Technische Anschlussbedingungen

der Stadtwerke Steinfurt GmbH

Heizwasser TAB-HW

Stand: 1. April 2025

Inhalt

Seite

Einleitung

1 Anwendungsbereich 6

2 Allgemeines 6

2.1 Gültigkeit 6

2.2 Anschluss an die Fernwärmeversorgung 7

2.3 Vom Kunden einzureichende Unterlagen 7

2.4 Wärmeträger 7

2.5 In- & Außerbetriebsetzung 7

2.6 Messeinrichtungen 8

2.6.1 Messeinrichtungen zur Bestimmung des Wärmeverbrauchs 8

2.6.2 Messeinrichtungen zur Bestimmung des Wärmeverbrauchs für die Trinkwassererwärmung 8

2.6.3 Messeinrichtungen zur Steuerung des Fernwärmenetzes 9

2.7 Haftung 9

2.8 Schutzrechte 9

3 Heizlast / vorzuhaltende Wärmeleistung 9

3.1 Heizlast für Raumheizung 9

3.2 Heizlast für Raumluftheizung 9

3.3 Heizlast für Trinkwassererwärmung 9

3.4 Sonstige Heizlasten 9

3.5 Vorzuhaltende Wärmeleistung 9

4 Temperaturfahrweise des Fernwärmenetzes 10

5 Hausanschluss 11

5.1 Hausanschlussleitung 11

5.2 Hauseinführung 11

5.3 Hausanschluss in Gebäuden 11

5.3.1 Potentialausgleich 12

5.3.2 Hausanschlussraum 13

5.3.3 Hausanschlusswand 14

5.3.4 Hausanschlussnische 14

5.4 Hausstation 15

5.4.1 Messeinrichtungen zur Verbrauchserfassung und Datenübertragung 15

5.4.2 Pufferspeicher 16

5.4.3 Übergabestation 16

5.4.4 Hauszentrale 16

5.5 Hausanlage 16

5.6 Leistungs-, Liefer- und Eigentumsgrenze ... 16
6 Hauszentrale Raumheizung ... 17
6.1 Indirekter Anschluss ... 17
6.1.1 Temperaturregelung ... 18
6.1.2 Rücklauftemperaturbegrenzung ... 19
6.1.3 Volumenstrom ... 19
6.1.4 Werkstoffe und Verbindungselemente ... 20
6.1.5 Sonstiges ... 20
6.1.6 Wärmeübertrager ... 21
7 Hausanlage Raumheizung ... 21
7.1 Indirekter Anschluss ... 21
7.1.1 Temperaturregelung ... 21
7.1.2 Hydraulischer Abgleich ... 21
7.1.3 Rohrleitungssysteme ... 22
7.1.4 Heizflächen ... 22
7.1.5 Armaturen/Druckhaltung ... 22
7.1.6 Werkstoffe und Verbindungselemente ... 23
8 Hausanlage Raumluftheizung ... 23
8.1 Indirekter Anschluss ... 23
8.1.1 Temperaturregelung ... 23
8.1.2 Hydraulischer Abgleich ... 23
8.1.3 Rohrleitungssysteme ... 23
8.1.4 Heizregister ... 24
8.1.5 Armaturen/Druckhaltung ... 24
8.1.6 Werkstoffe und Verbindungselemente ... 24
9 Hausanlage Trinkwassererwärmung ... 24
9.1 Werkstoffe und Verbindungselemente ... 24
9.2 Speicher ... 25
9.3 Vermeidung von Legionellen ... 25
9.4 Zirkulation ... 25
10 Abkürzungen, Formelzeichen und verwendete Begriffe ... 26
11 Gesetzliche Vorgaben und Technische Regeln ... 28
11.1 Gesetze ... 28
11.2 Verordnungen ... 28
11.3 Normen ... 28
11.3.1 DIN-Normen ... 28
11.3.2 EN-Normen ... 29

11.4 DVS-Richtlinien ... 31
11.4.1 VDE-Normen ... 31
11.5 Technische Regeln des AGFW ... 31
11.6 Technische Regeln des DVGW ... 32
11.7 VDI-Richtlinien ... 32
11.8 Literatur ... 33
12 Symbole nach DIN 4747 ... 34
13 Übersicht Werkstoffe und Verbindungstechniken ... 39

1 Anwendungsbereich

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

Sie gelten in der überarbeiteten Form mit Wirkung vom **01.04.2025**.

Änderungen und Ergänzungen der TAB-HW geben die **SWST** auf ihrer Internetseite bekannt. Sie werden damit Bestandteil des Vertragsverhältnisses zwischen dem Kunden und den **SWST**.

Grundlage dieser TAB-HW ist der Praxisleitfaden Musterwortlaut zur Ausstellung technischer Anschlussbedingungen - Heizwasser (TAB-HW) des AGFW | Der Energieeffizienzverband für Wärme, Kälte und KWK e.V. Stresemannallee 30, 60596 Frankfurt/Main.

2 Allgemeines

2.1 Gültigkeit

Für neu zu erstellende Fernwärmeversorgungsanlagen gilt die jeweils neueste Fassung der Technischen Anschlussbedingungen. Diese kann bei den **SWST** angefordert bzw. im Internet unter *www.swst.de* abgerufen werden.

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

ⓘ „wesentliche Änderungen“ sind z. B.:

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

Ausgenommen sind Umbauten und Instandsetzungen mit „Eins zu Eins“ Austausch (Fabrikat/ Typ) der sicherheitstechnischen Ausrüstung (s. o.) und Änderung des Druckgerätes (Wärmeübertrager) unter der Voraussetzung, dass dem neuen Druckgerät dieselbe Entwurfsprüfung und Konstruktionszeichnung zu Grunde liegt wie dem bisherigem.

2.2 Anschluss an die Fernwärmeversorgung

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

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

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

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

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

2.3 Vom Kunden einzureichende Unterlagen

- Antrag zur Herstellung eines Fernwärme-Hausanschlusses
- Daten der Hausanlage
- Antrag zur Inbetriebsetzung einer Fernwärme-Hausstation

2.4 Wärmeträger

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

2.5 In- & Außerbetriebsetzung

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

Die Inbetriebsetzung ist den **SWST** spätestens **fünf Arbeitstage** vorher mitzuteilen. Dies kann

- (formlos) per E-Mail: hausanschluss@swst.de
- (formlos) telefonisch: 02552/707-0
- schriftlich gemäß der von den SWST bereitgestellten Vordrucke: https://www.swst.de/netze-marktkommunikation

erfolgen.

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

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

Zur Inbetriebsetzung ist die Anlage in Abstimmung und Anwesenheit von den **SWST** mit Fernheizwasser zu füllen. Die Erstfüllung der Hausanlage kann aus dem Fernheizwassernetz erfolgen und ist kostenlos. Nachfüllungen aus dem Fernwärmenetz sind melde- und kostenpflichtig.

Das Umlauf- und Ergänzungswasser muss den Anforderungen der VDI 2035 bzw. AGFW FW 510 entsprechen.

Eine dauerhafte Außerbetriebsetzung eines Hausanschlusses ist **15** Arbeitstage vorher bei den SWST schriftlich zu beantragen.

Eine vorübergehende Außerbetriebsetzung ist bei den **SWST** rechtzeitig mitzuteilen.

2.6 Messeinrichtungen

2.6.1 Messeinrichtungen zur Bestimmung des Wärmeverbrauchs

Der Wärmezähler befindet sich in oder in der Nähe der Übergabestation. Die Auswahl, Bemessung, Be-reitstellung und Platzierung des Wärmezählers wird durch die **SWST** vorgenommen. Die Messeinrichtung verbleibt im Eigentum der **SWST**.

Erforderliche Montagearbeiten an der Messeinrichtung erfolgen durch zertifizierte Fachkräfte nach AGFW FW 608.

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

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

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

Die Inbetriebsetzung des Fernwärmeanschlusses erfolgt erst nach eingebauter Messeinrichtung.

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

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

Zur elektronischen Begrenzung der vorzuhaltenden Wärmeleistung ist die Kompatibilität des Wärmezählers mit dem elektronischen Heizungsregler der Hauszentrale/Hausstation zu gewährleisten.

2.6.2 Messeinrichtungen zur Bestimmung des Wärmeverbrauchs für die Trinkwassererwärmung

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

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

2.6.3 Messeinrichtungen zur Steuerung des Fernwärmenetzes

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

2.7 Haftung

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

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

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

2.8 Schutzrechte

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

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

3 Heizlast / vorzuhaltende Wärmeleistung

Die Heizlastberechnungen und die Ermittlung der Wärmeleistung sind auf Verlangen der **SWST** vorzulegen.

3.1 Heizlast für Raumheizung

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

3.2 Heizlast für Raumluftheizung

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

3.3 Heizlast für Trinkwassererwärmung

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

3.4 Sonstige Heizlasten

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

3.5 Vorzuhaltende Wärmeleistung

Aus den Heizlastwerten dem vorstehenden Abschnitt 3.1 bis 3.5 wird die vom Kunden zu bestellende und von der **SWST** vorzuhaltende Wärmeleistung abgeleitet.

Die vorzuhaltende Wärmeleistung wird nur bei einer zu vereinbarenden niedrigen Außentemperatur angeboten. Bei höheren Außentemperaturen wird die Wärmeleistung entsprechend angepasst.

Aus der vorzuhaltenden Wärmeleistung wird in Abhängigkeit von der Differenz zwischen Vor- und Rücklauftemperatur (min. 20 K) an der Übergabestation der Fernheizwasser-Volumenstrom ermittelt und von den **SWST** begrenzt.

4 Temperaturfahrweise des Fernwärmenetzes

Die **SWST** betreibt das Fernwärmenetz in einer **konstanten Temperaturfahrweise**. Dabei wird die Netzvorlauftemperatur unabhängig von der Außentemperatur auf einen konstanten Wert eingestellt. Prinzipiell können alle gebräuchlichen Wärmeverbraucher angeschlossen werden, wenn die angebotene Temperatur für den jeweiligen Verwendungszweck ausreicht. Eine Vorlauftemperaturregelung nach den Anforderungen des jeweiligen Verbrauchers ist in der Hausstation vorzusehen. Aufgrund der konstanten Fahrweise ist es möglich, die vorzuhaltende Wärmeleistung auch bei höheren Außentemperaturen anzubieten, was insbesondere beim Anschluss von technologischen Wärmeverbrauchern, Trinkwassererwärmungs- und Kälteanlagen von Bedeutung ist.

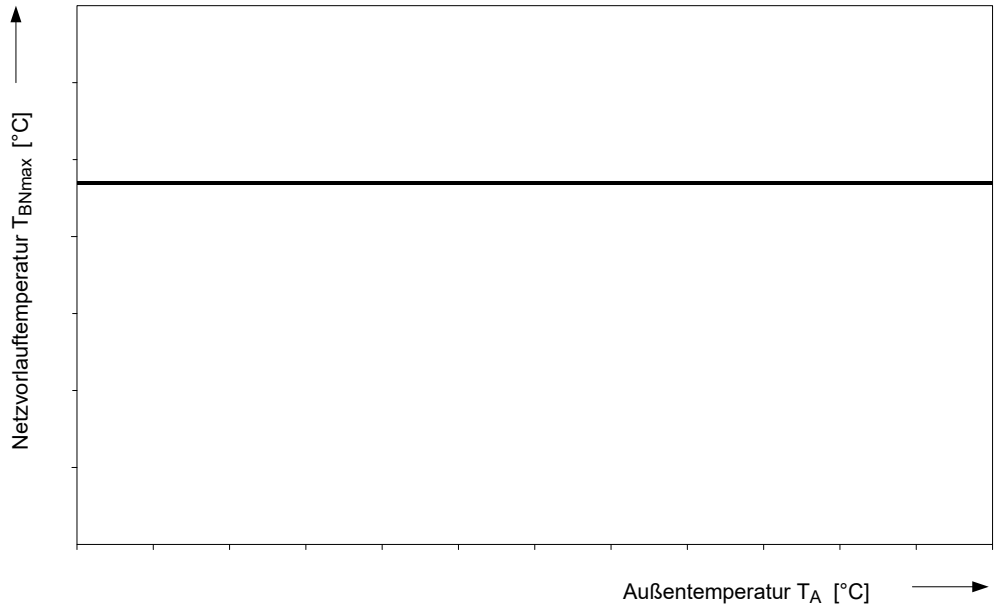


Abbildung 1 — Netzvorlauftemperatur $T_{BN\,max}$ in Abhängigkeit von der Außentemperatur T_A; prinzipieller Verlauf einer konstanten Fahrweise

5 Hausanschluss

5.1 Hausanschlussleitung

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

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

5.2 Hauseinführung

Ort, Lage und Art der Hauseinführung werden zwischen dem Kunden und den **SWST** abgestimmt.

5.3 Hausanschluss in Gebäuden

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

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

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

Für Wartungs- und Reparaturarbeiten sind eine ausreichende Beleuchtung und eine Schutzkontaktsteckdose notwendig.

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

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

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 jederzeit freizuhalten. Als Planungsgrundlage gilt DIN 18012.

Betriebsanleitungen und Hinweisschilder sind an gut sichtbarer Stelle anzubringen.

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

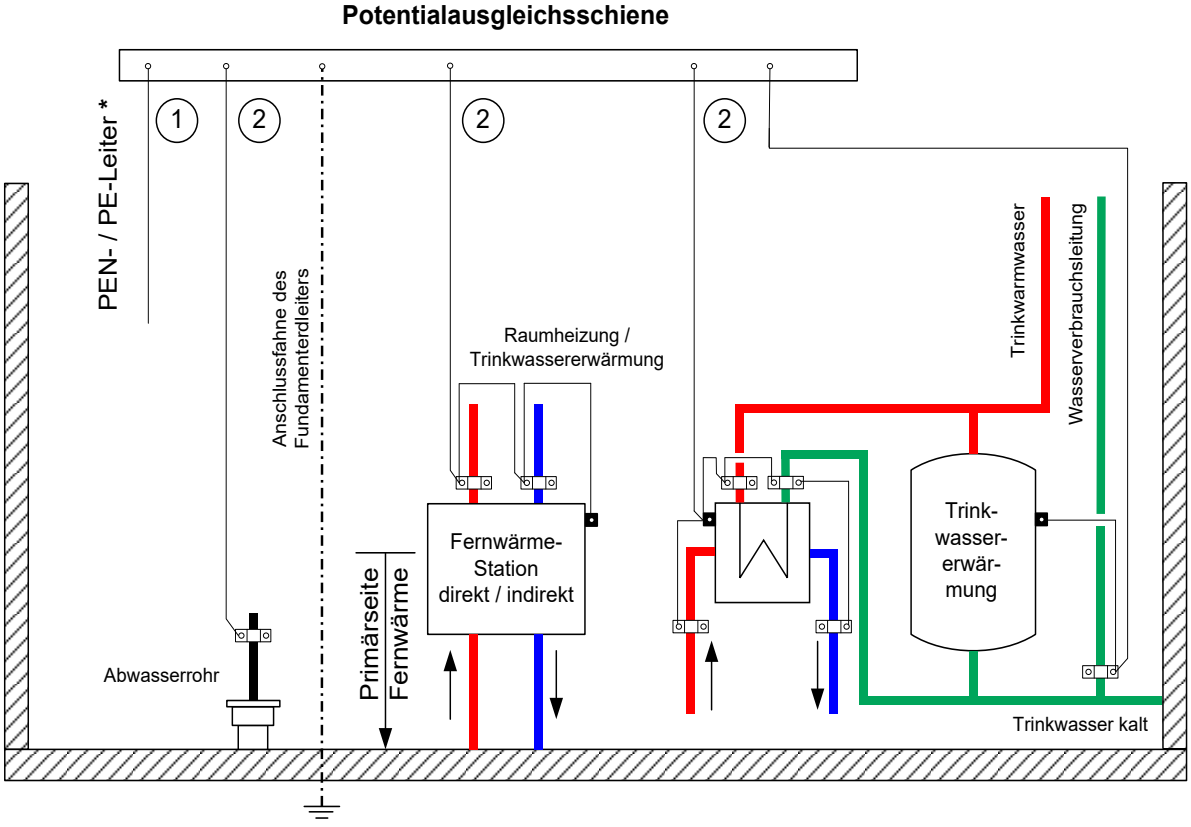
5.3.1 Potentialausgleich

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

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

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

Die Inbetriebsetzung kann nur bei vorhandenem Potentialausgleich erfolgen.



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

Abbildung 4 — Beispiel eines Potentialausgleichs

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

Es sind grundsätzlich Schellen ohne Weichbleieinlage zu verwenden.

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

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

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

Tabelle 1 — Mindestquerschnitte für Potentialausgleichsleitungen aus dem Werkstoff Kupfer

Querschnitt des größten Schutzleiter (PEN- / PE-Leiter) ① [mm²]	Querschnitt der Verbindung ② [mm²]
≤ 16	10
25	16
≥ 35	25

5.3.2 Hausanschlussraum

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

In dem Hausanschlussraum sollen die Übergabestation und gegebenenfalls die Hauszentrale eingebaut werden.

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

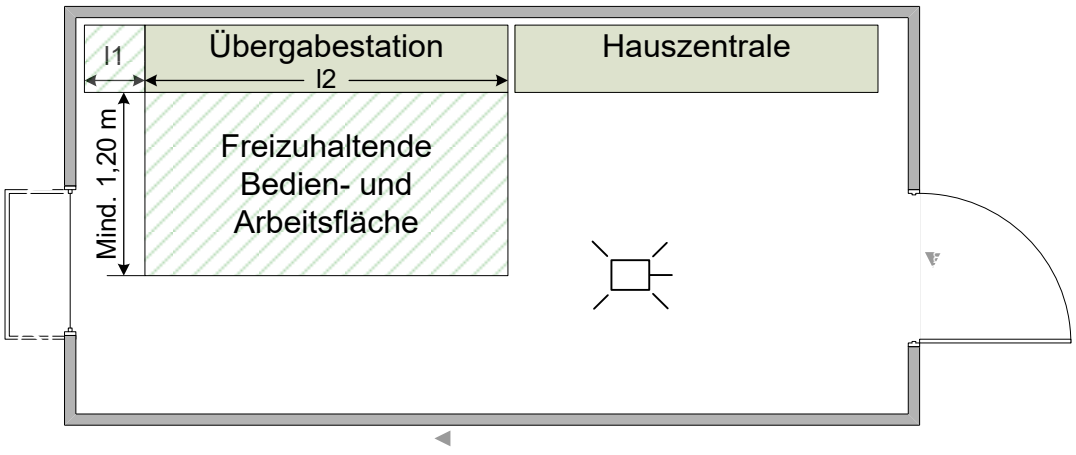


Abbildung 5 — Hausanschlussraum

Tabelle 2 — Platzbedarf von Fernwärme-Übergabestationen in Hausanschlussräumen

Anschluss-wert	l1	l2
[kW]	[m]	[m]
Bis 85	0,40	0,80
200	0,40	1,20
350	0,50	1,30
600	0,50	1,50

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 den **SWST** abzustimmen.

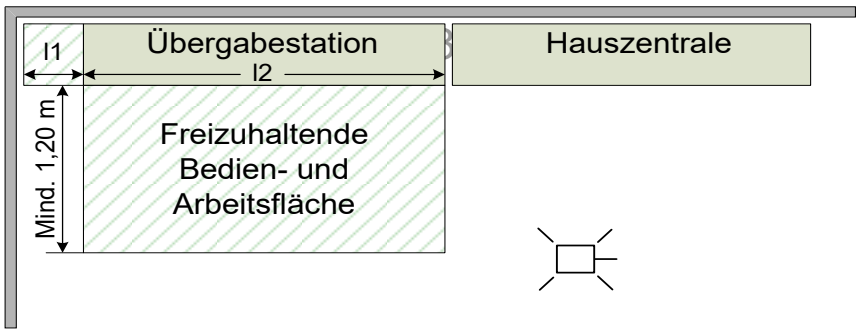


Abbildung 6 — Hausanschlusswand

Tabelle 3 — Platzbedarf von Fernwärme-Übergabestationen an Hausanschlusswänden

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

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 7 — Darstellung einer Hausanschlussnische

Tabelle 4 — Platzbedarf von Hausanschlussnischen nach DIN 18012

l1	l2
[m]	[m]
1,01	2,00

5.4 Hausstation

Die Hausstation besteht aus der Übergabestation und der Hauszentrale. Die Hausstation kann für den direkten oder den indirekten Anschluss konzipiert werden. **SWST** entscheidet, ob der Anschluss direkt oder indirekt erfolgt. Ein direkter Anschluss liegt vor, wenn die Hausanlage vom Heizwasser aus dem Fernwärmenetz durchströmt wird. Ein indirekter Anschluss liegt vor, wenn das Heizwasser der Hausanlage durch Wärmeübertrager vom Fernwärmenetz getrennt wird.

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

Für die Auslegung der Armaturen und Anlagenteile gelten DIN 4747 und die entsprechenden AGFW-Arbeitsblätter.

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

Erforderliche Elektroinstallationen sind nach DIN VDE 0100 auszuführen.

5.4.1 Messeinrichtungen zur Verbrauchserfassung und Datenübertragung

SWST ist nach §3 Abs. 2 der FFVAV verpflichtet, den Wärmeverbrauch sowie die damit verbundenen Messwerte in der Übergabestation oder an der Übergabestelle und nach §3 Abs. 3 der FFVAV

fernablesbar zu messen. Der Kunde oder Anschlussnehmer hat dies gemäß §3 Abs. 2 der FFVAV zu dulden.

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

Die Übertragung der Daten kann drahtgebunden oder per Funk erfolgen. Die Übertragungswege und Datenübertragungseinrichtungen sind Eigentum der **SWST** und werden durch diese erstellt. Eine Fremdnutzung der Datenübertragungseinrichtungen ist untersagt. Der Zugang zu den Datenübertragungseinrichtungen ist verschlossen zu halten.

5.4.2 Pufferspeicher

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

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

5.4.3 Übergabestation

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

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

Durch die **SWST** erfolgt die Festlegung der Stationsbauteile unter Berücksichtigung der vorzuhaltenden Wärmeleistung, des maximalen Volumenstromes, der erforderlichen Anschlussart – direkt oder indirekt – und der technischen Netzdaten nach Datenblatt.

Die Anordnung der Anlagenteile ist in den Schaltschemen dargestellt. Über Herstellung, Montage, Ergänzung oder Änderung der Übergabestation bestimmen die **SWST**.

Die **SWST** stellt Angaben für die notwendige Aufstellungsfläche der Übergabestation zur Verfügung. Für die Instandhaltung der Übergabestation gelten die vertraglichen Vereinbarungen.

5.4.4 Hauszentrale

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

5.5 Hausanlage

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

5.6 Leistungs-, Liefer- und Eigentumsgrenze

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

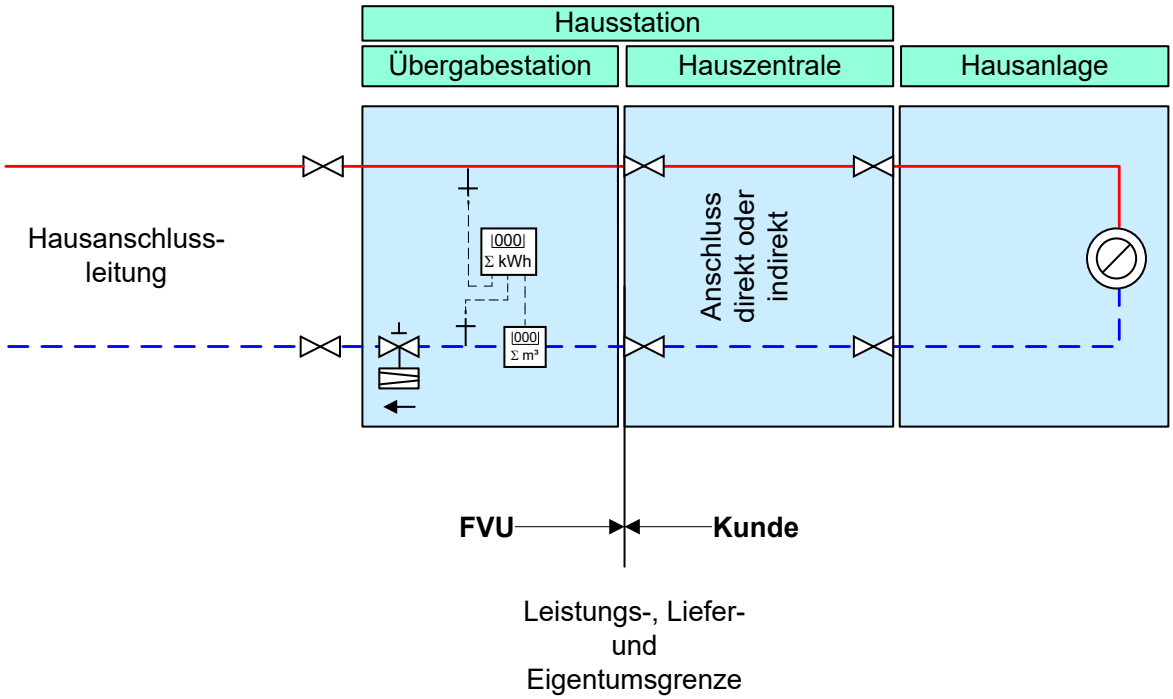


Abbildung 8 — Leistungs-, Liefer- und Eigentumsgrenze

Leistungsgrenze

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

Liefergrenze

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

Eigentumsgrenze

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

6 Hauszentrale Raumheizung

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

6.1 Indirekter Anschluss

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

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

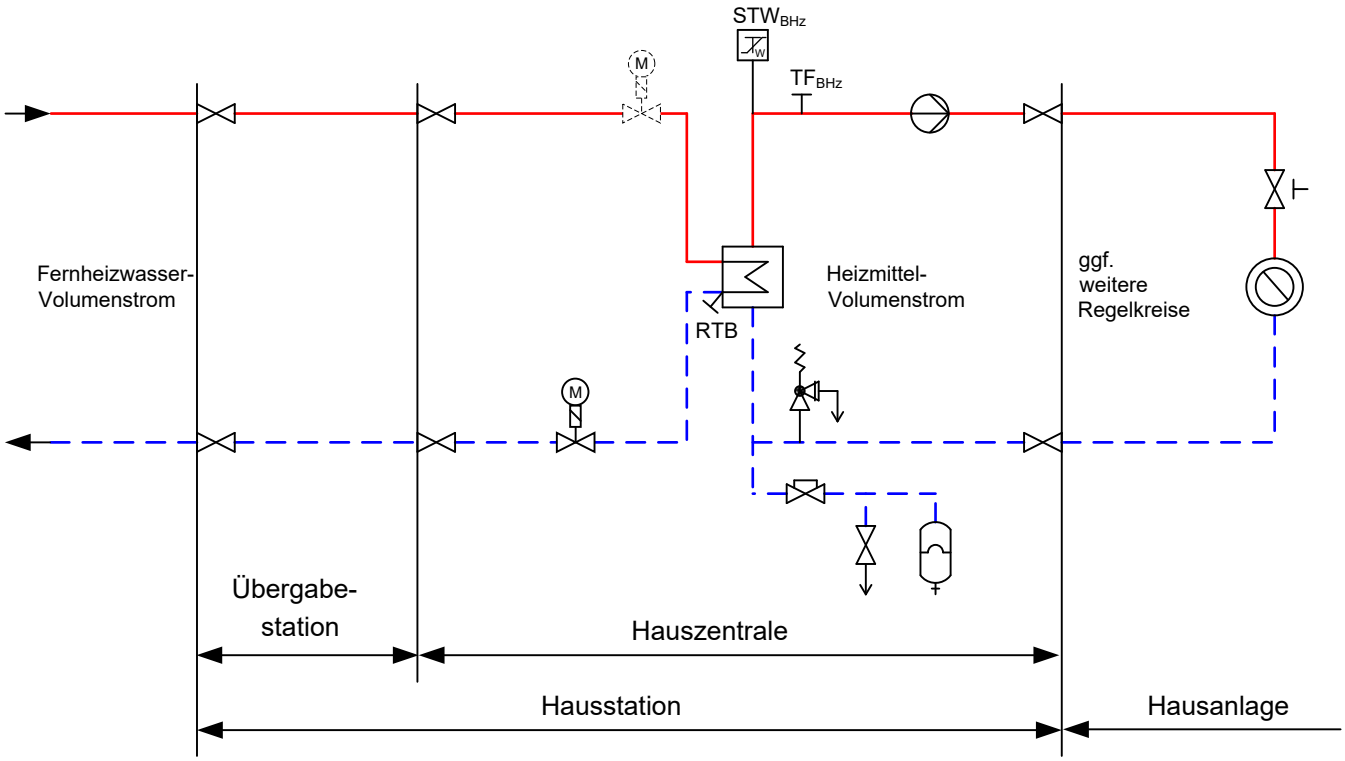


Abbildung 11 — Hauszentrale-Raumheizung - Prinzipschaltbild für den indirekten Anschluss

6.1.1 Temperaturregelung

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

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

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

Verbindlich sind die dieser TAB-HW anhängenden Schaltschemata. Im Zweifelsfall ist Rücksprache mit den **SWST** 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 ($\Delta p_{N\,min}$ = 0,8 bar) maßgebend. Schnell wirkende Stellgeräte sind nicht zulässig.

Die Stellantriebe (nach DIN 4747, gegebenenfalls mit Sicherheitsfunktion) müssen so bemessen sein, dass sie gegen den maximalen Netz-Differenzdruck ($\Delta p_{N\,max}$ = 2,3 bar) schließen können.

6.1.2 Rücklauftemperaturbegrenzung

Die maximale Rücklauftemperatur darf 55 °C nicht übersteigen.

Die Einhaltung der Rücklauftemperatur ist durch den Aufbau und die Betriebsweise der Hausanlage sicherzustellen. Bis zu einer Anschlussgröße von DN 40 ist eine [gleitende, der Außentemperatur angepasste] Rücklauftemperaturbegrenzung (RTB) vorzusehen. **SWST** 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.

6.1.3 Volumenstrom

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

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

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

Die Umwälzpumpe je Regelkreis ist entsprechend den hydraulischen Belangen auszulegen.

Druckabsicherung

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

Tabelle 16 — Auswahl von Membran-Sicherheitsventilen gegen Drucküberschreitung infolge Wasserausdehnung beim indirekten Anschluss

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

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

6.1.4 Werkstoffe und Verbindungselemente

Maßgebend für die Auswahl sind Systemdruck und -temperatur.

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

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

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

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

Für von Fernheizwasser durchflossene Anlagenteile sind Weichlotverbindungen nicht zugelassen.

Hartlötarbeiten dürfen nur von ausgebildeten Installateuren ausgeführt werden, die zum Zeitpunkt der Arbeiten für die jeweilige Lötaufgabe eine gültige Prüfbescheinigung nach DIN EN ISO 13585 nachweisen können.

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

Presssysteme

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

Kunststoffe und Kunststoffverbundwerkstoffe

Für von Fernheizwasser durchflossene Anlagenteile sind Kunststoffe nicht zugelassen.

Des Weiteren ist zu beachten:

- Die zur Verwendung kommenden Verbindungselemente und Dichtungen müssen für die Betriebsbedingungen bezüglich Druck, Temperatur und Wasserqualität (siehe AGFW FW 510) geeignet sein.
- Dichtmittel müssen den chemischen und physikalischen Parametern des Fernheizwassers genügen.
- VDI 2035-1 und -2 sind zu beachten.
- Es sind möglichst flachdichtende Verbindungen einzusetzen. Konische Verschraubungen sind nur bis 110 °C zugelassen.
- Für metallisch dichtende Schneidringverschraubungen muss die Eignung für Druck und Temperatur nachgewiesen werden.
- Auswahl treffen: Andere Werkstoffe als die in den Tabellen genannten (z. B. Edelstahl), dürfen nur mit entsprechenden Nachweisen verwendet werden.

6.1.5 Sonstiges

Die Inbetriebsetzung der Hauszentrale darf nur in Anwesenheit von **SWST** erfolgen.

Nicht zugelassen sind:

– hydraulische Kurzschlüsse zwischen Vor- und Rücklauf,

– automatische Be- und Entlüftungen,

– Gummikompensatoren.

6.1.6 Wärmeübertrager

Primärseitig müssen die Wärmeübertrager für den maximalen Druck PN 16 und die maximale Temperatur 90 °C des Fernwärmenetzes geeignet sein.

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

Die thermische Auslegung der Wärmeübertrager hat so zu erfolgen, dass die maximale Wärmeleistung bei den vereinbarten Netztemperaturen von 70 °C erreicht wird. Im Auslegungsfall darf die Differenz zwischen der primärseitigen und der sekundärseitigen Rücklauftemperatur nicht mehr als 3 K betragen.

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

7 Hausanlage Raumheizung

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

7.1 Indirekter Anschluss

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

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

7.1.1 Temperaturregelung

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

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

7.1.2 Hydraulischer Abgleich

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

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

Die Voreinstellung sollte nach dem Spülen der Anlage erfolgen.

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

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

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

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

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

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

7.1.3 Rohrleitungssysteme

Neuanlagen sind grundsätzlich im Zweileitersystem auszuführen.

Der Anschluss bestehender Einrohrsysteme ist in Abstimmung mit **SWST** möglich.

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

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

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

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

7.1.4 Heizflächen

Die Wärmeleistung der Heizflächen ist nach DIN EN 442 in Abhängigkeit von den gewählten Heizmittel- und Raumtemperaturen zu bestimmen. Bei Neuanlagen muss die Rücklauftemperatur aus der maximal zulässigen Netz- Rücklauftemperatur von 55 °C abzüglich der Grädigkeit von 3 K des Wärmeübertragers ermittelt und in die Berechnung eingesetzt werden.

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

Der Anschluss von Flächenheizsystemen ist **SWST** bekannt zu geben.

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

7.1.5 Armaturen/Druckhaltung

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

Für die vom Heizmittel durchströmten Anlagenteile sind nicht zugelassen:

– Überströmventile zwischen Vor- und Rücklauf,

– Umschalt-, Bypass oder Mischventile, die Vorlaufwasser unausgekühlt in den Rücklauf abströmen lassen,

– Kurzschluss- oder Überströmleitungen zwischen Vor- und Rücklauf,

– hydraulische Weichen.

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

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

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

7.1.6 Werkstoffe und Verbindungselemente

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

8 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.

8.1 Indirekter Anschluss

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

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

8.1.1 Temperaturregelung

Alle Heizregister sind nach Gebäudeenergiegesetz (GEG) mit einer Temperaturregelung (bestehend aus Stellantrieb und Stellgerät) auszurüsten. Es ist eine Rücklauftemperaturbegrenzung vorzusehen und auf eine Rücklauftemperatur von 55 °C abzüglich der Grädigkeit von 3 K einzustellen. Diese darf auch im Frostschutzbetrieb nicht überschritten werden. Gegebenenfalls ist eine Anfahrschaltung vorzusehen.

8.1.2 Hydraulischer Abgleich

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

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

Die Ventilautorität soll mindestens 50 % betragen.

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

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

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

8.1.3 Rohrleitungssysteme

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

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

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

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

8.1.4 Heizregister

Die Wärmeleistung der Heizregister ist in Abhängigkeit von den gewählten Heizmittel- und Raumtemperaturen zu bestimmen. Bei Neuanlagen darf höchstens die maximal zulässige Rücklauftemperatur 55°C abzüglich der Grädigkeit 3 K des Wärmeübertragers in die Berechnung eingesetzt werden.

8.1.5 Armaturen/Druckhaltung

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

Für die vom Heizmittel durchströmten Anlagenteile sind nicht zugelassen:

– Überströmventile zwischen Vor- und Rücklauf,

– Umschalt-, Bypass- oder Mischventile, die Vorlaufwasser unausgekühlt in den Rücklauf abströmen lassen,

– Kurzschluss oder Überströmleitungen zwischen Vor- und Rücklauf,

– hydraulische Weichen.

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

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

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

8.1.6 Werkstoffe und Verbindungselemente

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

9 Hausanlage Trinkwassererwärmung

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

Für die Planung, Errichtung, Inbetriebsetzung und Wartung sind die DIN EN 806, DIN 1988 sowie die DVGW-Arbeitsblätter W 551 und W 553 maßgebend.

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

9.1 Werkstoffe und Verbindungselemente

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

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

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

Auf den Einsatz von verzinkten Rohrleitungen sollte vollständig verzichtet werden.

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

9.2 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.

9.3 Vermeidung von Legionellen

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

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

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

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

Folgende Hinweise sollten beachtet werden:

- Speicher mit Toträumen oder gering durchströmten Bereichen sind nicht einzusetzen,
- Speicher sind jährlich zu reinigen,
- Die Funktion der Zirkulation bzw. der elektrischen Begleitheizung ist ständig zu überwachen, um unzulässige Abkühlung auch in wenig genutzten Leitungen zu verhindern,
- Wenig genutzte Duschen sollten vor Benutzung mit maximal möglicher Zapftemperatur durchgespült werden.

9.4 Zirkulation

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

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

10 Abkürzungen, Formelzeichen und verwendete Begriffe

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

Druck und Temperatur Begriffe	**Kurzbezeichnung/Index**
Druck	
Differenzdruck	Δp
Druck, höchst zulässig	p_{zul}
Nenndruck	PN
Netzdruck	p_N
Netzdruck, höchster	$p_{N\ max}$
Netzdifferenzdruck, niedrigster	$\Delta p_{N\ min}$
Netzdifferenzdruck, höchster	$\Delta p_{N\ max}$
Temperatur	
Außentemperatur	T_A
Hausanlagentemperatur	T_{BH}
Hausanlagentemperatur, höchst zulässige	$T_{BH\ zul}$
Hausanlagentemperatur Trinkwarmwasser, höchst zulässige	$T_{BW\ zul}$
Heizmittelvorlauftemperatur	T_{BHz}
Heizmitteltemperatur, höchste	$T_{BHz\ max}$
Netzvorlauftemperatur,	T_{BN}
Netzvorlauftemperatur, höchste	$T_{BN\ max}$
Netzvorlauftemperatur, niedrigste	$T_{BN\ min}$
Temperaturspreizung, Temperaturdifferenz	ΔT

11 Gesetzliche Vorgaben und Technische Regeln

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

11.1 Gesetze

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

11.2 Verordnungen

[DE] *Verordnung über Allgemeine Bedingungen für die Versorgung mit Fernwärme (AVBFernwärmeV)*

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

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

11.3 Normen

11.3.1 DIN-Normen

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

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

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

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

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

[DE] DIN 4109, *Schallschutzes im Hochbau; Anforderungen und Nachweise*

[DE] DIN 4747, *Fernwärmeanlagen –Sicherheitstechnische Ausrüstung von Unterstationen, Hausstationen und Hausanlagen zum Anschluss an Heizwasser-Fernwärmenetze*

[DE] DIN 4708, *Zentrale Wassererwärmungsanlagen*

[DE] DIN 4753, *Trinkwassererwärmer, Trinkwassererwärmungsanlagen und Speicher-Trinkwassererwärmer*

[DE] DIN 18012, *Haus-Anschlusseinrichtungen - Allgemeine Planungsgrundlagen*

[DE] 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*

[DE] 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*

[DE] DIN 57100, *Errichten von Starkstromanlagen mit Nennspannungen bis 1000 V; Entwicklungsgang der Errichtungsbestimmungen*

[DE] DIN CEN/TS 13388, *Kupfer und Kupferlegierungen - Übersicht über Zusammensetzungen und Produkte*

11.3.2 EN-Normen

DIN EN 442

Radiatoren und Konvektoren - Teil 1: Technische Spezifikationen und Anforderungen

DIN EN 448

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

DIN EN 806

Technische Regeln für Trinkwasser-Installationen

DIN EN 1045

Hartlöten - Flussmittel zum Hartlöten - Einteilung und technische Lieferbedingungen

DIN EN 1092-1

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

DIN EN 1092-3

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

DIN EN 1254

Kupfer und Kupferlegierungen – Fittings

DIN EN 1515-1

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

DIN EN 1561

Gießereiwesen - Gusseisen mit Lamellengraphit

DIN EN 1708-1

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

DIN EN 1717

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

DIN EN 1982

Kupfer und Kupferlegierungen - Blockmetalle und Gussstücke

DIN EN 10213

Stahlguss für Druckbehälter

DIN EN 10216-1

Nahtlose Stahlrohre für Druckbeanspruchungen - Technische Lieferbedingungen

Teil 1: Rohre aus unlegierten Stählen mit festgelegten Eigenschaften bei Raumtemperatur

DIN EN 10216-2

Nahtlose Stahlrohre für Druckbeanspruchungen - Technische Lieferbedingungen

Teil 2: Rohre aus unlegierten und legierten Stählen mit festgelegten Eigenschaften bei erhöhten Temperaturen

DIN EN 12163

Kupfer und Kupferlegierungen - Stangen zur allgemeinen Verwendung

DIN EN 12164

Kupfer und Kupferlegierungen - Stangen für die spanende Bearbeitung

DIN EN 12420

Kupfer- und Kupferlegierungen - Schmiedestücke

DIN EN 12516-3

Armaturen - Gehäusefestigkeit - Teil 3: Experimentelles Verfahren

DIN EN 12536

Schweißzusätze - Stäbe zum Gasschweißen von unlegierten und warmfesten Stählen - Einteilung

DIN EN 12831

Heizungsanlagen in Gebäuden - Verfahren zur Berechnung der Norm-Heizlast

DIN EN 12975

Thermische Solaranlagen und ihre Bauteile - Kollektoren

DIN EN 12977

Thermische Solaranlagen und ihre Bauteile - Kundenspezifisch gefertigte Anlagen

DIN EN 13941

Auslegung und Installation von werkmäßig gedämmten Verbundmantelrohren für die Fernwärme

DIN EN 14597

Temperaturregeleinrichtungen und Temperaturbegrenzer für wärmeerzeugende Anlagen

DIN EN 17672

Hartlöten - Lote

DIN EN 24373

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

DIN EN 29453

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

DIN EN 29454-1

Flussmittel zum Weichlöten; Einteilung und Anforderungen; Teil 1: Einteilung, Kennzeichnung und Verpackung

DIN EN ISO 13585

Hartlöten - Prüfung von Hartlötern und Bedienern von Hartlöteinrichtungen

DIN EN ISO 14175

Schweißzusätze - Gase und Mischgase für das Lichtbogenschweißen und verwandte Prozesse

DIN EN ISO 228

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

DIN EN ISO 2560

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

DIN EN ISO 5817

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

DIN EN ISO 636

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

DIN EN ISO 9606-1

Prüfung von Schweißern - Schmelzschweißen - Teil 1: Stähle

DIN EN ISO 9606-3

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

DIN EN ISO 9692-1

Arten der Schweißnahtvorbereitung

11.4 DVS-Richtlinien

DVS 1902-1

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

DVS 1903-1

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

DVS 1903-2

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

11.4.1 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

11.5 Technische Regeln des AGFW

AGFW FW 446

Schweißnähte an Fernwärmerohrleitungen aus Stahl - Schweißen, Prüfen und Bewerten

AGFW FW 507

Anforderungen an thermostatische Heizkörperventile ohne Fremdenergie für Heizwasser

AGFW FW 510

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

AGFW FW 520-1

Wohnungs-Übergabestationen für Heizwassernetze - Mindestanforderungen

AGFW FW 520-2

Wohnungs-Übergabestationen für Heizwassernetze - Planungsgrundlagen

AGFW FW 522-1

Einbindungsmöglichkeiten von solarthermischen Anlagen in Fernwärmehausstationen

AGFW FW 524

Anforderungen an Presssysteme

AGFW FW 526

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

AGFW FW 527

Druckabsicherung von Heizwasser-Fernwärmestationen zum indirekten Anschluss

AGFW FW 531

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

11.6 Technische Regeln des DVGW

DVGW-Arbeitsblatt W 551

Trinkwassererwärmungs- und Trinkwasserleitungsanlagen - Technische Maßnahmen zur Verminderung des Legionellenwachstums - Planung, Errichtung, Betrieb und Sanierung von Trinkwasser-Installationen

DVGW-Arbeitsblatt W 553

Bemessung von Zirkulationssystemen in zentralen Trinkwassererwärmungsanlagen

DVGW GW 2

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

11.7 VDI-Richtlinien

VDI 2035 Blatt 1

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

VDI 2035 Blatt 1 – Berichtigung

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

VDI 2035 Blatt 2

Vermeidung von Schäden in Warmwasser-Heizungsanlagen - Wasserseitige Korrosion

VDI 2078

Berechnung der Kühllast klimatisierter Räume (VDI-Kühllastregeln)

11.8 Literatur

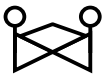
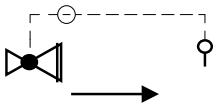
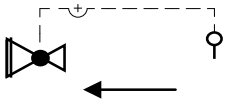
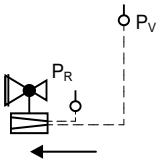
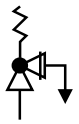
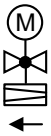
DKI-i158-09/2012

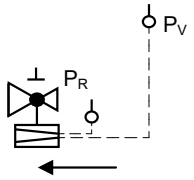
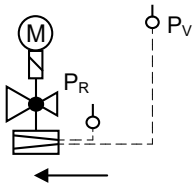
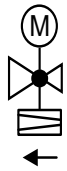
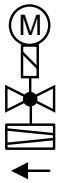
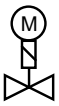
Die fachgerechte Kupferrohr-Installation / Deutsches Kupferinstitut

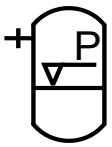
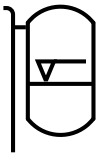
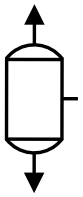
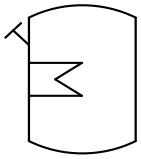
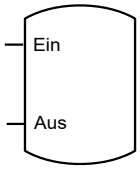
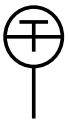
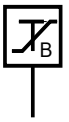
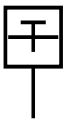
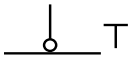
Weitere Vorgaben: Berufsgenossenschaftlichen Vorschriften (BGV)

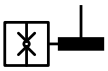
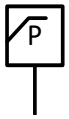
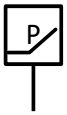
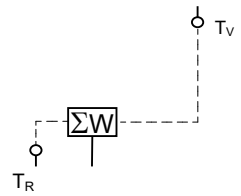
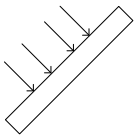
TRD 721
Sicherheitseinrichtungen gegen Drucküberschreitung - Sicherheitsventile - für Dampfkessel der Gruppe I

12 Symbole nach DIN 4747

Symbol	Bedeutung	Symbol	Bedeutung
	Armatur allgemein		Absperrschieber
	Absperrventil		Durchgangshahn
	TWE-Zapfstelle		Absperrklappe
	Armatur mit stetigem Stell-verhalten		Einstell/Drossel-Armatur
	Dreiwegeventil		Ventil in Eckform
	Thermostatisches Heizkör-perventil		Druckminderventil mit SAV
	Überströmventil (SÜV)		Differenzdruckregler im Rücklauf
	Schmutzfänger		Rückschlagventil
	Rückschlagklappe		Rückflussverhinderer
	Sicherheitsabsperrventil allgemein		Sicherheitseckventil federbelastet
	Sicherheitsventil federbelastet		Volumenstromregelventil
	Volumenstromregelventil mit elektrischem Stellantrieb		Differenzdruckregler

Symbol	Bedeutung	Symbol	Bedeutung
	Kombinierter Differenz-druck-/Volumenstromregler		Kombinierter Differenz-druck-/Volumenstromregler mit Elektroantrieb und Sicherheitsfunktion nach DIN EN 14597
	Differenzdruck- und Volu-menstromregler mit Stell-antrieb		Volumenstromregler mit Elektrischem Stellantrieb und Sicherheitsfunktion
	Armatur in betriebsmäßig nicht absperrbarer Ausfüh-rung		Armatur mit Antrieb ohne Hilfsenergie
	Armatur mit elektrischem Antrieb		Armatur mit elektrischem Antrieb und Sicherheits-funktion
	Temperaturregler mit hydraulischer Steuerung		Armatur mit Antrieb mit Membrane
	Absperrarmatur mit Stellan-trieb durch Druck des Stoff-fes gegen fest eingestellte Federkraft		Entleerungsventil
	Trichter		Entlüftungsventil
	Strahlpumpe		Flüssigkeitspumpe
	Kreiselpumpe		Strömungsschalter
	Wärmeverbraucher allgemein		Wärmeverbraucher Raum-heizkörper

Symbol	Bedeutung	Symbol	Bedeutung
	Wärmeverbraucher Fußbodenheizung		Behälter mit gewölbtem Boden, allgemein
	Druckausdehnungsgefäß		Offenes Ausdehnungsgefäß
	Membranausdehnungs-gefäß		Entspannungstopf
	Speicherwassererwärmer mit Wärmeübertrager		Speicherwassererwärmer ohne Wärmeübertrager
	Oberflächenwärmeüber-trager ohne Kreuzung der Stoffflüsse		Lufterwärmer, Umformer
	Lufterwärmer, Luft/Dampf		Temperaturmessung allgemein
	Temperaturregler		Sicherheitstemperatur begrenzer
	Sicherheitstemperatur-wächter		Temperaturregler/ Sicherheitstemperatur-wächter
	Temperaturmessgerät		Temperaturfühler 1
	Temperaturfühler 2		Raumtemperaturaufnehmer allgemein

Symbol	Bedeutung	Symbol	Bedeutung
	Zeitschaltuhr		Temperaturschalter
	Regler allgemein		Druckmessung allgemein
	Druckwächter		Druckmessgerät
	Druckmessgerät mit Absperrung		Druckmessdose
	Maximal-Druckbegrenzer		Minimal-Druckbegrenzer
	Rechenwerk		Volumenmessteil
	Wärmezähler		Volumenzähler
	Solarkollektor		Armatur mit Entlüftung
	Primär-Vorlauf		Primär-Rücklauf
	Sekundär-Vorlauf		Sekundär-Rücklauf
	Warmwasser-Zirkulation		Warmwasser-Leitung
	Kaltwasser-Leitung		Wirklinie

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

13 Übersicht Werkstoffe und Verbindungstechniken

Tabelle 41 — Gehäuse, Flansche, Schrauben, Gewindebolzen und Unterlegscheiben

PN	Maximal zulässiger Druck PS[a] bar		Gehäuse von Armaturen und Pumpen, Formstücke, Nippel, Stopfen			PN	Maximal zulässiger Druck PS[a] bar			Flansche nach DIN EN 1092-1	Schrauben und Muttern nach DIN EN 1515-1 Gewindebolzen		Unterlegscheibe nach DIN EN ISO 7089 und DIN EN ISO 7090
			Werkstoff							Werkstoff-gruppe Werkstoff	Werkstoff		Werkstoff[g]
	TS 120 °C	TS 200 °C	Grauguss/ Sphäroguss	Stahlguss	Stahl		TS 100°C	TS 150°C	TS 200°C		Sechskant-schraube/ Gewinde-bolzen	Sechskant-mutter	
6	6	4,8	EN-GJL-250 nach DIN EN 1561[b] (GG25)[c]	GP 240 GH nach DIN EN 10213 (GS-C25)[c]	P 235GH	6	5,5	5,2	5,0	3E0[d] P250GH (1.0460)	25CrMo4 (1.7218) oder 5.6[f]	5[f]	25CrMo4 (1.7218)
						10	9,2	8,8	8,3				
10	10	8				16	14,8	14,0	13,3		oder 8.8[f]	8[f]	
						25	23,2	22	20,8				
16	16	12,8				6	6	6	6	3E1[d] P280GH (1.0426) oder 4E0[e] 16Mo3 (1.5415)	25CrMo4 (1.7218) oder 8.8[f]	8[f]	
						10	10	10	10				
25	25	23	EN-GJS-400-18 U-LT nach DIN EN 1563 (GGG40.3)[c]			16	16	16	16				
						25	25	25	25				

a Bei Zwischentemperaturen ist lineare Interpolation zulässig.

b Zulässig bei TS ≤ 130°C, wenn über 130°C, dann DN ≤ 100.

c Bezeichnung des früher verwendeten ähnlichen Werkstoffes.

d Gilt für vR ≤ 50 mm. vR ist ein Referenzwert für die oberen Dicke jedes Nenndruckbereichs, für den in der Werkstoffnorm ein Festigkeitswert für den Werkstoff angegeben ist. Bei anderen Werten für vR ist DIN EN 1092-1 heranzuziehen.

e Gilt für vR ≤ 90mm. vR ist ein Referenzwert für die oberen Dicke jedes Nenndruckbereichs, für den in der Werkstoffnorm ein Festigkeitswert für den Werkstoff angegeben ist. Bei anderen Werten für vR ist DIN EN 1092-1 heranzuziehen.

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

g Mindesthärte 200 HV.

Tabelle 42 — Stahlrohre und Stahlformstücke

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

Tabelle 42 — Stahlrohre und Stahlformstücke (Fortsetzung)

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

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

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

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

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

Tabelle 43 — Anforderungen an Kupfer - Kupferlegierungen

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

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

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

Tabelle 44 — Kupferrohre

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

Tabelle 44 — Kupferrohre (Fortsetzung)

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

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

[b] Einschließlich der Rohrmaße der nachfolgenden höheren Druckstufen.