

T A B – W ä r m e

Technische Anschlussbedingungen Heizwasser (TAB-HW) für den Anschluss an die Fernwärmenetze der SWU Energie GmbH (SWU)

Version 2.3

Stand 01.01.2024

AGFW Regelwerk, Merkblatt FW 515, Stand: Juli 2015, modifiziert für die Fern- und Nahwärmenetze der SWU Energie GmbH

© AGFW, Frankfurt am Main

Herausgeber: Arbeitsgemeinschaft für Wärme und Heizkraftwirtschaft - AGFW - e. V. bei dem VDEW
Stresemannallee 28
D-60596 Frankfurt am Main

Version: 2.3 Stand: 01.01.2024	Technische Anschlussbedingungen Heizwasser (TAB-HW) für den Anschluss an die Fernwärmenetze der SWU Energie GmbH (SWU)	<p>Zusammen für eine bessere Umwelt</p> 
-----------------------------------	---	---

Änderungshistorie

Version	Aktualisierungs-Datum	Autor	Kurzbeschreibung / Anlass der Änderung
1.1	01.04.2017		
2.0	01.04.2018		Verschiedenes
2.2	01.10.2018		
2.3	01.01.2024	Hr. Gutte	Verschiedenes

Inhaltsverzeichnis

	Seite
1 Anwendungsbereich	6
2 Allgemeines	6
2.1 Gültigkeit	7
2.2 Anschluss an die Wärmeversorgung	7
2.3 Vom Kunden einzureichende Unterlagen	7
2.4 Wärmeträger	8
2.5 Wärmemesseinrichtungen	8
2.6 Fernwirksystem	8
2.7 In- und Außerbetriebsetzung	9
2.7.1 Inbetriebsetzung	9
2.7.2 Außerbetriebnahme	9
2.8 Betrieb und Prüfung	11
2.9 Haftung	11
2.10 Schutzrechte	11
3 Heizlast / vorzuhaltende Wärmeleistung	11
3.1 Heizlast für Raumheizung	11
3.2 Heizlast für Raumluftheizung	11
3.3 Heizlast für Trinkwassererwärmung	11
3.4 Heizlast für Kälteerzeugung	12
3.5 Sonstige Heizlasten	12
3.6 Vorzuhaltende Wärmeleistung	12
4 Temperaturfahrweise der Wärmenetze	12
5 Hausanschluss	12
5.1 Hausanschlussleitung	12
5.2 Hauseinführung	13
5.3 Hausanschluss in Gebäuden	13
5.3.1 Potentialausgleich	14
5.3.2 Hausanschlussraum /-wand und /-nische	16
5.3.3 Hausanschlusswand	17
5.3.4 Hausanschlussnische	17
5.4 Hausstation	18
5.4.1 Übergabestation	18
5.4.2 Hauszentrale	19
5.5 Hausanlage	19

5.6	Leistungs-, Liefer- und Eigentumsgrenze	20
5.6.1	Leistungsgrenze	21
5.6.2	Liefergrenze	21
5.6.3	Eigentumsgrenze	21
5.7	Zugriff von externer Regelung	22
5.8	Anlagenschema	22
6	Hauszentrale Raumheizung	23
6.1	Indirekter Anschluss	23
6.2	Temperaturregelung	24
6.3	Temperaturabsicherung gleitende Netzfahrweise	24
6.4	Rücklauf Temperaturbegrenzung	25
6.5	Volumenstrom	26
6.6	Druckabsicherung	27
6.7	Werkstoffe und Verbindungselemente auf der Primärseite	27
6.8	Sonstiges	28
6.9	Wärmeübertrager	28
7	Hauszentrale Raumluftheizung (RLH)	29
7.1	Indirekter Anschluss	29
7.2	Temperaturregelung	30
7.3	Temperaturabsicherung gleitende Netzfahrweise	31
7.4	Rücklauf Temperaturbegrenzung	32
7.5	Volumenstrom	32
7.6	Druckabsicherung	33
7.7	Werkstoffe und Verbindungselemente auf der Primärseite	33
7.8	Sonstiges	34
7.9	Wärmeüberträger	35
8	Hauszentrale Trinkwassererwärmung	35
8.1	Indirekter Anschluss	36
8.2	Temperaturregelung	36
8.3	Temperaturabsicherung gleitende Fahrweise	37
8.4	Rücklauf Temperaturbegrenzung	38
8.5	Schema Warmwasserbereitung Anschluss Indirekt	39
8.1	Schema Warmwasserbereitung Anschluss direkt	41
8.1.1	Anmerkungen zur Hygiene	42
8.2	Volumenstrom	42
8.3	Druckabsicherung	42
8.4	Werkstoffe und Verbindungselemente Primärseite	43

8.5	Sonstiges	44
8.6	Wärmeüberträger	44
9	Hausanlage Raumheizung	45
9.1	Indirekter Anschluss	45
9.2	Temperaturregelung.....	45
9.3	Hydraulischer Abgleich.....	45
9.4	Rohrleitungssystem.....	45
9.5	Heizflächen	45
9.6	Armaturen / Druckhaltung.....	46
10	Hausanlage Raumluftheizung	46
10.1	Indirekter Anschluss	46
10.2	Temperaturregelung.....	46
10.3	Hydraulischer Abgleich.....	46
10.4	Rohrleitungssystem.....	47
10.5	Heizregister.....	47
10.6	Armaturen / Druckhaltung.....	47
11	Hausanlage Trinkwassererwärmung	47
11.1	Werkstoffe und Verbindungselemente	47
11.2	Speicher.....	48
11.3	Vermeidung von Legionellen	48
11.4	Zirkulation	48
12	Solarthermische Anlagen	49
12.1	Anschluss an die Hausstation	49
12.2	Vom Kunden einzureichende Unterlagen	49
12.3	Sicherheitstechnische Anforderungen	49
12.4	Unterstützung der Trinkwassererwärmung	49
12.5	Rücklauftemperaturbegrenzung	49
13	Wohnungsstationen.....	50
13.1	Allgemeines.....	50
13.2	Warmhaltefunktion	50
13.3	Sonstiges	50
14	Power to Heat	50
15	Analyse des Heizwassers	51
16	Hinweis zum Streitbeilegungsverfahren (gilt nur für Verbraucher i.S.d. § 13 BGB)	52
17	Datenschutz / Widerspruchsrecht.....	53
18	Gesetzliche Vorgaben und Technische Regeln	56

18.1	Verordnungen	56
18.2	Normen	56
18.2.1	DIN-Normen	56
18.2.2	EN-Normen	57
18.3	DVS-Richtlinien	59
18.4	VDE-Normen.....	59
18.5	Technische Regeln des AGFW	59
18.6	Technische Regeln des DVGW	60
18.7	Gesetze.....	60
18.8	VDI-Richtlinien	60
18.9	Quellenverzeichnis	61
19	Symbole nach DIN 4747	62
20	Netzspezifische Datenblätter	66

1 Anwendungsbereich

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 der SWU Energie GmbH (nachfolgend SWU genannt) angeschlossen werden. Sie sind Bestandteil des zwischen dem Anschlussnehmer bzw. Kunden und der SWU abgeschlossenen Anschluss- und Versorgungsvertrags.

Sie gelten in der überarbeiteten Form mit Wirkung vom 01.01.2024. Kundenanlagen, die nach den bisherigen TAB-HW oder Richtlinien der SWU angeschlossen sind, können im Einvernehmen mit der SWU weiter betrieben werden. 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 SWU in geeigneter Weise bekannt. Sie werden damit Bestandteil des Vertragsverhältnisses zwischen dem Anschlussnehmer bzw. Kunden und der SWU.

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.

Um die ordnungsgemäße Funktion des Betriebes eines Wärmesystems gewährleisten zu können, ist es notwendig, die Abnehmeranlagen nach einheitlichen Grundsätzen anzuschließen bzw. zu betreiben. Daher ist die Einhaltung der Technischen Anschlussbedingungen die Voraussetzung für eine zufriedenstellende Wärmeversorgung.

Bei Nichteinhaltung dieser Technischen Richtlinien behält sich die SWU vor, die Wärmeversorgung nicht aufzunehmen oder die die Wärmeversorgung einzustellen.

Die SWU gibt für die einzelnen Versorgungsbereiche Netzspezifische Datenblätter heraus, die zu beachten und einzuhalten sind.

Der Zutritt für Berechtigte der SWU oder einer von ihr beauftragten Person ist entsprechend AVB-FernwärmeV §16 Zutrittsrecht sicherzustellen.

2.1 Gültigkeit

Für neu zu erstellende Wärmeversorgungsanlagen gilt die jeweils neueste Fassung der Technischen Anschlussbedingungen. Diese kann bei der SWU angefordert bzw. im Internet unter <https://www.ulm-netze.de/online-services/downloads> unter Thema „Wärme“ abgerufen werden.

2.2 Anschluss an die Wärmeversorgung

Die Herstellung eines Anschlusses an ein Wärmenetz und die spätere Inbetriebnahme der Hausstation sind vom Kunden im Portal unter <https://netzportal.ulm-netze.de/appDirect/Kundenmarkt-platz/index.html> zu beantragen.

Der Anschlussnehmer ist verpflichtet, die anfallenden Arbeiten von einem qualifizierten Fachbetrieb ausführen zu lassen, welcher der Industrie- und Handelskammer zugehörig oder in die Handwerksrolle der Handwerkskammer eingetragen ist. Er veranlasst den Fachbetrieb, entsprechend der jeweils gültigen TAB-HW zu arbeiten und diese vollinhaltlich zu beachten. Das gleiche gilt auch für Maßnahmen der Instandsetzung, Anlagenerweiterung und generell für Veränderungen, welche an der Anlage oder Anlagenteilen durchgeführt werden.

Die SWU 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 seinem Bauausführenden bzw. beim Eigentümer.

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 SWU keine Haftung übernehmen.

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

Generell schreiben die SWU für alle Kundenanlagen eine indirekte Versorgung mit Wärmetauschern vor. Bei Anlagen, die bisher direkt ohne Wärmetauscher versorgt wurden, ist eine Abänderung der Abnehmeranlage auf indirekte Versorgung mit Wärmetauschern notwendig. Die SWU bietet hierzu Service-Hilfeleistungen für den Umbau an.

2.3 Vom Kunden einzureichende Unterlagen

Die Unterlagen sind bei den Stadtwerken Ulm/Neu-Ulm Netzen GmbH einzureichen. Der Antrag kann im Internet unter <https://www.ulm-netze.de/online-services> Thema „Netzanschluss“ durchgeführt werden. Einzureichende Unterlagen sind:

- Antrag zur Herstellung eines Wärme-Hausanschlusses,
- Amtlicher Lageplan des Gebäudes,
- Grundriss mit eingetragener Heizungsanlage, vorgesehener Wärmeübergaberaum und Standort Warmwasserbereiter
- Angaben über die Ermittlung der vorzuhaltenden Wärmeleistung und des Wärmeanschlusswertes
- Heizlastberechnung
- Prinzipschaltbild der Hausstation bzw. der Hauszentrale

- Antrag zur Inbetriebsetzung

Der Auftrag zur Herstellung des Hausanschlusses ist mindestens 10 Wochen vor Beginn der Bauarbeiten bei der Stadtwerke Ulm/Neu-Ulm Netze GmbH einzureichen.

Der Stadtwerke Ulm/Neu-Ulm Netze GmbH sind folgende Anschriften mitzuteilen:

- Bauherr und Grundstückseigentümer
- zukünftiger Wärmeabnehmer
- Planer der Heizungsanlage
- Ausführende Heizungsfirma mit verantwortlichem und qualifiziertem Fachpersonal

2.4 Wärmeträger

Der Primärseitige Wärmeträger Wasser entspricht den Anforderungen nach VDI 2035 bei Warmwasseranlagen ≤ 100 °C und bei Heißwasseranlagen > 100 °C den Anforderungen nach AGFW-Arbeitsblatt FW 510. Das Heizwasser entspricht der Kategorie 3.

Das Heizwasser kann eingefärbt sein. Heizwasser darf nicht verunreinigt oder der Anlage entnommen werden.

Der Austritt von Heizwasser ist den SWU unverzüglich zu melden.

2.5 Wärmemesseinrichtungen

Die Wärmelieferung wird jeweils mit dem Kunden abgerechnet. Die gelieferte Wärmemenge wird mittels geeigneter Messeinrichtungen erfasst. Für die ordnungsgemäße Verteilung der Wärme innerhalb der Abnehmeranlage ist der Kunde verantwortlich.

Wärmemengenzähler werden von den SWU eingebaut und plombiert. Für die Erstellung der Messstrecke erhält der Heizungsinstallateur von den SWU die erforderlichen Angaben zum Wärmemengenzähler.

Die Messeinrichtung zur Verbrauchserfassung ist unmittelbar nach dem Hausanschluss zu installieren.

Einbauort und Lage der Wärmemengenzähler sind mit der SWU abzustimmen. Sind über der Messeinrichtung lösbare Verbindungen, bzw. Entlüftungen oder Entleerungen, so sind diese mittels eines Blechs gegen Tropfwasser zu schützen.

Die Größenbestimmung des Wärmemengenzählers erfolgt nach „Anlage 10.1 Auswahltablelle Wärmemengenzähler“ im Anhang.

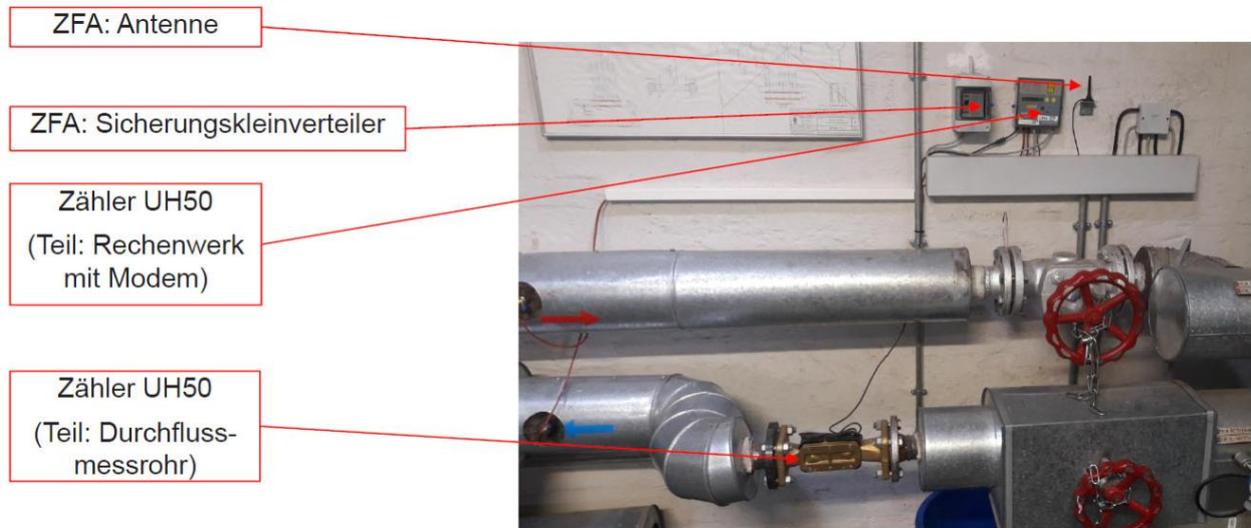
2.6 Fernwirksystem

Der Anschluss des fernausgelesenen Wärmemengenzählers sowie anderer nötiger Sensoren/Aktoren an das Fernwirksystem ist in der FFVAV (=Verordnung über die Verbrauchserfassung und Abrechnung bei der Versorgung mit Fernwärme oder Fernkälte) §3 geregelt. Der Versorger ist berechtigt, unter Einhaltung der datenschutzrechtlichen Vorgaben (siehe Ziffer 15) ein von Ihm gewähltes Verfahren zur Fernauslesbarkeit des Wärmemengenzählers zu installieren. Der Kunde oder Anschlussnehmer hat dies zu dulden.

Hierfür muss in unmittelbarer Nähe der Übergabestation ein Stromanschluss vorhanden sein. Technische Details und Bedingungen wird die SWU mitteilen.

Die Abbildung 1 zeigt Beispielhaft wie die Installation der notwendigen Bauteile erfolgen kann. Die Abbildung kann je nach Netzgebiet variieren.

Ebenso kann über diesen Übertragungsweg auch der Fernwärmeregler an der Übergabestation ausgelesen werden.



ZFA = Zählerfernauslesung

Abbildung 1: Beispielhaft Fernauslesung

2.7 In- und Außerbetriebsetzung

2.7.1 Inbetriebsetzung

Die zur Inbetriebsetzung notwendigen Arbeiten müssen vollständig ausgeführt sein. Hierfür ist der Antrag über das Portal der SWU einzureichen. Die Angaben auf dem Formular zur Inbetriebsetzung müssen zwingend vor der Inbetriebnahme durchgeführt sein. Andernfalls kann keine Inbetriebnahme erfolgen.

Die Inbetriebsetzung ist bei der Stadtwerke Ulm/Neu-Ulm Netze GmbH spätestens 14 Tage vorher schriftlich zu beantragen.

Die Inbetriebsetzung der Kundenanlage darf nur in Anwesenheit der SWU oder dessen Beauftragten erfolgen.

Zur Inbetriebsetzung ist die Anlage in Anwesenheit der SWU auf der Primärseite (Fernwärmeversorgerseite) mit Heizwasser zu füllen. Erst- und Nachfüllungen auf der Sekundärseite (Kundenseite) aus dem Heizwassernetz sind nicht zugelassen.

Die Wärmemesseinrichtung wird bei der Inbetriebnahme von der SWU eingebaut und verplombt. Am Mengengrenzungsventil wird die beantragte Leistung eingestellt und verplombt.

2.7.2 Außerbetriebnahme

Eine zeitlich begrenzte Außerbetriebnahme oder vorübergehende Stilllegung des Fernwärmeanschlusses kann schriftlich unter <https://www.ulm-netze.de/> Thema „Netzanschluss“ beantragt werden.

Die Außerbetriebnahme oder Stilllegung des Fernwärmeanschlusses führt nicht zu einem Anspruch auf Löschung eventuell im jeweiligen Grundbuch eingetragener Dienstbarkeiten.

2.8 Betrieb und Prüfung

Der Betrieb und die Prüfung von Fernwärme-Hausstationen und Unterstationen zum Anschluss an Heizwassernetze sind in der Betriebssicherheitsverordnung und der Europäischen Druckgeräterichtlinie 2017/68/EU beschrieben. Die vorgeschriebenen Prüftätigkeiten vor der Inbetriebnahme der Station bzw. wiederkehrenden im laufenden Betrieb müssen, je nach Anlagentyp, von „befähigten Personen“ bzw. „besonders befähigten Personen“ und/oder „zugelassener Überwachungsstelle“ durchgeführt werden. Die Koordination, Beauftragung und Durchführung obliegt dem Eigentümer der Hausstation.

Hinweise gibt der Fachbericht AGFW FW 528 Fernwärmestationen – Umsetzung der Betriebssicherheitsverordnung.

2.9 Haftung

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

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

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

2.10 Schutzrechte

Die SWU 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 der SWU vorzulegen.

3.1 Heizlast für Raumheizung

Die Berechnung der Heizlast hat nach DIN EN 12831 zu erfolgen.

3.2 Heizlast für Raumluftheizung

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

3.3 Heizlast für Trinkwassererwärmung

Die Heizlast für die Trinkwassererwärmung in Wohngebäuden wird nach DIN EN 12831-3 ermittelt.

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 des vorstehenden Abschnitts 3.1 bis 3.5 wird die vom Anschlussnehmer oder dessen Vertreter zu bestellende und von der SWU vorzuhaltende Wärmeleistung abgeleitet.

Weitere vertragliche Vereinbarungen sind dem jeweiligen Fernwärmeliefervertrag zu entnehmen.

4 Temperaturfahrweise der Wärmenetze

Die Netzvorlauftemperatur wird innerhalb festgelegter Grenzwerte in Abhängigkeit von der Außentemperatur gleitend geregelt.

Bei sinkender Außentemperatur steigt die Netzvorlauftemperatur gleitend bis zu einem Maximalwert.

Steigt die Außentemperatur, so sinkt die Netzvorlauftemperatur gleitend bis zum Minimalwert. Die Höhe des Minimalwerts wird durch die mindestens vorzuhaltende Netzvorlauftemperatur, z.B. für eine Trinkwassererwärmung bestimmt.

Als Führungsgröße wird nicht die aktuell gemessene Außentemperatur verwendet, sondern ein über einen längeren Zeitraum gemittelter Wert. Mit dieser Vorgehensweise wird dem mittleren Speichervermögen der versorgten Gebäude und der Laufzeit des Heizwassers im Wärmenetz Rechnung getragen.

Die max. Vorlauftemperatur ist bei einer Norm Außentemperatur von siehe „Netzspezifische Datenblätter“ ausgelegt.

Die Heiztemperaturen können dem entsprechenden netzspezifischen im Anhang entnommen werden.

5 Hausanschluss

5.1 Hausanschlussleitung

Die Hausanschlussleitung verbindet das Verteilnetz mit der Übergabestation. Die technische Auslegung und Ausführung bestimmt die SWU. Die Leitungsführung bis zur Übergabestation ist zwischen dem Anschlussnehmer bzw. Kunden und der SWU abzustimmen. Bis zur ersten Absperrarmatur nach Gebäudeeintritt ist das AGFW Arbeitsblatt FW 601 zu beachten, nach der Absperrarmatur gilt das Arbeitsblatt FW 531.

Die Anschlussleitungen dürfen im Gebäude weder unter Putz gelegt, noch einbetoniert oder eingemauert werden.

Damit Wartungs- und Instandsetzungsarbeiten durchgeführt werden können, dürfen Wärmeleitungen außerhalb von Gebäuden innerhalb eines 4 m breiten 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 der SWU abgestimmt. Hauseinführungen in Richtung der Straße, in der sich die Fernwärmeleitung befindet werden von der SWU empfohlen. Eine Verlegung durch Tiefgaragen, Treppenhäuser oder andere unzugängliche Bereiche ist unzulässig. Dies muss bereits bei der Planung berücksichtigt werden.

5.3 Hausanschluss in Gebäuden

Für die vertragsgemäße Übergabe der Wärme ist nach AVBFernwärmeV vom Kunden ein geeigneter Raum oder Platz zur Verfügung zu stellen. Lage und Abmessungen sind mit der SWU rechtzeitig abzustimmen. Die erforderliche Größe richtet sich nach dem Platzbedarf der Übergabestation, der Hauszentrale sowie evtl. Betriebseinrichtungen (z. B. Trinkwassererwärmungsanlage, Pufferspeicher). Der Hausanschluss sollte sich, unabhängig von der Art der Ausführung in Kapitel 5.3.2, bevorzugt im Keller befinden. Ein Anschluss im Erdgeschoss ist möglich, hierfür ist ein Einführungsschacht notwendig.

Für eine ausreichende Belüftung ist zu sorgen. Die Umgebungstemperatur im Bereich der Übergabestation darf dauerhaft 30 °C nicht überschreiten. Aus hygienischen Gründen sind in Kaltwasserleitungen Wassertemperaturen $\geq 25^{\circ}\text{C}$ zu vermeiden.

Die einschlägigen Vorschriften über Wärme- und Schalldämmung, sowie Brandschutz sind einzuhalten. Hausanschlusseinrichtungen sowie die Hausstation sollten nicht neben oder unter schutzbedürftigen Räumen angeordnet sein.

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

Für den elektrischen Anschluss der Hausstation hat der Kunde selbst zu sorgen.

Elektrische Installationen sind nach VDE 0100 für Nassräume auszuführen.

Eine ausreichende Entwässerung ist erforderlich.

Eine Kaltwasserzapfstelle 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 nachfolgend (siehe Abschnitt 5.3.2) dargestellt und ist jederzeit freizuhalten.

Betriebsanleitungen und Hinweisschilder sind an gut sichtbarer Stelle anzubringen.

Die Anordnung der Gesamtanlage muss den berufsgenossenschaftlichen Vorschriften entsprechen.

Als Planungsgrundlage gilt die DIN 18012.

Folgeschäden durch Nichteinhaltung der TAB-HW oder den gültigen Vorschriften, z.B. Wasserschäden und Lärm, führen zum Haftungsausschluss der SWU.

5.3.1 Potentialausgleich

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

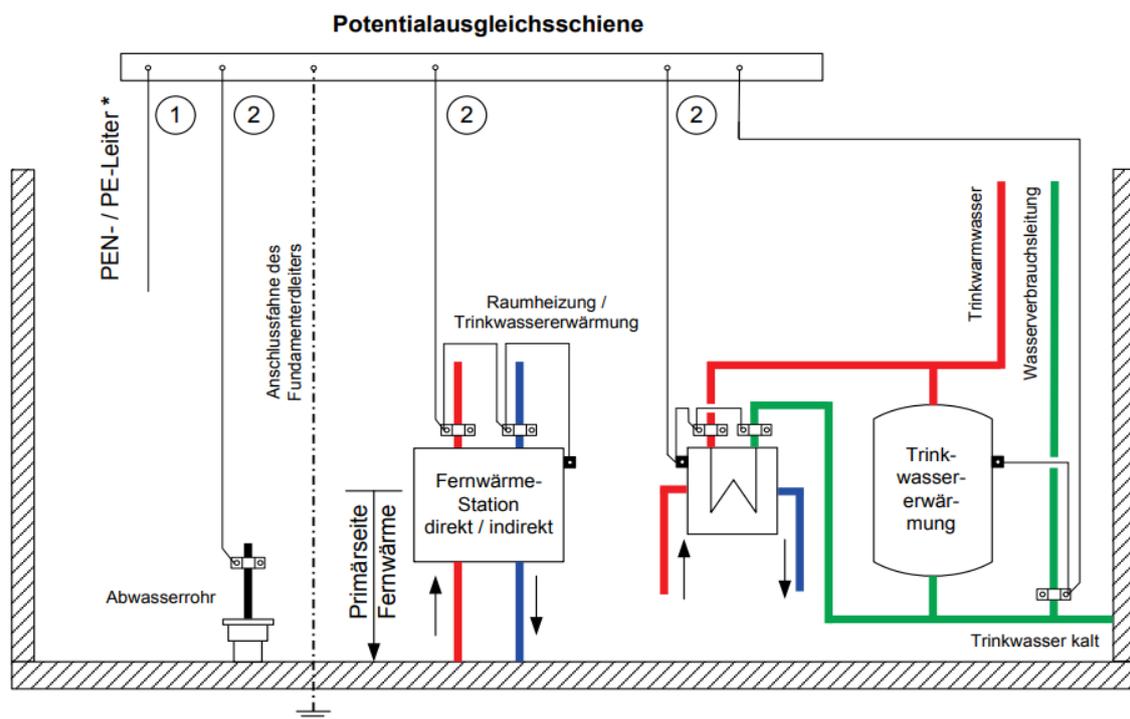
Ein Hauptpotentialausgleich im Gebäude ist zwingend erforderlich. Der Potentialausgleich ist eine elektrische Verbindung, die die Körper elektrischer Betriebsmittel und fremder leitfähiger Teile auf gleiches oder annähernd gleiches Potential bringt. An dem Potentialausgleich sind u. a. folgende Komponenten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

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

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

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

Die Inbetriebsetzung kann nur bei vorhandenem Potentialausgleich erfolgen.



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

Abbildung 2: Beispiel eines Potenzialausgleichs

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

Es sind Grundsätzlich Schellen ohne Weichbleieinlage zu verwenden.

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

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

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

Abbildung 3: Mindestquerschnitte für Potentialausgleichsleitungen aus dem Werkstoff Kupfer

5.3.2 Hausanschlussraum /-wand und /-nische

Nach DIN 18012 ist ein Hausanschlussraum in Gebäuden mit mehr als fünf Wohneinheiten erforderlich. Im Hausanschlussraum müssen die erforderlichen Anschlusseinrichtungen, die Übergabestation und gegebenenfalls die Hauszentrale eingebaut werden.

Der Raum sollte verschließbar und jederzeit für die SWU-Mitarbeiter und dessen Beauftragte zugänglich sein. Der Platzbedarf von Trinkwassererwärmungsanlagen ist vom eingesetzten System abhängig. Die Lage und der erforderliche Platzbedarf sind mit der SWU abzustimmen.

Aus Sicherheitsgründen sollte die Türe des Hausanschlussraumes nach außen aufschlagen (Fluchtweg). Bei Bestandsgebäuden, in denen die Fernwärme nachgerüstet wird, ist dies nicht immer einzuhalten. Es ist jedoch in diesem Falle darauf zu achten, dass die geöffnete Tür nicht in den Arbeitsbereich vor der Fernwärmeübergabestation hineinragt.

Der Hausanschlussraum ist frostfrei zu halten.

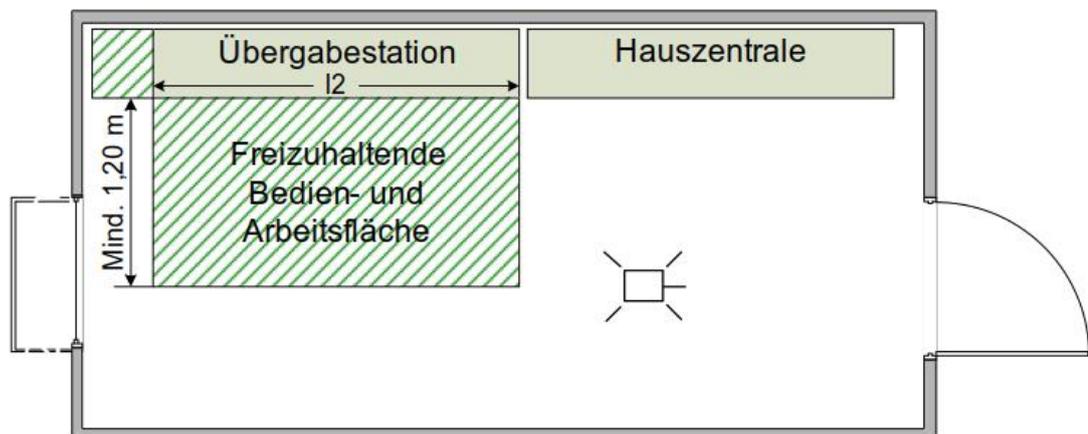


Abbildung 4: Hausanschlussraum

Der Platzbedarf l_2 ist abhängig von der Art und Leistung von Fernwärme-Übergabestationen in Hausanschlussräumen.

5.3.3 Hausanschlusswand

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

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

Aufgrund des geringen Platzbedarfes 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 SWU abzustimmen.

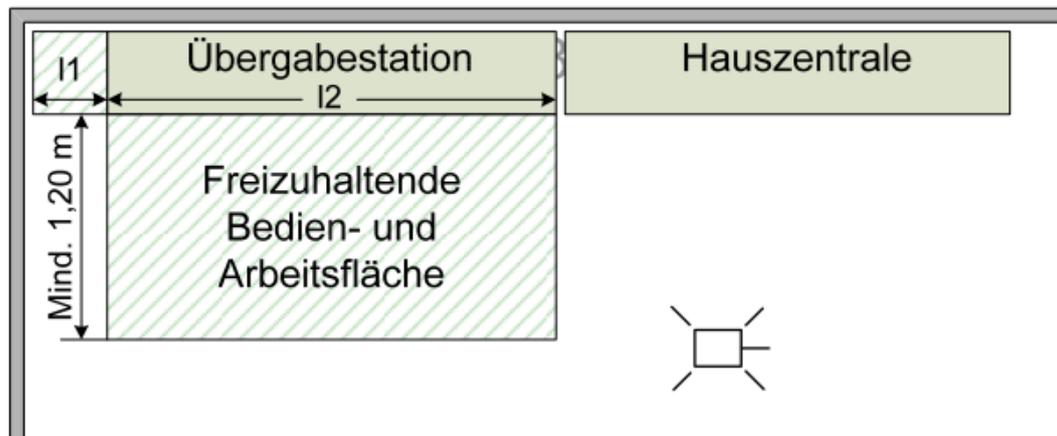


Abbildung 5: Hausanschlusswand

Der Mindestabstand l1 beträgt 0,50m. Sollte in diesem Bereich ein Hausanschluss vorhanden sein, so ist der Mindestabstand vom Hausanschluss aus zu berücksichtigen.

5.3.4 Hausanschlussnische

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

Der erforderliche Platzbedarf ist mit der SWU abzustimmen.

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

5.4 Hausstation

Die Hausstation besteht aus der Übergabestation und der Hauszentrale.

Die Hausstation darf nur für den **indirekten Anschluss** konzipiert werden.

Ein indirekter Anschluss liegt vor, wenn das Heizwasser der Hausanlage durch einen Wärmeüberträger (Wärmetauscher) vom Fernwärmenetz getrennt wird.

Ein direkter Anschluss der Hausanlage an das Fernwärmenetz ist nicht zugelassen, weder für Raumheizung noch für Raumluftheizung.

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

Für die Auslegung der Armaturen und Anlagenteile gelten DIN 4747 und die entsprechenden AGFW-Arbeitsblätter. Falls Druck- und/oder Temperaturabsicherungen in der Übergabestation vorzusehen sind, so müssen diese nach DIN 4747 ausgeführt werden. Es gilt die DIN 4747 in Ihrer jeweiligen gültigen Fassung.

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

Erforderliche Elektroinstallationen sind nach DIN VDE 0100 auszuführen.

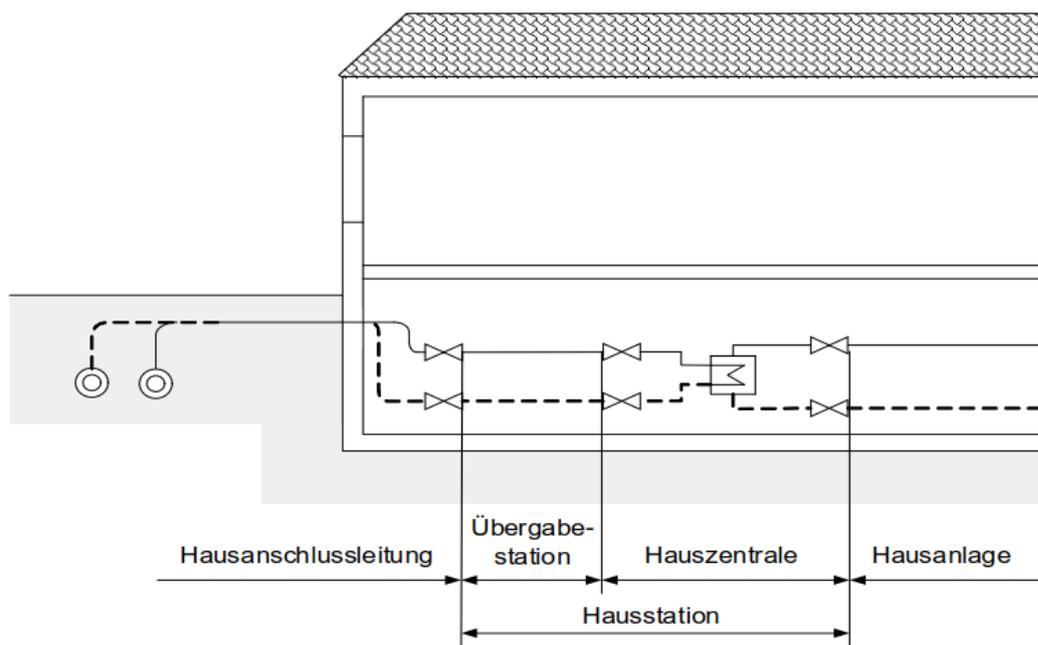


Abbildung 6: Hausanschlussleitung und Hausstation (Definition abgeleitet aus DIN 4747)

5.4.1 Übergabestation

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

Für Beschaffung und Betrieb der Hausstation ist der Kunde verantwortlich. Eine Ausführung in Kompaktbauweise ist zu bevorzugen.

Durch die SWU erfolgt die Festlegung der Stationsbauteile unter Berücksichtigung der vorzuhaltenden Wärmeleistung, des max. Volumenstromes und der technischen Netzdaten gemäß Datenblatt. Der Eigentümer ist verpflichtet die Anlagenkomponenten mit der SWU abzustimmen.

Die Anordnung der Anlagenteile ist in dem Schaltschema dargestellt. Über Herstellung, Montage, Ergänzung oder Änderung der Übergabestation bestimmt die SWU.

Die SWU ist berechtigt die Hausanschlussleitung über die Entlüftung der Hausanschlussleitung zu entlüften. Automatische Be- und Entlüftungen auf der Primärseite sind unzulässig.

Für den Betrieb und die Instandhaltung der Übergabestation ist der Eigentümer selbst verantwortlich.

5.4.2 Hauszentrale

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

5.5 Hausanlage

Die Hausanlage bezeichnet die Wärmeverbraucher und besteht aus dem Rohrleitungssystem ab Hauszentrale, den Heizflächen sowie den zugehörigen Absperr-, Regel- und Sicherheitseinrichtungen und weiteren dazugehörenden Komponenten.

5.6 Leistungs-, Liefer- und Eigentumsgrenze

Liefer-, Eigentums- und Leistungsgrenze können der nachfolgenden Abbildung entnommen werden.

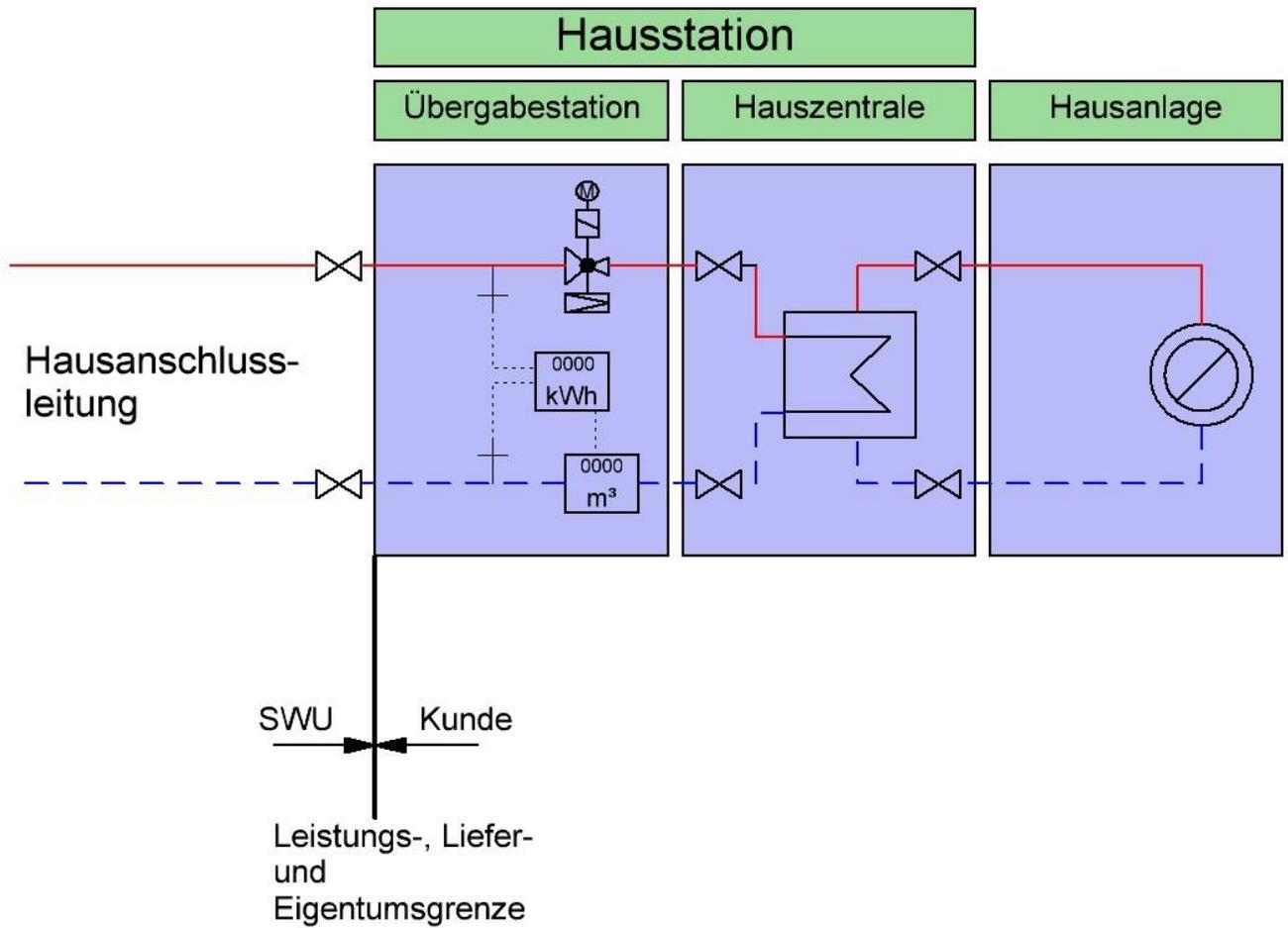


Abbildung 7: Leistungs-, Liefer- und Eigentumsgrenze

5.6.1 Leistungsgrenze

Die Leistungsgrenze definiert den Bauleistungsbereich der SWU und kennzeichnet den physischen Übergang der SWU-Anlage zur Kundenanlage. Die Leistungsgrenze kann über die Eigentumsgrenze der SWU hinausgehen. Dies kann je nach Netzgebiet abweichen.

5.6.2 Liefergrenze

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

5.6.3 Eigentumsgrenze

Die Eigentumsgrenze beschreibt den Punkt, bis zu dem die vorgelagerten Komponenten der SWU gehören. In dieses Eigentum darf der Kunde nicht eingreifen. An der Schnittstelle Eigentumsgrenze findet der Gefahrenübergang von der SWU auf den Kunden statt. Die SWU bleibt Eigentümer des Wärmeträgermediums sowie des Wärmemengenzählers.

Über die Eigentumsgrenze hinaus sind die Kosten vom Kunden/ Anschlussnehmer zu tragen.

Die Eigentumsgrenzen sind in den Schaltbildern dargestellt „Abbildung 7“. Davon abweichende Regelungen können im Fernwärmeliefervertrag vereinbart werden.

Der Hausanschluss der SWU endet hinter den Hauptabsperrrarmaturen der Vor- und Rücklaufleitung. Diese Armaturen sind Bestandteil des Hausanschlusses und bilden die Eigentumsgrenze zwischen der Anschlussanlage der SWU und der Kundenanlage. Befinden sich die Hauptabsperrrventile nicht im selben Raum wie die Übergabestation, so gehört die dazwischenliegende Gebäudeleitung zum Kundeneigentum.

Nach §12 AVBFernwärmeV ist der Versorger und dessen Vertreter verantwortlich für die Mess- und Regeleinrichtung, auf der Primärseite. Der Kunde hat den Verlust, Beschädigungen und Störungen dieser Einrichtungen dem Fernwärmeversorgungsunternehmen unverzüglich mitzuteilen. Der Zugriff auf die Mess- und Regelungseinrichtungen (Wärmemengenzähler, Regelventil, Rücklauftemperaturbegrenzung) ist grundsätzlich nicht erlaubt und nur nach Absprache und Genehmigung durch die SWU zulässig.

5.7 Zugriff von externer Regelung

Externe oder Übergeordnete Regelungen können angeschlossen werden. Die externe Regelung kann nur über die Wärmeanforderung am Regler der Übergabestation verfügen. Z.B 0-10 V Signal. Technische Details müssen vorher mit den SWU abgestimmt werden.

5.8 Anlagenschema

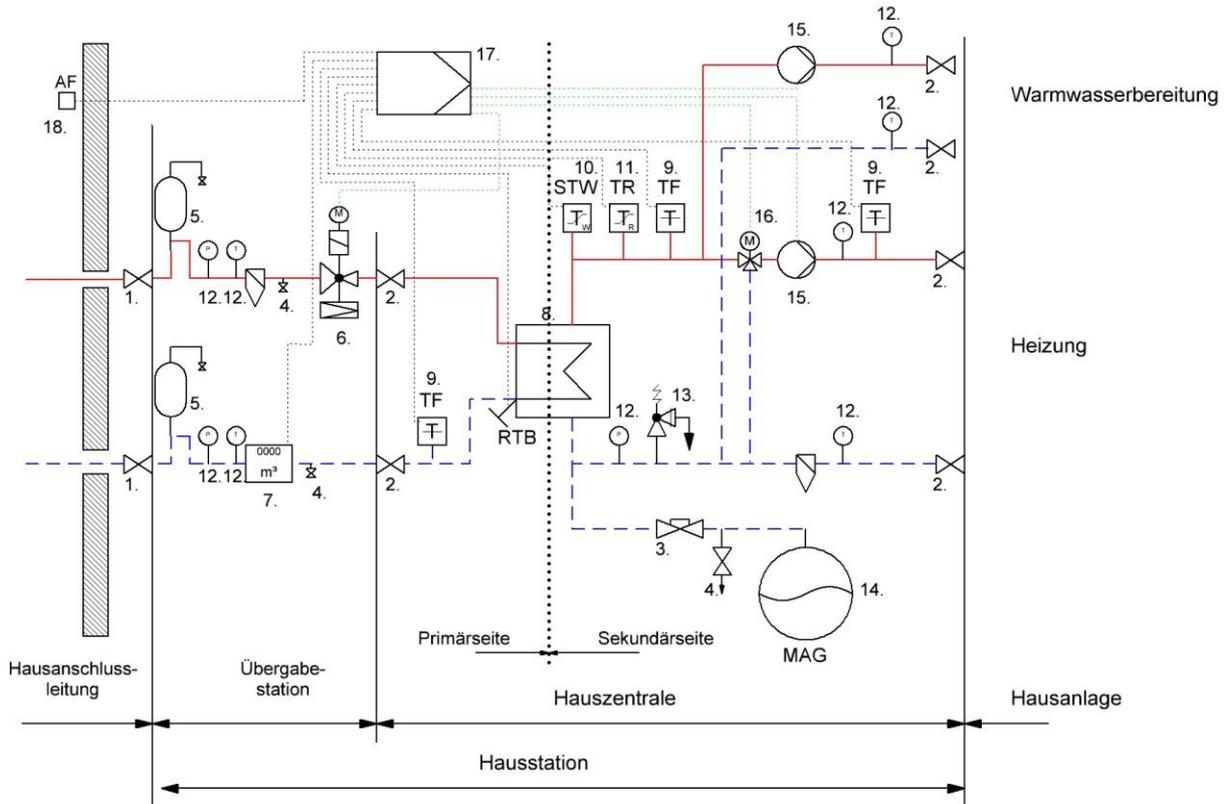


Abbildung 8: Anlagenschema

Legende:

1. Hauptabsperungen	7. Wärmemengenzähler	13. Sicherheitsventil
2. Absperrungen	8. Wärmetauscher	14. Außdehnungsgefäß
3. Kappenventil	9. Temperaturfühler	15. Umwälzpumpe
4. Entleerungen	10. Sicherheitstemperaturwächter	16. Mischer
5. Lufttöpfe (keine Automatischen Entlüfter)	11. Temperaturregler	17. Regelung
6. Primärregelventil (je nach Netzgebiet mit Sicherheitsfunktion, Einbau im VL wenn hohe Differenzdrücke ab- gebaut werden auch im RL möglich)	12. Temperatur und Druckan- zeige (nicht kombiniert)	18. Außenfühler

6 Hauszentrale Raumheizung

Die Hauszentrale ist das Bindeglied zwischen 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.

Alle Anlagenkomponenten die mit dem primärseitigen Netz in Kontakt kommen müssen den aktuellen netzspezifischen Datenblätter entsprechen. Bei der Druckabsicherung muss die geodätische Höhe berücksichtigt werden.

6.1 Indirekter Anschluss

Beim indirekten Anschluss sind Fernheizwasser-Volumenstrom (Primär) und Heizmittel-Volumenstrom (sekundär) durch einen Wärmeübertrager (Wärmetauscher) hydraulisch voneinander entkoppelt.

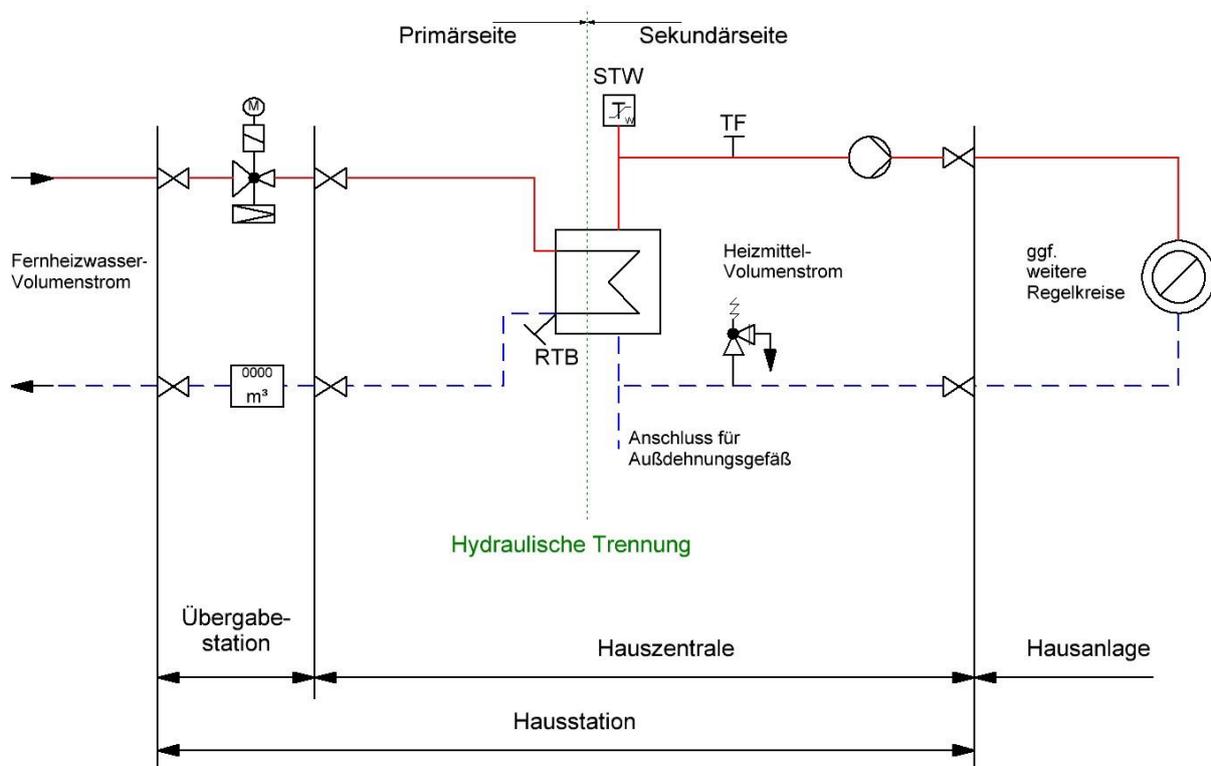


Abbildung 9: Hauszentrale-Raumheizung
Prinzipschaltbild für den indirekten Anschluss

6.2 Temperaturregelung

Geregelt wird die Vorlauftemperatur des Heizmittels.

Sind mehrere Verbrauchergruppen mit unterschiedlichen Anforderungen an einen Wärmeüberträger 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 druckunabhängige Regelventile mit integriertem Durchflussbegrenzer (sog. Kombiventile) zu verwenden. Einfache Durchgangsventile nur nach vorheriger Genehmigung durch die SWU (für diesen Fall ist ein zusätzlicher Durchfluss- und Differenzdruckregler im Rücklauf einzubauen). Der Einbau der Stellgeräte ist bevorzugt im Vorlauf einzubauen.

Verbindlich sind die dieser TAB-HW anhängenden Schaltschemata. Im Zweifelsfall ist Rücksprache mit der SWU 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. Der erforderliche Differenzdruck des Primären Stellgerätes ist den netzspezifischen Datenblätter zu entnehmen.

Für das primärseitige Stellgerät ist der minimale Differenzdruck im Netz gemäß netzspezifischem Datenblatt maßgebend. Schnell wirkende Stellgeräte sind nicht zulässig.

Die Stellantriebe (nach DIN 4747, gegebenenfalls mit Sicherheitsfunktion) müssen so bemessen sein, dass sie gegen den maximal auftretenden Differenzdruck im Netz gemäß Datenblatt schließen können.

6.3 Temperaturabsicherung gleitende Netzfahrweise

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

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 des Stellgeräts wird auch bei Ausfall der Hilfsenergie (Strom) ausgelöst.

Die Netzvorlauftemperatur ist den jeweiligen netzspezifischen Datenblättern zu entnehmen. Die dabei wichtige Angabe zur Auslegung des Schutztemperaturwächters ist die „Anlagen Sicherheitstechnische Auslegung TS“.

Anlage	Höchste Betriebstemperatur im Fernwärmenetz (Heizmitteltemperatur) T_{BNmax}	Höchste zulässige Betriebstemperatur in der TWE-Anlage T_{BHmax}	Warmwassertemperaturregelung ^a	Sicherheitstechnische Ausrüstung temperaturabhängiges RS		Sicherheitsfunktion ^{b,c}
				Typ TR ^b	Typ STW ^b	
				typgeprüft		
mit und ohne Hilfsenergie						
Trinkwassererwärmung		$< T_{BNmax}$	erforderlich	erforderlich	erforderlich max. T_{BHmax} ^d	erforderlich
	$\leq 100\text{ °C}$	$> T_{BNmax}$	erforderlich	nicht erforderlich	nicht erforderlich	nicht erforderlich
	$> 100\text{ °C}$ $\leq 120\text{ °C}$	$> T_{BNmax}$	erforderlich	erforderlich	nicht erforderlich	nicht erforderlich
	$> 120\text{ °C}$		erforderlich	erforderlich	erforderlich max. T_{BHmax} ^d	erforderlich

^a Die Regelung der Warmwassertemperatur kann bereits durch die sicherheitstechnische Ausrüstung (RS-TR/RS-STW) gegeben sein.

^b Definition nach DIN EN 14597.

^c Sofern die Sicherheitsfunktion nach DIN EN 14597 erforderlich ist, kann ein bereits für die Raumheizung vorhandenes Regelventil (primäre Heizungsseite) genutzt werden.

^d Einstellung entsprechend der Ausführung der TWE-Anlage, jedoch maximal auf 80 °C.

Abbildung 10: Sicherheitstechnische Einrichtung

6.4 Rücklauf Temperaturbegrenzung

Die maximale Rücklauftemperatur darf die festgelegten Werte gemäß netzspezifischem Datenblatt nicht übersteigen.

Für Bestandsanlagen gilt unverändert die zum Zeitpunkt der Inbetriebnahme gültige Fassung der Technischen Anschlussbedingungen zusammen mit der im Fernwärmeliefervertrag festgelegten maximalen Rücklauftemperatur.

Bei größeren Sanierungsmaßnahmen der Hausanlage ist darauf zu achten, dass die Rücklauftemperatur so niedrig wie möglich gewählt wird.

Die Einhaltung der Rücklauftemperatur ist durch den Aufbau und die Betriebsweise der Hausanlage sicherzustellen. Zusätzlich ist ein Rücklauf Temperaturbegrenzer (RTB) vorzusehen.

Damit ein Ansprechen solcher Begrenzer bei Mehrkreisanlagen nicht zum Stillstand der Gesamtanlage führt, sind separate Begrenzungseinrichtungen, ggf. mit unterschiedlichen Sollwerten, für die jeweiligen Heizkreise erforderlich.

Die Rücklauf Temperaturbegrenzung muss auf das Primärregelventil der Vorlauf Temperaturregelung (Primär) wirken. Zusätzlich kann die Rücklauf Temperatur auf ein separates Stellgerät auf der Sekundärseite wirken. Was zum Vorteil hat das bei mehreren Heizkreisen nicht alle ohne Wärmeversorgung sind.

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

Die Vorgaben der SWU für die Rücklauf Temperaturbegrenzung ist bei der Inbetriebnahme nachzuweisen. Bei Nichteinhaltung der Vorgaben zur Rücklauf Temperaturbegrenzung, ist die SWU berechtigt, die Wärmelieferung einzustellen.

6.5 Volumenstrom

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

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

Der Heizmittel-Volumenstrom muss einstellbar und ablesbar sein. Hierzu sind Differenzdruckregler mit Volumenstrombegrenzer einzubauen.

Die Umwälzpumpe je Regelkreis ist entsprechend den hydraulischen Belangen auszulegen.

6.6 Druckabsicherung

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

Membran-Sicherheitsventile Anspruchdruck 2,5 oder 3 bar	Abblaseleistung für Wasser l/h		≤ 100	≤ 350	≤ 900	≤ 1300	≤ 1800	≤ 2600
	Nennweite DN		15	20	25	32	40	50
	Anschlussgewinde ^a d_1 für die Zuleitung		G $\frac{1}{2}$	G $\frac{3}{4}$	G 1	G 1 $\frac{1}{4}$	G 1 $\frac{1}{2}$	G 2
	Anschlussgewinde ^a d_2 für die Ausblaseleitung		G $\frac{3}{4}$	G 1	G 1 $\frac{1}{4}$	G 1 $\frac{1}{2}$	G 2	G 2 $\frac{1}{2}$
Art der Leitung	Längen	Anzahl Bögen	Minstdurchmesser und Mindestnennweiten DN					
Zuleitung d_{10}	≤ 1 m	≤ 1	15	20	25	32	40	50
Ausblaseleitung ohne Entspannungstopf d_{20}	≤ 2 m	≤ 2	20	25	32	40	50	65
	≤ 4 m	≤ 3	25	32	40	50	65	80
^a Abweichend zu DIN EN 12828:2014-07, Anhang E.								

Tabelle 11: Auswahl von Membran-Sicherheitsventilen gegen Drucküberschreitung infolge Wasserausdehnung beim indirekten Anschluss

6.7 Werkstoffe und Verbindungselemente auf der Primärseite

Maßgebend für die Auswahl sind Systemdruck und -temperatur.

Für die von Heizwasser durchströmten Anlagenteile ist AGFW FW 531 zu beachten. Darin sind die Anforderungen an Rohre, Form- und Verbindungsstücke aus Stahl sowie Armaturen- und Pumpengehäuse aus Sphäroguss/Stahlguss definiert. Darüber hinaus werden die Verbindungstechniken und Anforderungen an das Personal beschrieben.

Die DIN 4747 ist hinsichtlich der Werkstoffe zu beachten.

Rohre, Form- und Verbindungsstücke aus Kupferlegierungen ist nur in Gebieten mit einer rohrstatischen und sicherheitstechnischen Auslegungstemperatur bis 110 °C zulässig. In Wärmenetzen mit sicherheitstechnischen Auslegungstemperaturen über 110 °C sind geeignete Stahl-Leitungen, geschweißt, zu verwenden. Andere Materialien sind nicht zugelassen.

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 sowie Dichtmaterial 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.

- Die VDI 2035-1 und -2 sind zu beachten.
- In Netzgebieten mit Temperaturen $> 110^{\circ}\text{C}$ sind Pressverbindungen ausgeschlossen.
- In Netzgebieten $\leq 110^{\circ}\text{C}$ können Pressverbindungen eingesetzt werden. Diese müssen den entsprechenden Forderungen hinsichtlich Druck und Temperatur auf Dauer standhalten. Kupfer und Edelstahl ist zu bevorzugen.
- AGFW FW 446 (Schweißverbindungen an Rohrleitungen aus Stahl) ist zu beachten.
- Lösbare Verbindungen sind nur mit flachdichtender Verbindung einzusetzen.
- Für Flanschverbindungen sind folgende Flachdichtungen zu verwenden (oder gleichwertig): Flachdichtungen nach DIN EN 1514-1 für Heißwasser bis 140°C , (mehrlagige hochwertige Graphitfolie kleberfrei 3-fach mit 0,05 mm dicker Edelstahlfolie verstärkt, Materialdicke 2,0 mm).
- Flexible oder Schlauchverbindungen sind ausgeschlossen.
- Für metallisch dichtende Schneidringverschraubungen muss die Einigung für Druck und Temperatur nachgewiesen werden.
- Für von Fernheizwasser durchflossene Anlagenteile sind Kunststoffe Bauteile nicht zugelassen.
- Dichtstoffe auf Basis der Klebeverbindung, sind grundsätzlich nicht zugelassen.

6.8 Sonstiges

Die gesetzlich geltenden Bestimmungen zur Energieeinsparung, in ihrer aktuellen Verfassung ist zu beachten.

Die Inbetriebsetzung der Hauszentrale darf nur in Anwesenheit der SWU erfolgen.

Nicht zugelassen sind:

- Hydraulische Kurzschlüsse zwischen Vor- und Rücklauf weder primär- noch sekundärseitig,
- Automatische Be- und Entlüftungen im Primärteil der Hauszentrale,
- Gummikompensatoren.
- Für Luftheizregister, die mit Außenluft beaufschlagt werden, ist eine Frostschutzschaltung vorzusehen.

6.9 Wärmeübertrager

Primärseitig müssen die Wärmeübertrager für den max. Druck und die max. Temperatur des jeweiligen Wärmenetzes gemäß netzspezifischem Datenblatt geeignet sein.

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

Die thermische Auslegung der Wärmeübertrager hat so zu erfolgen, dass die max. Wärmeleistung bei den vereinbarten Netztemperaturen (gem. netzspezifischem Datenblatt) erreicht wird. Im Auslegungsfall darf die Differenz zwischen der primärseitigen und der sekundärseitigen Rücklauftemperatur nicht mehr als 5 K betragen.

Dieser Auslegungsfall ist bei RLH-Anlagen nicht zwangsläufig bei der tiefsten Außentemperatur gegeben.

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

Werden bestehende Hausanlagen an die Fernwärmeversorgung der SWU angeschlossen, bzw. bestehende Wärmetauscher ausgetauscht. Ist ein kombinierter Schmutzfänger mit Schlammabscheider vor dem Wärmeübertrager auf der Sekundärseite zu installieren.

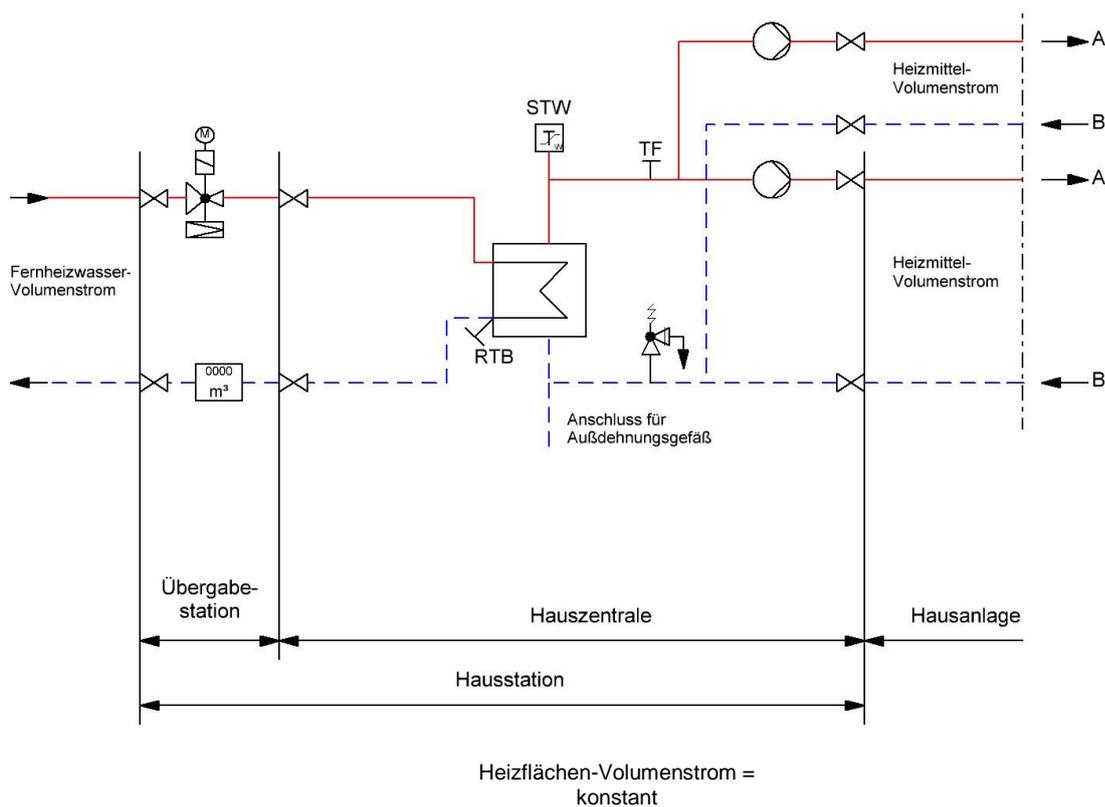
7 Hauszentrale Raumluftheizung (RLH)

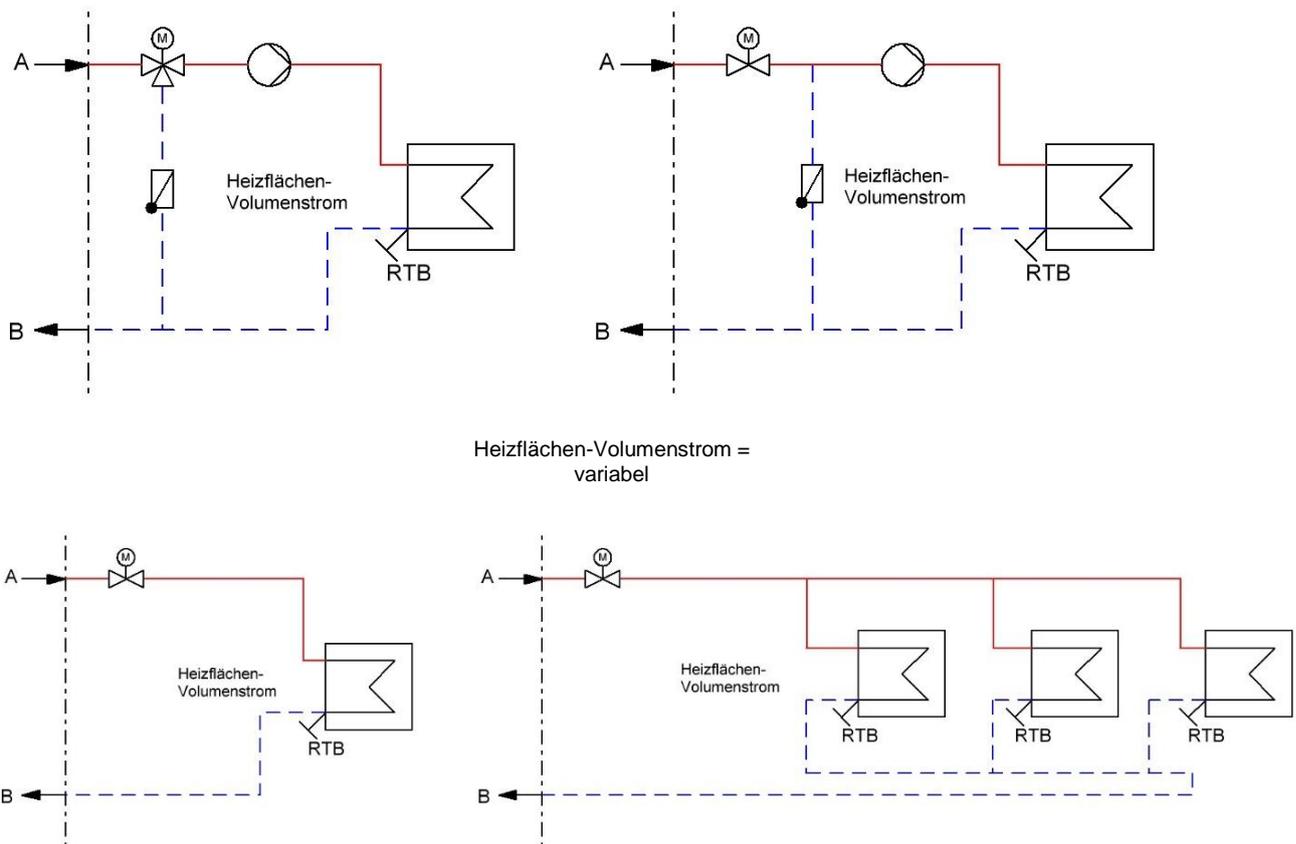
Nachfolgende Erklärungen gelten für Hauszentralen, welche Heizflächen versorgen, die ihre Wärme durch erzwungene Konvektion abgeben. Hierzu gehören z.B. Ventilatorconvektoren, Decken- und Wandluftherhitzer sowie Luftheizregister in Klimaanlage.

7.1 Indirekter Anschluss

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

Die Temperaturregelung erfolgt in der Regel in der Hauszentrale-Raumluftheizung, sie ist bei RLH-Anlagen auch in der Hausanlage möglich.





Abbildungen 12: Hauszentrale-Raumluftheizung
Prinzipschaltbilder für den indirekten Anschluss

7.2 Temperaturregelung

Geregelt wird die Vorlauftemperatur des Heizmittels.

Sind mehrere Verbrauchergruppen mit unterschiedlichen Anforderungen an einen Wärmeüberträger 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 druckunabhängige Regelventile mit integriertem Durchflussbegrenzer (sog. Kombiventile) zu verwenden. Einfache Durchgangsventile nur nach vorheriger Genehmigung durch die SWU (für diesen Fall ist ein zusätzlicher Durchfluss- und Differenzdruckregler im Rücklauf einzubauen). Der Einbau der Stellgeräte ist im Vorlauf.

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. Der erforderliche Differenzdruck des Primären Stellgerätes ist den netzspezifischen Datenblätter zu entnehmen.

Für das primärseitige Stellgerät ist der minimale Differenzdruck im Netz gemäß netzspezifischem Datenblatt maßgebend. Schnell wirkende Stellgeräte sind nicht zulässig.

Die Stellantriebe (nach DIN 4747, gegebenenfalls mit Sicherheitsfunktion) müssen so bemessen sein, dass sie gegen den maximal auftretenden Differenzdruck im Netz gemäß Datenblatt schließen können.

7.3 Temperaturabsicherung gleitende Netzfahrweise

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

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 des Stellgerätes wird auch bei Ausfall der Hilfsenergie (Strom) ausgelöst.

Die Netzvorlauftemperatur ist den jeweiligen netzspezifischen Datenblättern zu entnehmen. Die dabei wichtige Angabe zur Auslegung des Schutztemperaturwächters ist die „Rohrstatische und Anlagen Sicherheitstechnische Auslegung TS“.

Anlage	Höchste Betriebs-temperatur im Fernwärmenetz (Heizmittel-temperatur) T_{BNmax}	Höchste zulässige Betriebs-temperatur in der TWE-Anlage T_{BHmax}	Warmwasser-temperatur-regelung ^a	Sicherheitstechnische Ausrüstung temperaturabhängiges RS		Sicherheits-funktion ^{b,c}
				Typ TR ^b	Typ STW ^b	
				typgeprüft		
mit und ohne Hilfsenergie						
Trink-wasser-erwär-mung		$< T_{BNmax}$	erforderlich	erforderlich	erforderlich max. T_{BHmax} ^d	erforderlich
	$\leq 100\text{ °C}$	$> T_{BNmax}$	erforderlich	nicht erforderlich	nicht erforderlich	nicht erforderlich
	$> 100\text{ °C}$ $\leq 120\text{ °C}$	$> T_{BNmax}$	erforderlich	erforderlich	nicht erforderlich	nicht erforderlich
	$> 120\text{ °C}$		erforderlich	erforderlich	erforderlich max. T_{BHmax} ^d	erforderlich

^a Die Regelung der Warmwassertemperatur kann bereits durch die sicherheitstechnische Ausrüstung (RS-TR/RS-STW) gegeben sein.
^b Definition nach DIN EN 14597.
^c Sofern die Sicherheitsfunktion nach DIN EN 14597 erforderlich ist, kann ein bereits für die Raumheizung vorhandenes Regelventil (primäre Heizungsseite) genutzt werden.
^d Einstellung entsprechend der Ausführung der TWE-Anlage, jedoch maximal auf 80 °C.

Abbildung 13: Sicherheitstechnische Einrichtung

1) Aufgeführt werden nur Einrichtungen zum Regeln und Begrenzen von Druck und Temperatur. Einrichtungen zur Anzeige von Druck und Temperatur sowie zum Ausgleich von Wasservolumenänderungen werden nicht erwähnt.

2) Ein Sicherheitsdruckbegrenzer (SDBmax) ist nur erforderlich, wenn die maximale Vorlauftemperatur im Netz (T_{BNmax}) größer ist, als die dem Ansprechdruck des sekundärseitigen Sicherheitsventils (SV) zugehörige Sattdampf-temperatur (ϑ_{SD}).

3) Eine dezentrale Temperaturregelung ist mit thermostatischen Heizkörperventilen ausreichend.

10) Ein Sicherheitsdruckbegrenzer SDBmin ist bei Anlagen mit Druckhalte-einrichtungen nur erforderlich, wenn die maximale Vorlauf-temperatur im Netz (T_{BNmax}) größer ist, als die dem Ansprechdruck des sekundärseitigen Sicherheitsventils (SV) zugehörige Sattdampf-temperatur und die sekundär abgesicherte Vorlauf-temperatur $> 100\text{ °C}$ liegt

7.4 Rücklauftemperaturbegrenzung

Die maximale Rücklauftemperatur darf die festgelegten Werte gemäß netzspezifischem Datenblatt nicht übersteigen.

Für Bestandsanlagen gilt unverändert die zum Zeitpunkt der Inbetriebnahme gültige Fassung der Technischen Anschlussbedingungen zusammen mit der im Fernwärmeliefervertrag festgelegten maximalen Rücklauftemperatur.

Bei größeren Sanierungsmaßnahmen der Hausanlage ist darauf zu achten, dass die Rücklauftemperatur so niedrig wie möglich gewählt wird.

Die Einhaltung der Rücklauftemperatur ist durch den Aufbau und die Betriebsweise der Hausanlage sicherzustellen. Zusätzlich ist ein Rücklauftemperaturbegrenzer (RTB) vorzusehen.

Damit ein Ansprechen solcher Begrenzer bei Mehrkrisanlagen nicht zum Stillstand der Gesamtanlage führt, sind separate Begrenzungseinrichtungen, ggf. mit unterschiedlichen Sollwerten, für die jeweiligen Heizkreise erforderlich.

Die Rücklauftemperaturbegrenzung muss auf das Primärregelventil der Vorlauftemperaturregelung (Primär) wirken. Zusätzlich kann die Rücklauftemperatur auf ein separates Stellgerät auf der Sekundärseite wirken. Was zum Vorteil hat, dass bei mehreren Heizkreisen nicht alle ohne Wärmeversorgung sind. Dies kann bei der Raumluftheizung sinnvoll sein.

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

Die Vorgaben der SWU für die Rücklauftemperaturbegrenzung ist bei der Inbetriebnahme nachzuweisen. Bei Nichteinhaltung der Vorgaben zur Rücklauftemperaturbegrenzung stichprobenartigen, ist die SWU berechtigt, die Wärmelieferung einzustellen.

7.5 Volumenstrom

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

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

Der Heizmittel-Volumenstrom muss einstellbar und möglichst ablesbar sein. Hierzu sind Differenzdruckregler mit Volumenstrombegrenzer einzubauen.

Die Umwälzpumpe je Regelkreis ist entsprechend den hydraulischen Belangen auszulegen.

7.6 Druckabsicherung

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

Membran-Sicherheitsventile Ansprechdruck 2,5 oder 3 bar	Abblaseleistung für Wasser l/h		≤ 100	≤ 350	≤ 900	≤ 1300	≤ 1800	≤ 2600
	Nennweite DN		15	20	25	32	40	50
	Anschlussgewinde ^a d_1 für die Zuleitung		G $\frac{1}{2}$	G $\frac{3}{4}$	G 1	G 1 $\frac{1}{4}$	G 1 $\frac{1}{2}$	G 2
	Anschlussgewinde ^a d_2 für die Ausblaseleitung		G $\frac{3}{4}$	G 1	G 1 $\frac{1}{4}$	G 1 $\frac{1}{2}$	G 2	G 2 $\frac{1}{2}$
Art der Leitung	Längen	Anzahl Bögen	Minstdurchmesser und Mindestnennweiten DN					
Zuleitung d_{10}	≤ 1 m	≤ 1	15	20	25	32	40	50
Ausblaseleitung ohne Entspannungstopf d_{20}	≤ 2 m	≤ 2	20	25	32	40	50	65
	≤ 4 m	≤ 3	25	32	40	50	65	80

^a Abweichend zu DIN EN 12828:2014-07, Anhang E.

Tabelle 14: Auswahl von Membran-Sicherheitsventilen gegen Drucküberschreitung infolge Wasserausdehnung beim indirekten Anschluss

7.7 Werkstoffe und Verbindungselemente auf der Primärseite

Maßgebend für die Auswahl sind Systemdruck und -temperatur.

Für die von Heizwasser durchströmten Anlagenteile ist AGFW FW 531 zu beachten. Darin sind die Anforderungen an Rohre, Form- und Verbindungsstücke aus Stahl sowie Armaturen- und Pumpengehäuse aus Sphäroguss/Stahlguss definiert. Darüber hinaus werden die Verbindungstechniken und Anforderungen an das Personal beschrieben.

Die DIN 4747 ist hinsichtlich der Werkstoffe zu beachten.

Rohre, Form- und Verbindungsstücke aus Kupferlegierungen ist nur in Gebieten mit einer rohrstatischen und sicherheitstechnischen Auslegungstemperatur bis 110 °C zulässig. In Wärmenetzen mit sicherheitstechnischen Auslegungstemperaturen über 110 °C sind geeignete Stahl-Leitungen, geschweißt, zu verwenden. Andere Materialien sind nicht zugelassen.

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.

- In Netzgebieten mit Temperaturen > 110°C sind Pressverbindungen ausgeschlossen.
- AGFW FW 446 (Schweißverbindungen an Rohrleitungen aus Stahl) ist zu beachten.
- Es sind nur flachdichtende Verbindungen einzusetzen.
- Für Flanschverbindungen sind folgende Flachdichtungen zu verwenden (oder gleichwertig): Flachdichtungen nach DIN EN 1514-1 für Heißwasser bis 140°C, (mehrlagige hochwertige Graphitfolie kleberfrei 3-fach mit 0,05 mm dicker Edelstahlfolie verstärkt, Materialdicke 2,0 mm).
- Flexible oder Schlauchverbindungen sind ausgeschlossen.
- Für metallisch dichtende Schneidringverschraubungen muss die Eignung für Druck und Temperatur nachgewiesen werden.
- Andere Werkstoffe als die genannten (z.B. Edelstahl), dürfen nur mit entsprechenden Nachweisen und nach vorheriger Genehmigung durch die SWU verwendet werden.
- Für von Fernheizwasser durchflossene Anlagenteile sind Kunststoffe nicht zugelassen.

7.8 Sonstiges

Die gesetzlich geltenden Bestimmungen zur Energieeinsparung, in ihrer aktuellen Verfassung ist zu beachten.

Die Inbetriebsetzung der Hauszentrale darf nur in Anwesenheit der SWU erfolgen.

Beim Anschluss von RLH-Anlagen ist eine Verteil- oder Beimischschaltung zu bevorzugen.

Für Luftheizregister, die mit Außenluft beaufschlagt werden, ist eine Frostschutzschaltung vorzusehen. In Verbindung mit raumluftechnischen Anlagen ist die Trinkwassererwärmung nur im Parallelbetrieb möglich (keine Vorrangschaltung).

Nicht zugelassen sind:

- Hydraulische Kurzschlüsse zwischen Vor- und Rücklauf weder primär- noch sekundärseitig,
- Automatische Be- und Entlüftungen im Primärteil der Hauszentrale,
- Gummikompensatoren.

7.9 Wärmeüberträger

Primärseitig müssen die Wärmeüberträger für den max. Druck und die max. Temperatur des jeweiligen Wärmenetzes gemäß netzspezifischen Datenblatt geeignet sein.

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

Die thermische Auslegung der Wärmeüberträger hat so zu erfolgen, dass die max. Wärmeleistung bei den vereinbarten Netztemperaturen (gem. netzspezifischem Datenblatt) erreicht wird. Im Auslegungsfall darf die Differenz zwischen der primärseitigen und der sekundärseitigen Rücklauftemperatur nicht mehr als 5 K betragen.

Dieser Auslegungsfall ist bei RLH-Anlagen nicht zwangsläufig bei der tiefsten Außentemperatur gegeben.

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

Werden bestehende Hausanlagen an die Fernwärmeversorgung der SWU angeschlossen, bzw. bestehende Wärmetauscher ausgetauscht. Ist ein kombinierter Schmutzfänger mit Schlammabscheiders vor dem Wärmeüberträger auf der Sekundärseite zu installieren.

8 Hauszentrale Trinkwassererwärmung

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

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

Folgende Systeme werden eingesetzt:

- Speicherladesystem,
- Speichersystem mit eingebauter Heizfläche
- Durchflusswassererwärmer.

Die für die Ausführungsart der Trinkwassererwärmer maßgebliche Klassifizierung des Wärmeträgers wird durch DIN EN 1717 bestimmt und entspricht Kategorie 3 (wenig giftige Stoffe).

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

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

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

Ein Parallelbetrieb liegt vor, wenn sowohl die Heizlast der Raumheizung und ggf. der 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)

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

8.1 Indirekter Anschluss

Beim indirekten Anschluss sind Heizwasser (primärseitig) und Heizwasser (sekundärseitig) durch einen Wärmeüberträger 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.
Es sind bevorzugt Speicherladesysteme und Durchflusssysteme jeweils im Vorrangbetrieb einzusetzen.

8.2 Temperaturregelung

Geregelt wird die Vorlauftemperatur des Heizmittels.

Sind mehrere Verbrauchergruppen mit unterschiedlichen Anforderungen an einen Wärmeüberträger 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 druckunabhängige Regelventile mit integriertem Durchflussbegrenzer (sog. Kombiventile) zu verwenden. Einfache Durchgangsventile nur nach vorheriger Genehmigung durch die SWU (für diesen Fall ist ein zusätzlicher Durchfluss- und Differenzdruckregler im Rücklauf einzubauen). Der Einbau der Stellgeräte hat in den Vorlauf zu erfolgen.

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. Der erforderliche Differenzdruck des Primären Stellgerätes ist den netzspezifischen Datenblätter zu entnehmen.

Für das primärseitige Stellgerät ist der minimale Differenzdruck im Netz gemäß netzspezifischem Datenblatt maßgebend. Schnell wirkende Stellgeräte sind nicht zulässig.

Die Stellantriebe (nach DIN 4747, gegebenenfalls mit Sicherheitsfunktion) müssen so bemessen sein, dass sie gegen den maximal auftretenden Netz-Differenzdruck gemäß Datenblatt schließen können.

8.3 Temperaturabsicherung gleitende Fahrweise

Anlage	Höchste Betriebstemperatur im Fernwärmenetz (Heizmitteltemperatur) T_{BNmax}	Höchste zulässige Betriebstemperatur in der TWE-Anlage T_{BHmax}	Warmwassertemperaturregelung ^a	Sicherheitstechnische Ausrüstung temperaturabhängiges RS		Sicherheitsfunktion ^{b,c}
				Typ TR ^b	Typ STW ^b	
				typgeprüft		
mit und ohne Hilfsenergie						
Trinkwassererwärmung		$< T_{BNmax}$	erforderlich	erforderlich	erforderlich max. T_{BHmax} ^d	erforderlich
	$\leq 100\text{ °C}$	$> T_{BNmax}$	erforderlich	nicht erforderlich	nicht erforderlich	nicht erforderlich
	$> 100\text{ °C}$ $\leq 120\text{ °C}$	$> T_{BNmax}$	erforderlich	erforderlich	nicht erforderlich	nicht erforderlich
	$> 120\text{ °C}$		erforderlich	erforderlich	erforderlich max. T_{BHmax} ^d	erforderlich

^a Die Regelung der Warmwassertemperatur kann bereits durch die sicherheitstechnische Ausrüstung (RS-TR/RS-STW) gegeben sein.
^b Definition nach DIN EN 14597.
^c Sofern die Sicherheitsfunktion nach DIN EN 14597 erforderlich ist, kann ein bereits für die Raumheizung vorhandenes Regelventil (primäre Heizungsseite) genutzt werden.
^d Einstellung entsprechend der Ausführung der TWE-Anlage, jedoch maximal auf 80 °C.

Abbildung 15: Sicherheitstechnische Einrichtung zur Temperaturabsicherung von Trinkwassererwärmung

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

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

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

Bei Heizmitteltemperaturen $> 120\text{ °C}$ muss ein typgeprüfter Temperaturregler (TR) und ein typgeprüfter Schutztemperaturwächter (STW), auf maximal 75 °C eingestellt, vorgesehen werden. Das Stellgerät muss eine Sicherheitsfunktion aufweisen, d. h. nach DIN EN 14597 geprüft sein.

Bei Stellgeräten, die keine Sicherheitsfunktion aufweisen müssen, darf die Leckagerate einen Wert von 0,05 % vom k_{vs} –Wert nicht übersteigen.

8.4 Rücklaufemperaturbegrenzung

Die maximale Rücklaufemperatur darf die festgelegten Werte gemäß netzspezifischem Datenblatt nicht übersteigen.

Zum Ausgleich der Zirkulationsverluste darf außerhalb der Heizperiode kurzzeitig eine Rücklaufemperatur von max. 65°C erreicht werden, wobei im 7-Tage-Mittel die Rücklaufemperatur max. 55°C betragen darf.

Für Bestandsanlagen gilt unverändert die zum Zeitpunkt der Inbetriebnahme gültige Fassung der Technischen Anschlussbedingungen zusammen mit der im Fernwärmeliefervertrag festgelegten maximalen Rücklaufemperatur.

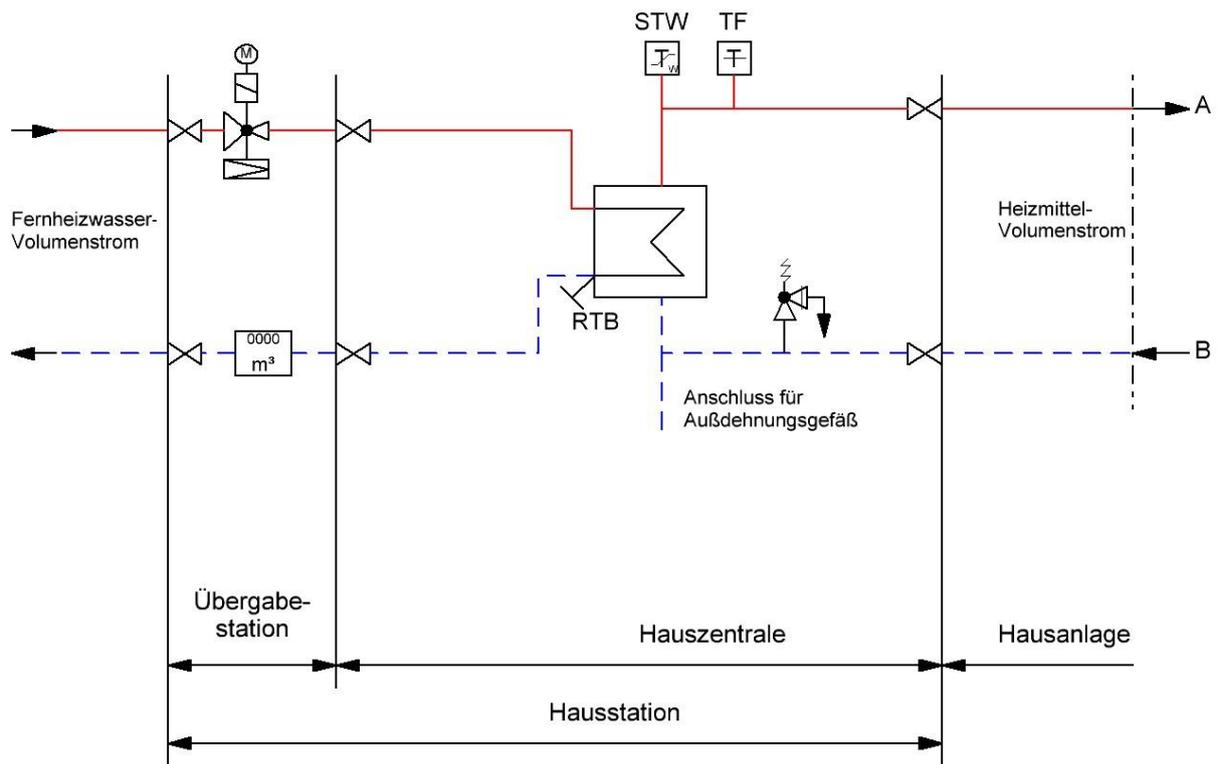
Die DVGW-Arbeitsblätter W 551 und W533 sind in besonderer Weise zu beachten. Das DVGW-Arbeitsblatt W 551 gibt die Temperatur am Austritt des Trinkwassererwärmers mit 60°C an. Die Temperatur des Zirkulationswassers darf am Eintritt in den Trinkwassererwärmer 5K gegenüber dem Warmwasseraustritt nicht unterschreiten.

Die Einhaltung der Rücklaufemperatur ist durch den Aufbau und die Betriebsweise der Hausanlage sicherzustellen. Zusätzlich ist ein Rücklaufemperaturbegrenzer (RTB) vorzusehen.

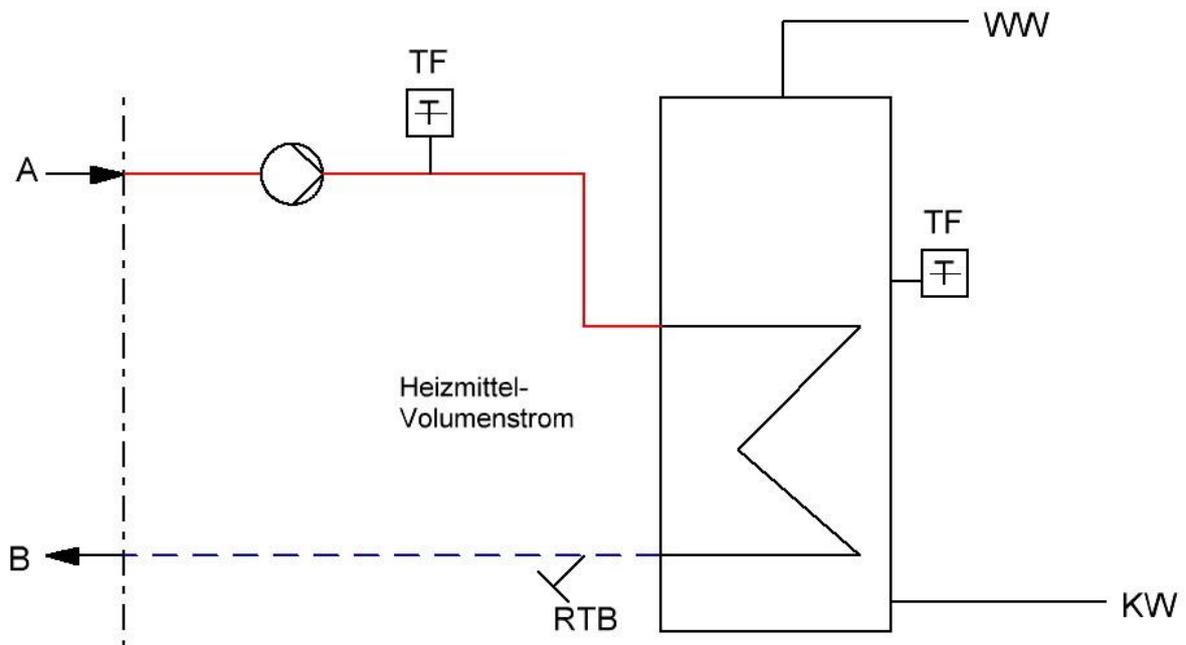
Für Raumheizung und Trinkwassererwärmung sind separate Begrenzungseinrichtungen erforderlich, um unterschiedliche Sollwerte realisieren zu können.

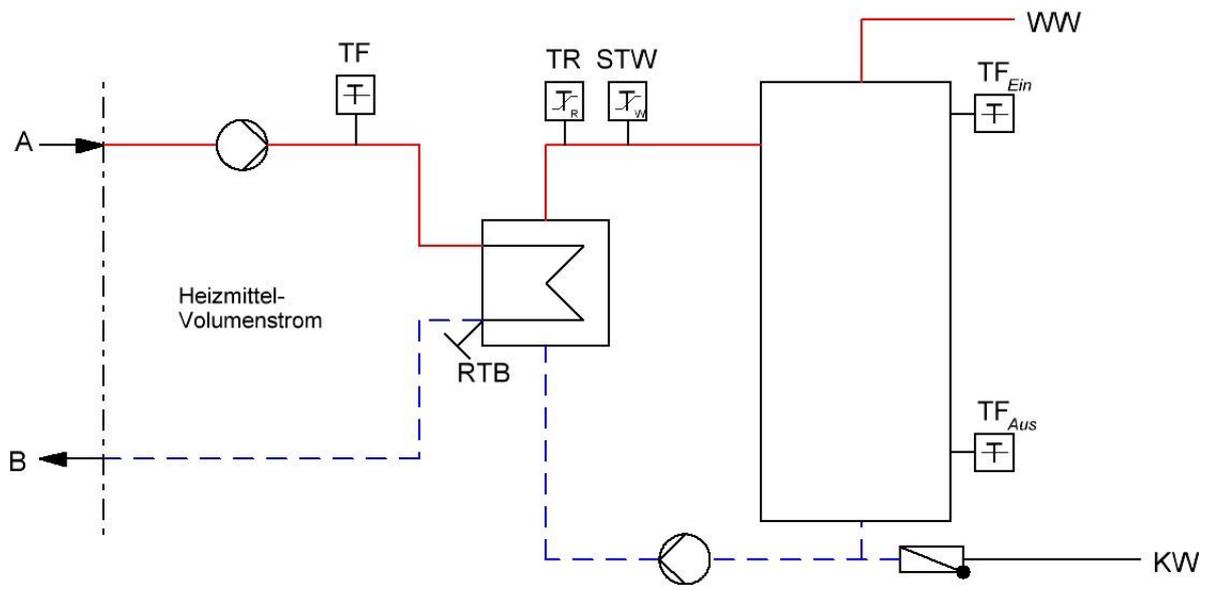
Der Fühler zur Erfassung der Rücklaufemperatur ist im oder möglichst dicht am Wärmeüberträger anzuordnen, um Temperaturänderungen zu erfassen.

8.5 Schema Warmwasserbereitung Anschluss Indirekt

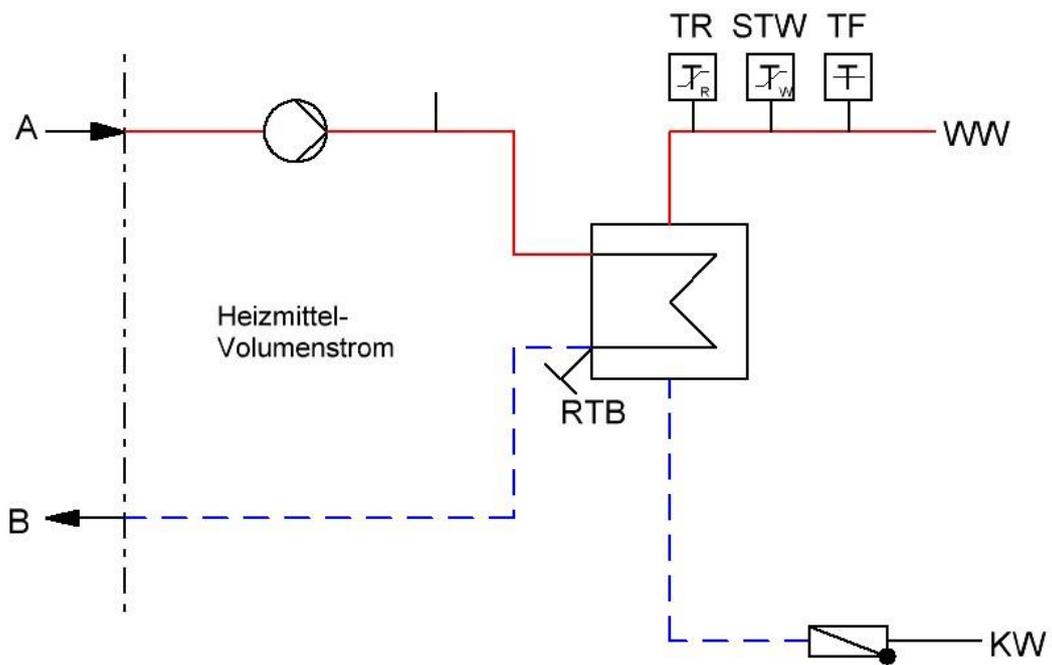


Speicher mit eingebauter Heizfläche



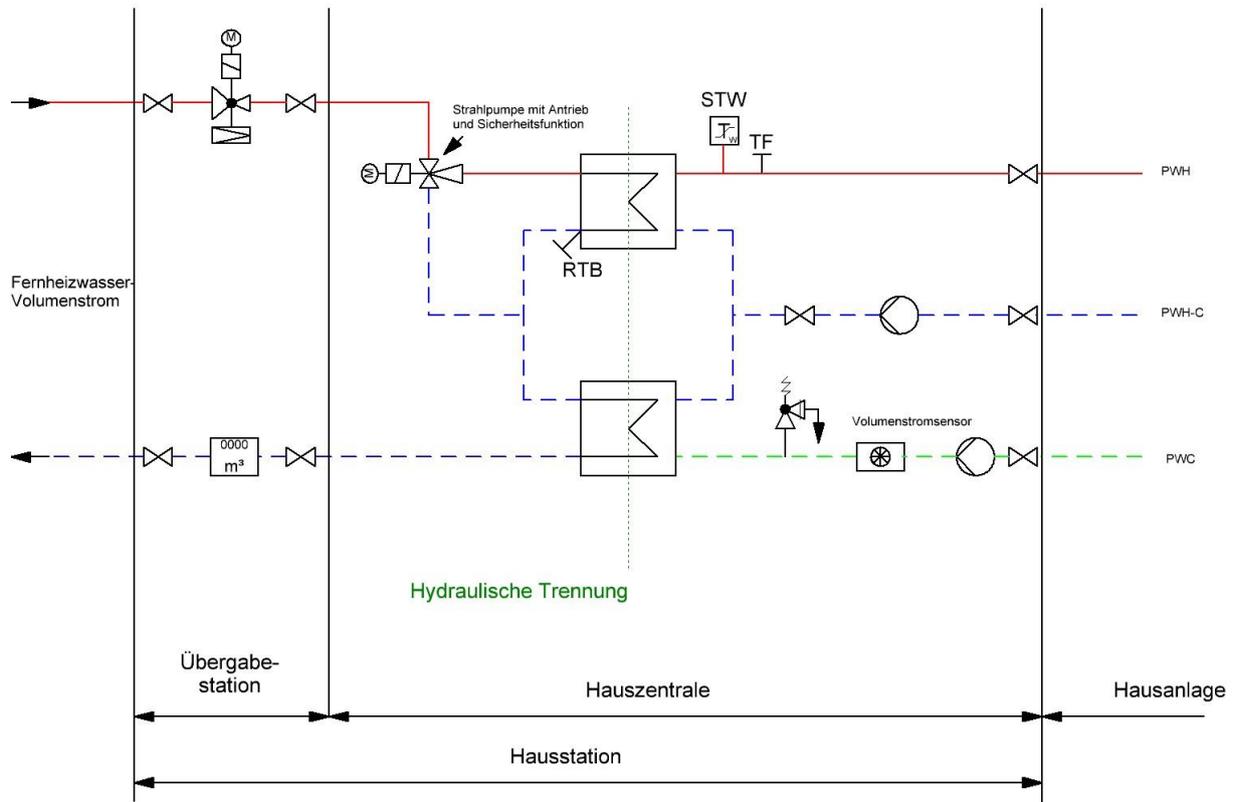


Speicherladesystem



Durchflusssystem

8.1 Schema Warmwasserbereitung Anschluss direkt



Der primärseitige Anschluss muss den Regeln der TAB entsprechen. Hierfür sind die netzspezifischen Datenblätter je Netzgebiet zu verwenden. Insbesondere hinsichtlich Druck P_s und Temperatur T_s .

8.1.1 Anmerkungen zur Hygiene

Die Vor- und Rücklauftemperaturen des Heizmittels, mit denen eine Trinkwassererwärmungsanlage – unabhängig von ihrer Beheizungsart – betrieben wird, sind nur in Grenzen frei wählbar.

In erster Linie müssen sie den eigentlichen Zweck der Anlage, dem Erwärmen von Trinkwasser auf eine vom Verbraucher vorgegebene Temperatur, ermöglichen. Neben dieser grundsätzlichen Anforderung an die Funktionstüchtigkeit haben die Heizmitteltemperaturen ebenfalls Auswirkungen auf

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

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

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

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

8.2 Volumenstrom

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

Der Heizwasser-Volumenstrom ist abhängig von der erforderlichen Leistung der Trinkwassererwärmer und dem nutzbaren Wärmeinhalt des Heizwassers bei niedrigster Netzvorlauftemperatur.

Der Heizmittel-Volumenstrom muss einstellbar und ablesbar sein. Hierzu sind Differenzdruckregler mit Volumenstrombegrenzer einzubauen. Die Volumenströme sind über den Wärmemengenzähler ablesbar.

Beim Speicherladesystem ist der Ladevolumenstrom auf die Auslegungsleistung des Wärmeübertragers bei der niedrigsten Heizmitteltemperatur (Netzvorlauftemperatur) unter Berücksichtigung der Ladezeit einzustellen und zu begrenzen.

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

8.3 Druckabsicherung

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

Die Trinkwarmwasserseite ist nach DIN 4753 abzusichern.

8.4 Werkstoffe und Verbindungselemente Primärseite

Maßgebend für die Auswahl sind Systemdruck und -temperatur.

Für die von Heizwasser durchströmten Anlagenteile ist AGFW FW 531 zu beachten. Darin sind die Anforderungen an Rohre, Form- und Verbindungsstücke aus Stahl sowie Armaturen- und Pumpengehäuse aus Sphäroguss/Stahlguss definiert. Darüber hinaus werden die Verbindungstechniken und Anforderungen an das Personal beschrieben.

Die DIN 4747 ist hinsichtlich der Werkstoffe zu beachten.

Rohre, Form- und Verbindungsstücke aus Kupferlegierungen ist nur in Gebieten mit einer rohrstatischen und sicherheitstechnischen Auslegungstemperatur bis 110 °C zulässig. In Wärmenetzen mit sicherheitstechnischen Auslegungstemperaturen über 110 °C sind geeignete Stahl-Leitungen, geschweißt, zu verwenden. Andere Materialien sind nicht zugelassen.

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.
- In Netzgebieten mit Temperaturen > 110°C sind Pressverbindungen ausgeschlossen.
- AGFW FW 446 (Schweißverbindungen an Rohrleitungen aus Stahl) ist zu beachten.
- Es sind nur flachdichtende Verbindungen einzusetzen.
- Für Flanschverbindungen sind folgende Flachdichtungen zu verwenden (oder gleichwertig): Flachdichtungen nach DIN EN 1514-1 für Heißwasser bis 140°C, (mehrlagige hochwertige Graphitfolie kleberfrei 3-fach mit 0,05 mm dicker Edelstahlfolie verstärkt, Materialdicke 2,0 mm).
- Flexible oder Schlauchverbindungen sind ausgeschlossen.
- Für metallisch dichtende Schneidringverschraubungen muss die Eignung für Druck und Temperatur nachgewiesen werden.
- Andere Werkstoffe als die genannten (z.B. Edelstahl), dürfen nur mit entsprechenden Nachweisen und nach vorheriger Genehmigung durch die SWU verwendet werden.
- Für von Fernheizwasser durchflossene Anlagenteile sind Kunststoff Bauteile nicht zugelassen.

8.5 Sonstiges

Die Inbetriebsetzung der Hauszentrale darf nur in Anwesenheit der SWU erfolgen.

Die SWU kann bei Bedarf nachträgliche Installationen vornehmen die zum sicheren Betrieb benötigt werden. Dies kann beispielsweise eine Warmhaltung sein, die bei einzelnen Anlagen benötigt werden kann.

Bauseits nicht zugelassen sind:

- Hydraulische Kurzschlüsse zwischen Vor- und Rücklauf
- Automatische Be- und Entlüftungen im Primärteil der Hauszentrale
- Hydraulische Weichen
- Gummikompensatoren

8.6 Wärmeüberträger

Primärseitig müssen die Wärmeüberträger für den max. Druck und die max. Temperatur des Heizwassernetzes gemäß netzspezifischen Datenblatt geeignet sein.

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

Die thermische Auslegung hat so zu erfolgen, dass bei der niedrigsten Vorlauftemperatur des Heizmittels, sowie der höchst zulässigen Rücklauftemperatur (gem. Datenblatt) die gewünschte Trinkwarmwassertemperatur und die erforderliche Leistung erreicht werden.

Bei kombinierten Anlagen (RLH-Anlagen, Raumheizung, Trinkwassererwärmung) sind die Wärmeleistungen aller Verbraucher bei der Dimensionierung des Wärmeüberträgers anteilmäßig zu berücksichtigen. Bei Wässern, die zu Kalkablagerung neigen, sind in der Anlage Konstruktionen einzusetzen, die eine leichte Entkalkung ermöglichen.

Der Wärmeüberträger muss gemäß Heizwasser Kategorie 3 geeignet sein.

9 Hausanlage Raumheizung

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

9.1 Indirekter Anschluss

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

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

9.2 Temperaturregelung

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

Es sind Thermostatventile nach Anforderungen AGFW FW 507 zu verwenden.

9.3 Hydraulischer Abgleich

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

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

Die Voreinstellung sollte nach dem Spülen der Anlage erfolgen.

Stellgeräte ohne Voreinstellmöglichkeit (z. B. Anschluss von Altanlagen) sind gegen solche mit Voreinstellmöglichkeit auszutauschen.

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

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

9.4 Rohrleitungssystem

Neuanlagen sind grundsätzlich im Zweirohrsystem auszuführen.

Der Neuanschluss bestehender Einrohrsysteme ist muss vorher durch die SWU genehmigt werden.

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

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

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

9.5 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 laut netzspezifischem Datenblatt abzüglich der Grädigkeit des Wärmeüberträgers (5 K) in die Berechnung eingesetzt werden.

9.6 Armaturen / Druckhaltung

Für die vom Heizmittel durchströmten Anlagenteile sind nicht zugelassen:

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

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

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

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

10 Hausanlage Raumluftheizung

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

10.1 Indirekter Anschluss

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

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

10.2 Temperaturregelung

Alle Heizregister sind nach Gebäudeenergiegesetz (GEG) mit einer Temperaturregelung (bestehend aus Stellantrieb und Stellgerät) auszurüsten. Es ist eine Rücklauftemperaturbegrenzung vorzusehen und bei Neuanlagen auf eine sekundärseitige Rücklauftemperatur von max. 50°C einzustellen (5K unter der maximal zulässigen primärseitigen Rücklauftemperatur). Diese darf auch im Frostschutzbetrieb nicht überschritten werden. Gegebenenfalls ist eine Anfahrschaltung vorzusehen.

10.3 Hydraulischer Abgleich

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

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

Die Ventilautorität soll min. 50% betragen.

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

Die Stellantriebe müssen gegen den anstehenden Differenzdruck schließen können.

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

10.4 Rohrleitungssystem

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

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

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

10.5 Heizregister

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

10.6 Armaturen / Druckhaltung

Für die vom Heizmittel durchströmten Anlagenteile sind nicht zugelassen:

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

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

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

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

11 Hausanlage Trinkwassererwärmung

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

Für die Planung, Errichtung, Inbetriebsetzung und Wartung sind die DIN 1988, DIN EN 806 sowie die DVGW-Arbeitsblätter W551 und W553 maßgebend.

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

11.1 Werkstoffe und Verbindungselemente

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

11.2 Speicher

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

Die Entnahme- und Zuführungsstutzen sind an den höchsten und tiefsten Punkten der Speicher zu installieren. Sowie entsprechende Entlüftungsmöglichkeiten der Heizmittel Vor- und Rücklaufleitung.

Bei Speicherladesystemen mit mehreren Speichern sind diese in Reihe zu schalten. Durch entsprechende Anordnung und regelungstechnische Auswertung von Temperaturfühler im Speicher ist ein komplettes Durchladen und eine damit verbundene Anhebung der Rücklauftemperatur zu verhindern.

11.3 Vermeidung von Legionellen

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

Die Vermehrung wird begünstigt durch ruhende Wässer sowie Ablagerungen. Zur Vermeidung der Legionellen Vermehrung 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 Zapfstellen sollten vor Benutzung mit maximal möglicher Zapftemperatur durchgespült werden.

11.4 Zirkulation

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

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

12 Solarthermische Anlagen

Ergänzend zur Fernwärmeversorgung können solarthermische Anlagen (siehe auch AGFW FW522-1) einen Deckungsbeitrag zur Trinkwassererwärmung und/oder zur Raumheizung leisten. Reicht die von der solarthermischen Anlage zur Verfügung gestellten Wärmeleistung nicht aus, erfolgt die Nachheizung bis hin zur vollständigen Bedarfsdeckung durch Fernwärme.

Zur optimalen Nutzung der Gesamtanlage (Fernwärme und Solarthermie) sind Planung und Betrieb der beiden Wärmeerzeugungseinheiten aufeinander abzustimmen, das gilt auch für die sicherheitstechnische Ausrüstung.

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

12.1 Anschluss an die Hausstation

Die Herstellung des Anschlusses einer Solaranlage an die Fernwärme und die spätere Inbetriebsetzung der Anlage, ist Sache des Kunden. Über eine gemeinsame Inbetriebsetzung der Anlage entscheidet die SWU 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 Temperatursichtung im Speicher nicht zerstört.

12.2 Vom Kunden einzureichende Unterlagen

Zusätzlich zu Abschnitt 2.3 sind folgende Unterlagen einzureichen:

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

12.3 Sicherheitstechnische Anforderungen

Fernwärmespezifische Anlagenteile sind nach DIN 4747 und dieser TAB auszuführen. Solarspezifische Anlagenteile sind nach Norm DIN EN 12975 bis DIN EN 12977 auszuführen.

12.4 Unterstützung der Trinkwassererwärmung

Nachfolgende Erklärung gelten für die 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 hat über einen separaten Regler zu erfolgen. Im Zweifelsfall ist Rücksprache mit der SWU zu nehmen.

12.5 Rücklauftemperaturbegrenzung

Die maximale Rücklauftemperatur darf die festgelegten Werte gemäß netzspezifischem Datenblatt nicht übersteigen.

13 Wohnungsstationen

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

13.1 Allgemeines

Die Temperatur- und Druckabsicherung der Wohnungsstation ist in der zentralen Fernwärmehausstation vorzunehmen. Zur Auslegung der Sicherheitstechnik sind die Inhalte Abschnitt 6 und die DIN 4747.

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

13.2 Warmhaltefunktion

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

13.3 Sonstiges

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

14 Power to Heat

Beim Einsatz von sogenannten Strombeheizten Brauchwassersystemen mit überschüssigem Strom aus Windkraft oder Photovoltaik Anlagen (Power to Heat). Ist der Einbau nur mit schriftlicher Zustimmung der SWU erlaubt.

Die Power to Heat Anlage ist Teil der Hausanlage. Bindeglied zwischen Fernwärme- und Power to Heat Anlage ist ein Wärmespeicher (Trinkwarmwasserspeicher und/oder Pufferspeicher).

Es müssen die entsprechenden Richtlinien sowie Normen zur Trinkwassererwärmung eingehalten werden. Besonders hinsichtlich der Warmwassertemperatur zur Sicherstellung der Trinkwasser Hygiene. Sowie die Sicherheitseinrichtungen zum Schutz der Anlagen Komponenten.

Bei Systeme für die Beheizung von Warmwasser mit Strom, ist besonders darauf zu achten das dadurch die Fernwärmeversorgung nicht beeinträchtigt wird. Auch eine Rückspeisung von Wärme in das Wärmenetz ist unter allen Umständen zu vermeiden.

Eine Rücklauftemperaturbegrenzung ist in jedem Fall einzubauen. Und entsprechend den netzspezifischen Datenblättern einzustellen.

15 Analyse des Heizwassers

Der Wärmeträger Wasser entspricht den Anforderungen nach AGFW FW510 und kann eingefärbt sein.

Eigenschaft	Einheit	salzarm		salzhaltig
		10 - 30	> 30 - 100	≥ 100 - 1500
elektrische Leitfähigkeit bei 25 °C ¹	µS/cm	10 - 30	> 30 - 100	≥ 100 - 1500
Aussehen ²		klar, frei von suspendierten Stoffen		
pH-Wert bei 25 °C ^{3,4}		9,0 - 10,0	9,0 - 10,5	9,0 - 10,5
Sauerstoff ⁵	mg/l [ppb]	< 0,1 [<100]	< 0,05 [<50]	< 0,02 [<20]
Summe Erdalkalien (Härte)	mmol/l (°dH)	< 0,02 (< 0,1)	< 0,02 (< 0,1)	< 0,02 (< 0,1)

Folgende Aspekte sind zu beachten:

- ¹ Elektrische Leitfähigkeit: Bei geringen Leitfähigkeiten besteht die Möglichkeit von Fehlmessungen bei Durchflussmessungen nach dem MID - Prinzip. Ferner ist bei Leitfähigkeiten < 20 µS/cm die Funktion von Wasserstandselektroden nicht sichergestellt.
- ² Aussehen: Treten unmittelbar bei der Probenahme des Kreislaufwassers Trübungen durch Gasblasen auf, ist dies ein Hinweis auf mögliche Störungen im Betrieb.
- ³ pH-Wert: Einschränkungen ggf. nötig, näheres siehe 7.5.2.
- ⁴ pH-Wert: siehe 6.1.2 für Aluminium
- ⁵ Aussagefähigkeit siehe 7.6.2

16 Hinweis zum Streitbeilegungsverfahren (gilt nur für Verbraucher i.S.d. § 13 BGB)

Energieversorgungsunternehmen und Messstellenbetreiber (Unternehmen) sind verpflichtet, Beanstandungen von Verbrauchern im Sinne des § 13 BGB (Verbraucher), insbesondere zum Vertragsabschluss oder zur Qualität von Leistungen des Unternehmens (Verbraucherbeschwerden), die den Anschluss an das Versorgungsnetz, die Belieferung mit Energie oder die Messung der Energie betreffen, im Verfahren nach § 111a EnWG innerhalb einer Frist von vier Wochen ab Zugang beim Unternehmen zu beantworten. Verbraucherbeschwerden sind zu richten an: SWU Energie GmbH, Karlstraße 1-3, 89073 Ulm, Tel.: 0731 166-99, Fax: 0731 166-1309, verbraucherbeschwerde@swu.de

Ein Verbraucher ist berechtigt, die Schlichtungsstelle nach § 111b EnWG zur Durchführung eines Schlichtungsverfahrens anzurufen, wenn das Unternehmen der Beschwerde nicht innerhalb der Bearbeitungsfrist abgeholfen hat oder erklärt hat, der Beschwerde nicht abzuhelfen. § 14 Abs. 5 VSBG bleibt unberührt. Das Unternehmen ist verpflichtet, an dem Verfahren bei der Schlichtungsstelle teilzunehmen. Die Einreichung einer Beschwerde bei der Schlichtungsstelle hemmt die gesetzliche Verjährung gemäß § 204 Abs. 1 Nr. 4 BGB. Das Recht der Beteiligten, die Gerichte anzurufen oder ein anderes Verfahren (z.B. nach dem EnWG) zu beantragen, bleibt unberührt.

Die Kontaktdaten der Schlichtungsstelle sind derzeit: Schlichtungsstelle Energie e.V., Friedrichstraße 133, 10117 Berlin, Telefon: +49 (0) 30/2757240-0, Telefax: 030/2757240-69, E-Mail: info@schlichtungsstelle-energie.de; Homepage: www.schlichtungsstelle-energie.de

Allgemeine Informationen zu Verbraucherrechten sind erhältlich über den Verbraucherservice der Bundesnetzagentur für den Bereich Elektrizität und Gas, Postfach 8001, 53105 Bonn, Telefon: 030/22480-500 oder 01805 101000 (Mo.-Fr. 9:00 Uhr - 12:00 Uhr), Telefax: 030/ 22480-323, E-Mail: verbraucherservice-energie@bnetza.de.

17 Datenschutz / Widerspruchsrecht

Verantwortlicher für die Verarbeitung von personenbezogenen Daten im Sinne der Datenschutzgrundverordnung (DSGVO) ist: Stadtwerke Ulm/Neu-Ulm Netze GmbH (nachfolgend „Netzbetreiber“ genannt), Karlstraße 1-3, 89073 Ulm, Telefonnr.: 0731 166-0, E-Mail-Adresse: info@swu.de, Fax-Nr.: 0731 166-1999.

Der Datenschutzbeauftragte des Netzbetreibers steht Ihnen für Fragen zur Verarbeitung Ihrer personenbezogenen Daten wie folgt zur Verfügung: Karlstraße 1-3, 89073 Ulm, Tel.: 0731 166-2420, Fax: 0731 166-2409, E-Mail: datenschutz@swu.de.

Der Netzbetreiber verarbeitet folgende Kategorien personenbezogener Daten: Kontaktdaten des Kunden (z. B. Name, Adresse), Daten zur Verbrauchsstelle (z. B. Zählersnummer), Verbrauchsdaten, Abrechnungsdaten (z. B. Bankverbindungsdaten).

Der Netzbetreiber verarbeitet die personenbezogenen Daten des Kunden zu den folgenden Zwecken und auf folgenden Rechtsgrundlagen:

- a) Erfüllung (inklusive Abrechnung) des Vertrages und Durchführung vorvertraglicher Maßnahmen auf Anfrage des Kunden auf Grundlage des Art. 6 Abs. 1 lit. b) DS-GVO sowie der §§ 49 ff. MsbG.
- b) Erfüllung rechtlicher Verpflichtungen (z. B. wegen handels- oder steuerrechtlicher Vorgaben) auf Grundlage von Art. 6 Abs. 1 lit. c) DS-GVO.

Eine Offenlegung bzw. Übermittlung der personenbezogenen Daten des Kunden erfolgt – im Rahmen der in Absatz 4 genannten Zwecke – ausschließlich gegenüber folgenden Empfängern bzw. Kategorien von Empfängern: IT-Dienstleister, Installateure.

Eine Übermittlung der personenbezogenen Daten an oder in Drittländer oder an internationale Organisationen erfolgt nicht.

Die personenbezogenen Daten des Kunden werden zu den unter Absatz 4 genannten Zwecken solange gespeichert, wie dies für die Erfüllung dieser Zwecke erforderlich ist.

Der Kunde hat gegenüber dem Netzbetreiber Rechte auf Auskunft über seine gespeicherten personenbezogenen Daten (Art. 15 DS-GVO); Berichtigung der Daten, wenn sie fehlerhaft, veraltet oder sonst wie unrichtig sind (Art. 16 DS-GVO); Löschung, wenn die Speicherung unzulässig ist, der Zweck der Verarbeitung erfüllt und die Speicherung daher nicht mehr erforderlich ist oder der Kunde eine erteilte Einwilligung zur Verarbeitung bestimmter personenbezogener Daten widerrufen hat (Art. 17 DS-GVO); Einschränkung der Verarbeitung, wenn eine der in Art. 18 Abs. 1 lit. a) bis d) DS-GVO genannten Voraussetzungen gegeben ist (Art. 18 DS-GVO), Datenübertragbarkeit der vom Kunden bereitgestellten, ihn betreffenden personenbezogenen Daten (Art. 20 DS-GVO), Recht auf Widerruf einer erteilten Einwilligung, wobei der Widerruf die Rechtmäßigkeit der bis dahin aufgrund der Einwilligung erfolgten Verarbeitung nicht berührt (Art. 7 Abs. 3 DS-GVO) und Recht auf Beschwerde bei einer Aufsichtsbehörde (Art. 77 DS-GVO).

Verarbeitet der Netzbetreiber personenbezogene Daten von Mitarbeitern des Kunden, verpflichtet sich der Kunde seine Mitarbeiter darüber zu informieren, dass der Netzbetreiber für die Dauer des Vertrages die folgenden Kategorien personenbezogener Daten der Mitarbeiter zum Zwecke der Erfüllung des Vertrages verarbeitet: Kontaktdaten (z. B.: Name, E-Mail-Adresse, Telefonnummer), Daten zur Stellenbezeichnung. Der Kunde informiert die betroffenen Mitarbeiter darüber, dass die Verarbeitung der benannten Kategorien von personenbezogenen Daten auf Grundlage von Art. 6 Abs. 1 lit. b) DS-GVO erfolgt. Außerdem teilt er den betroffenen Mitarbeitern die Kontaktdaten des Netzbetreibers als Verantwortlichem sowie des/der Datenschutzbeauftragten des Netzbetreibers mit.

Widerspruchsrecht

Der Kunde kann der Verarbeitung seiner personenbezogenen Daten, die der Netzbetreiber auf ein berechtigtes Interesse i. S. d. Art. 6 Abs. 1 lit. f) DS-GVO stützt, gegenüber dem Netzbetreiber aus Gründen, die sich aus der besonderen Situation des Kunden ergeben, jederzeit unter Angabe dieser Gründe widersprechen. Der Netzbetreiber wird die personenbezogenen Daten im Falle eines begründeten Widerspruchs grundsätzlich nicht mehr für die betreffenden Zwecke verarbeiten und die Daten löschen, es sei denn, er kann zwingende Gründe für die Verarbeitung nachweisen, die die Interessen, Rechte und Freiheiten des Kunden überwiegen, oder die Verarbeitung dient der Geltendmachung, Ausübung oder Verteidigung von Rechtsansprüchen.

Der Widerspruch ist zu richten an: Stadtwerke Ulm/Neu-Ulm Netze GmbH, Karlstraße 1-3, 89073 Ulm, Telefonnr.: 0731 166-0, E-Mail-Adresse: info@swu.de, Fax-Nr.: 0731 166-1999.

Abkürzungen, Formelzeichen und verwendete Begriffe

Allgemeine Begriffe	Kurzbezeichnung/Index
Außentemperaturfühler	TFA
Energieeinsparverordnung	EnEV
Fühler Temperaturregelung Vorlauf	TFv
Fühler Temperaturregelung Lüftung	TFL
Heizwasser	HW
k _{vs} -Wert (auch Durchflusskoeffizient)	k _{vs}
Massenstrom	\dot{m}
Membran-Sicherheitsventil	MSV
Nennweite	DN
Raumluftheizung	RLH
Rücklauftemperaturbegrenzer	RTB
Schutztemperaturwächter	STW
Sicherheitsabsperrentil	SAV
Sicherheitsfunktion	SF
Sicherheitsüberströmventil	SÜV
Technische Anschlussbedingungen	TAB
Temperaturregler	TR
Trinkwarmwasser	TWW
Trinkwarmwasser-Zirkulation	TWZ
Trinkwasser kalt	TWK
Trinkwassererwärmer	TWE
Wärmeleistung	Q
Druck	
Differenzdruck	Δp
Druck, höchst zulässig	p_{zul}
Nenndruck	PN
Netzdruck , höchster	p_{max} (DIN 4747: $p_{N max}$)
Netzdifferenzdruck, niedrigster	Δp_{min}
Netzdifferenzdruck, höchster	Δp_{max}
Temperatur	
Außentemperatur	ϑ_A

Netzvorlauftemperatur	ϑ_{VN}
Netzvorlauftemperatur, höchste	$\vartheta_{VN \max}$
Netzvorlauftemperatur, niedrigste	$\vartheta_{VN \min}$
Temperaturspreizung, Temperaturdifferenz	$\Delta\vartheta$
Vorlauftemperatur	ϑ_V
Vorlauftemperatur, höchste	$\vartheta_V \max$
Vorlauftemperatur, höchst zulässig	$\vartheta_V \text{ zul}$

18 Gesetzliche Vorgaben und Technische Regeln

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

18.1 Verordnungen

AVBFernwärmeV

Energieeinsparverordnung: EnEV 2014, Zweite Verordnung zur Änderung der Energieeinsparverordnung, vom 18.11.2013

VOB Teil C / DIN 18380

18.2 Normen

18.2.1 DIN-Normen

DIN 4109

Schallschutz im Hochbau; Anforderungen und Nachweise

DIN 4747

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-Trinkwassererwärmer

DIN 18012

Haus-Anschlusseinrichtungen – Allgemeine Planungsgrundlagen

DIN V 18599

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

DIN 50930-6

Korrosion der Metalle – Korrosion metallener Werkstoffe im Innern von Rohrleitungen, Behältern und Apparaten bei Korrosionsbelastung durch Wasser – 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

DIN 1988-100

Technische Regeln für Trinkwasser-Installationen – Teil 100: Schutz des Trinkwasser, Erhalt 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

18.2.2 EN-Normen

DIN EN 442

Radiatoren und Konvektoren – Teil 1: Technische Spezifikationen und Anforderungen

DIN EN 448

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

DIN EN 806

Technische Regeln für Trinkwasser-Installationen

DIN EN 1045

Hartlöten – Flussmittel zum Hartlöten – Einteilung und technische Lieferbedingungen

DIN EN 1092-1

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

DIN EN 1092-3

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

DIN EN 1254

Kupfer und Kupferlegierungen - Fittings

DIN EN 1515-1

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

DIN EN 1561

Gießereiwesen – Gusseisen mit Lamellengraphit

DIN EN 1708-1

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

DIN EN 1717

Schutz des Trinkwassers vor Verunreinigungen in Trinkwasser-Installationen und allgemeine Anforderung an Sicherheitseinrichtungen 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, Weichlotflussmittel 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 Bedienen 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

18.3 DVS-Richtlinien

DVS 1902-1

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

DVS 1903-1

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

DVS 1903-2

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

18.4 VDE-Normen

DIN VDE 0100

Errichten von Niederspannungsanlagen – Verzeichnis der einschlägigen Normen und Übergangsregelungen

DIN VDE 0100-540

Errichten von Niederspannungsanlagen – Teil 5-54: Auswahl und Errichtung elektrischer Betriebsmittel – Erdungsanlagen und Schutzleiter

18.5 Technische Regeln des AGFW

AGFW FW 446

Schweißnähte an Fernwärmerohrleitungen aus Stahl – Schweißen, Prüfen und Bewerten

AGFW FW 507

Anforderungen an thermostatische Heizkörperventile ohne Fremdenergie für Heizwasser

AGFW FW 510

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

AGFW FW 520-1

Wohnungs-Übergabestationen für Heizwassernetze – Mindestanforderungen

AGFW FW 520-2

Wohnungs-Übergabestationen für Heizwassernetze – Planungsgrundlagen

AGFW FW 522-1

Einbindungsmöglichkeiten von solarthermischen Anlagen in Fernwärmehausstationen

AGFW FW 524

Anforderungen an Presssysteme

AGFW FW 526

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

AGFW FW 527

Druckabsicherung von Heizwasser-Fernwärmestationen zum direkten Anschluss

AGFW FW 528

Fernwärmestationen – Umsetzung der Betriebssicherheitsverordnung.

AGFW FW 531

Anforderungen an Materialien und Verbindungstechniken für von Heizwasser durchströmte Anlageteile in Hausstationen und Hausanlagen

18.6 Technische Regeln des DVGW

DVGW-Arbeitsblatt W 551

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

DVGW-Arbeitsblatt W 553

Bemessung von Zirkulationssystemen in zentralen Trinkwassererwärmungsanlagen

DVGW-Arbeitsblatt GW 2

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

18.7 Gesetze

FFVAV

Verordnung über die Verbrauchserfassung und Abrechnung bei der Versorgung mit Fernwärme oder Fernkälte

18.8 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

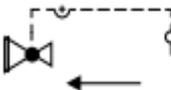
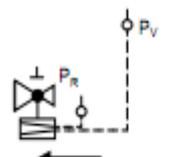
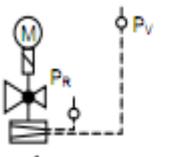
VDI 2078

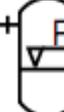
Berechnung der Kühllast klimatisierter Räume (VDI-Kühllastregeln)

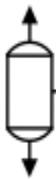
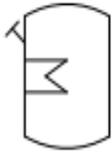
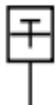
18.9 Quellenverzeichnis

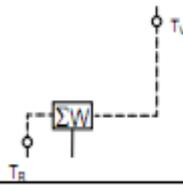
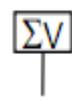
- AGFW Regelwerk
Technische Anschlussbedingungen Heizwasser (TAB HW)
FW 515 Ausgabe 2015-07
- DIN 4747
August 2022
- AGFW Regelwerk
Anforderungen an das Kreislaufwasser von Industrie und Fernwärmeheizanlagen sowie Hinweise für deren Betrieb
FW 510 2022-07

19 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
	Sicherheitsabsperventil allgemein		Sicherheitseckventil federbelastet
	Sicherheitsventil federbelastet		Volumenstromregelventil
	Volumenstromregelventil mit elektrischem Stellantrieb		Differenzdruckregler
	Kombinierter Differenzdruck-/Volumenstromregler		Kombinierter Differenzdruck-/Volumenstromregler mit Elektroantrieb und Sicherheitsfunktion nach DIN EN 14597

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

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

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

20 Netzspezifische Datenblätter

SWU - Fernwärme	Netzspezifisches Datenblatt		Anlage 9.1
Fernwärme: Netzgebiet:	Verbundnetz-Neu-Ulm/ Senden Neu-Ulm – Ludwigsfeld		
Auslegung der Übergabestation			
Standort Druckhaltung: Fernheizwerk Ludwigsfeld Höhe über NN: 478 m			
Drücke	Differenzdruck Δp_{\max}		8 bar
	Differenzdruck Δp_{\min}		0,7 bar
	Nennndruck PN primär		PN 16
	Maximal zulässiger Druck PS nach DGRL		13,6 bar
	Prüfdruck nach AD 2000		19,5 bar
	Druckabsicherung		DIN 4747
Temperaturen	Auslegungstemperatur	DIN EN 12831	bei -12 °C
	Max. Vorlauftemperatur		98 °C
	Vorlauftemperatur	bei -12 °C	98 °C
	Vorlauftemperatur	bei 5 °C	80 °C
	Min. Vorlauftemperatur		75 °C
	Rohrstatische Auslegung		PN 16 / 110 °C
	Anlagen Sicherheitstechnische Auslegung TS		110 °C
	Rücklauftemperatur so niedrig wie möglich		
	Bestand		60 °C
	Neubau/ Generalsanierung		55 °C
	Grädigkeit Wärmetauscher		Max. 5 K
	Temperaturabsicherung	DIN 4747	
Anschlussart Wassererwärmung	Indirekt		
	Indirekt	DIN EN 1717	
Aufbau der Anlage	Siehe Schema TAB		

SWU - Fernwärme	Netzspezifisches Datenblatt		Anlage 9.2
Fernwärme: Netzgebiet:	Verbundnetz-Neu-Ulm/ Senden Wiley Süd, Wiley Nord, Nelson, Stadtmitte		
Auslegung der Übergabestation			
Standort Druckhaltung: Fernheizwerk Bradleystraße Höhe über NN: 475 m			
Drücke	Differenzdruck Δp_{\max}		8 bar
	Differenzdruck Δp_{\min}		0,7 bar
	Nenndruck PN primär		PN 16
	Maximal zulässiger Druck Ps nach DGRL		13,6 bar
	Prüfdruck nach AD 2000		19,5 bar
	Druckabsicherung		DIN 4747
Temperaturen	Auslegungstemperatur	DIN EN 12831	bei -12 °C
	Max. Vorlauftemperatur		115 °C
	Vorlauftemperatur	bei -12 °C	115 °C
	Vorlauftemperatur	bei 5 °C	80 °C
	Min. Vorlauftemperatur		75 °C
	Rohrstatische Auslegung		PN 16 / 130 °C
	Anlagen Sicherheitstechnische Auslegung Ts		130 °C
	Rücklauftemperatur so niedrig wie möglich		
	Bestand		60 °C
	Neubau/ Generalsanierung		55 °C
	Grädigkeit Wärmetauscher		Max. 5 K
	Temperaturabsicherung	DIN 4747	
Anschlussart	Indirekt		
Wassererwärmung	Indirekt	DIN EN 1717	
Aufbau der Anlage	Siehe Schema TAB		

SWU - Fernwärme	Netzspezifisches Datenblatt		Anlage 9.3
Fernwärme:	Ulm		
Netzgebiet:	Ulm – Ochsensteige		
Auslegung der Übergabestation			
Standort Druckhaltung: Heizzentrale Ochsensteige Höhe über NN: 579 m			
Drücke	Differenzdruck Δp_{max}		6 bar
	Differenzdruck Δp_{min}		0,7 bar
	Nenndruck PN primär		PN 10
	Maximal zulässiger Druck Ps nach DGRL		8,5 bar
	Prüfdruck nach AD 2000		12,1 bar
	Druckabsicherung		DIN 4747
Temperaturen	Auslegungstemperatur	DIN EN 12831	bei -12,5 °C
	Max. Vorlauftemperatur		85 °C
	Vorlauftemperatur	Bei -12,5 °C	85 °C
	Vorlauftemperatur	Bei 5 °C	75 °C
	Min. Vorlauftemperatur		75 °C
	Rohrstatische Auslegung		PN 16 / 110 °C
	Anlagen Sicherheitstechnische Auslegung Ts		110 °C
	Rücklauftemperatur so niedrig wie möglich		
	Bestand		55°C
	Neubau/ Generalsanierung		55 °C
	Grädigkeit Wärmetauscher		Max. 5 K
	Temperaturabsicherung	DIN 4747	
Anschlussart	Indirekt		
Wassererwärmung	Indirekt	DIN EN 1717	
Aufbau der Anlage	Siehe Schema TAB		

SWU - Fernwärme	Netzspezifisches Datenblatt		Anlage 9.4
Fernwärme: Netzgebiet:	Verbundnetz-Neu-Ulm/ Senden Neu-Ulm Offenhausen		
Auslegung der Übergabestation			
Standort Druckhaltung: Offenhausen Höhe über NN: 473 m			
Drücke	Differenzdruck Δp_{\max}		8 bar
	Differenzdruck Δp_{\min}		0,7 bar
	Nenndruck PN primär		PN 16
	Maximal zulässiger Druck PS nach DGRL		13,6 bar
	Prüfdruck nach AD 2000		19,5 bar
	Druckabsicherung		DIN 4747
Temperaturen	Auslegungstemperatur	DIN EN 12831	bei -12,3 °C
	Max. Vorlauftemperatur		85 °C
	Vorlauftemperatur	bei -12,3 °C	85 °C
	Vorlauftemperatur	bei 5 °C	80 °C
	Min. Vorlauftemperatur		75 °C
	Rohrstatische Auslegung		PN 16 / 110 °C
	Anlagen Sicherheitstechnische Auslegung TS		110 °C
	Rücklauftemperatur so niedrig wie möglich		
	Bestand		60 °C
	Neubau/ Generalsanierung		55 °C
	Grädigkeit Wärmetauscher		Max. 5 K
	Temperaturabsicherung	DIN 4747	
Anschlussart	Indirekt		
Wassererwärmung	Indirekt	DIN EN 1717	
Aufbau der Anlage	Siehe Schema TAB		

SWU - Fernwärme	Netzspezifisches Datenblatt		Anlage 9.5
Fernwärme: Netzgebiet:	Verbundnetz-Neu-Ulm/ Senden AWO – Eckstraße		
Auslegung der Übergabestation			
Standort Druckhaltung: Heizwerk Eckstraße 1 Höhe über NN: 473 m			
Drücke	Differenzdruck Δp_{max}		8 bar
	Differenzdruck Δp_{min}		0,7 bar
	Nenndruck PN primär		PN 16
	Maximal zulässiger Druck PS nach DGRL		13,6 bar
	Prüfdruck nach AD 2000		19,5 bar
	Druckabsicherung		DIN 4747
Temperaturen	Auslegungstemperatur	DIN EN 12831	bei -12 °C
	Max. Vorlauftemperatur		80 °C
	Vorlauftemperatur	bei -12 °C	80 °C
	Vorlauftemperatur	bei 5 °C	75 °C
	Min. Vorlauftemperatur		75 °C
	Rohrstatische Auslegung		PN 16 / 110 °C
	Anlagen Sicherheitstechnische Auslegung TS		110 °C
	Rücklauftemperatur so niedrig wie möglich		
	Bestand		60 °C
	Neubau / Generalsanierung		55 °C
	Grädigkeit Wärmetauscher		Max. 5 K
	Temperaturabsicherung	DIN 4747	
Anschlussart	Indirekt		
Wassererwärmung	Indirekt	DIN EN 1717	
Aufbau der Anlage	Siehe Schema TAB		

SWU - Fernwärme	Netzspezifisches Datenblatt		Anlage 9.6
Fernwärme:	Ulm		
Netzgebiet:	Böfingen – Lettenwald		
Auslegung der Übergabestation			
Standort Druckhaltung: Heizzentrale Haslacher Weg 2/1 Höhe über NN: 566 m			
Drücke	Differenzdruck Δp_{\max}		4,5 bar
	Differenzdruck Δp_{\min}		0,7 bar
	Nenndruck PN primär		PN 10
	Maximal zulässiger Druck Ps nach DGRL		8,5 bar
	Prüfdruck nach AD 2000		12,1 bar
	Druckabsicherung		DIN 4747
Temperaturen	Auslegungstemperatur	DIN EN 12831	bei -12,5 °C
	Max. Vorlauftemperatur		85 °C
	Vorlauftemperatur	bei -12,5 °C	85 °C
	Vorlauftemperatur	bei 5 °C	75 °C
	Min. Vorlauftemperatur		75 °C
	Rohrstatische Auslegung		PN 16 / 110 °C
	Anlagen Sicherheitstechnische Auslegung Ts		110 °C
	Rücklauftemperatur so niedrig wie möglich		
	Bestand		55 °C
	Neubau/ Generalsanierung		55 °C
	Grädigkeit Wärmetauscher		Max. 5 K
	Temperaturabsicherung	DIN 4747	
Anschlussart	Indirekt		
Wassererwärmung	Indirekt	DIN EN 1717	
Aufbau der Anlage	Siehe Schema TAB		

SWU - Fernwärme	Netzspezifisches Datenblatt		Anlage 9.7
Fernwärme:	Ulm		
Netzgebiet:	Böfingen – Lehle		
Auslegung der Übergabestation			
Standort Druckhaltung: Heizzentrale Böfingen-Lehle Höhe über NN: 555 m			
Drücke	Differenzdruck Δp_{max}		4,5 bar
	Differenzdruck Δp_{min}		0,7 bar
	Nenndruck PN primär		PN 10
	Maximal zulässiger Druck Ps nach DGRL		8,5 bar
	Prüfdruck nach AD 2000		12,1 bar
	Druckabsicherung		DIN 4747
Temperaturen	Auslegungstemperatur	DIN EN 12831	bei -12,5 °C
	Max. Vorlauftemperatur		85 °C
	Vorlauftemperatur	bei -12,5 °C	85 °C
	Vorlauftemperatur	bei 5 °C	75 °C
	Min. Vorlauftemperatur		75 °C
	Rohrstatistische Auslegung		PN 16 / 110 °C
	Anlagen Sicherheitstechnische Auslegung Ts		110 °C
	Rücklauftemperatur so niedrig wie möglich		
	Bestand		55 °C
	Neubau/ Generalsanierung		55 °C
	Grädigkeit Wärmetauscher		Max. 5 K
	Temperaturabsicherung	DIN 4747	
Anschlussart	Indirekt		
Wassererwärmung	Indirekt	DIN EN 1717	
Aufbau der Anlage	Siehe Schema TAB		

SWU - Fernwärme	Netzspezifisches Datenblatt		Anlage 9.8
Fernwärme:	Ulm		
Netzgebiet:	Ulm – Jungingen		
Auslegung der Übergabestation			
Standort Druckhaltung: Heizzentrale Ulm-Jungingen Höhe über NN: 583 m			
Drücke	Differenzdruck Δp_{max}		4,5 bar
	Differenzdruck Δp_{min}		0,7 bar
	Nenndruck PN primär		PN 10
	Maximal zulässiger Druck Ps nach DGRL		8,5 bar
	Prüfdruck nach AD 2000		12,1 bar
	Druckabsicherung		DIN 4747
Temperaturen	Auslegungstemperatur	DIN EN 12831	bei -12,7 °C
	Max. Vorlauftemperatur		85 °C
	Vorlauftemperatur	bei -12,7 °C	85 °C
	Vorlauftemperatur	bei 5 °C	75 °C
	Min. Vorlauftemperatur		75 °C
	Rohrstatische Auslegung		PN 16 / 110 °C
	Anlagen Sicherheitstechnische Auslegung Ts		110° C
	Rücklauftemperatur so niedrig wie möglich		
	Bestand		55 °C
	Neubau/ Generalsanierung		55 °C
	Grädigkeit Wärmetauscher		Max. 5 K
	Temperaturabsicherung	DIN 4747	
Anschlussart	Indirekt		
Wassererwärmung	Indirekt	DIN EN 1717	
Aufbau der Anlage	Siehe Schema TAB		

SWU - Fernwärme	Netzspezifisches Datenblatt		Anlage 9.9
Fernwärme: Netzgebiet:	Ulm Grimmelfingen – Lindenhöhe		
Auslegung der Übergabestation			
Standort Druckhaltung: Heizzentrale Grimmelfingen-Lindenhöhe Höhe über NN: 522 m			
Drücke	Differenzdruck Δp_{\max}		4,5 bar
	Differenzdruck Δp_{\min}		0,7 bar
	Nenndruck PN primär		PN 10
	Maximal zulässiger Druck Ps nach DGRL		8,5 bar
	Prüfdruck nach AD 2000		12,1 bar
	Druckabsicherung		DIN 4747
Temperaturen	Auslegungstemperatur	DIN EN 12831	bei -12,7 °C
	Max. Vorlauftemperatur		85 °C
	Vorlauftemperatur	bei -12,7 °C	85 °C
	Vorlauftemperatur	bei 5 °C	75 °C
	Min. Vorlauftemperatur		75 °C
	Rohrstatische Auslegung		PN 16 / 110 °C
	Anlagen Sicherheitstechnische Auslegung Ts		110°C
	Rücklauftemperatur so niedrig wie möglich		
	Bestand		55 °C
	Neubau/ Generalsanierung		55 °C
	Grädigkeit Wärmetauscher		Max. 5 K
	Temperaturabsicherung	DIN 4747	
Anschlussart Wassererwärmung	Indirekt		
	Indirekt	DIN EN 1717	
Aufbau der Anlage	Siehe Schema TAB		

SWU - Fernwärme	Netzspezifisches Datenblatt		Anlage 9.10
Fernwärme: Netzgebiet:	Donaustetten Donaustetten – Riedlen		
Auslegung der Übergabestation			
Standort Druckhaltung: Heizzentrale Donaustetten-Riedlen Höhe über NN: 488 m			
Drücke	Differenzdruck Δp_{\max}		4,5 bar
	Differenzdruck Δp_{\min}		0,7 bar
	Nenndruck PN primär		PN 10
	Maximal zulässiger Druck Ps nach DGRL		8,5 bar
	Prüfdruck nach AD 2000		12,1 bar
	Druckabsicherung		DIN 4747
Temperaturen	Auslegungstemperatur	DIN EN 12831	bei -12,3 °C
	Max. Vorlauftemperatur		85 °C
	Vorlauftemperatur	bei -12,3 °C	85 °C
	Vorlauftemperatur	bei 5 °C	75 °C
	Min. Vorlauftemperatur		75 °C
	Rohrstatische Auslegung		PN 16 / 110 °C
	Anlagen Sicherheitstechnische Auslegung Ts		110 °C
	Rücklauftemperatur so niedrig wie möglich		
	Bestand		55 °C
	Neubau/ Generalsanierung		55 °C
	Grädigkeit Wärmetauscher		Max. 5 K
	Temperaturabsicherung	DIN 4747	
Anschlussart Wassererwärmung	Indirekt		
	Indirekt	DIN EN 1717	
Aufbau der Anlage	Siehe Schema TAB		

SWU - Fernwärme	Netzspezifisches Datenblatt		Anlage 9.11
Fernwärme:	Ulm		
Netzgebiet:	Einsingen – Breitenweg		
Auslegung der Übergabestation			
Standort Druckhaltung: Heizzentrale Einsingen Höhe über NN: 487 m			
Drücke	Differenzdruck Δp_{max}		4,5 bar
	Differenzdruck Δp_{min}		0,7 bar
	Nenndruck PN primär		PN 10
	Maximal zulässiger Druck PS nach DGRL		8,5 bar
	Prüfdruck nach AD 2000		12,1 bar
	Druckabsicherung		DIN 4747
Anschlussart	Indirekt		
Temperaturen	Auslegungstemperatur	DIN EN 12831	bei -12,3 °C
	Max. Vorlauftemperatur		85 °C
	Vorlauftemperatur	bei -12,3 °C	85 °C
	Vorlauftemperatur	bei 5 °C	75 °C
	Min. Vorlauftemperatur		75 °C
	Rohrstatische Auslegung		PN 16 / 110 °C
	Anlagen Sicherheitstechnische Auslegung TS		110 °C
	Rücklauftemperatur so niedrig wie möglich		
	Bestand		55 °C
	Neubau/ Generalsanierung		55 °C
	Grädigkeit Wärmetauscher		Max. 5 K
	Temperaturabsicherung	DIN 4747	
Anschlussart	Indirekt		
Wassererwärmung	Indirekt	DIN EN 1717	
Aufbau der Anlage	Siehe Schema TAB		

SWU - Fernwärme	Netzspezifisches Datenblatt		Anlage 9.12
Fernwärme: Netzgebiet:	Ulm Lehr – Wengenholz		
Auslegung der Übergabestation			
Standort Druckhaltung: Heizzentrale Wengenholz Höhe über NN: 596 m			
Drücke	Differenzdruck Δp_{\max}		4,5 bar
	Differenzdruck Δp_{\min}		0,7 bar
	Nenndruck PN primär		PN 10
	Maximal zulässiger Druck Ps nach DGRL		8,5 bar
	Prüfdruck nach AD 2000		12,1 bar
	Druckabsicherung		DIN 4747
Temperaturen	Auslegungstemperatur	DIN EN 12831	bei -12,7 °C
	Max. Vorlauftemperatur		85 °C
	Vorlauftemperatur	bei -12,7 °C	85 °C
	Vorlauftemperatur	bei 5 °C	75 °C
	Min. Vorlauftemperatur		75 °C
	Rohrstatische Auslegung		PN 16 / 110 °C
	Anlagen Sicherheitstechnische Auslegung Ts		110 °C
	Rücklauftemperatur so niedrig wie möglich		
	Bestand		55 °C
	Neubau/ Generalsanierung		55 °C
	Grädigkeit Wärmetauscher		Max. 5 K
	Temperaturabsicherung	DIN 4747	
Anschlussart Wassererwärmung	Indirekt		
	Indirekt	DIN EN 1717	
Aufbau der Anlage	Siehe Schema TAB		

SWU - Fernwärme	Netzspezifisches Datenblatt		Anlage 9.13
Fernwärme: Netzgebiet:	Verbundnetz Neu-Ulm/ Senden Senden Nord		
Auslegung der Übergabestation			
Standort Druckhaltung: HGA Senden Höhe über NN: 487 m			
Drücke	Differenzdruck Δp_{\max}		8 bar
	Differenzdruck Δp_{\min}		0,7 bar
	Nenndruck PN primär		PN 16
	Maximal zulässiger Druck Ps nach DGRL		13,6 bar
	Prüfdruck nach AD 2000		19,5 bar
	Druckabsicherung		DIN 4747
Temperaturen	Auslegungstemperatur	DIN EN 12831	bei -12,4 °C
	Max. Vorlauftemperatur		90 °C
	Vorlauftemperatur	bei -12,4 °C	90 °C
	Vorlauftemperatur	bei 5 °C	80 °C
	Min. Vorlauftemperatur		75 °C
	Rohrstatische Auslegung		PN 16 / 110 °C
	Anlagen Sicherheitstechnische Auslegung Ts		110 °C
	Rücklauftemperatur so niedrig wie möglich		
	Bestand		60 °C
	Neubau/ Generalsanierung		55 °C
	Grädigkeit Wärmetauscher		Max. 5 K
	Temperaturabsicherung	DIN 4747	
Anschlussart Wassererwärmung	Indirekt		
	Indirekt	DIN EN 1717	
Aufbau der Anlage	Siehe Schema TAB		

SWU - Fernwärme	Netzspezifisches Datenblatt		Anlage 9.14
Fernwärme: Netzgebiet:	Verbundnetz-Neu-Ulm/ Senden Senden Süd		
Auslegung der Übergabestation			
Standort Druckhaltung: Wohnen am Stadtpark Höhe über NN: 496 m			
Drücke	Differenzdruck Δp_{max}		8 bar
	Differenzdruck Δp_{min}		0,7 bar
	Nenndruck PN primär		PN 16
	Maximal zulässiger Druck Ps nach DGRL		13,6 bar
	Prüfdruck nach AD 2000		19,5 bar
	Druckabsicherung		DIN 4747
Temperaturen	Auslegungstemperatur	DIN EN 12831	bei -12,4 °C
	Max. Vorlauftemperatur		90 °C
	Vorlauftemperatur	bei -12,4 °C	90 °C
	Vorlauftemperatur	bei 5 °C	80 °C
	Min. Vorlauftemperatur		75 °C
	Rohrstatische Auslegung		PN 16 / 110 °C
	Anlagen Sicherheitstechnische Auslegung Ts		110 °C
	Rücklauftemperatur so niedrig wie möglich		
	Bestand		60 °C
	Neubau/ Generalsanierung		55 °C
	Grädigkeit Wärmetauscher		Max. 5 K
	Temperaturabsicherung	DIN 4747	
Anschlussart	Indirekt		
Wassererwärmung	Indirekt	DIN EN 1717	
Aufbau der Anlage	Siehe Schema TAB		