Nahwärme Hövelhof

TAB

Technische Anschlussbedingungen der Nahwärme Hövelhof GmbH

Stand 01.2024

www.nahwaerme-hoevelhof.de

Inhalt

1. Allgemeines 6
1.1. Geltungsbereich 6
1.2. Gültigkeit 6
1.3. Anschluss an die Fernwärmeversorgung 6
1.3. Vom Kunden einzureichende Unterlagen 7
2. Heizlast/Anschlusswert 7
2.1. Heizlast von Raumheizung 7
2.2. Heizlast für zentrale Trinkwassererwärmungsanlagen 7
2.3. Heizlast für raumlufttechnische Anlagen 7
2.4. Sonstige Heizlast 8
2.5. Heizlasten für Kälteerzeugung 8
3. Wärmeträger 8
4. Hausanschluss 8
4.1. Hausanschlussleitung 8
4.2. Hauseinführung 9
4.3. Hausanschluss im Gebäude 9
4.3. Hausstation 12
4.4 Hausanlage 13
4.5 Leistungs-, Liefer- und Eigentumsgrenze 13
5. Hauszentrale Raumheizung 14
5.1 Indirekter Anschluss 15
6. Hausanlage Trinkwassererwärmung 22
6.1. Werkstoffe und Verbindungselemente 22
6.2. Speicher 22
6.3. Vermeidung von Legionellen 22
7. Solarthermische Anlagen 23
7.1. Anschluss an die Hausstation 23
7.2.Vom Kunden einzureichende Unterlagen 23
7.3. Sicherheitstechnische Anforderungen 24
7.4. Unterstützung der Trinkwassererwärmung 24
7.4.1 Solaranlage mit bivalent versorgtem Speicher-Trinkwassererwärmer 24
7.4.2 Solaranlage mit Speicher-Trinkwassererwärmer und außen liegendem Wärmeübertrager für die Nachheizung 26
7.4.3 Solaranlage mit Pufferspeicher und Trinkwassererwärmer mit außen liegendem Wärmeübertrager für die Nachheizung 27
7.5. Rücklauftemperaturbegrenzung 28
8. Fernwärmebetriebene Kälteanlagen 29
9. Betrieb 29
10. Aufbau einer Messstrecke für thermische Energie 30
10.1. Allgemeines 30
10.2. Beruhigungsstrecken 30
10.3. Regelventil nach Durchflusssensor 30
10.4. Zusammenführung von Volumenströmen unterschiedlicher Temperaturen 31
10.5. Einbaulagen 31
10.6. Temperaturfühlermontage 32
10.7. Einbau des Wärmemengenzählers 32
11. Monitoring des Nahwärmenetzes 33
11.1. Allgemeines 33

11.2. Angepasste Netzfahrweise / Überwachung.....33
12. Abkürzungen, Formelzeichen und verwendete Begriffe.....33
13. Gesetzliche Vorgaben und Technische Regeln 35
13.1. Verordnungen.....35
13.2. Normen.....35
14. Symbole nach DIN 4747.....40

Abbildungsverzeichnis:

Abbildung 1: Beispiel eines Potentialausgleichs ---------- 10
Abbildung 2: Hausanschlussraum ---------- 11
Abbildung 3: Hausanschlusswand ---------- 12
Abbildung 4: Leistungs-, Liefer- und Eigentumsgrenzen ---------- 14
Abbildung 5: Hauszentrale-Raumheizung Prinzipschaltbild für den indirekten Anschluss ---------- 15
Abbildung 6: Erforderliche sicherheitstechnische Ausrüstung nach Zeile 2; grau dargestellte Komponenten nicht erforderlich ---------- 17
Abbildung 7: Speichersystem mit innen liegenden Heizflächen für Solar und Fernwärme ---------- 25
Abbildung 8: Trinkwassererwärmer mit außen liegendem Wärmeübertrager für die Nachheizung 26
Abbildung 9: Solaranlage mit Pufferspeicher und Trinkwassererwärmer mit außen liegendem Wärmeübertrager für die Nachheizung ---------- 27
Abbildung 10 kleiner gleich Qp 6,0 ---------- 30
Abbildung 11 größer Qp 6,0 ---------- 31
Abbildung 12 unterschiedliche Temperaturen ---------- 31
Abbildung 13 Einbaulagen ---------- 32

1. 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.

Die Nahwärme Hövelhof GmbH (im Folgenden „Nahwärme“ genannt) legt folgende technische Anschlussbedingungen (TAB-HW) fest, die aus Gründen der sicheren, störungsfreien Wärmeversorgung notwendig sind. Sie gelten im gesamten Nahwärmenetz der Nahwärme Hövelhof GmbH.

Die Preise für einen Anschluss an das Nahwärmenetz der Nahwärme Hövelhof GmbH sind in einem separaten Preisblatt aufgeführt, welches sich jeder Kunde aus dem Internet herunterladen kann. Dies gilt auch für den zutreffenden Wärmepreis für Leistung und Arbeit.

1.1. 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 von der Nahwärme Hövelhof GmbH (nachstehend Nahwärme) angeschlossen werden. Sie sind Bestandteil des zwischen dem Kunden und Nahwärme abgeschlossenen Anschluss- und Versorgungsvertrages.

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

Diese TAB-HW gelten mit Wirkung vom 01.01.2023. Für bereits in Betrieb befindliche Anlagen gilt diese Fassung der TAB-HW nur bei wesentlichen Änderungen in den Grenzen des § 4 Abs. 3 Satz 5 AVBFernwärmeV. Änderungen und Ergänzungen der TAB-HW gibt die HHKW in geeigneter Weise öffentlich bekannt.

1.2. Gültigkeit

Für neu zu erstellende Fernwärmeversorgungsanlagen gilt die jeweils neueste Fassung der Technischen Anschlussbedingungen. Diese kann bei der Nahwärme angefordert bzw. im Internet unter: www.NahwärmeHövelhof.de abgerufen werden.

1.3. 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.

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

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

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

1.3. Vom Kunden einzureichende Unterlagen

- Antrag zur Herstellung eines Fernwärme-Hausanschlusses
- Daten der Hausanlage
- Grundriss des Objektes
- Antrag zur Inbetriebsetzung

2. Heizlast/Anschlusswert

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

2.1. Heizlast von Raumheizung

Die Berechnung erfolgt nach DIN EN 12831, neueste Fassung. In besonderen Fällen kann ein Ersatzverfahren angewendet werden.

2.2. Heizlast für zentrale Trinkwassererwärmungsanlagen

Die Heizlast für die zentrale Trinkwassererwärmung in Wohngebäuden wird nach DIN 4708, neueste Fassung, ermittelt.

2.3. Heizlast für raumlufttechnische Anlagen

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

2.4. Sonstige Heizlast

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

2.5. Heizlasten für Kälteerzeugung

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

3. Wärmeträger

Der Wärmeträger ist Heizwasser. Es entspricht den Anforderungen des VdTÜV/AGFW-Merkblattes TCh 1466 bzw. FW 510 (salzarme Fahrweise). Fernwärme-Heizwasser ist Eigentum der HHKW und darf nicht verunreinigt oder unberechtigt entnommen werden.
Das im Kreislauf geförderte Heizwasser der HHKW ist salzarm und enthält keine weiteren Konditionierungsmittel. Verluste werden von der Nahwärme durch vollentsalztes Wasser oder salzarmes Wasser ergänzt.

4. Hausanschluss

Der Hausanschluss besteht aus der Verbindung des Verteilungsnetzes mit der Kundenanlage. Er beginnt an der Abzweigstelle des Verteilungsnetzes und endet an der entsprechend gekennzeichneten Stelle der Übergabestation. Der Hausanschluss steht im Eigentum der Nahwärme.

4.1. Hausanschlussleitung

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

Der Kunde sorgt dafür, dass bei Streckenabsperrungen oder sonstigen Einrichtungen (zum Beispiel Messdosen) in Kellerräumen / Hausanschlussraum der Zugang für Berechtigte der Nahwärme gewährleistet ist.

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. Eine Abstimmung mit der Nahwärme ist daher unumgänglich.

4.2. Hauseinführung

Ort, Lage und Art der Hauseinführung werden zwischen dem Kunden und der Nahwärme angestimmt. Sollte dies nicht erfolgen gehen sämtliche Änderungen zu Lasten des Kunden. Die Hauseinführungen sind ausschließlich über die Nahwärme zu beziehen.

4.3. Hausanschluss im Gebäude

Für die vertragsgemäße Übergabe der Fernwärme ist nach AVBFernwärmeV vom Kunden ein geeigneter Raum oder Platz zur Verfügung zu stellen. Lage und Abmessungen sind mit der Nahwärme 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 der Nahwärme.

Potentialausgleich

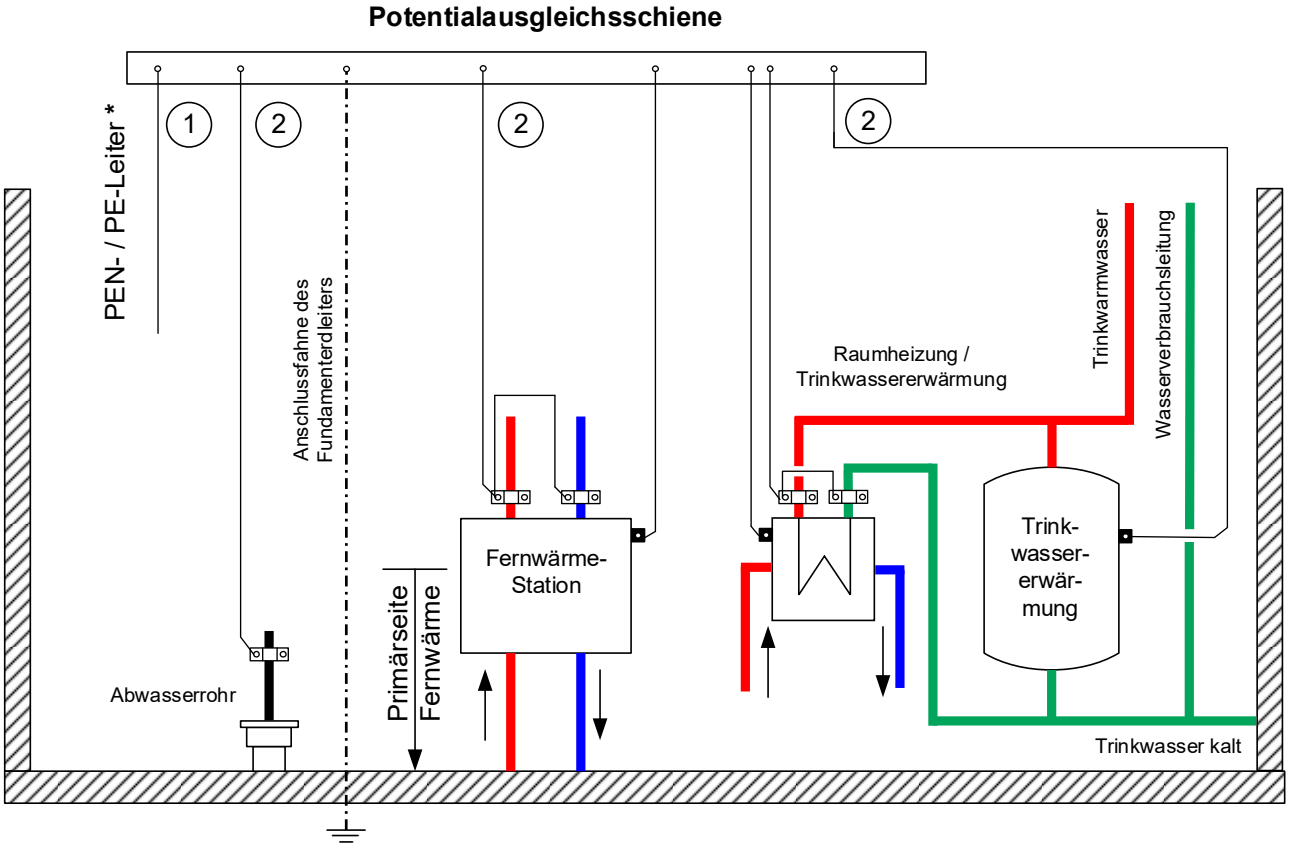
Elektrische Installationen und Potentialausgleich sind nach DIN 57100 und DIN VDE 0100 für Nassräume auszuführen.

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 1: Beispiel eines Potentialausgleichs

Die Querschnitte der Potentialausgleichsleitungen sind entsprechend DIN VDE 0100-540 zu bemessen.

Hausanschlussraum

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

In dem Hausanschlussraum sollen die Übergabestation und die Hauszentrale (Zusammen Hausanschlussstation) eingebaut werden.

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

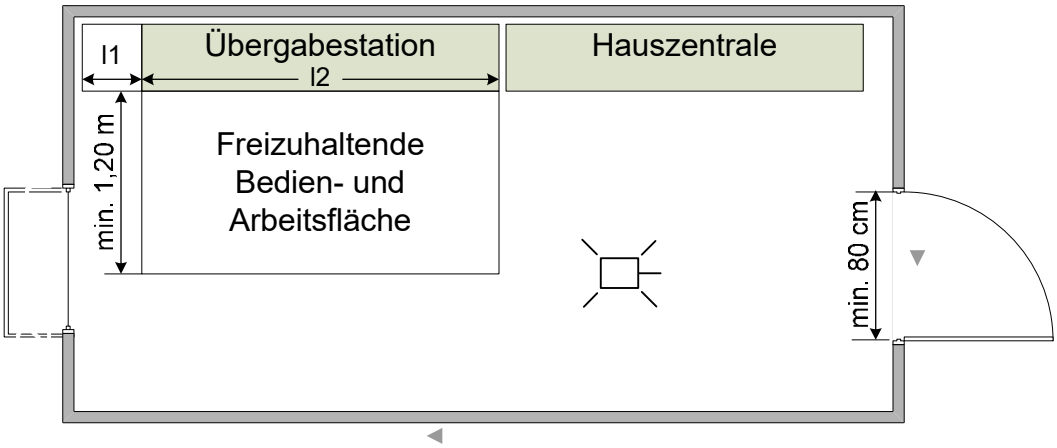


Abbildung 2: Hausanschlussraum

Die Hausanschlusswand ist nach DIN 18012 für Gebäude mit bis zu **fünf** Wohneinheiten vorgesehen.
Bei kleineren oder größeren Wohneinheiten ist der Platzbedarf mit der Nahwärme abzustimmen.

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

Aufgrund des geringen Platzbedarfs ist eine anderweitige Nutzung des Raumes möglich. Die erforderlichen Arbeits- und Bedienflächen sind stets freizuhalten. Der Platzbedarf von Trinkwassererwärmungsanlagen ist vom eingesetzten System abhängig. Der erforderliche Platzbedarf ist mit der Nahwärme abzustimmen.

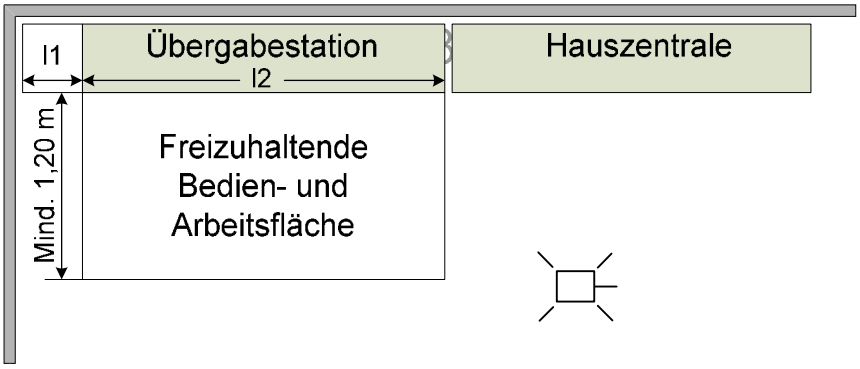


Abbildung 3: Hausanschlusswand

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 (zuvor genannt) einzuhalten.

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

Tabelle 1: Platzbedarf von Hausanschlussnischen nach DIN 18012

4.3. 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.

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/ist ebenfalls in der Übergabestation untergebracht. Durch die Nahwärme 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 ist mit der Nahwärme zu klären.

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

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.

4.4 Hausanlage

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

4.5 Leistungs-, Liefer- und Eigentumsgrenze

Der vertraglichen Vereinbarung zur Folge kommt folgendes zur Anwendung.

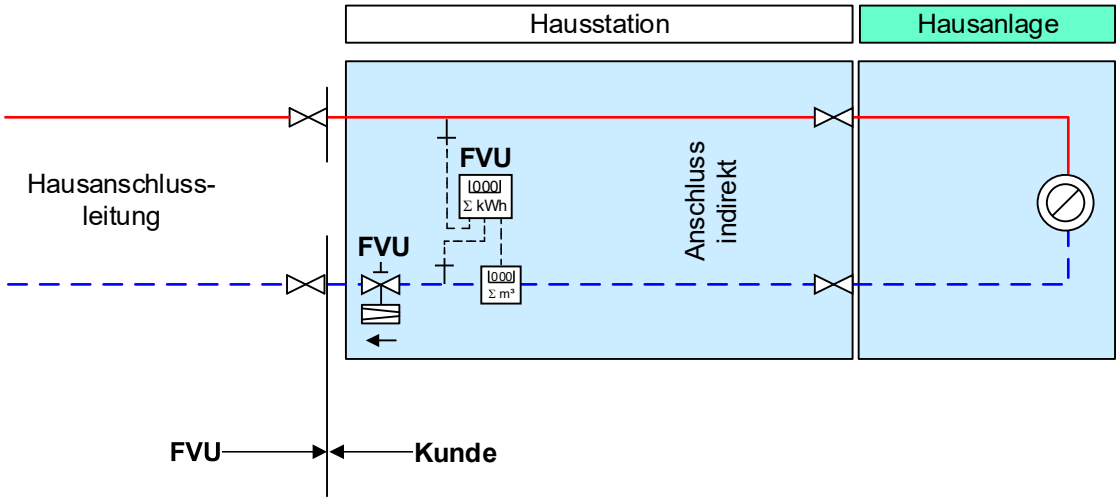


Abbildung 4: Leistungs-, Liefer- und Eigentumsgrenzen

Leistungsgrenze
Die Leistungsgrenze definiert den Bauleistungsbereich der Nahwärme und kennzeichnet den physischen Übergang zur Kundenanlage. Die Leistungsgrenze kann über die Eigentumsgrenze von der Nahwärme 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 Nahwärme. An der Schnittstelle Eigentumsgrenze findet der Gefahrenübergang der Nahwärme auf den Kunden statt. Die Nahwärme bleibt Eigentümer des Wärmeträgermediums.

5. 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.

5.1 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.

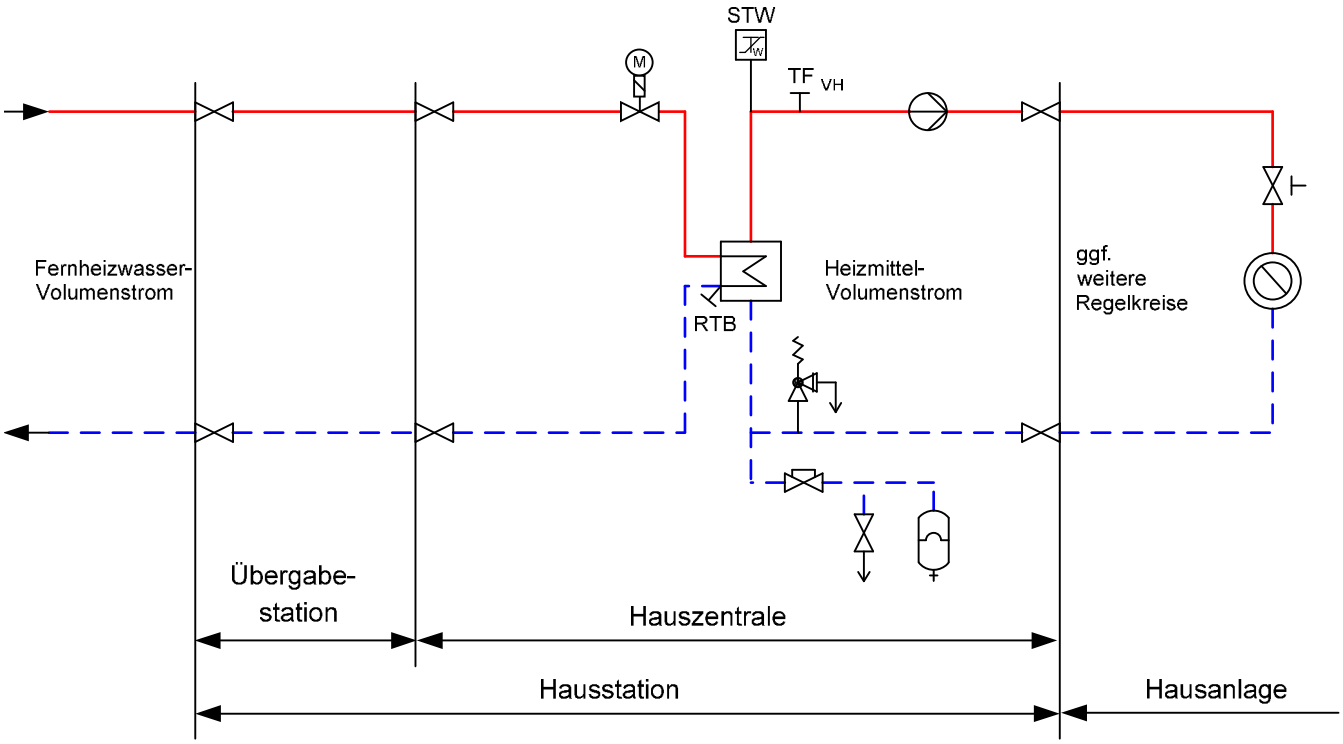


Abbildung 5: Hauszentrale-Raumheizung Prinzipschaltbild für den indirekten Anschluss

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 der Nahwärme 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 Δp_{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 Δp_{max} (siehe Datenblatt) schließen können.

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 $\theta_{VN\ max}$ ≤ 90 °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.

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

*) Kennzeichnung in Anordnungsbeispielen

1) Definition nach DIN EN 14597

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

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

Tabelle 2: Sicherheitstechnische Ausrüstung zur Temperaturabsicherung von Fernwärmehausstationen – Raumheizung

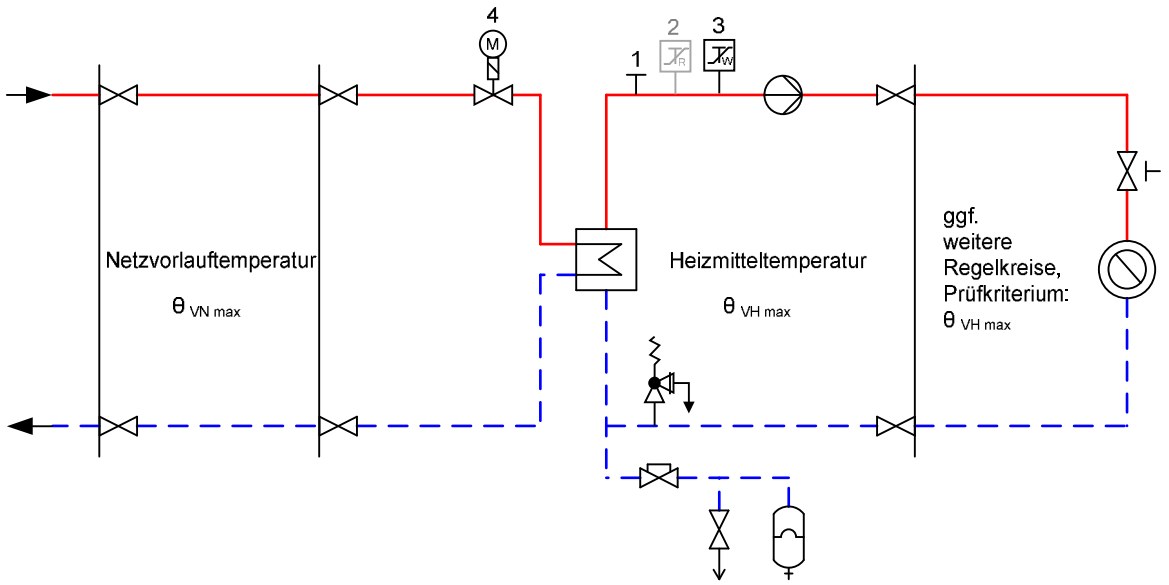


Abbildung 6: Erforderliche sicherheitstechnische Ausrüstung nach Zeile 2; grau dargestellte Komponenten nicht erforderlich

Druckabsicherung

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

Membran-Sicherheitsventile (MSV) Ansprechdruck **2,5 oder 3 bar**	**Abblaseleistung für Wasser in l/h = 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 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

*) nach DIN EN ISO 228 Teil 1

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

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

Temperaturregelung

Bei der Raumheizung wird die Vorlauftemperatur des Heizmittels geregelt. Als Führungsgröße dient die Außentemperatur. Das Stellgerät für die Wärmeübertragerregelung der Hausanlage ist als Durchgangsventil primärseitig im Rücklauf anzuordnen. Die in diesen TAB-HW vorhandenen Schaltschemata sind verbindlich. Die Trinkwassertemperatur muss mit einem typgeprüften Temperaturregler (TR) geregelt werden. Das typgeprüfte Stellgerät muss im Vorlauf angeordnet werden.

Für die Auslegung der primärseitigen Stellglieder ist eine ausreichende Ventilautorität zu berücksichtigen. Für die Kundenanlage steht ein Gesamtdruckverlust von 200 mbar zur Verfügung. Die Stellantriebe und Stellgeräte (nach DIN 4747, Teil 1 mit Sicherheitsfunktion) müssen so bemessen sein, dass sie gegen den maximal auftretenden Netzdifferenzdruck von 6 bar schließen können.

Für sekundär angeordnete Stellgeräte in der Hauszentrale sind vorzugsweise Durchgangsventile einzusetzen. Im Einzelfall sind Dreiwegeventile zulässig. Wegen der kurzen Reaktionszeiten bei raumlufttechnischen Anlagen (RLT-Anlagen) sollten zur

Vermeidung von Zugerscheinungen langsamwirkende Stellantriebe, wie z.B. Thermoantriebe, nicht eingesetzt werden.

Temperaturabsicherung

Eine Temperaturabsicherung nach DIN 4747, Teil 1 ist erforderlich, wenn die maximale Netzvorlauftemperatur von 90 °C größer ist als die maximal zulässige Vorlauftemperatur in der Hausanlage. Für die Absicherung der Vorlauftemperatur ist ein typgeprüfter Sicherheitstemperaturwächter erforderlich. Regel- und Wächterimpulse können auf ein gemeinsames Stellgerät wirken, das dann typgeprüft sein und die Sicherheitsfunktion nach DIN 32730 aufweisen muss (d.h. der Schließvorgang muss bei Ausfall der Hilfsenergie selbsttätig ablaufen).

Bei zentralen Trinkwassererwärmungsanlagen muss die Trinkwassertemperatur mit einem typgeprüften Sicherheitstemperaturwächter auf maximal 75 °C abgesichert werden. Doppelthermostate (Sicherheitstemperaturwächter-STW und Temperaturregler-TR) sind zugelassen. Wird ein gemeinsames Stellgerät eingesetzt, muss es typgeprüft sein und ist im Vorlauf anzuordnen.

Rücklauftemperatur

Die Einhaltung der Rücklauftemperatur ist durch die Auslegung und die Betriebsweise der Hausanlage sicherzustellen. Die Wärmeentnahmeeinrichtungen (Heizkörper, Heizregister, Wärmeübertrager usw.) sind so zu bemessen und zu regeln, dass die Rücklauftemperatur des Heizwassers folgende Werte nicht übersteigt:

bei Wasserheizungsanlagen Bestand:

- bei bestehenden Anlagen 60 °C bei - 12 °C Außentemperatur;

bei Neubauten:

- bei bestehenden Anlagen max. 40 °C bei - 12 °C Außentemperatur;

Die Primärrücklauf-Temperatur des Wärmeübertragers der Hausanlage ist durch einen Rücklauftemperaturfühler über die vorhandene Regelung auf max. 65 °C zu begrenzen. Für Konvektor- und Einrohranlagen ist eine besondere Genehmigung der Nahwärme erforderlich.

Volumenstrom

In der Hauszentrale wird der Heizmittelvolumenstrom je Regelkreis der Hausanlage dem Bedarf angepasst.

Der Heizmittelvolumenstrom muss einstellbar sein. Hierzu sind z.B. Regulierventile mit Differenzdruckmessstutzen, bei Trinkwassererwärmungsanlagen Durchflussanzeiger mit Einstelldrossel geeignet. Der Durchsatz des Wärmeträgermediums ohne Auskühlung durch die Hausübergabestation ist nicht zulässig. Der Einsatz von drehzahlgeregelten Pumpen ist nach der Verordnung über energiesparenden Wärmeschutz und energiesparende Anlagentechnik bei Gebäuden (Energieeinsparverordnung – EnEV) entsprechend vorzusehen.

Druckabsicherung

Die Druckabsicherung der Sekundärseite des Wärmeübertragers hat nach DIN EN 12828 zu erfolgen. Bei Trinkwassererwärmungsanlagen ist die Trinkwasserseite gemäß DIN 4753 bzw. DIN 1988 abzusichern.

Werkstoffe, Armaturen und Verbindungselemente

Die Auswahl der Werkstoffe für die mit Nahwärme Heizwasser beaufschlagten Anlagenteile (Primärseite der Hausübergabestation) ist gemäß DIN vorzunehmen. Die zur Verwendung kommenden Materialien (z.B. Rohrleitungen, Armaturen, Verbindungselemente, Dichtungsmaterialien) müssen den maximalen Betriebsbedingungen (Druck und Temperatur) gemäß Punkt 5.1.1 sowie der Wasserqualität gemäß Ziffer 3 angepasst sein.

Weichlotverbindungen sind nur bis 110 °C unter Verwendung geeigneter Sonderweichlote nach DIN 1707 zulässig. Es sind flachdichtende Verbindungen einzusetzen. Die Dichtungen sind vorzugsweise mit Drahteinlage auszuführen.

Nicht zugelassen sind:

- konische Verschraubungen
- Gummikompensatoren sowie
- Pressverbindungen der mit der Nahwärme Heizwasser beaufschlagten Anlagenteile (Primärseite der Hausübergabestation) die nicht zugelassen sind.

Die Auswahl der Werkstoffe für die Trinkwassererwärmungsanlage ist gemäß DIN 4753 und DIN 1988 sowie den einschlägigen DVGW-Vorschriften vorzunehmen. Zur Vermeidung von Korrosionsschäden ist bei Mischinstallationen auf geeignete Werkstoffpaarungen zu achten.

Wärmeübertrager

Primärseitig müssen die Wärmeübertrager für eine maximale Vorlauftemperatur von 120 °C und für einen Nenndruck von PN 16 ausgelegt werden. Sekundärseitig sind die maximalen Druck- und Temperaturverhältnisse sowie die Wasserqualität der Hausanlage maßgebend.

Wärmeübertragungsflächen sind für eine Grädigkeit (Temperaturdifferenz zwischen Hausanlagenrücklauf- und Fernwärmerücklauftemperatur) von maximal 2 K bis 5 K auszulegen. Um den Selbstreinigungseffekt des Plattenwärmeübertragers auf der Sekundärseite zu gewährleisten, wird empfohlen eine Kanalgeschwindigkeit < 0,1 m/sec oder eine Reynoldszahl > 300 bei der Auslegung zugrunde zu legen.

Für Wärmeübertrager ist die Druckgeräterichtlinie und Betriebssicherheitsverordnung hinsichtlich der Prüfung vor Inbetriebnahme und der wiederkehrenden Prüfungen zu beachten. Die Wärmeübertrager für zentrale Trinkwassererwärmungsanlagen müssen die Anforderungen der DIN 1988, Teil 2, Abschnitt 6.1.4, Ausführungsart C erfüllen. Hierüber ist von der Installationsfirma ein entsprechender Nachweis des Herstellers beizustellen.

Sonstiges

Die EnEV und die Druckgeräterichtlinie sind zu beachten. Die VDI-Richtlinie 2035 ist für die Wasseraufbereitung der Heizungsanlage zu beachten. Nicht zugelassen sind hydraulische

Kurzschlüsse zwischen Vor- und Rücklauf. Für Luftheizregister, die mit Außenluft beaufschlagt werden, ist eine Frostschutz- und Anfahrschaltung vorzusehen.

Hydraulischer Abgleich

Um eine einwandfreie Funktion der Hausanlage zu gewährleisten, ist ein hydraulischer Abgleich nach DIN 18380 vorzunehmen. Bei der Raumheizung sind Stellgeräte (z.B. Thermostatventile gemäß AGFW-Merkblatt FW 507) mit Voreinstellmöglichkeit einzusetzen. Die Voreinstellung sollte nach dem Spülen der Anlage erfolgen. Für die Dimensionierung und notwendige Voreinstellung der Stellgeräte sind der zugehörige Volumenstrom und Differenzdruck maßgebend. Es ist darauf zu achten, dass eine ausreichende Ventilautorität gewährleistet wird.

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

Je nach anstehendem Differenzdruck kann abschnittsweise eine Differenzdruckbegrenzung (Strangregulierung) erforderlich werden.

Bei RLT-Anlagen müssen zur Vermeidung des Einfrierens mit Außenluft beaufschlagte Luftheizregister stets mit konstantem Heizflächenvolumenstrom betrieben werden. Der Heizflächenvolumenstrom muss einstellbar sein. Hierzu sind z.B. Regulierventile mit Differenzdruckmessstutzen geeignet.

Rohrleitungssysteme
Neuanlagen sind grundsätzlich im Zweileitersystem auszuführen.
Der Anschluss bestehender Einrohrsysteme ist in Abstimmung mit der WEV möglich.
Wärmedehnungskompensation und ggf. erforderliche Festpunktkonstruktionen sind unter Beach-tung der Temperaturen in der Hausanlage auszulegen und so auszuführen, dass möglichst nur ge-ringe 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.

Heizflächen
Die Wärmeleistung der Heizflächen ist nach DIN EN 442 in Abhängigkeit von den gewählten Heiz-mittel- 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 Fernheiz-wasser betrieben werden.

6. 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.

6.1. 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.

6.2. 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.

6.3. 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.

7. Solarthermische Anlagen

Ergänzend zur Fernwärmeversorgung können solarthermische Anlagen (siehe auch AGFW FW 522-1) einen Deckungsbeitrag zur Trinkwassererwärmung und/oder zur Raumheizung leisten. Reicht die von der solarthermischen Anlage zur Verfügung gestellte Wärmeleistung nicht aus, erfolgt die Nachheizung bis hin zur vollständigen Bedarfsdeckung durch Fernwärme.

Zur optimalen Nutzung der Gesamtanlage (Fernwärme und Solarthermie) sind Planung und Betrieb der beiden Wärmeerzeugungseinheiten aufeinander abzustimmen, das gilt auch für die sicherheitstechnische Ausrüstung.
Das Abschnitt 7 befasst sich mit den Besonderheiten der solarthermischen Anlage in Verbindung mit der Fernwärmeversorgung, alle weiteren Vorgaben dieser TAB-HW sind ebenfalls zu beachten.

7.1. Anschluss an die Hausstation

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

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

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

7.2.Vom Kunden einzureichende Unterlagen

Zusätzlich zu Abschnitt **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.** sind folgende Unterlagen einzureichen:

- Anmeldung des Anschlusses der Solaranlage an die Hauszentrale,

- Datenblatt über die Auslegung der Solaranlage,
- Verwendungszweck(e) und anteilige solare Deckungsrate und
- Schaltbild der Solaranlage

7.3. Sicherheitstechnische Anforderungen

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

7.4. Unterstützung der Trinkwassererwärmung

Nachfolgende Erklärungen gelten für Hauszentralen, die solare Wärme zur Unterstützung der Trinkwassererwärmung einsetzen. Die Trinkwassererwärmungsanlage ist das zentrale Bindeglied zwischen dem solaren Wärmeerzeuger und der Hauszentrale.

Die Regelung der Solaranlage kann über den Fernwärme- oder einen separaten Regler erfolgen. In jedem Fall ist Rücksprache mit der Nahwärme zu nehmen.

Der Anschluss der Solaranlage unterliegt den allgemein anerkannten Regeln der Technik. In den folgenden Abschnitten werden Anlagenbeispiele für praxisbewährte Einbindungen in Fernwärmeanlagen dargestellt.

7.4.1 Solaranlage mit bivalent versorgtem Speicher-Trinkwassererwärmer

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

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

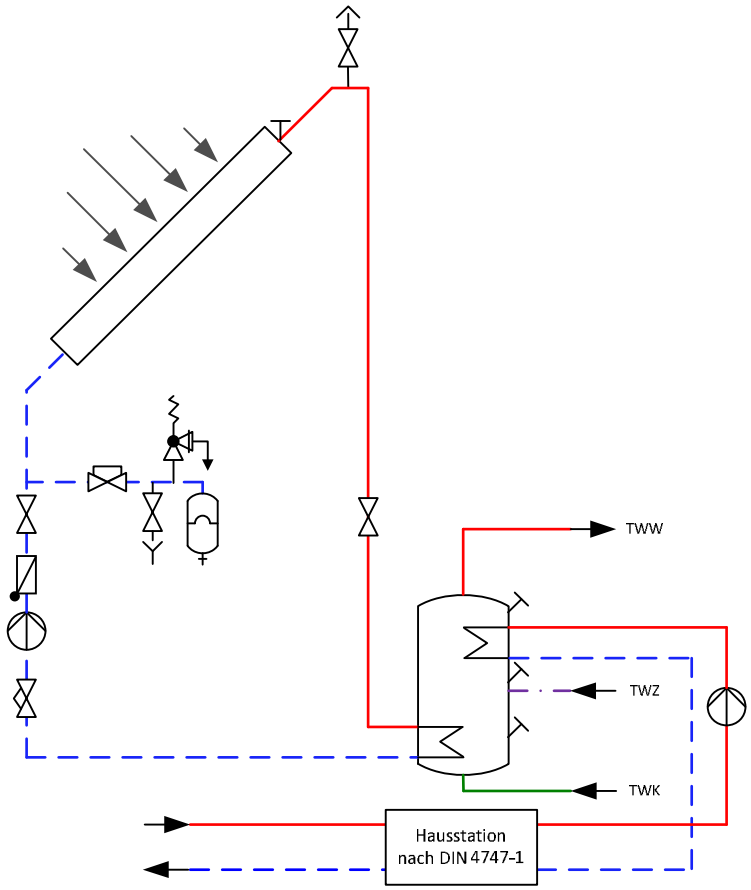


Abbildung 7: Speichersystem mit innen liegenden Heizflächen für Solar und Fernwärme

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

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

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

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

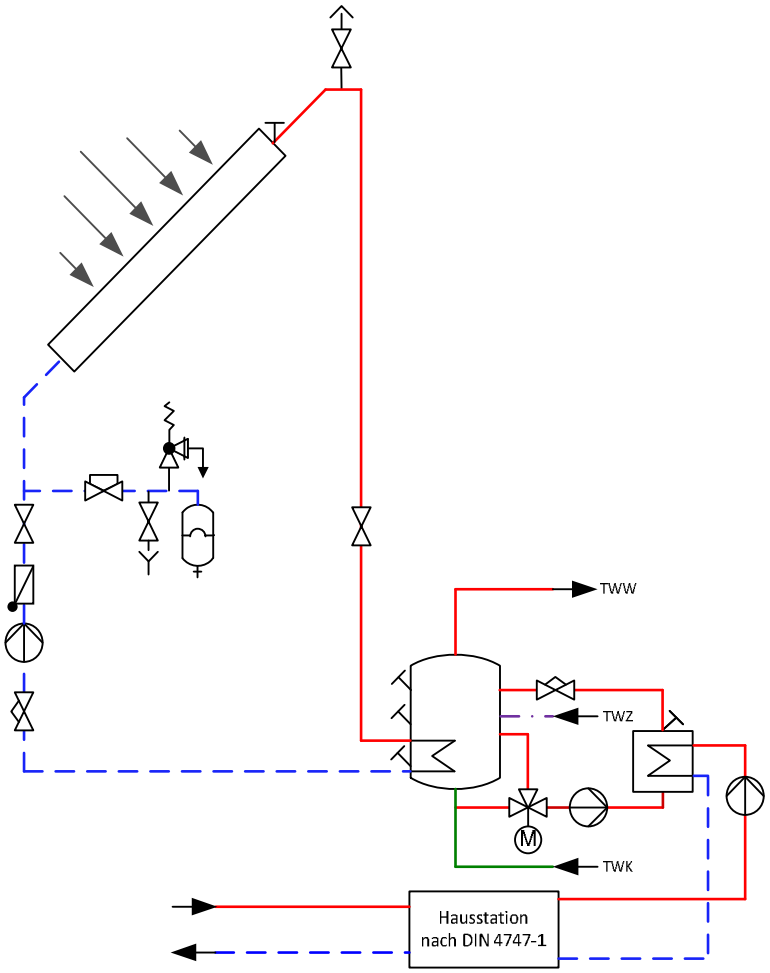


Abbildung 8: Trinkwassererwärmer mit außen liegendem Wärmeübertrager für die Nachheizung

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

7.4.3 Solaranlage mit Pufferspeicher und Trinkwassererwärmer mit außen liegendem Wärmeübertrager für die Nachheizung

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

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

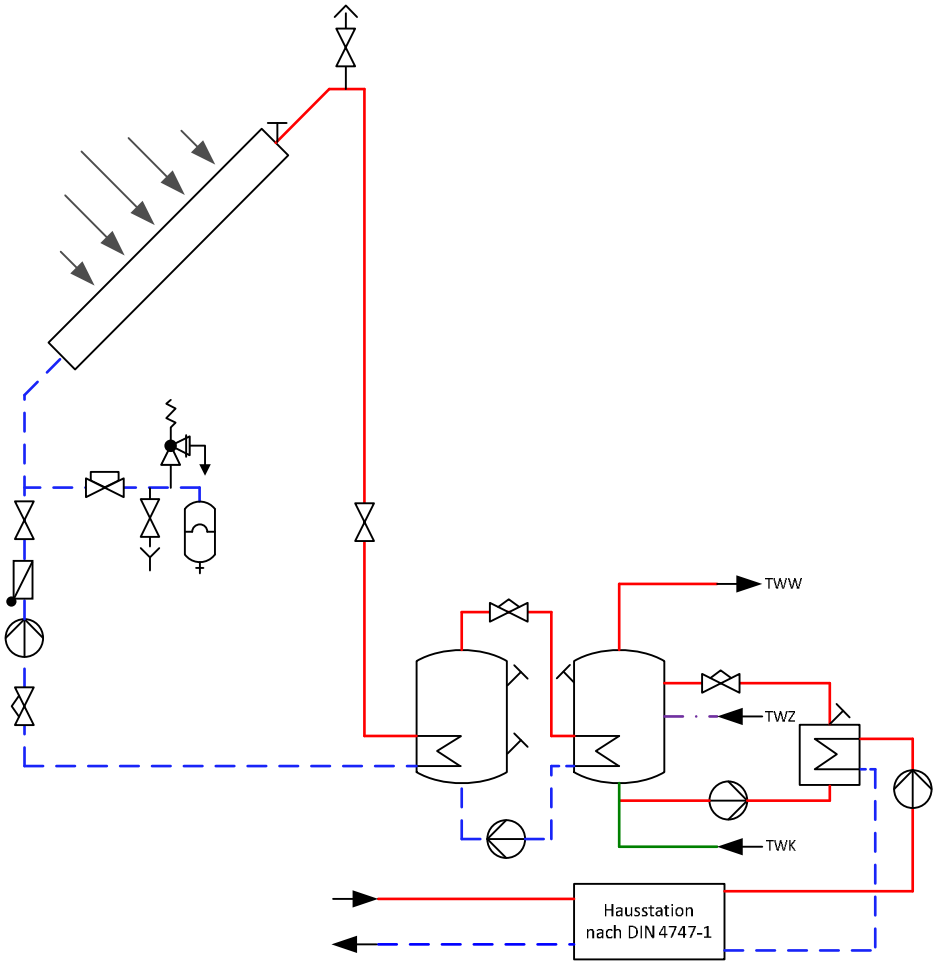


Abbildung 9: Solaranlage mit Pufferspeicher und Trinkwassererwärmer mit außen liegendem Wärmeübertrager für die Nachheizung

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

7.5. Rücklauftemperaturbegrenzung

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

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

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

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

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

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.

8. Fernwärmebetriebene Kälteanlagen

Für fernwärmebetriebene Kälteanlagen gelten gesonderte Regeln. Dies sind Anlagen, die unter Ausnutzung der Fernwärme (Klima-)Kälte in Form von Kaltwasser bzw. kalter Luft erzeugen.

Es wird Kaltwasser für (Klima-)Kälte mit Absorptionskältemaschinen erzeugt. Der Anschluss von Kältemaschinen an das Primär-Heizwassernetz kann direkt erfolgen, d.h. ohne hydraulische Trennung durch Wärmeüberträger. Die Regelung und die Sicherheitstechnik kältetechnischer Anlagen sind mit der Nahwärme gesondert abzustimmen.

9. Betrieb

Die Nahwärme oder der von der Nahwärme Beauftragte schließen die Übergabestation an das Verteilungsnetz der Nahwärme an und begleiten die IB der Übergabestation. Eine IB der Übergabestation ist generell bei der Nahwärme anzumelden.

Die Installationsfirma nimmt die Kundenanlage im Auftrage des Kunden in Betrieb und bescheinigt der Nahwärme vor Inbetriebnahme, dass die Kundenanlage entsprechend den geltenden Gesetzen, DIN Bestimmungen, Verordnungen, Vorschriften sowie den TAB-Nahwärme erstellt worden ist.

Bei Kundenanlagen mit direkter Versorgung aus dem Heizwassernetz muss zur Inbetriebnahme die Anlage vollständig entleert werden.

Bei Erstbefüllung einer Kundenanlage **aus dem Heizwassernetz** darf nur im Beisein eines Mitarbeiters der Nahwärme vorgenommen werden. Bei einer Wiederinbetriebnahme nach dem Entleeren der Anlage dürfen nur zertifizierte Personen diese selbstständig befüllen.

Die wiederholte Befüllung einer Kundenanlage **aus dem Heizwassernetz** ist kostenpflichtig und wird nach Aufwand gesondert berechnet.

Für das Einstellen der Kundenanlage gilt VOB Teil C, DIN 18379/18380. Der hydraulische Abgleich der Kundenanlage ist eine wichtige Voraussetzung für eine ausreichende und wirtschaftliche Wärmeversorgung. Auf Wunsch der Nahwärme hat die Installationsfirma den Nachweis der ordnungsgemäßen Funktion der Kundenanlage zu erbringen. Die Bedienungs- und Wartungsanweisungen sind zu beachten.

10. Aufbau einer Messstrecke für thermische Energie

10.1. Allgemeines

Es gelten die allgemein anerkannten Regeln der Technik (DIN / AGFW / EN etc.) in der jeweils gültigen Fassung sowie die von der Nahwärme veröffentlichen 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 der WEV abzustimmen.
- Alle Leitungen vom Übergabepunkt bis zu den einzelnen Messeinrichtungen sind frei sichtbar und ohne Hilfsmittel ablesbar.

10.2. Beruhigungsstrecken

Innerhalb der Ein- und Auslaufstrecken gemäß (Abbildung 1, 2 und Bild 3 dürfen sich keine Einbauteile wie z.B. Tauchhülsen, Rohrbögen oder Querschnittsänderungen befinden (AGFW FW218). Grundsätzlich sind alle Zählerverschraubungen in Messing auszuführen, sofern die Zähler in der Anschlussart Gewinde ausgeführt sind.

10.3. Regelventil nach Durchflusssensor

Für alle Durchflusssensoren gilt eine Beruhigungsstrecke von mindestens 5 x DN vor und mindestens 2 x DN nach dem Durchflusssensor. Siehe hierzu Bild 1 und 2.

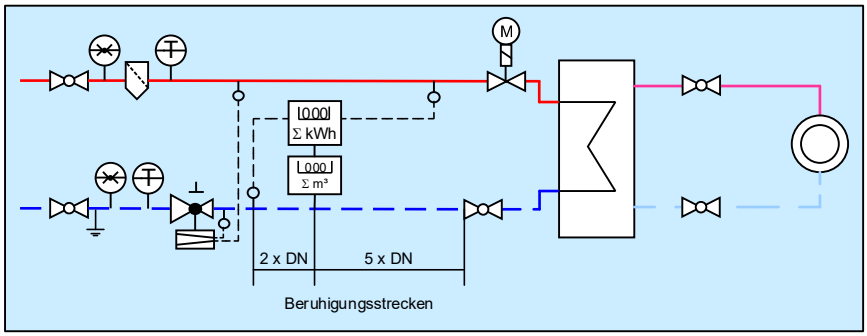


Abbildung 10 kleiner gleich Qp 6,0

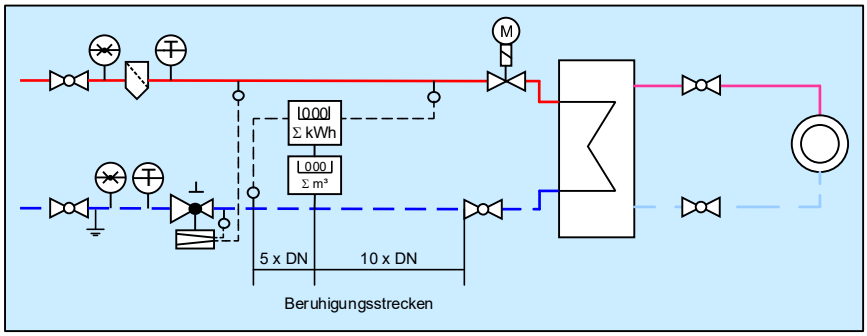


Abbildung 11 größer Qp 6,0

10.4. Zusammenführung von Volumenströmen unterschiedlicher Temperaturen

Um in der Messstrecke eine ausreichende Temperaturdurchmischung zu erhalten. Gilt eine Beruhigungsstrecke von mindestens 10 x DN vor und mindestens 2 x DN nach dem Durchflusssensor. Siehe hierzu Abbildung 12.

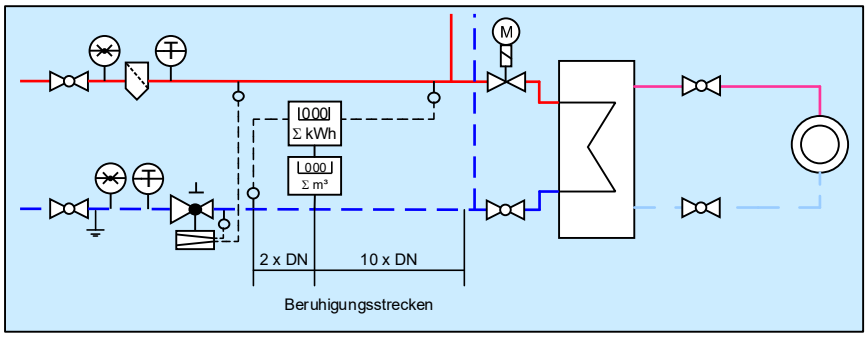


Abbildung 12 unterschiedliche Temperaturen

10.5. Einbaulagen

Befestigungspunkte sind innerhalb der Messstrecke so zu wählen, dass eine spannungsfreie Montage des Wärmemengenzählers / Volumengebers durch die Nahwärme sichergestellt ist.

Hochpunkte für die Montage von Messstrecken sind zu vermeiden, da mögliche Lufteinschlüsse im Medium das Messergebnis negativ beeinflussen können. Die Einbaulage hat waagerecht zu erfolgen.

Andere Einbaulagen sind in Sonderfällen durch schriftl. Genehmigung der WEV GmbH möglich. Dies hängt vom eingesetzten Messverfahren und den örtlichen Bedingungen ab.

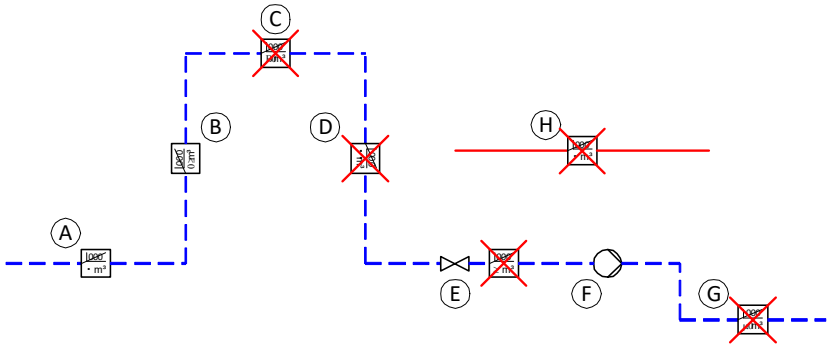


Abbildung 13 Einbaulagen

A, B: geeignete Anordnung für die Sensortypen
C, D: ungeeignete Anordnung, da Luftlöcher entstehen können
E: ein Sensor sollte nicht unmittelbar nach einem Ventil angeordnet sein
F: ein Sensor sollte nicht an der Saugseite einer Pumpe angeordnet sein
G: sollte nicht direkt nach einem Doppelbogen in zwei Ebenen plaziert sein
H: ein Volumenmessteil darf sich nicht im Vorlauf befinden oder für diesen Zweck vorgesehen werden

10.6. Temperaturfühlermontage

Die AGFW FW202 ist zu beachten. Hierbei sind zwei verschiedene Typen zu beachten:

- Einsatz von direkttauchendem Fühler

oder

- Einsatz von Fühlern mit Tauchhülse

Die Rohrleitung ist in Abhängigkeit des Rohrinnendurchmessers mit einer Schweißmuffe für den Einsatz eines Einschraubstücks vorzubereiten. Dabei ist darauf zu achten, dass die Fühlerspitze in der Mitte des Mediums zu platzieren ist. Der Einbau der Temperaturfühler für Vor- und Rücklauf muss in gleicher Weise erfolgen.

Bitte Einbauempfehlungen nach EN 1434-2 beachten!

10.7. Einbau des Wärmemengenzählers

Der Kunde ist verpflichtet, in seiner Übergabestation einen Wärmemengenzähler vom Typ **Allmess Wärmezähler MCFU** zu montieren.

11. Monitoring des Nahwärmenetzes

11.1. Allgemeines

Die Datenfernübertragung der Zählerdaten Fernwärme ermöglicht die Einhaltung der gesetzlichen Vorgaben zur Zählerfernauslesung. Sämtliche zur Datenermittlung/Monitoring gehörende Hardware ist Eigentum der Nahwärme. Die Montage der Hardware ist zu ermöglichen und eine Spannungsversorgung ist sicherzustellen. Die Übertragung kann drahtgebunden oder per Funk erfolgen.
Die WEV sind berechtigt die erfassten Daten zur weiteren Nutzung in ein Leitsystem der WEV (oder eines von der WEV beauftragten Unternehmen) zu übertragen.

11.2. Angepasste Netzfahrweise / Überwachung

Durch die Datenfernübertragung der Mess- und Regeldaten wird eine intelligente Netzfahrweise ermöglich, wodurch eine netzoptimierte bzw. eine bessere Versorgungssicherheit erzielt werden soll.
Durch die Überwachung werden schneller Störfaktoren, welche die Netzstrukturen bzw. Hausanschlüsse beeinflussen, ermittelt und können dadurch schneller behoben werden.

12. Abkürzungen, Formelzeichen und verwendete Begriffe

Allgemeine Begriffe	Kurzbezeichnung/Index
Außentemperaturfühler	TF_A
Energieeinsparverordnung	EnEV
Fernwärmeversorgungsunternehmen	FVU
Fühler Temperaturregelung Vorlauf Heizmittel	TF_{VH}
Fühler Temperaturregelung Lüft ung	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
Sicherheitsabsperrventil	SAV
Sicherheitsfunktion	SF

Sicherheitsüberströmventil	SÜV
Technische Anschlussbedingungen	TAB
Temperaturregler	TR
Trinkwarmwasser	W
Trinkwarmwasser	TWW
Trinkwarmwasser-Zirkulation	TWZ
Trinkwasser kalt	TWK
Trinkwassererwärmer	TWE
Trinkwassererwärmung	TWE
Unternehmenskurzbezeichnung	UKB
Wärmeleistung	Q

Allgemeine Begriffe	**Kurzbezeichnung/Index**
Druck	
Differenzdruck	Δp
Druck, höchst zulässig	pzul
Nenndruck	PN
Netzdruck	p_N
Netzdruck, höchster	pmax (DIN 4747: $p_{N\,max}$!)
Netzdifferenzdruck, niedrigster	Δpmin
Netzdifferenzdruck, höchster	Δpmax
Temperatur	
Außentemperatur	θA
Hausanlagentemperatur, höchst zulässige	θVHa zul
Heizmittelvorlauftemperatur	θVH
Netzvorlauftemperatur	θVN
Netzvorlauftemperatur, höchste	θVN max
Netzvorlauftemperatur, niedrigste	θVN min
Temperaturspreizung, Temperaturdifferenz	Δθ
Vorlauftemperatur	θV
Vorlauftemperatur, höchste	θV max
Vorlauftemperatur, höchst zulässig	θV zul
Vorlauftemperatur, höchst zulässige in der Hausanlage	θVHa zul

13. 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).

13.1. Verordnungen

AVBFernwärmeV

Energieeinsparverordnung

VOB Teil C / DIN 18380

13.2. 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
Fernwärmeanlagen - Teil 1: Sicherheitstechnische Ausrüstung von Unterstationen, Hausstationen und Hausanlagen zum Anschluss an Heizwasser-Fernwärmenetze

DIN 4708
Zentrale Wassererwärmungsanlagen

DIN 4753
Trinkwassererwärmer, Trinkwassererwärmungsanlagen und Speicher-Trinkwassererwärme

DIN 18012
Haus-Anschlusseinrichtungen - Allgemeine Planungsgrundlagen

DIN V 18599

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

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

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

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

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 Kupferlegierunge

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-Richtlinien[1]

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

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

---

[1] DVS – Deutscher Verband für Schweissen und verwandte Verfahren e.V., Düsseldorf, http://www.die-verbindungs-spezialisten.de

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

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

VDI-Richtlinien

VDI 2035 Blatt 1
Produktabbildung - Vermeidung von Schäden in Warmwasser-Heizungsanlagen - Steinbildung in Trinkwassererwärmungs- und Warmwasser-Heizungsanlagen

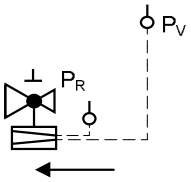
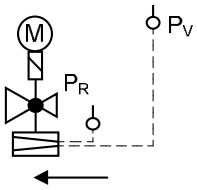
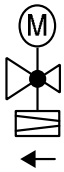
VDI 2035 Blatt 1 – Berichtigung
Vermeidung von Schäden in Warmwasser-Heizungsanlagen - Steinbildung in Trinkwassererwärmungs- und Warmwasser-Heizungsanlagen - Berichtigung zur Richtlinie VDI 2035 Blatt 1

VDI 2035 Blatt 2
Vermeidung von Schäden in Warmwasser-Heizungsanlagen - Wasserseitige Korrosion

VDI 2078
Berechnung der Kühllast klimatisierter Räume (VDI-Kühllastregeln)

14. 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)	P_V P_R	Differenzdruckregler im Rücklauf
	Schmutzfänger		Rückschlagventil
	Rückschlagklappe		Rückflussverhinderer
	Sicherheitsabsperrventil allgemein		Sicherheitseckventil federbelastet
	Sicherheitsventil federbelastet		Volumenstromregelventil
M	Volumenstromregelventil mit elektrischem Stellantrieb		Differenzdruckregler

Symbol	Bedeutung	Symbol	Bedeutung
	Kombinierter Differenzdruck- /Volumenstromregler		Kombinierter Differenzdruck- /Volumenstromregler mit Elektroantrieb und Sicherheitsfunktion nach DIN EN 14597
	Differenzdruck- und Volumenstromregler mit Stellantrieb		Volumenstromregler mit Elektrischem Stellantrieb und Sicherheitsfunktion
	Armatur in betriebsmäßig nicht absperrbarer Ausführung		Armatur mit Antrieb ohne Hilfsenergie
	Armatur mit elektrischem Antrieb		Armatur mit elektrischem Antrieb und Sicherheitsfunktion
	Temperaturregler mit hydraulischer Steuerung		Armatur mit Antrieb mit Membrane
	Absperrarmatur mit Stellantrieb durch Druck des Stoffes gegen fest eingestellte Federkraft		Entleerungsventil
	Trichter		Entlüftungsventil
	Strahlpumpe		Flüssigkeitspumpe
	Kreiselpumpe		Strömungsschalter
	Wärmeverbraucher allgemein		Wärmeverbraucher

Symbol	Bedeutung	Symbol	Bedeutung
			Raumheizkörper
	Wärmeverbraucher Fußbodenheizung		Behälter mit gewölbtem Boden, allgemein
	Druckausdehnungsgef äß		Offenes Ausdehnungsgefä ß
	Membranausdehnungs - gefäß		Entspannungstopf
	Speicherwassererwärm er mit Wärmeübertrager	Ein Aus	Speicherwasserer wärmer ohne Wärmeübertrager
	Oberflächenwärmeüber -trager ohne Kreuzung der Stoffflüsse		Lufterwärmer, Umformer
	Lufterwärmer, Luft/Dampf		Temperaturmessu ng allgemein
R	Temperaturregler	B	Sicherheitstemper aturbegrenzer
W	Sicherheitstemperatur-wächter	R W	Temperaturregler/ Sicherheitstemper aturwächter
	Temperaturmessgerät		Temperaturfühler 1

Symbol	Bedeutung	Symbol	Bedeutung
	Temperaturfühler 2	T	Raumtemperaturaufnehmer allgemein
	Zeitschaltuhr	θ	Temperaturschalter
	Regler allgemein		Druckmessung allgemein
	Druckwächter		Druckmessgerät
	Druckmessgerät mit Absperrung		Druckmessdose
P	Maximal-Druckbegrenzer	P	Minimal-Druckbegrenzer
000 Σ kWh	Rechenwerk	000 Σ m³	Volumenmessteil [Qp]
T_V ΣW T_R	Wärmezähler [Qp]	ΣV	Volumenzähler [Qp]
	Solarkollektor		Armatur mit Entlüftung
	Primär-Vorlauf		Primär-Rücklauf
	Sekundär-Vorlauf		Sekundär-Rücklauf
	Warmwasser-Zirkulation		Warmwasser-Leitung

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