

Technische Anschlussbedingungen

Heizwasser (TAB-HW)

gültig ab 17.11.2022

1	Geltungsbereich.....	4
2	Allgemeines.....	4
2.1	Gültigkeit.....	4
2.2	Anschluss an die Fernwärmeversorgung	4
2.3	Vom Kunden einzureichende Unterlagen	5
2.4	Wärmeträger	5
2.5	Volumenstrom.....	5
2.6	Werkstoffe und Verbindungselemente	5
2.7	Armaturen/Druckhaltung	6
2.8	Rücklauftemperaturbegrenzung	6
2.9	Wärmeübertrager.....	6
2.10	Sonstiges	7
2.11	In- und Außerbetriebsetzung.....	7
2.12	Haftung	7
2.13	Schutzrechte	7
3	Heizlast / vorzuhaltende Wärmeleistung	7
3.1	Heizlast für Raumheizung	7
3.2	Heizlast für Raumluftheizung	8
3.3	Heizlast für Trinkwassererwärmung	8
3.4	Heizlast für Kälteerzeugung	8
3.5	Sonstige Heizlasten	8
3.6	Vorzuhaltende Wärmeleistung	8
4	Temperaturfahrweisen von Fernwärmenetzen	8
5	Hausanschluss.....	9
5.1	Hausanschlussleitung	9
5.2	Hauseinführung.....	9
5.3	Hausanschluss in Gebäuden	9
5.4	Potentialausgleich.....	9
5.5	Hausanschlussraum.....	10
5.6	Hausanschlussnische	12
5.7	Hausstation.....	12
5.8	Übergabestation.....	13
5.9	Hauszentrale.....	13
5.10	Hausanlage.....	13
5.11	Leistungs-, Liefer- und Eigentumsgrenze	13
5.12	Leistungsgrenze.....	14
5.13	Liefergrenze	14

5.14	Eigentumsgrenze	14
6	Hauszentrale Raumheizung	15
6.1	Indirekter Anschluss.....	15
6.2	Temperaturregelung.....	15
6.3	Temperaturabsicherung gleitende / gleitend-konstante Netzfahrweise.....	16
6.4	Druckabsicherung	17
7	Hauszentrale Trinkwassererwärmung	18
7.1	Indirekter Anschluss.....	18
7.2	Temperaturregelung.....	18
7.3	Temperaturabsicherung	19
7.4	Rücklauftemperaturbegrenzung	20
7.5	Druckabsicherung	20
8	Hausanlage Raumheizung.....	21
8.1	Indirekter Anschluss.....	21
8.2	Temperaturregelung.....	21
8.3	Hydraulischer Abgleich	21
8.4	Rohrleitungssysteme.....	21
8.5	Heizflächen	21
9	Hausanlage Trinkwassererwärmung	22
9.1	Werkstoffe und Verbindungselemente	22
9.2	Speicher.....	22
9.3	Vermeidung von Legionellen.....	22
9.4	Zirkulation	23
10	Hausanlage Raumluftheizung	23
11	Solarthermische Anlagen	23
12	Aufbau einer Messstrecke für thermische Energie	23
13	Abkürzungen, Formelzeichen und verwendete Begriffe	24
14	Gesetzliche Vorgaben und Technische Regeln	26
15	Symbole nach DIN 4747.....	31
16	Anlagen.....	35

1 Geltungsbereich

Diese Technischen Anschlussbedingungen Heizwasser (TAB-HW) einschließlich der dazugehörigen Datenblätter gelten für die Planung, den Anschluss und den Betrieb neuer Anlagen, die an die mit Heizwasser betriebenen Fernwärmenetze des Versorgungs- und Bäderbetriebs Verl (nachstehend VBV) angeschlossen werden. Sie sind Bestandteil des zwischen dem Kunden und dem VBV abgeschlossenen Anschluss- und Versorgungsvertrages.

Änderungen und Ergänzungen der TAB-HW gibt der VBV in geeigneter Weise bekannt. Sie werden damit Bestandteil des Vertragsverhältnisses zwischen dem Kunden und dem VBV.

2 Allgemeines

Diese Technischen Anschlussbedingungen wurden aufgrund des § 4 Abs. 3 und § 17 der Verordnung über Allgemeine Bedingungen für die Versorgung mit Fernwärme (AVBFernwärmeV) festgelegt und sind von dem Kunden zu beachten.

2.1 Gültigkeit

Für neu zu erstellende Fernwärmeversorgungsanlagen gilt die jeweils neueste Fassung der Technischen Anschlussbedingungen. Diese kann bei dem VBV angefordert bzw. im Internet unter www.sw-verl.de abgerufen werden.

Die TAB-HW gilt in dieser Form mit Wirkung vom 17.11.2022.

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 eine entsprechende Konzession besitzt. Der Kunde 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.

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

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

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

2.3 Vom Kunden einzureichende Unterlagen

- Antrag zur Herstellung eines Fernwärme-Hausanschlusses
- Daten der Hausanlage
- Grundriss des Objektes
- Prinzipschaltbild der Hausstation bzw. der Hauszentrale (Temperatur und Druck)
- Antrag zur Inbetriebsetzung

2.4 Wärmeträger

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

2.5 Volumenstrom

In der Hauszentrale werden sowohl der Fernheizwasser- als auch der Heizmittel- und Trinkwarmwasser-Volumenstrom 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 (siehe Datenblatt).

Die Volumenströme müssen einstellbar und möglichst ablesbar sein. Hierzu sind Durchflussanzeiger mit Einstelldrossel oder Regulierventile mit Differenzdruckmessstutzen geeignet.

Bei der Brauchwassererwärmung ist der Ladevolumenstrom auf die Auslegungsleistung des Wärmeübertragers bei der niedrigsten Heizmitteltemperatur unter Berücksichtigung der Ladezeit einzustellen und zu begrenzen.

2.6 Werkstoffe und Verbindungselemente

Maßgebend für die Auswahl sind Systemdruck und -temperatur.

Für die von Fernheizwasser durchströmten Anlagenteile ist AGFW FW 531 und die DIN 4747-1 zu beachten.

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

Des Weiteren ist zu beachten:

- Die zur Verwendung kommenden Verbindungselemente und Dichtungen müssen für die Betriebsbedingungen bezüglich Druck, Temperatur und Wasserqualität (siehe AGFW FW 510) geeignet sein.
- Dichtmittel müssen den chemischen und physikalischen Parametern des Fernheizwassers genügen.
- VDI 2035-1 und -2 sind zu beachten. Ergänzend dazu ist die Hausanlage mit enthärtetem Wasser mit einer Gesamthärte $< 1 \text{ °dH}$ zu betreiben.
- Es sind möglichst flachdichtende Verbindungen einzusetzen.
- Für metallisch dichtende Schneidringverschraubungen muss die Eignung für Druck und Temperatur nachgewiesen werden.
- Andere Werkstoffe als die in den Tabellen genannten (z. B. Edelstahl), dürfen nur mit entsprechenden Nachweisen verwendet werden.

Nicht zugelassen sind:

- hydraulische Kurzschlüsse zwischen Vor- und Rücklauf weder primär- noch sekundärseitig,

- automatische Be- und Entlüftungen im Primärteil der Hauszentrale,
- Gummikompensatoren

2.7 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 nicht ausgekühlt 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.

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

2.8 Rücklauftemperaturbegrenzung

Die maximale Rücklauftemperatur ist dem Datenblatt (siehe Anlage der TAB) zu entnehmen und darf nicht überschritten werden.

Die Einhaltung der Rücklauftemperatur ist durch den Aufbau und die Betriebsweise der Hausanlage sicherzustellen. Gegebenenfalls ist eine gleitende, der Außentemperatur angepasste Rücklauftemperaturbegrenzung (RTB) vorzusehen. Der VBV 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.

2.9 Wärmeübertrager

Primärseitig müssen die Wärmeübertrager für den maximalen Druck und die maximale Temperatur (siehe Anlage der TAB) des Fern- bzw. Nahwärmenetzes 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 (siehe Datenblatt) erreicht wird. Im Auslegungsfall 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 anteilmäßig zu berücksichtigen.

2.10 Sonstiges

Die Inbetriebsetzung der Hauszentrale darf nur in Absprache mit dem VBV erfolgen.

- Armaturen mit elektrischem Antrieb, die von Fernheizwasser durchströmt werden, sind grundsätzlich im Vorlauf,
- Kombinierte Differenzdruck-/Volumenstromregler mit Elektroantrieb sind nur mit ausdrücklicher Genehmigung des VBV gestattet.

2.11 In- und Außerbetriebsetzung

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

Die Inbetriebsetzung ist bei dem VBV spätestens 10 Arbeitstage vorher schriftlich zu beantragen.

Zur Inbetriebsetzung ist der Hausanschluss in Abstimmung und Anwesenheit des VBV mit Fernheizwasser zu füllen.

Eine dauerhafte Außerbetriebsetzung eines Hausanschlusses ist 10 Arbeitstage vorher bei dem VBV schriftlich zu beantragen.

Für den Rückbau eines Hausanschlusses sind individuelle Absprachen mit dem VBV mit min. 4 Monaten Vorlauf zu treffen.

Eine vorübergehende Außerbetriebsetzung ist dem VBV rechtzeitig mitzuteilen.

2.12 Haftung

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

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

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

2.13 Schutzrechte

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

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

3 Heizlast / vorzuhaltende Wärmeleistung

Die Heizlastberechnungen und die Ermittlung der Wärmeleistung sind auf Verlangen dem VBV 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 raumluftheiztechnische Anlagen ist nach DIN V 18599 zu ermitteln.

3.3 Heizlast für Trinkwassererwärmung

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

3.4 Heizlast für Kälteerzeugung

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

3.5 Sonstige Heizlasten

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

3.6 Vorzuhaltende Wärmeleistung

Aus den Heizlastwerten der vorstehenden Abschnitte 3.1 bis 3.5 wird die vom Kunden zu bestellende und von dem VBV 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 an der Übergabestation der Fernheizwasser-Volumenstrom ermittelt und von dem VBV begrenzt.

$$\dot{V}_{\text{eing}} = \frac{\dot{Q} \cdot 1.000}{1,163 \cdot (t_{VL,max} \cdot t_{RL,erw})} \quad [l/h]$$

$\dot{V}_{\text{eing}}$ eingestellte Leistung [l/h];
 $t_{VL,max}$ max. Vorlauftemperatur [°C];

$\dot{Q}$ Wärmeleistung [kW];
 $t_{RL,erw}$ erw. Rücklauftemperatur [°C]

4 Temperaturfahrweisen von Fernwärmenetzen

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

Grundsätzlich wird in den Netzen des VBV die Betriebsweise der gleitend-konstanten Fahrweise für die Vorlauftemperatur des Fernheizwassers verwendet.

Bei der gleitend-konstanten Betriebsweise handelt es sich um eine Mischform der gleitenden konstanten Fahrweise. Die Vorlauftemperatur wird hier in Abhängigkeit von der Außentemperatur eingestellt, zusätzlich wird jedoch ein Mindestwert nicht unterschritten. Mit dieser Betriebsweise können sowohl Anlagen der Raumwärmeversorgung als auch Anlagen der Trinkwassererwärmung versorgt werden. Die Betriebsweise stellt den Standardfall dar.

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

5 Hausanschluss

5.1 Hausanschlussleitung

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

5.2 Hauseinführung

Ort, Lage und Art der Hauseinführung werden zwischen dem Kunden und dem VBV 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 dem VBV 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 (230 V AC) notwendig.

Nach Bedarf ist für die Hausstation eine DIN CEE-Steckdose, 230 V Wechselstrom, mit 16 A abgesichert bereit zu stellen. Eine ausreichende Entwässerung wird empfohlen.

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

Die erforderliche Arbeits- und Bedienfläche ist in den nachfolgenden Abbildungen 2 und 3 (siehe auch Tabelle 1 und 2) dargestellt und ist jederzeit freizuhalten.

Betriebsanleitungen und Hinweisschilder sind an gut sichtbarer Stelle anzubringen.

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

Als Planungsgrundlage gilt DIN 18012.

Folgeschäden durch Nichteinhaltung, z. B. Wasserschaden bei fehlendem Bodenabfluss, führen zum Haftungsausschluss des VBV.

5.4 Potentialausgleich

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

Der Raum sollte verschließbar und muss jederzeit für die Mitarbeiter des VBV und / oder dessen Beauftragte zugänglich sein. Der Platzbedarf von Trinkwassererwärmungsanlagen ist vom eingesetzten System abhängig. Der erforderliche Platzbedarf ist mit dem VBV abzustimmen.

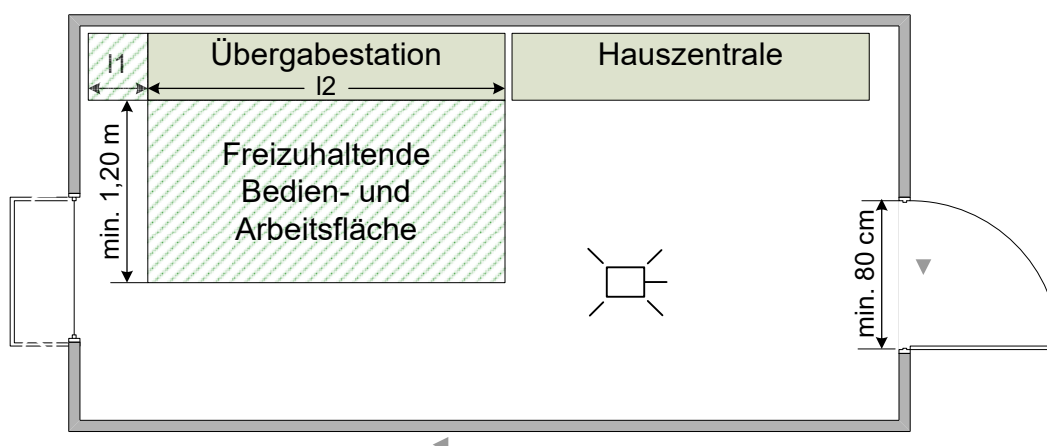


Abbildung 2: Hausanschlussraum

Platzbedarf von Fernwärme-Übergabestationen			
Anschlussleistung	<i>I1</i>	<i>I2</i>	
[kW]	[m]	[m]	
bis 40	0,50	1,20	gilt nicht für Abbildung 3 (Hausanschlusswand)
ab 40	Rücksprache mit dem VBV		

Tabelle 1: Platzbedarf von Fernwärme-Übergabestationen in Hausanschlussräumen 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 dem VBV abzustimmen.

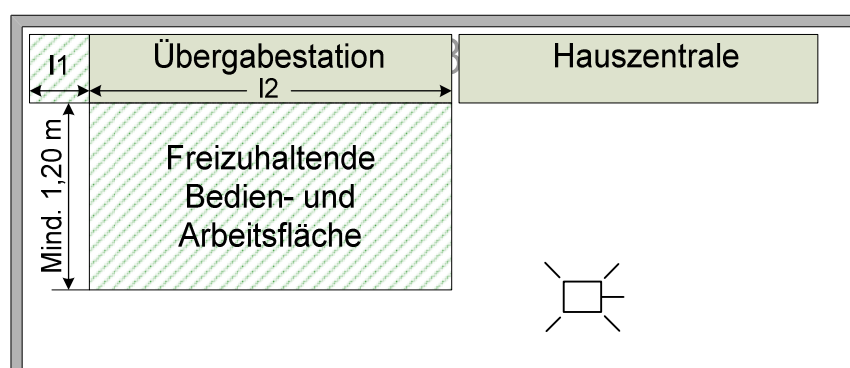


Abbildung 3: Hausanschlusswand

5.6 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.

l 1	l 2
[m]	[m]
1,01	2,00

Tabelle 2: Platzbedarf von Hausanschlussnischen nach DIN 18012

5.7 Hausstation

Die Hausstation besteht aus der Übergabestation und der Hauszentrale. Die Hausstation kann nur für den indirekten Anschluss konzipiert werden (siehe Anhang Schaltbilder). 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.

5.8 Übergabestation

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

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

Durch den VBV erfolgt die Festlegung der Stationsbauteile unter Berücksichtigung der vorzuhaltenden Wärmeleistung, des maximalen Volumenstromes und den technischen Netzdaten nach Datenblatt.

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

Der VBV stellt Angaben für die notwendige Aufstellungsfläche der Übergabestation zur Verfügung. Für die Instandhaltung der Fernwärmeübergabestation gelten die vertraglichen Vereinbarungen.

5.9 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.

5.10 Hausanlage

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

5.11 Leistungs-, Liefer- und Eigentumsgrenze

Sofern keine anderslautenden vertraglichen Vereinbarung mit dem VBV getroffen wurden, kommt folgendes zur Anwendung.

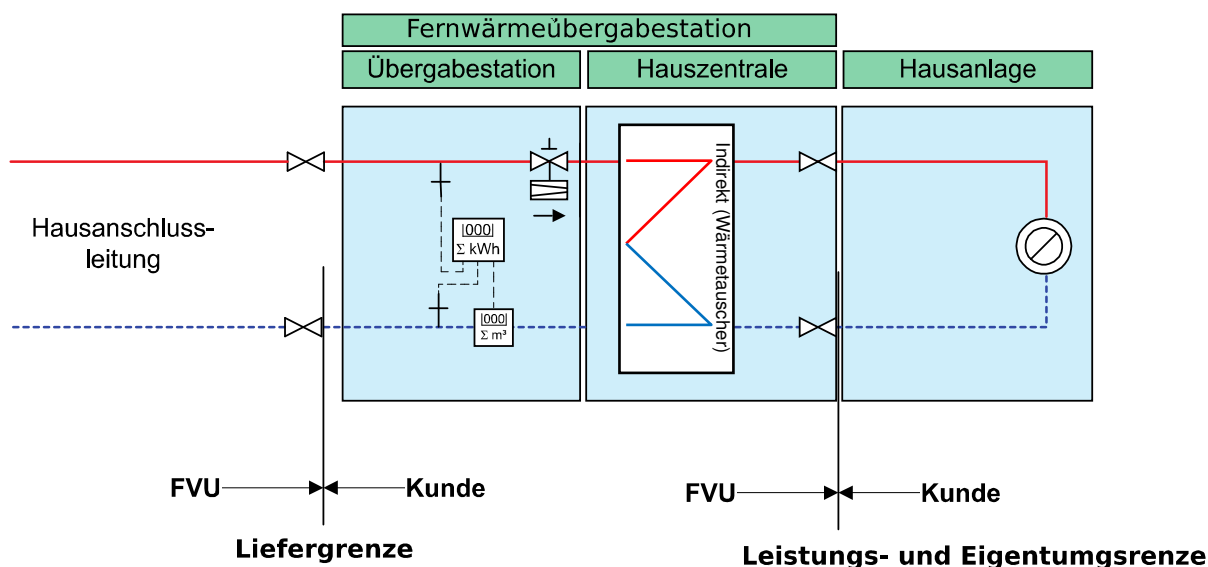


Abbildung 4: Leistungs-, Liefer- und Eigentumsgrenzen

5.12 Leistungsgrenze

Die Leistungsgrenze definiert den Bauleistungsbereich des VBV und kennzeichnet den physischen Übergang zur Kundenanlage. Die Leistungsgrenze kann über die Eigentumsgrenze des VBV hinausgehen.

5.13 Liefergrenze

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

5.14 Eigentumsgrenze

Die Eigentumsgrenze kennzeichnet den Teil der Anlagentechnik im Eigentumsbereich des VBV. An der Schnittstelle Eigentumsgrenze findet der Gefahrenübergang dem VBV auf den Kunden statt. Der VBV bleibt Eigentümer des Wärmeträgermediums.

6 Hauszentrale Raumheizung

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

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

6.1 Indirekter Anschluss

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.

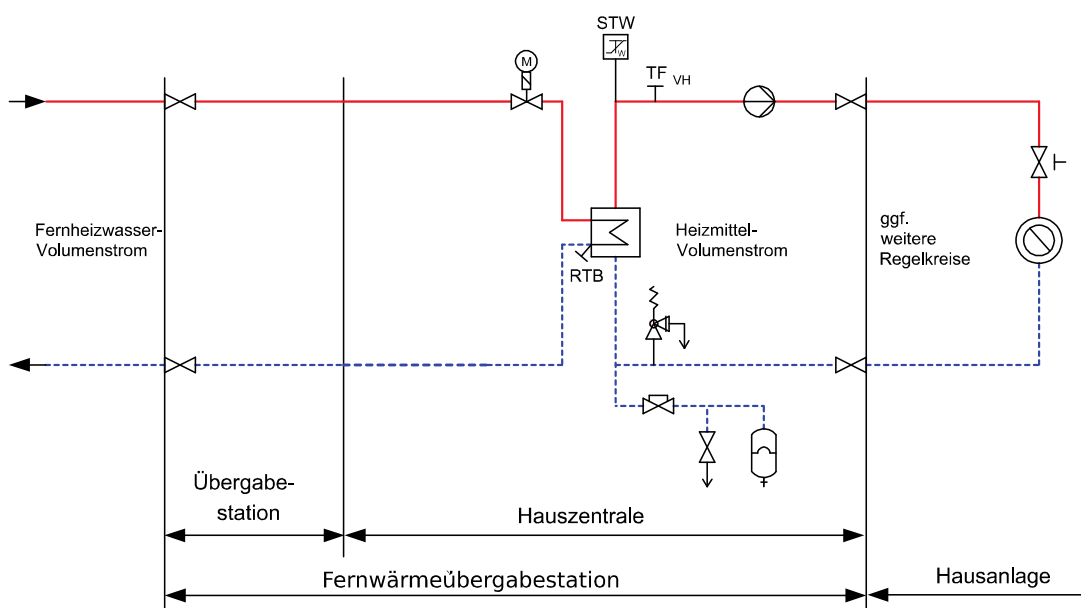


Abbildung 6: Hauszentrale-Raumheizung - Prinzipschaltbild für den indirekten Anschluss

6.2 Temperaturregelung

Geregt 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 Heizmittelttemperaturregelung 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 dem VBV 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 $\Delta p_{\min}$ (siehe Datenblatt) 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 $\Delta p_{\max}$ (siehe Datenblatt) schließen können.

6.3 Temperaturabsicherung gleitende / gleitend-konstante Netzfahrweise

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

Netzvorlauftemperatur $\theta_{VN \max} \leq 95 \text{ °C}$

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

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

*) Kennzeichnung in Anordnungsbeispielen

1) Definition nach DIN EN 14597

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

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

Tabelle 3: Sicherheitstechnische Ausrüstung zur Temperaturabsicherung von Fernwärmehausstationen – Raumheizung

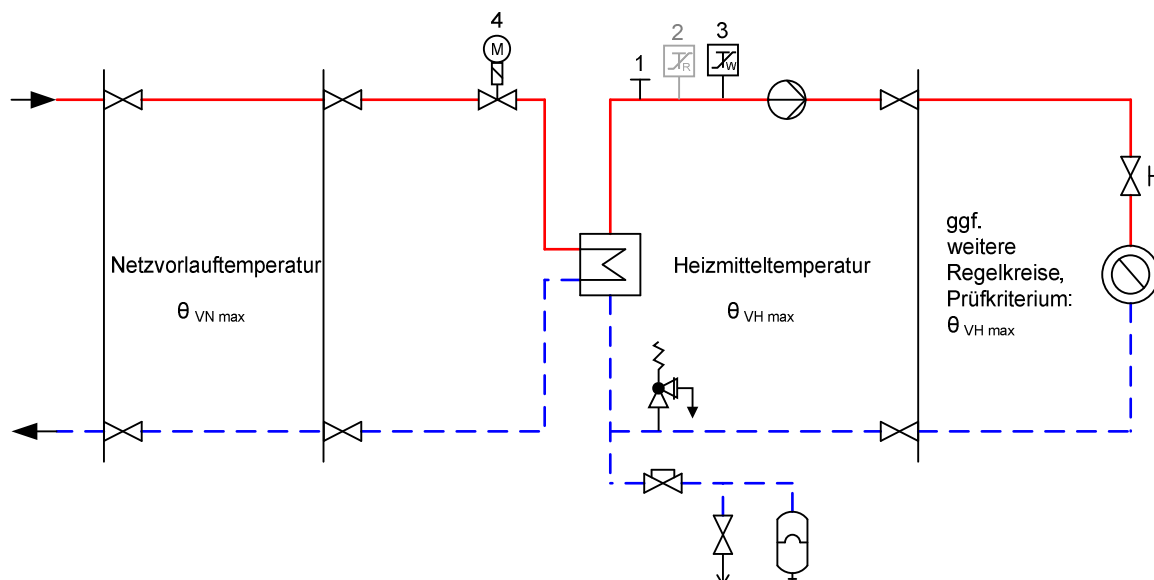


Abbildung zur Tabelle 3: Erforderliche sicherheitstechnische Ausrüstung nach Zeile 2; grau dargestellte Komponenten nicht erforderlich

6.4 Druckabsicherung

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

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

*) nach DIN EN ISO 228 Teil 1

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

Tabelle 4: Auswahl von Membran-Sicherheitsventilen gegen Drucküberschreitung infolge Wasserausdehnung beim indirekten Anschluss.

7 Hauszentrale Trinkwassererwärmung

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

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

Folgende Systeme werden eingesetzt:

- Speicherladesystem
- Durchflusswassererwärmer mit Pufferspeicher (Pufferspeicher wird zwingend vorausgesetzt!)

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) entsprechen.

Die Trinkwassererwärmung kann sowohl im Vorrangbetrieb als auch im Parallelbetrieb zur Raumheizung erfolgen. Seitens des VBV wird ohne vorherige Sonderabsprachen rein von einem Vorrangbetrieb ausgegangen.

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

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

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

7.1 Indirekter Anschluss

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

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

Beim indirekten Anschluss sind bevorzugt Speicherladesysteme oder Durchflusssysteme einzusetzen.

7.2 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-HW anhängenden Schaltschemata. Im Zweifelsfall ist Rücksprache mit dem VBV 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 (siehe Datenblatt) betragen.

Für das primärseitige Stellgerät ist der minimale Netz-Differenzdruck ($\Delta p_{\min}$) von (siehe Datenblatt) 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 (siehe Datenblatt) schließen können.

7.3 Temperaturabsicherung

Netzvorlauftemperatur $\theta_{VN \max} \leq 95 \text{ }^{\circ}\text{C}$

höchste Netz- vorlauf- tempe- ratur $\theta_{VN \max}$ A ^{*)}	höchste Heiz- mittel- tempe- ratur $\theta_{VH \max}$ B ^{*)}	Zeile für Anordnungsbeispiele	höchstzul. Temperatur in der Hausanlage Trinkwarm- wasser $\theta_{VHa \text{ zul}}$ C ^{*)}	Heizmittel				Trinkwarmwasser			
				Fühler für Tempe- ratur- rege- lung TF _{VH} 1 ^{*)}	Sicherheitstechnische Ausrüstung		Stellgerät Sicher- heits- funktion nach DIN EN 14597 SF 4 ^{*)}	Fühler für Tempe- ratur- rege- lung TF _W ⁵⁾ 5 ^{*)}	Sicherheitstechnische Ausrüstung		Stellgerät Sicher- heits- funktion nach DIN EN 14597 SF 8 ^{*)}
					Tempe- ratur- regler TR _H ¹⁾ 2 ^{*)}	Sicherheits- temperatur- wächter STW _H ¹⁾ 3 ^{*)}			Tempe- ratur- regler TR _W ¹⁾ 6 ^{*)}	Sicherheits- temperatur- wächter STW _W ¹⁾ 7 ^{*)}	
≤ 100 °C	≤ 75 °C	1	≤ 75 °C	Ja	---	Ja (max θ_{VH})	Ja	Ja	---	---	---
	≤ 100 °C	2	≤ 75 °C	Ja	---	---	---	Ja	Ja	Ja (max $\theta_{VHa \text{ zul}}$)	Ja
		3	> 75 °C	Ja	---	---	---	Ja	---	---	---

*) Kennzeichnung in Anordnungsbeispielen

1) Definition nach DIN EN 14597

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

Tabelle 5: Hauszentrale-Trinkwassererwärmung
Temperaturabsicherung beim indirekten Anschluss

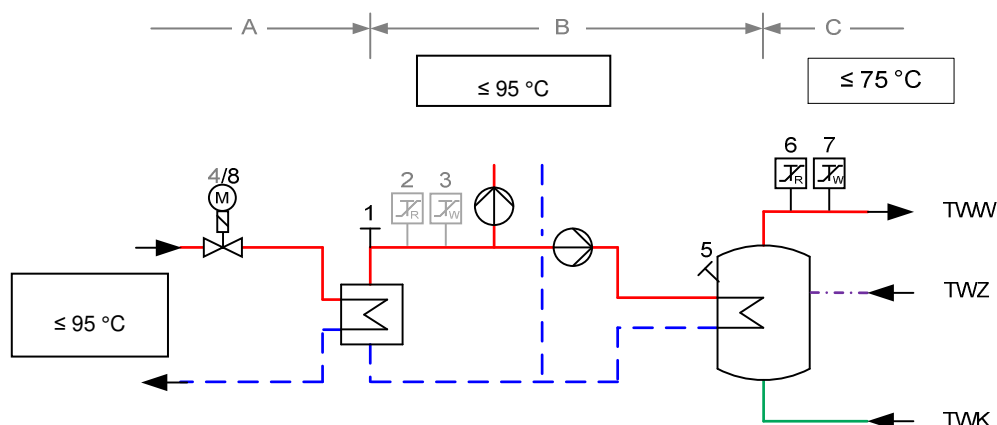


Abbildung zur Tabelle 5: Erforderliche sicherheitstechnische Ausrüstung nach Zeile 2; grau dargestellte Komponenten nicht erforderlich

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

7.4 Rücklauftemperaturbegrenzung

Bei Trinkwassererwärmungsanlagen, die mit einer maximalen Rücklauftemperatur des Fernheizwassers von 50 °C betrieben werden, sind die DVGW-Arbeitsblätter W 551 und W 553 in besonderer Weise zu beachten.

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

Die vertraglich vereinbarte Rücklaufftemperatur (siehe Datenblatt) darf nicht überschritten werden. Sind für Raumheizung und Trinkwassererwärmung Begrenzungseinrichtungen notwendig und unterschiedliche Rücklaufftemperaturwerte nach Datenblatt einzuhalten, so ist für den ordnungsgemäßen Betrieb der Anlagen eine Umschaltmöglichkeit des Begrenzungswertes vorzusehen. Die Rücklaufftemperaturbegrenzung 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.

7.5 Druckabsicherung

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

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

8 Hausanlage Raumheizung

Die Hausanlage Raumheizung besteht aus dem Rohrleitungssystem nach der Hauszentrale, den Heizflächen 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.

8.2 Temperaturregelung

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

8.3 Hydraulischer Abgleich

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

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.

8.4 Rohrleitungssysteme

Neuanlagen sind grundsätzlich im Zweileitersystem auszuführen.

Der Anschluss bestehender Einrohrsysteme ist in Abstimmung mit dem VBV möglich.

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

Für die Wärmedämmung von Rohrleitungen und Armaturen gelten die Dämmschichtdicken der Energieeinsparverordnung (EnEV).

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

8.5 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 (siehe Datenblatt) abzüglich der Grädigkeit des Wärmeübertragers ermittelt und in die Berechnung eingesetzt werden.

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

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

9 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.

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.

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 Strangreguliertventilen oder selbsttätig regelnden Zirkulationsreguliertventilen durchzuführen. Die Einstellung ist zu dokumentieren. Eine Strangabspernung ist separat vorzunehmen und darf die Einregulierung nicht verändern.

10 Hausanlage Raumluftheizung

Die Enbindung einer raumluftheiztechnischen Anlage ist im Einzelfall mit dem VBV vertraglich zu vereinbaren und die technischen Anforderungen mit dem VBV abzustimmen.

11 Solarthermische Anlagen

Die Enbindung einer raumluftheiztechnischen Anlage ist im Einzelfall mit dem VBV vertraglich zu vereinbaren und die technischen Anforderungen mit dem VBV abzustimmen.

12 Aufbau einer Messstrecke für thermische Energie

Es gelten die allgemein anerkannte Regeln der Technik (DIN / AGFW / EN etc.) in der jeweils gültigen Fassung sowie die von dem VBV veröffentlichten technischen Anschlussbedingungen TAB-HW.

- Die Messungen der einzelnen Abnahmestellen müssen innerhalb des Fernwärme-Netzanschluss-Raumes liegen!
- Die Leitungslängen vom Übergabepunkt (erste Hauptabsperreinrichtung im Gebäude) dürfen bis zur Messeinrichtung 5,0 Meter nicht überschreiten. Ausnahmen sind mit dem VBV abzustimmen.
- Alle Leitungen vom Übergabepunkt bis zu den einzelnen Messeinrichtungen sind frei sichtbar und ohne Hilfsmittel ablesbar.
- Für den Aufbau der Messstrecke und Einbau der Wärmemengenzähler sind geltende technische Normen (u.a. AGFW FW218, AGFW FW202, EN 1434-2) zwingend zu beachten.

13 Abkürzungen, Formelzeichen und verwendete Begriffe

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

Allgemeine Begriffe	Kurzbezeichnung/Index
Druck	
Differenzdruck	Δp
Druck, höchst zulässig	p_{zul}
Nenndruck	P_N
Netzdruck	p_N
Netzdruck, höchster	p_{max} (DIN 4747: $p_{N\ max}!$)
Netzdifferenzdruck, niedrigster	Δp_{min}
Netzdifferenzdruck, höchster	Δp_{max}
Temperatur	
Außentemperatur	θ_A
Hausanlagentemperatur, höchst zulässige	$\theta_{VHa\ zul}$
Heizmittelvorlauftemperatur	θ_{vH}
Netzvorlauftemperatur	θ_{vN}
Netzvorlauftemperatur, höchste	$\theta_{vN\ max}$
Netzvorlauftemperatur, niedrigste	$\theta_{vN\ min}$
Temperaturspreizung, Temperaturdifferenz	$\Delta \theta$
Vorlauftemperatur	θ_v
Vorlauftemperatur, höchste	$\theta_{v\ max}$
Vorlauftemperatur, höchst zulässig	$\theta_{v\ zul}$
Vorlauftemperatur, höchst zulässige in der Hausanlage	$\theta_{VHa\ zul}$

14 Gesetzliche Vorgaben und Technische Regeln

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

14.1 Verordnungen

AVBFernwärmeV

Energieeinsparverordnung

VOB Teil C / DIN 18380

14.2 Normen

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

Fernwärmanlagen - 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

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 Kupferlegierung

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

DVS-Richtlinien¹

- 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

¹ DVS – Deutscher Verband für Schweißen und verwandte Verfahren e.V., Düsseldorf,
<http://www.die-verbindungs-spezialisten.de>

DVS 1903-2

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

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

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

AGFW FW 531

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

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 innenverzinnnten Kupferrohren für Gas- und Trinkwasser-Installationen innerhalb von Grundstücken und Gebäuden

VDI-Richtlinien

VDI 2035 Blatt 1

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

VDI 2035 Blatt 1 – Berichtigung

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

VDI 2035 Blatt 2

Vermeidung von Schäden in Warmwasser-Heizungsanlagen - Wasserseitige Korrosion

VDI 2078

Berechnung der Kühllast klimatisierter Räume (VDI-Kühllastregeln)

14.3 Literatur

DKI-i158-09/2012

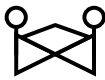
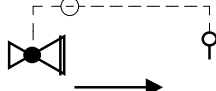
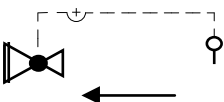
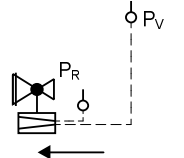
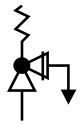
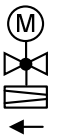
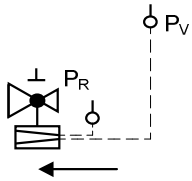
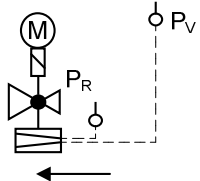
Die fachgerechte Kupferrohr-Installation / Deutsches Kupferinstitut

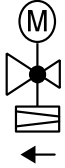
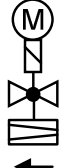
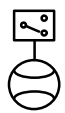
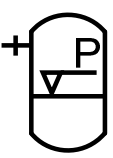
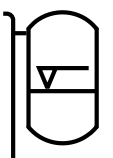
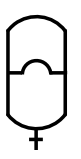
Weitere Vorgaben: Berufsgenossenschaftlichen Vorschriften (BGV)

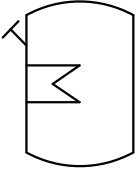
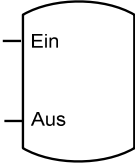
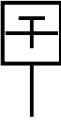
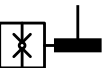
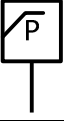
TRD 721²

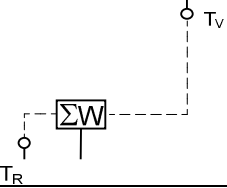
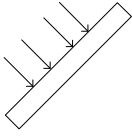
Sicherheitseinrichtungen gegen Drucküberschreitung - Sicherheitsventile - für Dampfkessel der Gruppe I

15 Symbole nach DIN 4747

Symbol	Bedeutung	Symbol	Bedeutung
	Armatur allgemein		Absperrschieber
	Absperrventil		Durchgangshahn
	TWE-Zapfstelle		Absperrklappe
	Armatur mit stetigem Stellverhalten		Einstell/Drossel-Armatur
	Dreiwegeventil		Ventil in Eckform
	Thermostatisches Heizkörperventil		Druckminderventil mit SAV
	Überströmventil (SÜV)		Differenzdruckregler im Rücklauf
	Schmutzfänger		Rückschlagventil
	Rückschlagklappe		Rückflussverhinderer
	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
	Membranausdehnungsgefäß		Entspannungstopf

Symbol	Bedeutung	Symbol	Bedeutung
	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
	Druckmessgerät mit Absperrung		Druckmessdose
	Maximal-Druckbegrenzer		Minimal-Druckbegrenzer

Symbol	Bedeutung	Symbol	Bedeutung
	Rechenwerk		Volumenmessteil [Qp]
	Wärmehändler [Qp]		Volumenzähler [Qp]
	Solarkollektor		Armatur mit Entlüftung
	Primär-Vorlauf		Primär-Rücklauf
	Sekundär-Vorlauf		Sekundär-Rücklauf
	Warmwasser-Zirkulation		Warmwasser-Leitung
	Kaltwasser-Leitung		Wirklinie
	Eigentumsgrenze		Grenzümpuls, schließt beim Erreichen des unteren Grenzwertes
	Grenzümpuls, schließt beim Erreichen des oberen Grenzwertes		Grenzümpuls, öffnet beim Erreichen des unteren Grenzwertes
	Grenzümpuls, öffnet beim Erreichen des oberen Grenzwertes		Hauptümpuls, öffnet bei Zunahme der Regelgröße

16 Anlagen

16.1 Werkstofftabellen

Nenndruck PN	Max. zulässiger Betriebsüberdruck in bar bei Vorlauftemperatur		Gehäuse von Armaturen und Pumpen, Formstücke, Nippel, Stopfen		Flansche nach DIN EN 1092-1	Schrauben und Muttern nach DIN EN 1515-1	(Prüfbescheinigungen nach DIN EN 10204 sind nicht erforderlich)	
	$> 100^{\circ}\text{C}$ θ_{VN}	$\leq 120^{\circ}\text{C}$ θ_{VN}	Grauguss / Sphäroguss	Stahlguss			$\leq \text{DN } 125$ oder $\leq 4 \text{ mm}$ Wandstärke ³⁾	$\geq \text{DN } 150$ oder $> 4 \text{ mm}$ Wandstärke
6	$> 100^{\circ}\text{C}$ θ_{VN}	$\leq 120^{\circ}\text{C}$ θ_{VN}					nahtlose Rohre nach DIN EN 10216-1/-2 geschweißte Rohre nach DIN EN 10217-1/-2	nahtlose Rohre nach DIN EN 10216-1/-2 geschweißte Rohre nach DIN EN 10217-1/-2
10	6	5	EN-GJL-250 nach DIN EN 1561 ¹⁾ (GG 25) ²⁾				- Material P235TR2 - Material P235GH (Wandstärken nach statischen Erfordernissen) Für andere Stähle ist die Eignung nachzuweisen.	- Material P235TR2 - Material P235GH (Wandstärken nach statischen Erfordernissen) Für andere Stähle ist die Eignung nachzuweisen.
16	10	8					$\leq 3 \text{ mm}$ Wandstärke Gasschweißen 311 nach links $\leq 4 \text{ mm}$ Wandstärke Gasschweißen 311 nach rechts - alle Wandstärken WIG 141 $\geq 2,6 \text{ mm}$ Wandstärke E-Hand 111	- alle Wandstärken WIG 141 - alle Wandstärken Kombinationsprozess WIG 141 / E-Hand 111 - alle Wandstärken E-Hand 111
25	16	13					Grundsätzlich ist mehrlagig zu schweißen, Gasschweißverbindungen bis 3,6 mm Wandstärke können einlagig ausgeführt werden. ⁴⁾	Es ist mehrlagig zu schweißen. ⁴⁾
40	25	20	GP 240 GH nach DIN EN 10213 (GS-C25) ³⁾	P 235 GH 1.0345 nach DIN EN 10216-2	3E1 oder 3E0 (mit Einschränk- ungen gem. DIN EN 1092-1, Tabellen G.2.1)	5,6 (Schraube) in Kombination mit 5 (Mutter)	- Schweißer müssen nach DIN EN ISO 9606-1 geprüft sein - Schweißnahtvorbereitung nach DIN EN ISO 9692-1, DIN EN 1708-1, DIN EN 448, EN 13941 - Schweißnahtbeurteilung nach DIN EN ISO 5817 - Bewertungsgruppe nach AGFW- Arbeitsblatt FW 446 - Anforderung an Betrieb und Personal nach DVS 1902-1	- Schweißer müssen nach DIN EN ISO 9606-1 geprüft sein - Schweißnahtvorbereitung nach DIN EN ISO 9692-1, DIN EN 1708-1, EN 448, DIN EN 13941 - Schweißnahtbeurteilung nach DIN EN ISO 5817 - Bewertungsgruppe nach AGFW- Arbeitsblatt FW 446 - Schweißarbeiten sind nach AGFW- Arbeitsblatt FW 446 auszuführen
	40	32	EN-GJS- 400-18U-LT DIN EN 1563 (GGG 40.3) ³⁾	-			Schweißzusatzwerkstoffe: - nach DIN EN 12536 für Gasschweißen 311 - nach DIN EN ISO 636 für Wolfram-Inertgasschweißen 141 - nach DIN EN ISO 14175 (Gase) für Wolfram-Inertgasschweißen 141 nach DIN EN ISO 2560 für E-Hand 111	Schweißzusatzwerkstoffe: - nach DIN EN ISO 636 für Wolfram-Inertgasschweißen 141 - nach DIN EN ISO 14175 (Gase) für Wolfram-Inertgasschweißen 141 - nach DIN EN ISO 2560 für E-Hand 111

¹⁾ zulässig bei $\theta_{\text{VN}} \leq 130^{\circ}\text{C}$; über 130°C $\leq \text{DN } 100$

²⁾ Bezeichnung des hier früher eingesetzten ähnlichen Werkstoffes

³⁾ Wenn die Wandstärke $> 3 \text{ mm}$ oder die Betriebstemperatur $> 130^{\circ}\text{C}$ oder der Nenndruck $\text{PN} > 16 \text{ bar}$ ist, dann sind die Schweißarbeiten nach AGFW-Arbeitsblatt FW 446 auszuführen.

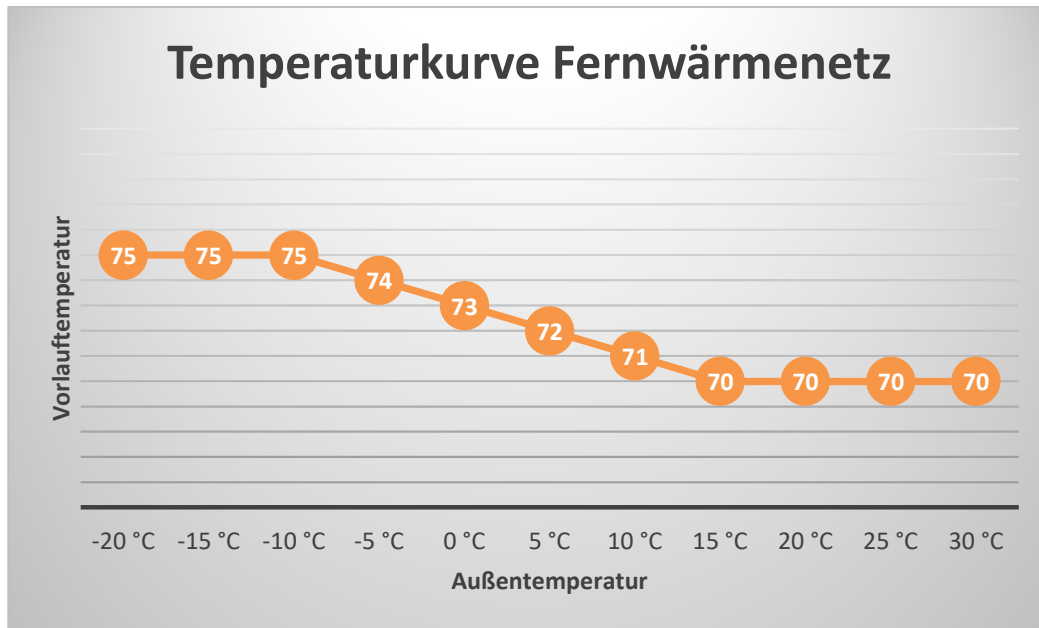
⁴⁾ Für andere Schweißverfahren ist die Eignung nachzuweisen

Tabelle 6: Übersicht der Anforderungen an Rohrverbindungen mit Stahlrohren

Zulässiger Betriebsdruck [bar]	Kupferrohre DIN EN 1057 alle Festigkeitsstufen (weich, halbhart, hart) nahlos Abmessungen [mm] bei Vorlauftemperatur (Prüfbescheinigungen nach DIN EN 10204 sind nicht erforderlich)	Kupferlegierungen Gehäuse von Armaturen und Pumpen, Nippel, Stopfen	Flansche und ihre Verbindungen nach DIN EN 1092-3	Schrauben und Mutter nach DIN EN 1515-1	Verbindungsarten
	$\theta_{\text{M}} \leq 120\text{ °C}$	$\theta_{\text{M}} > 120\text{ °C}$ $\theta_{\text{M}} \leq 200\text{ °C}$			Notwendige Qualifikation des Personals Weichlöten/Hartlöten/Schweißen/ (Pressen/Stecken)
6	267x3,0 219x3,0 ²⁾	CuZn36Pb2AS bzw. CW602N nach DIN EN 12420 (Schmiede) CuZn39Pb1AL-C nach DIN EN 1982 G-CuSn5ZnPb oder G-CuSn6ZnNi nach DIN EN 1982 SF-Cu nach DIN CEN/TS 13388 CuZn36Pb2 ¹⁾ bzw. CuZn39Pb ¹⁾ oder CuZn40Pb ¹⁾ bzw. CuZn37F37 ¹⁾ oder CuZn40 nach DIN EN 12163 CuSn5Zn5Pb5-C bzw. CC491K und CC499K bzw. CuSn5ZnPb2-C nach DIN EN 1982 CC754S nach DIN EN 1982 CuZn39Pb3 ¹⁾ bzw. CW614N und CuZn39Pb0,5 ¹⁾ bzw. CW610N und CuZn40Pb2 ¹⁾ bzw. CW617N und CuZn38Pb2 ¹⁾ bzw. CW608N und CuZn37 ¹⁾ bzw. CW508L nach DIN EN 12164	Auswahl der Flanschtypen, Materialien und Abmessungen sowie Schrauben und Mutter je nach Einsatzbedingungen gemäß o. g. Normen.		<u>Weichlöten:</u> - max. Temperatur 110 °C - max. Durchmesser 108 mm - Lot nach DIN EN 29453 - Flussmittel nach Angaben des Löt Herstellers (DIN EN 29454-1) - Anforderungen an Betrieb, Lötpersonal und Beurteilung der Lötverbindung gem. DVS Richtlinie 1903-1,-2 <u>Hartlöten:</u> - max. Temperatur 150 °C bei geeignetem Lot und Flussmittel - max. Durchmesser 108 mm - Lot nach DIN EN ISO 17672 - Flussmittel nach Angaben des Löt Herstellers (DIN EN 1045) - Anforderungen an Betrieb, Lötpersonal und Beurteilung der Lötverbindung gem. DVS Richtlinie 1903-1,-2 - Geprüfter Lötter gem. DIN EN ISO 13585 <u>Schweißen:</u> - max. Temperatur bis 200 °C - Schweißzusatzstoffe DIN EN 24373 - Geprüfter Schweißer gem. DIN EN ISO 9606-3 - Anforderungen an die Beurteilung der Schweißverbindung ist gesondert zu vereinbaren <u>Schneidringverschraubungen:</u> metallisch dichtend Die Eignung für Druck und Temperatur muss nachgewiesen werden. <u>Pressen:</u> z. Z. keine Aussage möglich
10	219x3,0 159x3,0 ²⁾				
16	159x3,0 133x3,0 108x2,5 88,9x2,0 ²⁾				
25	76,1x2,0 64x2,0 54x2,0 42x1,5 35x1,5 28x1,0 22x1,0 18x1,0 15x1,0	54x2,0 42x1,5 35x1,5 28x1,0 22x1,0 18x1,0 15x1,0			
¹⁾ Druckfestigkeit muss nach DIN EN 12516-3 nachgewiesen sein					
²⁾ Einschließlich der Rohrabmessungen der nachfolgenden höheren Druckstufen					

Tabelle 7: Übersicht der Anforderungen an Rohrverbindungen mit Kupferrohren

16.2 Temperaturkurve Fernwärme Stadt Verl



16.3 Rücklauftemperaturen Fernwärme Stadt Verl

stat. Heizung:	55 °C
Lüftung/Klima	40 °C
Fußbodenheizung/Flächenheizung	35 °C
Brauchwarmwassererwärmung	50 °C

16.4 Primärseite Übergabestationen im Netz der Fernwärme Stadt Verl

Absicherung Primärseite	PN16
max. primärseitiger zul. Gesamtdruckverlust der Übergabestation im Auslegungspunkt	0,5 bar
Fließgeschwindigkeit max.	1,2 m/s
max. Vorlauftemperatur	95 °C

16.5 R+I Schema

