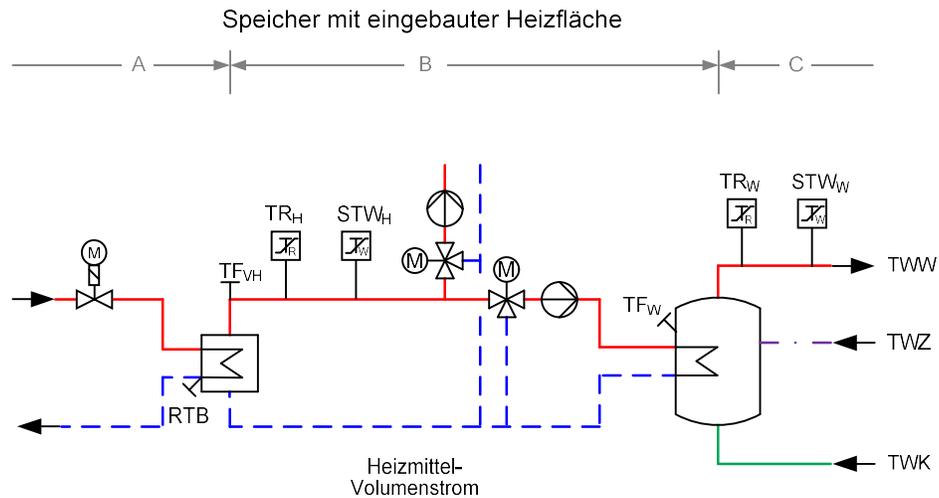


Abbildung 10: Hauszentrale-Trinkwassererwärmung Prinzipschaltbild für den indirekten Anschluss

## 9.2 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 verwendeten Schaltschemata. Im Zweifelsfall ist Rücksprache mit EnBW zu nehmen.

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

Zur Dimensionierung der Stellgeräte (primär und sekundär) sind der jeweilige maximal erforderliche Volumenstrom und der jeweilige am Einbauort zur Verfügung stehende Differenzdruck maßgebend. Dabei soll der Druckverlust des geöffneten Stellgerätes mindestens 50 % des minimalen Netz-Differenzdruckes ( $\Delta p_{\min}$ ) von 1,5 bar betragen.

Für das primärseitige Stellgerät ist der minimale Netz-Differenzdruck ( $\Delta p_{\min}$ ) von 1,5 bar maßgebend. Schnell wirkende Stellgeräte sind nicht zulässig.

Die Stellantriebe (nach DIN 4747-1, gegebenenfalls mit Sicherheitsfunktion) müssen so bemessen sein, dass sie gegen den maximalen Netz-Differenzdruck ( $\Delta p_{\max}$ ) von 12 bar schließen können.

### 9.3 Temperaturabsicherung

| höchste Netzvorlauf-temperatur<br>$\theta_{VN \max}$<br>A *) | höchste Heizmittel-temperatur<br>$\theta_{VH \max}$<br>B *) | Zeile für Anordnungsbeispiele | höchstzul. Temperatur in der Hausanlage Trinkwarmwasser<br>$\theta_{VHa \text{ zul}}$<br>C *) | Heizmittel                                  |                                  |  |  | Trinkwarmwasser                               |                                  |  |  |
|--|---|-------------------------------|---|---|----------------------------------|--|--|---|----------------------------------|--|--|
|  |   |                               |   | Fühler für Temperatur-regelung<br>$TF_{VH}$ | Sicherheitstechnische Ausrüstung |  | Stellgerät Sicherheitsfunktion nach DIN EN 14597<br>SF | Fühler für Temperatur-regelung<br>$TF_W^{5)}$ | Sicherheitstechnische Ausrüstung |  | Stellgerät Sicherheitsfunktion nach DIN EN 14597<br>SF |
|  |   |                               |   |   | Temperatur-regler<br>$TR_H^{1)}$ | Sicherheits-temperatur-wächter<br>$STW_H^{1)}$ |  |   | Temperatur-regler<br>$TR_W^{1)}$ | Sicherheits-temperatur-wächter<br>$STW_W^{1)}$ |  |
| 1 *)   | 2 *)  | 3 *)                          | 4 *)  | 5 *)  | 6 *)                             | 7 *)   | 8 *)   |   |                                  |  |  |
| > 120 °C   | ≤ 75 °C   | 1                             | ≤ 75 °C   | Ja  | Ja <sup>7)</sup>                 | Ja<br>(max $\theta_{VH}$ )                     | Ja   | Ja  | ---                              | ---  | ---  |
|  | > 75 °C<br>≤ 100 °C   | 2                             | ≤ 75 °C   | Ja  | Ja <sup>7)</sup>                 | Ja<br>(max $\theta_{VH}$ )                     | Ja   | Ja  | Ja                               | Ja<br>(max $\theta_{VHa \text{ zul}}$ )        | Ja <sup>6)</sup>                                       |
|  |   | 3                             | > 75 °C   | Ja  | Ja <sup>7)</sup>                 | Ja<br>(max $\theta_{VH}$ )                     | Ja   | Ja  | ---                              | ---  | ---  |
|  | > 100 °C<br>≤ 120 °C  | 4                             | ≤ 75 °C   | Ja  | Ja <sup>7)</sup>                 | Ja<br>(max $\theta_{VH}$ )                     | Ja   | Ja  | Ja                               | Ja<br>(max $\theta_{VHa \text{ zul}}$ )        | Ja <sup>6)</sup>                                       |
|  |   | 5                             | > 75 °C   | Ja  | Ja <sup>7)</sup>                 | Ja<br>(max $\theta_{VH}$ )                     | Ja   | Ja  | Ja                               | ---  | --- <sup>4)</sup>                                      |
|  | $\theta_{VN \max}$  | 6                             | ≤ 75 °C   | Ja  | ---                              | ---  | ---  | Ja  | Ja                               | Ja<br>(max $\theta_{VHa \text{ zul}}$ )        | Ja   |
|  |   | 7                             | > 75 °C   | Ja  | ---                              | ---  | ---  | Ja  | Ja                               | Ja <sup>2)</sup><br>(max 75 °C)                | Ja <sup>2) 4)</sup>                                    |

\*) Kennzeichnung in Anordnungsbeispielen

1) Definition nach DIN EN 14597

2) Nicht erforderlich bei Trinkwassererwärmungsanlagen mit Durchflusswassererwärmern, deren primär zur Verfügung gestellter Fernheizwasser-Volumenstrom 2 m³/h nicht überschreitet.

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

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

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

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

Tabelle 11: Hauszentrale-Trinkwassererwärmung  
Temperaturabsicherung beim indirekten Anschluss

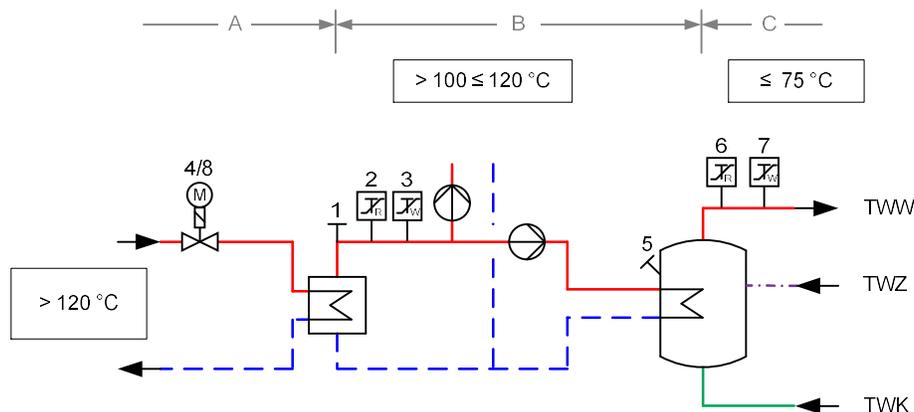


Abbildung zur Tabelle 911: Erforderliche sicherheitstechnische Ausrüstung nach Zeile 4

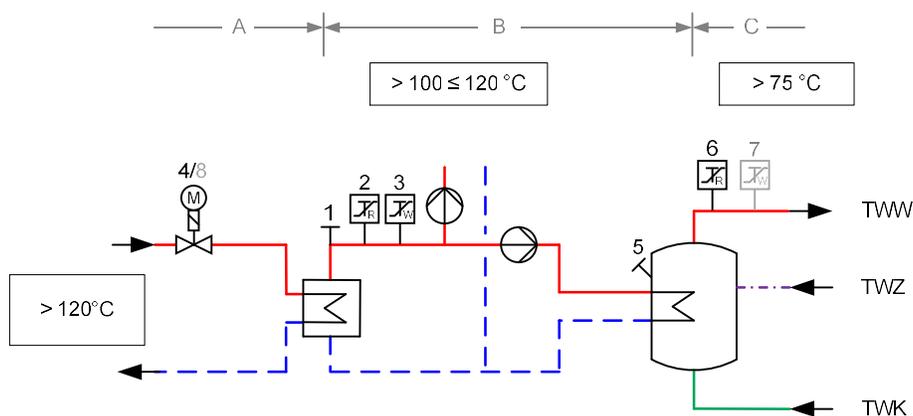


Abbildung zur Tabelle 911: Erforderliche sicherheitstechnische Ausrüstung nach Zeile 5; grau dargestellte Komponenten nicht erforderlich

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

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

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

Bei Heizmitteltemperaturen  $> 120\text{ °C}$  muss ein typgeprüfter Temperaturregler und ein typgeprüfter Schutztemperaturwächter, auf maximal  $75\text{ °C}$  eingestellt, vorgesehen werden. Das Stellgerät muss eine Sicherheitsfunktion aufweisen, d. h. nach DIN EN 14597 geprüft sein. Bei Trinkwassererwärmungsanlagen mit Durchflusswassererwärmern, deren primär zur Verfügung gestellter Fernheizwasser-Volumenstrom  $2\text{ m}^3/\text{h}$  nicht überschreitet, kann auf den Schutztemperaturwächter und die Sicherheitsfunktion beim Stellgerät verzichtet werden.

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

#### 9.4 Rücklauf Temperaturbegrenzung

##### Anmerkungen zur Hygiene

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

- die Hygiene der Anlage (Legionellen, siehe auch Kapitel 12 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 Rücklauf Temperaturbegrenzung (so genannte Rücklauf Temperaturbegrenzer, 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 Rücklauf Temperatur 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 gemäß Netzdatenblatt (Anlage 7) bei Neubau 45°C nicht übersteigen.

Bei Trinkwassererwärmungsanlagen sind die DVGW-Arbeitsblätter W 551 und W 553 zu beachten. Das DVGW-Arbeitsblatt W 551 gibt die Temperatur am Austritt des Trinkwassererwärmers mit 60 °C an. Die Temperatur des Zirkulationswassers darf am Eintritt in den Trinkwassererwärmer 55 °C nicht unterschreiten.

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

Gegebenenfalls ist eine Rücklauftemperaturbegrenzung vorzusehen. EnBW 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.

### **9.5 Volumenstrom**

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

Der Fernheizwasser-Volumenstrom ist abhängig von der erforderlichen Leistung der Trinkwassererwärmer und dem nutzbaren Wärmeinhalt des Fernheizwassers bei der niedrigsten Netzvorlauftemperatur 110°C.

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 (Netzvorlauftemperatur) unter Berücksichtigung der Ladezeit einzustellen und zu begrenzen.

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

### **9.6 Druckabsicherung**

Durch die hydraulische Verbindung der Trinkwassererwärmungsanlage mit der Hausanlage-Raumheizung sind beide Anlagen für den gleichen Druck auszulegen und nach DIN 4747-1 abzusichern. Die Trinkwarmwasserseite ist nach DIN 4753 bzw. DIN 1988 abzusichern.

### **9.7 Werkstoffe und Verbindungselemente**

Dier Ausführungen in Kapitel 6 sind zu beachten.

### **9.8 Wärmeübertrager**

Primärseitig müssen die Wärmeübertrager für den maximalen Druck PN16 und die maximale Temperatur 140°C des Fernwärmenetzes geeignet sein.

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

Die Auslegung der Wärmeübertrager hat so zu erfolgen, dass die maximale Wärmeleistung bei der thermisch und hydraulischen Bemessungstemperatur von 90°C (Anlage 7) erreicht wird. Im Auslegungsfall muss die maximale Rücklauftemperatur beachtet werden (Anlage 7), zudem darf die Differenz zwischen der primärseitigen und der sekundärseitigen Rücklauftemperatur nicht mehr als 5 K betragen.

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

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

## **10 Fernwärmeanschluss als Hausanlage Raumheizung**

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

Nachfolgende Erläuterungen gelten für Anlagen, bei denen das Heizmittel der Hausanlage durch einen oder mehrere 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 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.

### **10.2 Hydraulischer Abgleich**

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

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

Die Voreinstellung sollte nach dem Spülen der Anlage erfolgen.

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

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

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

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

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

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

### **10.3 Rohrleitungssysteme**

Neuanlagen sind grundsätzlich im Zweileitersystem auszuführen.

Der Anschluss bestehender Einrohrsysteme ist in Abstimmung mit EnBW möglich.

Wärmedehnungskompensation und ggf. erforderliche Festpunktstrukturen 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 GEG, Anlage 8.

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

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

#### 10.4 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 45°C abzüglich der Grädigkeit des Wärmeüber­tragers ermittelt und in die Berechnung eingesetzt werden.

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

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

#### 10.5 Armaturen/Druckhaltung

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

Für die vom Heizmittel durchströmten Anlagenteile sind nicht zugelassen:

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

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

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

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

#### 10.6 Werkstoffe und Verbindungselemente

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

### 11 Fernwärmeanschluss als Hausanlage Raumluftheizung

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

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

Es sind nur indirekt angeschlossene Hausanlagen zugelassen. Alle Anlagenteile unterliegen den Betriebsbedingungen der Hausanlage. Sie müssen für die gewählten Druck- und Temperaturwerte geeignet sein.

#### 11.1 Temperaturregelung

Alle Heizregister sind nach § 63 GEG mit einer Temperaturregelung (bestehend aus Stellantrieb und Stellgerät) auszurüsten. Es ist eine Rücklauf­temperaturbegrenzung vorzusehen und auf eine

Rücklauftemperatur von 45°C einzustellen. Diese darf auch im Frostschutzbetrieb nicht überschritten werden. Gegebenenfalls ist eine Anfahrschaltung vorzusehen.

### **11.2 Hydraulischer Abgleich**

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

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

Die Ventilautorität soll mindestens 50 % betragen.

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

Die Stellantriebe der Stellgeräte müssen gegen den anstehenden Differenzdruck schließen können. Je nach anstehendem Differenzdruck kann abschnittsweise eine Differenzdruckbegrenzung (Strangregulierung) erforderlich werden. Eine strangweise Differenzdruckregelung ist zu bevorzugen.

### **11.3 Rohrleitungssysteme**

Wärmedehnungskompensation und ggf. erforderliche Festpunktstrukturen 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 GEG, Anlage 8.

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

### **11.4 Heizregister**

Die Wärmeleistung der Heizregister ist in Abhängigkeit von den gewählten Heizmittel- und Raumtemperaturen zu bestimmen. Bei Neuanlagen darf höchstens die maximal zulässige Rücklauftemperatur 45°C abzüglich der Grädigkeit des Wärmeübertragers in die Berechnung eingesetzt werden.

### **11.5 Armaturen/Druckhaltung**

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

Für die vom Heizmittel durchströmten Anlagenteile sind nicht zugelassen:

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

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

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

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

## 11.6 Werkstoffe und Verbindungselemente

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

## 12 Fernwärmeanschluss als Hausanlage Trinkwassererwärmung

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

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

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

### 12.1 Werkstoffe und Verbindungselemente

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

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

### 12.2 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.

### **12.3 Vermeidung von Legionellen**

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

Die Vermehrung wird begünstigt durch ruhende Wässer sowie Ablagerungen. Zur Vermeidung der Legionellenvermehrung sind 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.

### **12.4 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 Strangabspernung ist separat vorzunehmen und darf die Einregulierung nicht verändern.

## **13 Solarthermische Anlagen**

Ergänzend zur Fernwärmeversorgung können solarthermische Anlagen (siehe auch AGFW FW 522-1) zur Trinkwassererwärmung und/oder zur Raumheizung eingebunden werden. 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.

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

### **13.1 Anschluss an die Hausstation**

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

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

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

### **13.2 Vom Kunden einzureichende Unterlagen**

Zusätzlich zu 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

### 13.3 Sicherheitstechnische Anforderungen

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

### 13.4 Unterstützung der Trinkwassererwärmung

Nachfolgende Erklärungen gelten für Hauszentralen, die solare Wärme zur Unterstützung der Trinkwassererwärmung einsetzen. Die Trinkwassererwärmungsanlage ist das zentrale Bindeglied zwischen dem solaren Wärmeezeuger und der Hauszentrale. Die Regelung der Solaranlage kann über den Fernwärme- oder einen separaten Regler erfolgen. Im Zweifelsfall ist Rücksprache mit EnBW zu nehmen. Für den Anschluss an die Fernwärmehauszentrale gilt Kapitel 5.

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

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

**ⓘ** *Forderungen aus dem DVGW-Arbeitsblatt W 551 (Temperatur am Trinkwarmwasseraustritt > 60 °C und Aufheizen des bivalenten Speichers auf  $\geq 60$  °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.*

#### 13.4.1 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 13.4.2).*

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  $\geq 60$  °C aufgeheizt werden.

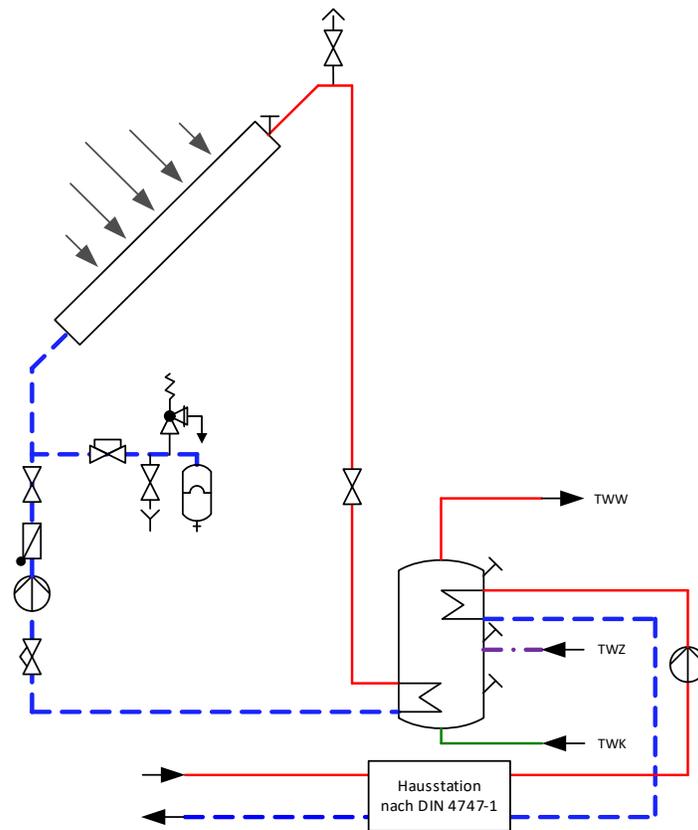


Abbildung 11: Speichersystem mit innen liegenden Heizflächen für Solar und Fernwärme

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.

### 13.4.2 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  $\geq 60 \text{ °C}$  aufgeheizt werden.

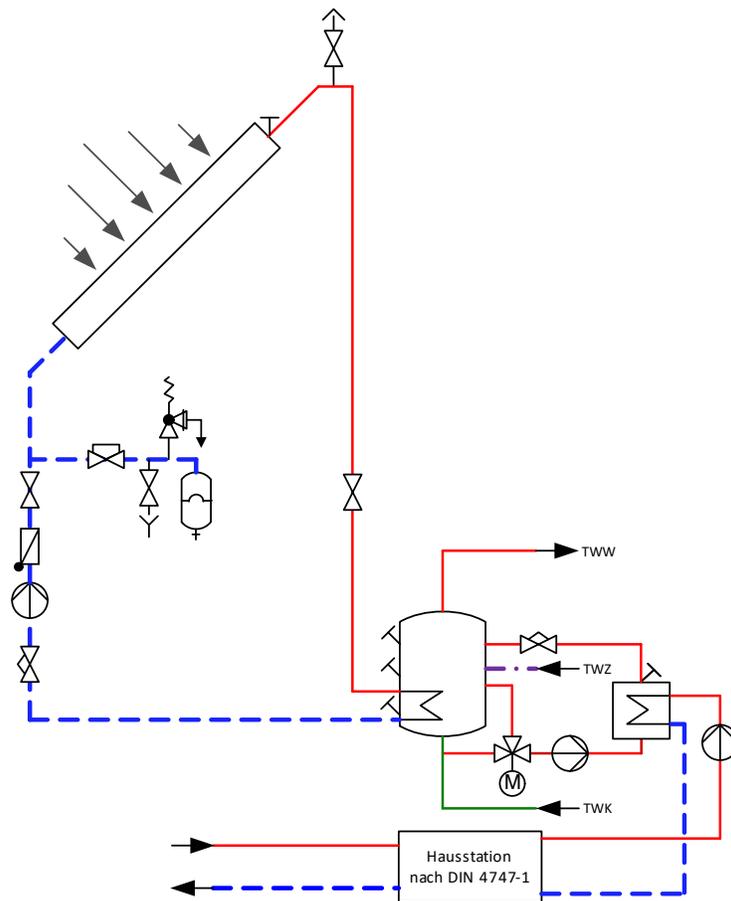


Abbildung 12: Trinkwassererwärmer mit außen liegendem Wärmeübertrager für die Nachheizung

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.

### 13.4.3 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  $\geq 60$  °C aufgeheizt werden.



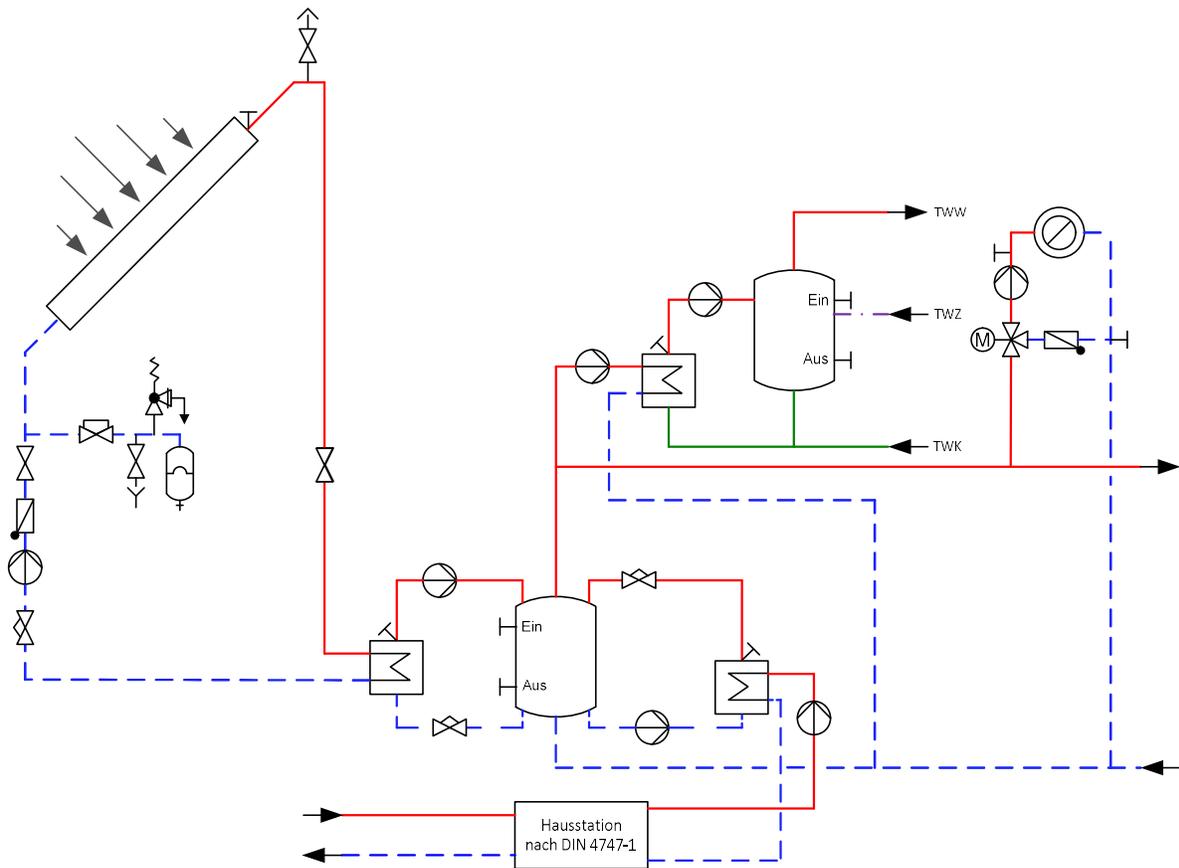


Abbildung 14: Solar unterstütztes Heizsystem, Pufferspeicher mit außen liegenden Wärmeübertragern für die Solaranlage und die Nachheizung mit Fernwärme

### 13.6 Rücklauftemperaturbegrenzung

Die maximale Rücklauftemperatur darf 45°C nicht übersteigen.

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

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

Die angegebene maximale bzw. vertraglich vereinbarte Rücklauftemperatur von 45°C für den Betrieb der Trinkwassererwärmungsanlage darf nicht überschritten werden.

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

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

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

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

### **i** Anmerkungen zur Hygiene

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

- die Hygiene der Anlage (Legionellen, siehe auch Abschnitt 0 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.

## **14 Wohnungsstationen**

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

### **14.1 Allgemeines**

Die Temperatur- und Druckabsicherung der Wohnungsstation ist in der zentralen Fernwärme-Hausstation vorzunehmen. Zur Auslegung der Sicherheitstechnik sind die Inhalte Abschnitt 5 und die DIN 4747-1 maßgebend.

### **14.2 Anschlussarten**

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

- Raumheizung indirekter Anschluss
- Trinkwassererwärmung indirekter Anschluss.

Direkt angeschlossene Wohnungsstationen sind nicht erlaubt.

Die Ausführung der Wohnungsstationen dieser Anschlussarten kann den Abschnitten 5 und 7 entnommen werden.

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

### **14.3 Warmhaltefunktion**

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

### **14.4 Sonstiges**

Die Inbetriebsetzung der zentralen Fernwärme-Hausstation darf nur in Anwesenheit von EnBW erfolgen.

## **15 Anlagen zu den TAB**

- Anlage 1 Anfrage Fernwärmeversorgung und technische Angaben**
- Anlage 2 Antrag zur Herstellung / Änderung eines Fernwärme-Hausanschlusses**
- Anlage 3 Antrag zur Abnahme und Inbetriebsetzung der Anlage**
- Anlage 4 Wärmemengenmessung und Mengengrenzung**
- Anlage 5 Merkblatt über die Zusammensetzung des Umlaufwassers**
- Anlage 6 Checkliste für die Hausstation primärseitig**
- Anlage 7 Netzspezifisches Datenblatt für die Auslegung der Übergabestation und des Hausanschlusses**

## Anlage 1

| <b>Anfrage Fernwärmeversorgung und technische Angaben</b>  |  |
|--|--|
| <b>Adresse und Art des Gebäudes</b><br>Straße: .....<br>PLZ, Ort: .....<br>Gemarkung ..... Fax:.....<br>Flurstück .....  | <input type="checkbox"/> Einfamilienhaus<br><input type="checkbox"/> Mehrfamilienhaus<br><input type="checkbox"/> Gewerbe Gebäude<br>___ m <sup>2</sup> Nutzfläche<br>___ m <sup>2</sup> Wohnfläche<br><br><input type="checkbox"/> Anzahl der Wohneinheiten<br>___ Baujahr<br><input type="checkbox"/> Jahr der Sanierung<br><input type="checkbox"/> KfW Effizienzhaus<br><input type="checkbox"/> |
| <b>Grundstückseigentümer</b><br>Name:<br>Straße:<br>PLZ, Ort:<br>Telefon:                      Fax:<br>E-Mail:   | <b>Techn. Ansprechpartner</b><br>Name:<br>Straße:<br>PLZ, Ort:<br>Telefon:                      Fax:<br>E-Mail:  |
| <b>Heizwärmebedarf (100% durch Fernwärme gedeckt)</b><br><input type="checkbox"/> Heizung .....kW<br><input type="checkbox"/> Trinkwassererwärmungsanlage .....kW<br><input type="checkbox"/> Raumluftechnische Anlagen .....kW<br><input type="checkbox"/> Sonstige .....kW<br><input type="checkbox"/> Summe der Leistung .....kW  | VL / RL ...../.....°C<br>VL / RL ...../.....°C<br>VL / RL ...../.....°C<br>VL / RL ...../.....°C<br>VL / RL ...../.....°C  |
| Beantragte Anschlussleistung * ..... kW<br>(*Grundlage für die Abrechnung des Grund- und Verrechnungspreises)  |  |
| <b>Anschluss einer Solaranlage</b> .....kW   | VL / RL ...../.....°C  |
| <b>Bitte fügen Sie der Anfrage folgende Unterlagen bei:</b><br><input type="checkbox"/> *Lageplan des Gebäudes<br><input type="checkbox"/> *Grundrisszeichnung Untergeschoss / Fernwärmeübergabe<br><input type="checkbox"/> Heizlastberechnung nach DIN EN 12831<br><input type="checkbox"/> Schaltschema der Anlage<br><br><div style="text-align: right;">*zur Bearbeitung erforderlich</div> | <b>Sonstige Angaben zu Ihrer Anfrage:</b><br>.....<br>.....<br>.....<br>.....<br>.....   |
| Kontakt<br>EnBW AG<br>Vertrieb Fernwärme – Wasser<br>Schelmenwasenstraße 15<br>70567 Stuttgart   | Tel: 0711 289 - 47860<br>Fax: 0711 289 - 47263<br>Kundenbetreuer..... Telefon.....<br>E-Mail: info.fernwaerme@enbw.com   |
| Ort, Datum                      Unterschrift des Grundstückseigentümers / Antragstellers   |  |

## Anlage 2

| Antrag zur Herstellung / Änderung eines Fernwärme-Hausanschlusses   |                             |          |  |         |         |                      |
|---|-----------------------------|----------|--|---------|---------|----------------------|
| <b>EnBW AG</b><br>Vertrieb Fernwärme - Wasser<br>Schelmenwasenstraße 15<br>70567 Stuttgart  |                             |          | Telefon: 0711 289-47860<br>Fax: 0711 289-47263<br>Kundenbetreuer ..... Telefon: .....<br>E-Mail: ..... |         |         |                      |
| <b>Anschlussnehmer/Kunde</b>  |                             |          | <b>Antragsteller (vom Kunden Beauftragter)</b>   |         |         |                      |
| Name: .....   |                             |          | Name: .....  |         |         |                      |
| Straße: .....   |                             |          | Straße: .....  |         |         |                      |
| PLZ, Ort: .....   |                             |          | PLZ, Ort: .....  |         |         |                      |
| Telefon: ..... Fax:.....  |                             |          | Telefon ..... Fax:.....  |         |         |                      |
| E-Mail: .....   |                             |          | E-Mail: .....  |         |         |                      |
| Hiermit stelle(n) ich (wir) den Antrag, gemäß Angebot/Beauftragung vom ....., das /die Gebäude<br>.....<br>PLZ Ort, Straße Hausnummer<br>an das Fernwärmenetz der EnBW anzuschließen bzw. den Fernwärme Hausanschluss anzupassen und mir (uns) ein Vertragsan-<br>gebot zuzusenden.   |                             |          |  |         |         |                      |
| <b>Anschluss einer Solaranlage</b> .....kW  |                             |          | VL / RL ...../.....°C  |         |         |                      |
| Technische Daten der Hausanlagen  |                             |          |  |         |         |                      |
|   |                             |          | Einheit  | Heizung | Lüftung | Wasserer-<br>wärmung |
| Druck   | Max. zul. Betriebsüberdruck | pH zul.  | bar  |         |         |                      |
| <b>Tempe-<br/>ratur</b>   | Zul. Vorlauftemperatur      | ϑVH zul. | °C   |         |         |                      |
|   | Min. Vorlauftemperatur      | ϑVH min. | °C   |         |         |                      |
|   | Max. Rücklauftemperatur     | ϑRH max. | °C   |         |         |                      |
| <b>Wärme-<br/>bedarf</b>  | Nach DIN EN 12831           | QH1      | kW   |         |         |                      |
|   | Nach DIN 4708               | QH2      | kW   |         |         |                      |
| Technische Daten der Hausstation  |                             |          |  |         |         |                      |
| <b>Festgelegte Wärmeleistung*</b>   |                             | QH fest  | kW   |         |         |                      |
| <b>Volumenstrom Heizmittel (sekundär)</b>   |                             | Vs       | l/h  |         |         |                      |
| <b>Volumenstrom Fernheizwasser (primär)</b>   |                             | Vp       | l/h  |         |         |                      |
| *bei wesentlicher Änderung der Leistungsanforderung gegenüber dem Angebot von ** (siehe oben) kann EnBW einen weiteren<br>Anschlussbetrag verlangen bzw. eine Neukalkulation des Anschlussbetrags durchführen.<br>Bitte fügen Sie dem Antrag folgende Unterlagen bei:<br><input type="checkbox"/> Heizlastberechnung nach DIN EN 12831<br><input type="checkbox"/> Anlagenschema<br>Nach Ihrer Auftragserteilung müssen die örtlichen Voraussetzungen für die Aufnahme der Fernwärmeverlegemaßnahmen ge-<br>währleistet sein, ansonsten behält sich die EnBW AG eine Neukalkulation des Anschlussbetrags vor. |                             |          |  |         |         |                      |
| Ich verpflichte mich die Anlagen gemäß den gültigen baurechtlichen Bestimmungen, der AVBFernwärmeV, den anerkannten Regeln der Technik, sowie den Technischen<br>Anschlussbedingungen für den Anschluss an die Fernwärmenetze der EnBW – Heizwasser (TAB 2019) durch einen qualifizierten Fachbetrieb ausführen zu lassen und zu<br>betreiben.  |                             |          |  |         |         |                      |
|   |                             |          |  |         |         |                      |
| Ort, Datum Unterschrift des Anschlussnehmers  |                             |          | Ort, Datum Unterschrift des Grundstückseigentümers   |         |         |                      |



## Anlage 4

### Wärmemengenmessung und Mengengbegrenzung

| Wärmemengenzähler  |             |             |            |              |            |            |              |            |             |             |
|--|-------------|-------------|------------|--------------|------------|------------|--------------|------------|-------------|-------------|
| Nenndurchfluss (m <sup>3</sup> /h)                           | 0,6         | 1,5         | 2,5        | 6            | 10         | 15         | 25           | 40         | 60          | 150         |
| Baulänge (mm)  | 110         | 110         | 130        | 260          | 300        | 270        | 300          | 300        | 360         | 500         |
| Verbindung   | G 3/4 B     | G 3/4 B     | G 1 B      | DN 25        | DN 40      | DN 50      | DN 65        | DN 80      | DN 100      | DN 150      |
| Einlaufstrecke (cm)<br>(Ultraschallzähler)                   | 15<br>(7,5) | 15<br>(7,5) | 20<br>(10) | 25<br>(12,5) | 40<br>(20) | 50<br>(25) | 65<br>(32,5) | 80<br>(40) | 100<br>(50) | 150<br>(75) |
| Auslaufstrecke (cm)<br>(Ultraschallzähler)                   | 10<br>(5)   | 10<br>(5)   | 10<br>(6)  | 15<br>(7,5)  | 20<br>(12) | 25<br>(15) | 35<br>(20)   | 40<br>(24) | 50<br>(30)  | 80<br>(45)  |
| Temperaturfühler direkt (keine Tauchhülse)                   |             |             |            |              |            |            |              |            |             |             |
| Einschweißmuffen mit Einstichlänge 1 cm über Rohrdurchmesser |             |             |            |              |            |            |              |            |             |             |
| Einbaulänge (mm)   | 27,5        | 27,5        | 27,5       | 120          | 120        | 210        | 210          | 210        | 210         | 210         |
| Verbindung   | M 10x1      | M 10x1      | M 10x1     | G 1/2        | G 1/2      | G 1/2      | G 1/2        | G 1/2      | G 1/2       | G 1/2       |
| Kombiventil *  |             |             |            |              |            |            |              |            |             |             |
| Sollwert (m <sup>3</sup> /h)                                 | 0,6         | 1,5         | 2,5        | 6            | 10         | 15         | 25           | 40         | 60          | 150         |
| Baulänge (mm)  | 130         | 150         | 160        | 180/<br>200  | 230        | 230        | 290          | 310        | 350         | 480         |
| Verbindung DN  | G 3/4 B     | G 3/4 B     | G 1 B      | 32/40        | 50         | 50         | 65           | 80         | 100         | 150         |

Ultraschallzählerangaben (Einlaufstrecke 5 x d und Auslaufstrecke 3 x d)

\*mit/ohne Differenzdruckregelung in Absprache mit EnBW

(z.B. Samson Typ 2488/ 5825 - 10, - 20 oder Danfoss AVQM - 2/ AMV 23)

## Anlage 5

### **Merkblatt über die Zusammensetzung des Umlaufwassers im Fernwärmenetz Heilbronn der EnBW**

Nachfolgend die wichtigsten Kenndaten der Heizwasserzusammensetzung für die Auslegung der mit Fernheizwasser in Berührung kommenden Anlagenteile:

Um 9,5 (Konditionierung mit Natronlauge)

**ph-Wert:**

**Leitfähigkeit:** <20  $\mu\text{S}/\text{cm}$

**Resthärte:** < 0,1° dh = 0,0179 mol/m<sup>3</sup>

**Restsauerstoff:** < 0,02 mg/l

**Gesamt-Eisen:** < 30  $\mu\text{g}/\text{l}$

**Kupfer:** < 5  $\mu\text{g}/\text{l}$

Dem Fernheizwasser dürfen keine Korrosions- und Konditionierungsmittel zugegeben werden.

Damit eine langfristige, sichere und störungsfreie Wärmeversorgung gewährleistet ist, sind diese Daten bei Planungs- und Montagearbeiten sowie bei der Werkstoffauswahl von Fernheizsystemen entsprechend zu berücksichtigen.

## Anlage 6

### Checkliste für die Hausstation

Die Checkliste dient zur Überprüfung wesentlicher Anforderungen der TAB.

Alle unten aufgeführten Punkte müssen spätestens zur Inbetriebsetzung erfüllt sein.

|  | <b>vorhanden/erfüllt</b> |                                   |
|--|--------------------------|-----------------------------------|
| Anlage 2: „Antrag Inbetriebsetzung“ unterschrieben eingereicht | <input type="checkbox"/> |                                   |
| R&I-Schema eingereicht (nur bei Abweichung vom Standard)       | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> Standard |
| Druckprüfungsprotokoll Übergabestation liegt vor               | <input type="checkbox"/> |                                   |
| Stückliste Hausstation liegt vor                               | <input type="checkbox"/> |                                   |
| Bedienungsanleitung Hausstation liegt vor                      | <input type="checkbox"/> |                                   |
| Schrauben 5.6 eingebaut  | <input type="checkbox"/> |                                   |
| CE- Kennzeichnung der Hausstation vorhanden                    | <input type="checkbox"/> |                                   |
| Wärmeübertrager Grädigkeit 3 K (Nachweis Hersteller) vorhanden | <input type="checkbox"/> |                                   |
| Notabstellung bei Stromausfall gewährleistet                   | <input type="checkbox"/> |                                   |
| Kombiventil im Vorlauf eingebaut                               | <input type="checkbox"/> |                                   |
| Potentialausgleich angeschlossen und geprüft                   | <input type="checkbox"/> |                                   |
| Verbindungen geschweißt oder flachdichtend                     | <input type="checkbox"/> |                                   |
| Bauteile entsprechen PN 16 gemäß Datenblatt                    | <input type="checkbox"/> |                                   |
| Manometer bis 16 gemäß Datenblatt eingebaut                    | <input type="checkbox"/> |                                   |
| Passstück für Wärmemengenzähler mit EnBW abgestimmt/eingebaut  | <input type="checkbox"/> |                                   |
| Einschweißmuffen für Temperaturfühler vorhanden                | <input type="checkbox"/> |                                   |
| Rücklauftemperaturbegrenzung gemäß Datenblatt eingestellt      | <input type="checkbox"/> |                                   |
| Zerstörungsfrei demontierbare Isolierung vorhanden             | <input type="checkbox"/> |                                   |
| Ausreichende Belüftung des Hausanschlussraums gewährleistet    | <input type="checkbox"/> |                                   |
| Stromanschluss vorhanden, Dauerbetrieb gewährleistet           | <input type="checkbox"/> |                                   |
| Außentemperaturfühler angeschlossen                            | <input type="checkbox"/> |                                   |

.....  
 .....  
 Heizungsbaufirma

Datum

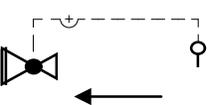
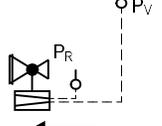
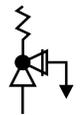
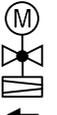
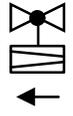
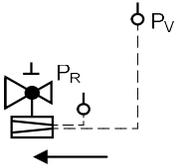
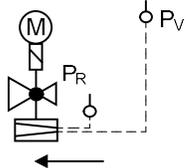


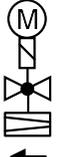
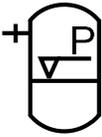
## Abkürzungen, Formelzeichen und verwendete Begriffe

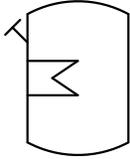
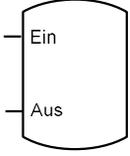
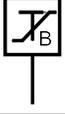
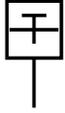
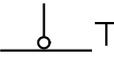
| Allgemeine Begriffe                                | Kurzbezeichnung/Index |
|--|-----------------------|
| Außentemperaturfühler                              | TF <sub>A</sub>       |
| Fernwärmeversorgungsunternehmen                    | FVU                   |
| Fühler Temperaturregelung Vorlauf Heizmittel       | TF <sub>VH</sub>      |
| Fühler Temperaturregelung Lüftung                  | TF <sub>L</sub>       |
| Gebäudeenergiegesetz                               | GEG                   |
| Hausanlage   | Ha                    |
| Heizmittel   | H                     |
| Heizwasser   | HW                    |
| Kaltwasser   | TWK                   |
| Kunststoffmantelrohr                               | KMR                   |
| k <sub>vs</sub> -Wert (auch Durchflusskoeffizient) | k <sub>vs</sub>       |
| Massenstrom  | m                     |
| Membran-Sicherheitsventil                          | MSV                   |
| Nennweite  | DN                    |
| Raumluftheizung                                    | RLH                   |
| Rücklauftemperaturbegrenzung                       | RTB                   |
| Rücklauftemperaturbegrenzer                        | RTB                   |
| Schutztemperaturwächter                            | STW                   |
| Spezifische Wärmekapazität bei konstantem Druck    | c <sub>p</sub>        |
| Sicherheitsabsperrventil                           | SAV                   |
| Sicherheitsfunktion                                | SF                    |
| Sicherheitsüberströmventil                         | SÜV                   |
| Technische Anschlussbedingungen                    | TAB                   |
| Temperaturregler                                   | TR                    |
| Trinkwarmwasser                                    | W                     |
| Trinkwarmwasser                                    | TWW                   |
| Trinkwarmwasser-Zirkulation                        | TWZ                   |
| Trinkwasser kalt                                   | TWK                   |
| Trinkwassererwärmer                                | TWE                   |
| Trinkwassererwärmung                               | TWE                   |
| Unternehmenskurzbezeichnung                        | UKB                   |
| Wärmeleistung                                      | Q                     |

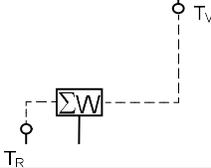
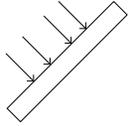
| Allgemeine Begriffe                                   | Kurzbezeichnung/Index                |
|---|--------------------------------------|
| <b>Druck</b>  |                                      |
| Differenzdruck  | $\Delta p$                           |
| Druck, höchst zulässig                                | $p_{zul}$                            |
| Nenndruck   | $P_N$                                |
| Netzdruck   | $p_N$                                |
| Netzdruck, höchster                                   | $p_{max}$ (DIN 4747: $p_{N\ max}$ !) |
| Netzdifferenzdruck, niedrigster                       | $\Delta p_{min}$                     |
| Netzdifferenzdruck, höchster                          | $\Delta p_{max}$                     |
| <b>Temperatur</b>                                     |                                      |
| Außentemperatur                                       | $\theta_A$                           |
| Hausanlagentemperatur, höchst zulässige               | $\theta_{VHa\ zul}$                  |
| Heizmittelvorlauftemperatur                           | $\theta_{VH}$                        |
| Netzvorlauftemperatur                                 | $\theta_{VN}$                        |
| Netzvorlauftemperatur, höchste                        | $\theta_{VN\ max}$                   |
| Netzvorlauftemperatur, niedrigste                     | $\theta_{VN\ min}$                   |
| Temperaturspreizung, Temperaturdifferenz              | $\Delta \theta$                      |
| Vorlauftemperatur                                     | $\theta_V$                           |
| Vorlauftemperatur, höchste                            | $\theta_{V\ max}$                    |
| Vorlauftemperatur, höchst zulässig                    | $\theta_{V\ zul}$                    |
| Vorlauftemperatur, höchst zulässige in der Hausanlage | $\theta_{VHa\ zul}$                  |

**16 Symbole nach DIN 4747-1**

| Symbol  | Bedeutung   | Symbol   | Bedeutung  |
|---|---|--|--|
|    | Armatur allgemein                                     |    | Absperrschieber  |
|    | Absperrventil   |    | Durchgangshahn   |
|    | TWE-Zapfstelle  |    | Absperrklappe  |
|    | Armatur mit stetigem Stellverhalten                   |    | Einstell/Drossel-Armatur   |
|    | Dreibegeventil  |    | Ventil in Eckform  |
|    | Thermostatisches Heizkörperventil                     |    | Druckminderventil mit SAV  |
|   | Überströmventil (SÜV)                                 |   | Differenzdruckregler im Rücklauf   |
|  | Schmutzfänger   |  | Rückschlagventil   |
|  | Rückschlagklappe                                      |   | Rückflussverhinderer   |
|  | Sicherheitsabsperrentil allgemein                     |  | Sicherheitseckventil federbelastet   |
|  | Sicherheitsventil federbelastet                       |  | Volumenstromregelventil  |
|  | Volumenstromregelventil mit elektrischem Stellantrieb |  | Differenzdruckregler   |
|  | Kombinierter Differenzdruck-/Volumenstromregler       |  | Kombinierter Differenzdruck-/Volumenstromregler mit Elektroantrieb und Sicherheitsfunktion nach DIN EN 14597 |

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

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

| Symbol  | Bedeutung   | Symbol   | Bedeutung  |
|---|---|--|--|
|    | Druckmessgerät mit Ab-sperrung                            |    | Druckmessdose  |
|    | Maximal-Druckbegrenzer                                    |    | Minimal-Druckbegrenzer                                     |
|    | Rechenwerk  |    | Volumenmessteil  |
|    | Wärmezähler   |    | Volumenzähler  |
|   | Solarkollektor  |    | Armatur mit Entlüftung                                     |
|  | Primär-Vorlauf  |  | Primär-Rücklauf  |
|  | Sekundär-Vorlauf  |  | Sekundär-Rücklauf  |
|  | Warmwasser-Zirkulation                                    |  | Warmwasser-Leitung   |
|  | Kaltwasser-Leitung  |  | Wirklinie  |
|  | Eigentumsgrenze   |   | Grenzpuls, schließt beim Erreichen des unteren Grenzwertes |
|  | Grenzpuls, schließt beim Erreichen des oberen Grenzwertes |   | Grenzpuls, öffnet beim Erreichen des unteren Grenzwertes   |
|  | Grenzpuls, öffnet beim Erreichen des oberen Grenzwertes   |  | Hauptimpuls, öffnet bei Zu-nahme der Regelgröße            |

## **17 Gesetzliche Vorgaben und Technische Regeln**

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

### **17.1 Gesetze**

Gebäudeenergiegesetz – GEG: Gesetz zur Einsparung von Energie und zur Nutzung erneuerbarer Energien zur Wärme- und Kälteerzeugung in Gebäuden vom 08.08.2020 (BGBl. I S. 1728), das durch Artikel 18a des Gesetzes vom 20.07.2022 (BGBl. I S. 1237) geändert worden ist.

### **17.2 Verordnungen**

AVBFernwärmeV

VOB Teil C / DIN 18380

### **17.3 Normen**

#### **17.3.1 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 4747-1

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

DIN 4708

Zentrale Wassererwärmungsanlagen

DIN 4753

Trinkwassererwärmer, Trinkwassererwärmungsanlagen und Speicher-Trinkwassererwärme

DIN 18012

Haus-Anschlusseinrichtungen - Allgemeine Planungsgrundlagen

DIN V 18599

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

DIN 50930-6

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

DIN 57100

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

DIN CEN/TS 13388

Kupfer und Kupferlegierungen - Übersicht über Zusammensetzungen und Produkte

### **17.3.2 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, Weichlötlösungsmittel 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

#### **17.4 DVS-Richtlinien<sup>3</sup>**

DVS 1902-1

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

DVS 1903-1

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

DVS 1903-2

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

#### **17.4.1 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

#### **17.5 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 Legionellenwachstums - Umsetzung des DVGW-Arbeitsblattes W 551 in der Fernwärmeversorgung

AGFW FW 527

Druckabsicherung von Heizwasser-Fernwärmestationen zum indirekten Anschluss

---

<sup>3</sup> DVS – Deutscher Verband für Schweißen und verwandte Verfahren e.V., Düsseldorf,  
<http://www.die-verbindungs-spezialisten.de>

AGFW FW 531

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

### **17.6 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 innenverzinneten Kupferrohren für Gas- und Trinkwasser-Installationen innerhalb von Grundstücken und Gebäuden

### **17.7 VDI-Richtlinien<sup>4</sup>**

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)

### **17.8 Literatur**

DKI-i158-09/2012

Die fachgerechte Kupferrohr-Installation / Deutsches Kupferinstitut

Weitere Vorgaben: Berufsgenossenschaftlichen Vorschriften (BGV)

TRD 721<sup>5</sup>

Sicherheitseinrichtungen gegen Drucküberschreitung - Sicherheitsventile - für Dampfkessel der Gruppe I

---

<sup>4</sup> VDI – Verein Deutscher Ingenieure, Düsseldorf, [www.vdi.de](http://www.vdi.de)

<sup>5</sup> Die TRD 721 wurde zum 31.12.2012 außer Kraft gesetzt. Aus Ermangelung geeigneter Ersatzregelungen wird die TRD vom TÜV und anderen Prüforganisationen bis auf weiteres als Erkenntnisquelle genutzt. Diese Vorgehensweise ist vertraglich zu vereinbaren.