

Technische Anschlussbedingungen für Heizwasser

TAB-HW Versorgungsgebiete:

- Garath
- Benrath

Ausgabe 8/2018



Vorbemerkungen

Gemäß § 17 AVBFernwärmeV geben Fernwärmeversorgungsunternehmen (FVU) Technische Anschlussbedingungen (TAB) heraus, die eine Zusammenfassung der für den konkreten Versorgungsfall geltenden technischen Regeln darstellen. Diese sind Vertragsbestandteil und somit verbindlich für die mit der Planung und Errichtung beauftragten Unternehmen.

Herausgeber:

Netzgesellschaft Düsseldorf mbH

Telefon +49 211 821 6673

E-Mail tb@netz-duesseldorf.de

Internet www.netz-duesseldorf.de

N-291/02.20

Inhalt

| | | |
|----------|--|-----------|
| 1 | Anwendungsbereich | 8 |
| 2 | Allgemeines | 8 |
| 2.1 | Gültigkeit..... | 8 |
| 2.2 | Anschluss an die Fernwärmeversorgung..... | 8 |
| 2.3 | Vom Kunden einzureichende Unterlagen | 8 |
| 2.4 | Wärmeträger | 8 |
| 2.5 | In- und Außerbetriebsetzung..... | 9 |
| 2.6 | Bauseitige Leistung bei einer Fernwärmeübergabestation | 9 |
| 2.7 | Haftung..... | 9 |
| 2.8 | Schutzrechte | 9 |
| 3 | Heizlast / vorzuhaltende Wärmeleistung | 10 |
| 3.1 | Heizlast für Raumheizung | 10 |
| 3.2 | Heizlast für Raumluftheizung..... | 10 |
| 3.3 | Heizlast für Trinkwassererwärmung..... | 10 |
| 3.4 | Sonstige Heizlasten | 10 |
| 3.5 | Vorzuhaltende Wärmeleistung..... | 10 |
| 4 | Temperaturfahrweisen von Fernwärmenetz | 10 |
| 4.1 | Konstante Fahrweise | 11 |
| 4.2 | Gleitende Fahrweise | 12 |
| 4.3 | Gleitend-konstante Fahrweise..... | 13 |
| 5 | Hausanschluss | 15 |
| 5.1 | Hausanschlussleitung..... | 15 |
| 5.2 | Hauseinführung..... | 15 |
| 5.3 | Hausanschluss in Gebäuden | 15 |
| 5.3.1 | Potentialausgleich | 15 |
| 5.3.2 | Hausanschlussraum | 16 |
| 5.4 | Hausstation | 17 |
| 5.4.1 | Übergabestation..... | 18 |
| 5.4.2 | Hauszentrale | 19 |
| 5.5 | Hausanlage | 19 |
| 5.6 | Leistungs-, Liefer- und Eigentumsgrenze..... | 19 |
| 6 | Hauszentrale Raumheizung | 21 |
| 6.1 | Direkter Anschluss ohne Beimischregelung | 21 |
| 6.1.1 | Temperaturreglung..... | 21 |
| 6.1.2 | Temperaturabsicherung gleitende / gleitend-konstante Netzfahrweise | 22 |

| | | |
|----------|--|-----------|
| 6.1.3 | Rücklauftemperaturbegrenzung | 23 |
| 6.1.4 | Volumenstrom | 23 |
| 6.1.5 | Druckabsicherung | 23 |
| 6.1.6 | Werkstoffe und Verbindungselemente | 23 |
| 6.1.7 | Sonstiges | 24 |
| 6.2 | Direkter Anschluss mit Beimischregelung | 24 |
| 6.2.1 | Temperaturregelung | 25 |
| 6.2.2 | Temperaturabsicherung konstante Netzfahrweise | 26 |
| 6.2.3 | Temperaturabsicherung gleitende / gleitend-konstante Netzfahrweise | 27 |
| 6.2.4 | Rücklauftemperaturbegrenzung | 28 |
| 6.2.5 | Volumenstrom | 28 |
| 6.2.6 | Druckabsicherung | 28 |
| 6.2.7 | Werkstoffe und Verbindungselemente | 28 |
| 6.2.8 | Sonstiges | 29 |
| 6.3 | Indirekter Anschluss | 30 |
| 6.3.1 | Temperaturregelung | 30 |
| 6.3.2 | Temperaturabsicherung konstante Netzfahrweise | 31 |
| 6.3.3 | Rücklauftemperaturbegrenzung | 33 |
| 6.3.4 | Volumenstrom | 33 |
| 6.3.5 | Druckabsicherung | 33 |
| 6.3.6 | Werkstoffe und Verbindungselemente | 34 |
| 6.3.7 | Sonstiges | 34 |
| 6.3.8 | Wärmeübertrager | 34 |
| 7 | Hauszentrale Raumluftheizung (RLH) | 35 |
| 7.1 | Direkter Anschluss ohne Beimischregelung | 35 |
| 7.1.1 | Temperaturregelung | 36 |
| 7.1.2 | Temperaturabsicherung gleitende / gleitend-konstante Netzfahrweise | 36 |
| 7.1.3 | Rücklauftemperaturbegrenzung | 37 |
| 7.1.4 | Volumenstrom | 37 |
| 7.1.5 | Druckabsicherung | 37 |
| 7.1.6 | Werkstoffe und Verbindungselemente | 37 |
| 7.1.7 | Sonstiges | 38 |
| 7.2 | Direkter Anschluss mit Beimischregelung | 38 |
| 7.2.1 | Temperaturregelung | 39 |
| 7.2.2 | Temperaturabsicherung konstante Netzfahrweise | 40 |
| 7.2.3 | Temperaturabsicherung gleitende / gleitend-konstante Netzfahrweise | 42 |
| 7.2.4 | Rücklauftemperaturbegrenzung | 43 |
| 7.2.5 | Volumenstrom | 43 |
| 7.2.6 | Druckabsicherung | 43 |
| 7.2.7 | Werkstoffe und Verbindungselemente | 43 |
| 7.2.8 | Sonstiges | 44 |
| 7.3 | Indirekter Anschluss | 45 |
| 7.3.1 | Temperaturregelung | 46 |
| 7.3.2 | Temperaturabsicherung konstante Netzfahrweise | 46 |
| 7.3.3 | Rücklauftemperaturbegrenzung | 48 |
| 7.3.4 | Volumenstrom | 48 |
| 7.3.5 | Druckabsicherung | 48 |
| 7.3.6 | Werkstoffe und Verbindungselemente | 49 |
| 7.3.7 | Sonstiges | 49 |

| | | |
|-----------|---|-----------|
| 7.3.8 | Wärmeübertrager | 49 |
| 8 | Hauszentrale Trinkwassererwärmung..... | 50 |
| 8.1 | Direkter Anschluss mit Beimischregelung | 51 |
| 8.1.1 | Temperaturregelung..... | 52 |
| 8.1.2 | Temperaturabsicherung | 52 |
| 8.1.3 | Temperaturabsicherung | 53 |
| 8.1.4 | Rücklauftemperaturbegrenzung | 55 |
| 8.1.5 | Volumenstrom | 55 |
| 8.1.6 | Druckabsicherung..... | 55 |
| 8.1.7 | Werkstoffe und Verbindungselemente | 55 |
| 8.1.8 | Sonstiges | 56 |
| 8.1.9 | Wärmeübertrager | 56 |
| 8.2 | Indirekter Anschluss..... | 57 |
| 8.2.1 | Temperaturregelung..... | 58 |
| 8.2.2 | Temperaturabsicherung..... | 58 |
| 8.2.3 | Rücklauftemperaturbegrenzung | 61 |
| 8.2.4 | Volumenstrom | 61 |
| 8.2.5 | Druckabsicherung..... | 62 |
| 8.2.6 | Werkstoffe und Verbindungselemente | 62 |
| 8.2.7 | Sonstiges | 62 |
| 8.2.8 | Wärmeübertrager | 63 |
| 9 | Hausanlage Raumheizung | 64 |
| 9.1 | Direkter Anschluss..... | 64 |
| 9.1.1 | Temperaturregelung..... | 64 |
| 9.1.2 | Hydraulischer Abgleich..... | 64 |
| 9.1.3 | Rohrleitungssysteme..... | 65 |
| 9.1.4 | Heizflächen | 65 |
| 9.1.5 | Armaturen/ Druckhaltung..... | 65 |
| 9.1.6 | Werkstoffe und Verbindungselemente | 65 |
| 9.2 | Indirekter Anschluss..... | 66 |
| 9.2.1 | Temperaturregelung..... | 66 |
| 9.2.2 | Hydraulischer Abgleich..... | 66 |
| 9.2.3 | Rohrleitungssysteme..... | 66 |
| 9.2.4 | Heizflächen | 67 |
| 9.2.5 | Armaturen/Druckhaltung..... | 67 |
| 9.2.6 | Werkstoffe und Verbindungselemente | 67 |
| 10 | Hausanlage Raumluftheizung..... | 68 |
| 10.1 | Direkter Anschluss..... | 68 |
| 10.1.1 | Temperaturregelung..... | 68 |
| 10.1.2 | Hydraulischer Abgleich..... | 68 |
| 10.1.3 | Rohrleitungssysteme..... | 68 |
| 10.1.4 | Heizregister..... | 69 |
| 10.1.5 | Armaturen | 69 |
| 10.1.6 | Werkstoffe und Verbindungselemente | 69 |
| 10.2 | Indirekter Anschluss..... | 70 |
| 10.2.1 | Temperaturregelung..... | 70 |
| 10.2.2 | Hydraulischer Abgleich..... | 70 |
| 10.2.3 | Rohrleitungssysteme..... | 70 |

| | | |
|-----------|---|-----------|
| 10.2.4 | Heizregister..... | 70 |
| 10.2.5 | Armaturen/Druckhaltung..... | 71 |
| 10.2.6 | Werkstoffe und Verbindungselemente | 72 |
| 11 | Hausanlage Trinkwassererwärmung..... | 73 |
| 11.1 | Werkstoffe und Verbindungselemente | 73 |
| 11.2 | Speicher | 73 |
| 11.3 | Vermeidung von Legionellen..... | 73 |
| 11.4 | Zirkulation | 73 |
| 12 | Wohnungsstationen | 75 |
| 12.1 | Allgemeines..... | 75 |
| 12.2 | Anschlussarten..... | 75 |
| 12.3 | Warmhaltefunktion | 75 |
| 12.4 | Sonstiges | 75 |
| 13 | Abkürzungen, Formelzeichen und verwendete Begriffe..... | 76 |
| 14 | Gesetzliche Vorgaben und Technische Regeln | 78 |
| 14.1 | Verordnungen..... | 78 |
| 14.2 | Normen..... | 78 |
| 14.2.1 | DIN-Normen..... | 70 |
| 14.2.2 | EN-Normen..... | 78 |
| 14.3 | DVS-Richtlinien..... | 80 |
| 14.3.1 | VDE-Normen | 80 |
| 14.4 | Technische Regeln des AGFW | 81 |
| 14.5 | Technische Regeln des DVGW..... | 81 |
| 14.6 | VDI-Richtlinien..... | 82 |
| 14.7 | Literatur..... | 82 |
| 15 | Symbole nach DIN 4747-1..... | 83 |
| 16 | Datenblatt Fernwärme Garath | 87 |
| 17 | Temperaturkurve, Heizmittel für Düsseldorf Garath | 88 |
| 18 | Datenblatt Fernwärme Benrath | 89 |
| 19 | Temperaturkurve, Heizmittel für Düsseldorf Benrath | 90 |
| 20 | Schaltschema FW-Übergabestation indirekt Garath und Benrath..... | 91 |
| 20.1 | Hauzentrale indirekter Anschluss Garath und Benrath..... | 92 |
| 20.2 | Hauzentrale indirekter Anschluss..... | 93 |
| 20.3 | Hauzentrale direkter Anschluss Garath | 94 |
| 20.4 | Hauzentrale direkter Anschluss Garath | 95 |
| 20.5 | Hauzentrale direkter Anschluss Garath | 96 |
| 20.6 | Hauzentrale direkter Anschluss Garath | 97 |
| 20.7 | Hauzentrale direkter Anschluss Garath | 98 |

| | | |
|-------------|---|------------|
| 21 | Anträge und Werkstoffe..... | 99 |
| 21.1 | FW-Datenblatt für Hausstation und Hausanlage | 99 |
| 21.2 | Kundenanfrage FW-Netzanschluss..... | 100 |
| 21.3 | Zählerantrag / Inbetriebsetzung Fernwärme..... | 102 |
| 21.4 | Übersicht Werkstoffe und Verbindungstechniken Stahl..... | 103 |
| 21.5 | Übersicht Werkstoffe und Verbindungstechniken Stahl..... | 104 |

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 von der Netzgesellschaft Düsseldorf mbH angeschlossen werden. Sie sind Bestandteil des zwischen dem Kunden und der Netzgesellschaft Düsseldorf mbH abgeschlossenen Anschluss- und Versorgungsvertrages.

Sie gelten in der überarbeiteten Form mit Wirkung vom August 2017

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 Netzgesellschaft Düsseldorf mbH in geeigneter Weise (z. B. Amtsblatt, postalisch und ergänzend Internet) bekannt. Sie werden damit Bestandteil des Vertragsverhältnisses zwischen dem Kunden und Netzgesellschaft Düsseldorf mbH

2 Allgemeines

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

2.1 Gültigkeit

Für neu zu erstellende Fernwärmeversorgungsanlagen gilt die jeweils neueste Fassung der Technischen Anschlussbedingungen. Diese kann bei der Netzgesellschaft Düsseldorf mbH angefordert bzw. im Internet unter www.netz-duesseldorf.de abgerufen werden.

2.2 Anschluss an die Fernwärmeversorgung

Die Herstellung eines Anschlusses an ein Fernwärmenetz und die spätere Inbetriebsetzung der Hausstation sind vom Kunden unter Verwendung der dafür vorgesehenen Vordrucke zu beauftragen.

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

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

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

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

2.3 Vom Kunden einzureichende Unterlagen

- Kundenanfrage FW-Netzanschluss
- Kellergrundriss mit Hausanschlussraum und möglichen FW-Eintrittspunkt
- FW-Datenblatt für Hausstation und Hausanlage
- Prinzipschaltbild der Hausstation bzw. der Hauszentrale
- Antrag zur Inbetriebsetzung

2.4 Wärmeträger

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

2.5 In- und Außerbetriebsetzung

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

Die Inbetriebsetzung ist bei der Netzgesellschaft Düsseldorf mbH spätestens 3 Arbeitstage vorher schriftlich zu beantragen.

Zur Inbetriebsetzung ist die Anlage in Abstimmung und Anwesenheit von der Netzgesellschaft Düsseldorf mbH mit Fernheizwasser zu füllen. Die Erstfüllung der Hausanlage kann aus dem Fernheizwassernetz erfolgen und ist kostenlos. Nachfüllungen aus dem Fernheizwassernetz sind melde- und kostenpflichtig, automatische Nachfülleinrichtungen sind nicht zugelassen.

Eine dauerhafte Außerbetriebsetzung eines Hausanschlusses ist 10 Arbeitstage vorher bei Netzgesellschaft Düsseldorf mbH schriftlich zu beantragen.

Eine vorübergehende Außerbetriebsetzung ist der Netzgesellschaft Düsseldorf mbH rechtzeitig mitzuteilen.

Erfolgt ein Neuanschluss an das Fernwärmenetz der Netzgesellschaft Düsseldorf mbH, so wird die Hausstation für den indirekten Anschluss konzipiert. Lediglich die Hausstation für die Trinkwassererwärmung kann nach Rücksprache mit der Netzgesellschaft Düsseldorf mbH mit einem direkten Anschluss erfolgen.

Um eine reibungslose Inbetriebnahme zu gewährleisten möchten wir Sie an dieser Stelle über den üblichen Ablauf informieren.

2.6 Bauseitige Leistung bei einer Fernwärmeübergabestation

- Der hydraulische Anschluss zwischen Übergabestation zu Hauszentrale.
- Der hydraulische Abgleich der Hausanlage muss durchgeführt sein.
- Die durch das Fachunternehmen installierte Hauszentrale muss sich in einem betriebsbereiten Zustand befinden. Darunter ist zu verstehen, dass sich die sicherheitstechnische Ausrüstung zur Temperaturabsicherung von Fernwärmehausstationen nach DIN 4747 in einem betriebsbereiten Zustand befindet.

Die Anlage muss uns unter Beachtung der oben aufgeführten Punkte spätestens 3 Werktagen vor Inbetriebnahme schriftlich durch das verantwortliche Fachunternehmen betriebsbereit gemeldet werden. Ein Inbetriebnahme Termin gilt erst als angenommen, wenn diese von uns bestätigt worden ist.

Sollte sich bei dieser Überprüfung herausstellen, dass eine Inbetriebnahme nicht durchgeführt werden kann, muss ein neuer Termin vereinbart werden. Bitte beachten Sie die aus organisatorischen Gründen erneute Vorlaufzeit von 3 Werktagen.

Am Tag vor der geplanten Inbetriebnahme wird die Anlage durch einen Mitarbeiter der Netzgesellschaft Düsseldorf mbH auf Ihren betriebsbereiten Zustand geprüft.

2.7 Haftung

Alle in Verantwortung des Kunden zu errichtenden Anlagen unterliegen keiner Aufsichts- und Prüfungspflicht durch die Netzgesellschaft Düsseldorf mbH. Die Netzgesellschaft Düsseldorf mbH 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 Netzgesellschaft Düsseldorf mbH keine Haftung übernommen.

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

2.8 Schutzrechte

Die Netzgesellschaft Düsseldorf mbH 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 Netzgesellschaft Düsseldorf mbH vorzulegen.

3.1 Heizlast für Raumheizung

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

3.2 Heizlast für Raumluftheizung

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

3.3 Heizlast für Trinkwassererwärmung

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

3.4 Sonstige Heizlasten

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

3.5 Vorzuhaltende Wärmeleistung

Aus den Heizlastwerten dem vorstehenden Abschnitt 3.1 bis 3.4 wird die vom Kunden zu bestellende und von der Netzgesellschaft Düsseldorf mbH vorzuhaltende Wärmeleistung abgeleitet.

Die vorzuhaltende Wärmeleistung wird bei einer Außentemperatur von -10°C angeboten. Bei höheren Außentemperaturen wird die Wärmeleistung entsprechend angepasst.

Aus der vorzuhaltenden Wärmeleistung wird in Abhängigkeit von der Differenz zwischen Vor- und Rücklauftemperatur an der Übergabestation der Fernheizwasser-Volumenstrom ermittelt und von der Netzgesellschaft Düsseldorf mbH begrenzt.

4 Temperaturfahrweisen von Fernwärmenetz

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

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

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

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

Die Höhe der vom Fernheizwasser transportierten Leistung ergibt sich bei begrenztem Volumenstrom aus der jeweils vorliegenden Vorlauftemperatur und der Rücklauftemperatur. Fernwärmeversorgungsunternehmen nutzen bei der häufigsten Art der Versorgung, der Bereitstellung von Raumwärme, die mit zunehmender Außentemperatur zurückgehende Leistungsanforderung der Kundenanlagen dazu, die Vorlauftemperatur variabel – in bestimmten Grenzen – einzustellen. Damit werden mehrere Ziele verfolgt: die Minimierung von Wärmeverlusten beim Transport des Fernheizwassers, eine Erhöhung der Lebensdauer von Rohrleitungssystemen (KMR), eine Herabsetzung der Stromverlustkennziffer bei der Wärmeerzeugung durch Kraft-Wärme-Kopplung sowie eine erleichterte Arbeitsweise bei Instandhaltungsarbeiten am Leitungssystem. Darüber hinaus wird die Wirksamkeit einer Volumenstrombegrenzung in der Hauszentrale unterstützt.

Grundsätzlich stehen dem Fernwärmeversorgungsunternehmen drei Betriebsweisen für die Vorlauftemperatur des Fernheizwassers zur Verfügung: konstant, gleitend und gleitend-konstant.

- Bei der gleitend-konstanten Betriebsweise handelt es sich um eine Mischform der beiden zuerst beschriebenen Varianten. Die Vorlauftemperatur wird auch hier in Abhängigkeit von der Außentemperatur eingestellt, zusätzlich wird jedoch ein Mindestwert 75 °C nicht unterschritten. Mit dieser Betriebsweise können sowohl Anlagen der Raumwärmeversorgung als auch Anlagen der Trinkwassererwärmung versorgt werden. Die Betriebsweise stellt den Standardfall dar.

4.1 Konstante Fahrweise

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

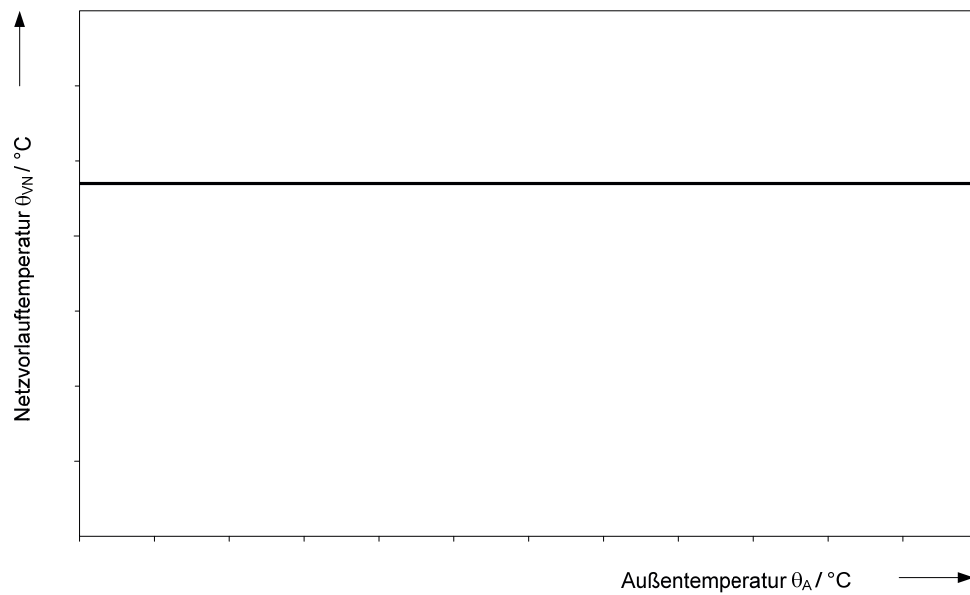


Abbildung 1: Netzvorlauftemperatur θ_{VN} in Abhängigkeit von der Außentemperatur θ_A ; prinzipieller Verlauf einer konstanten Fahrweise

4.2 Gleitende Fahrweise

Die Netzvorlauftemperatur wird in Abhängigkeit von der Witterung geregelt. Bei fallender Außentemperatur steigt die Netzvorlauftemperatur gleitend bis zu einem Maximalwert. Steigt die Außentemperatur, so sinkt die Netzvorlauftemperatur gleitend bis schließlich die Heizgrenze erreicht ist und die Wärmeversorgung eingestellt wird. Die gleitende Fahrweise ist nur zur Versorgung von Heizungsanlagen geeignet. Der Anschluss witterungsunabhängiger Verbraucher, z. B. technologische Wärme oder Trinkwassererwärmungsanlagen ist nicht möglich.

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

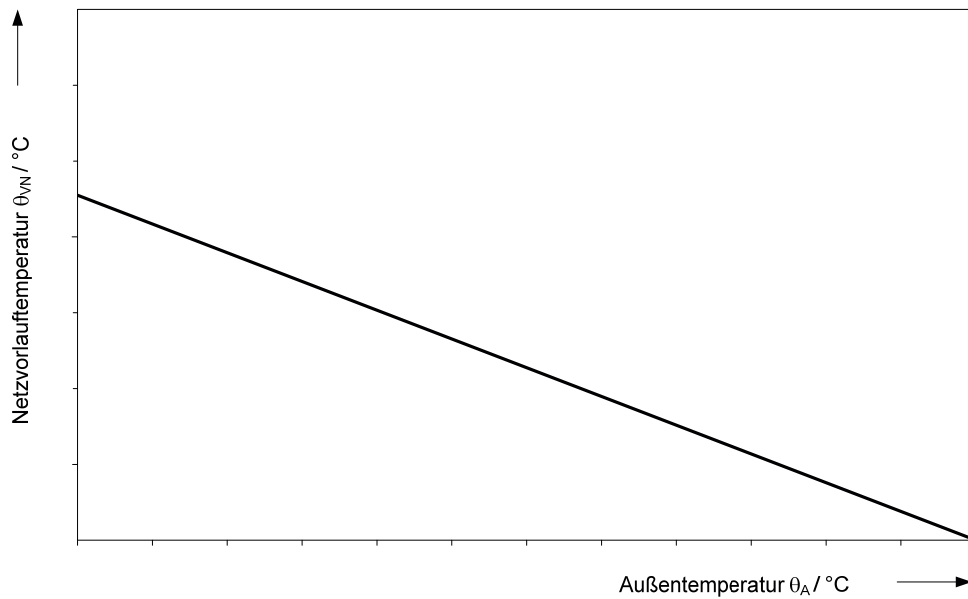


Abbildung 2: Netzvorlauftemperatur θ_{VN} in Abhängigkeit von der Außentemperatur θ_A ; prinzipieller Verlauf einer gleitenden Fahrweise

4.3 Gleitend-konstante Fahrweise

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

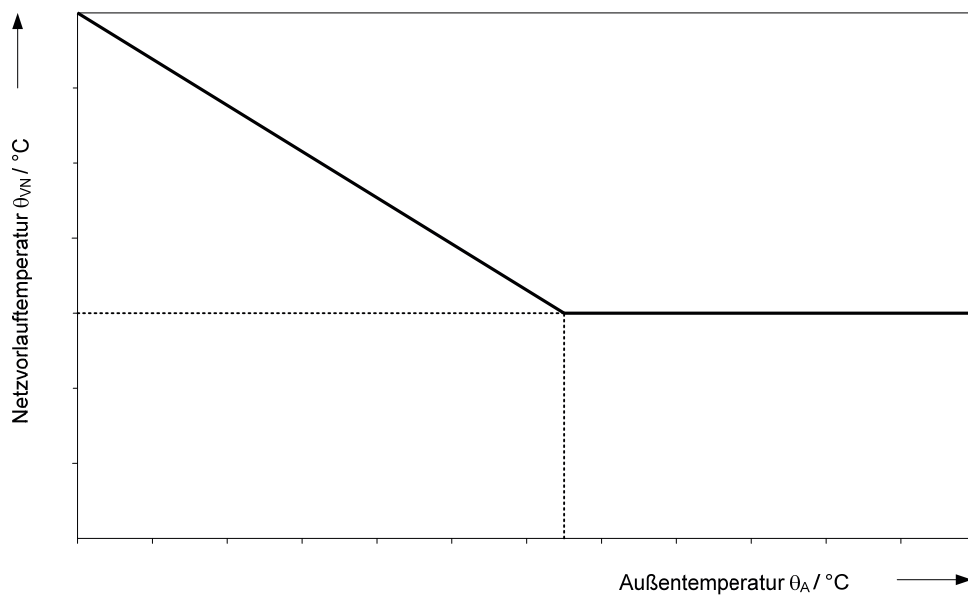


Abbildung 3: Netzvorlauftemperatur θ_{VN} in Abhängigkeit von der Außentemperatur θ_A ; prinzipieller Verlauf einer gleitend-konstanten Fahrweise

Mit der gleitend-konstanten Fahrweise können gleichzeitig Raumheizungs-, Trinkwassererwärmungs-, Raumluftheizungs- und Kälteanlagen versorgt werden. Wird das Temperaturniveau des Konstantbereichs ausreichend hoch eingestellt, ist auch die Versorgung von technologischer Wärme möglich. Durch eine Nachregelung der Heizmittelvorlauftemperatur in der Hausstation ist eine von der Temperaturfahrweise des Fernwärmenetzes unabhängige, auf die Bedürfnisse des Verbrauchers zugeschnittene Betriebsweise hinsichtlich Vorlauftemperatur und Heizzeit möglich.

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

5 Hausanschluss

5.1 Hausanschlussleitung

Die Hausanschlussleitung verbindet das Verteilungsnetz mit der FW-Übergabestation. Die technische Auslegung und Ausführung bestimmt die Netzgesellschaft Düsseldorf mbH. Die Leitungsführung bis zur FW-Übergabestation ist zwischen dem Kunden und der Netzgesellschaft Düsseldorf mbH abzustimmen.

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

5.2 Hauseinführung

Ort, Lage und Art der Hauseinführung wird zwischen dem Kunden und der Netzgesellschaft Düsseldorf mbH abgestimmt.

5.3 Hausanschluss in Gebäuden

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

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

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

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

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 im Abschnitte 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 (BGV) entsprechen.

Als Planungsgrundlage gilt DIN 18012 Hausanschlussräume.

Folgeschäden durch Nichteinhaltung, z. B. Wasserschaden bei fehlendem Bodenabfluss, führen zum Haftungsausschluss von der Netzgesellschaft Düsseldorf mbH.

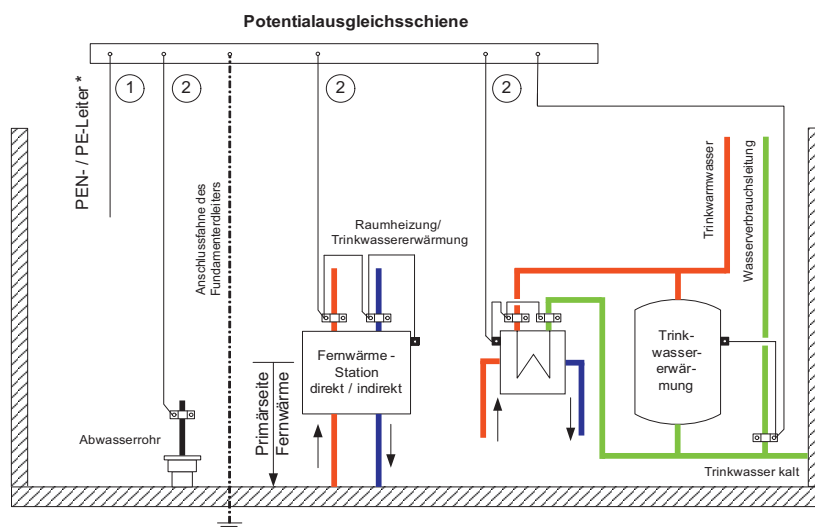
5.3.1 Potentialausgleich

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

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

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

Die Inbetriebsetzung kann nur bei vorhandenem Potentialausgleich erfolgen.



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

Abbildung 4: Beispiel eines Potentialausgleichs

Die Querschnitte der Potentialausgleichsleitungen sind entsprechend DIN VDE 0100-540 zu bemessen. Die Mindestquerschnitte können der nachfolgenden Tabelle entnommen werden. Als größter Schutzleiter der Anlage gilt der vom Hauptverteiler abgehende Schutzleiter (PEN- / PE-Leiter) mit dem größten Querschnitt. Bei der Verlegung ist auf ausreichende Befestigung zu achten. Die Potentialausgleichsleitungen können grün-gelb gekennzeichnet sein.

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

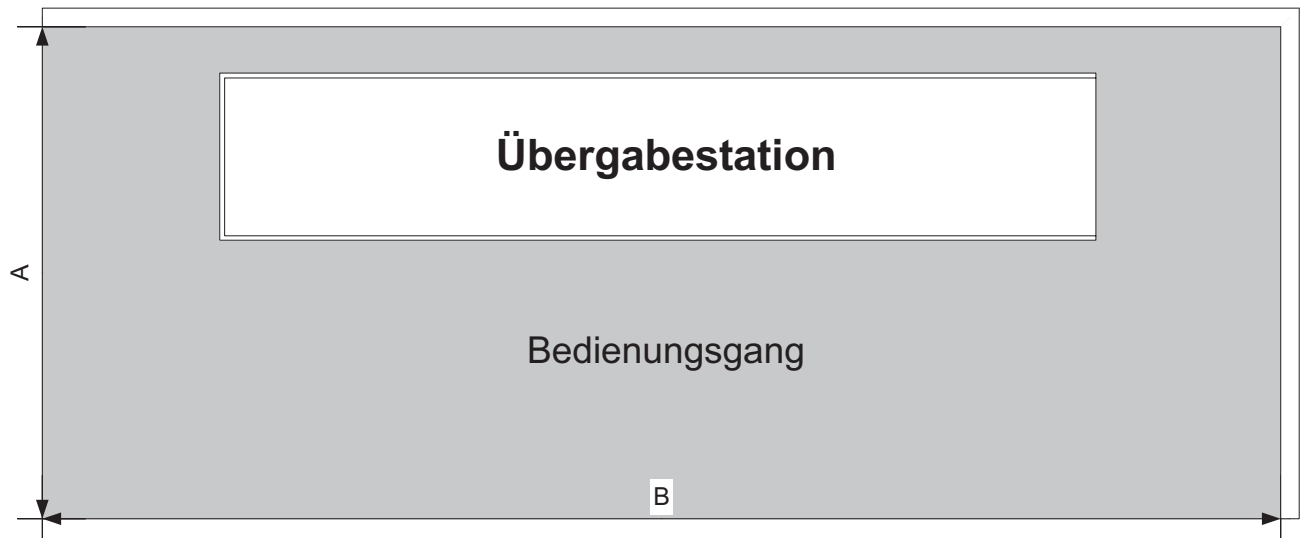
| Querschnitt des größten Schutzleiter (PEN- / PE-Leiter) ① [mm ²] | Querschnitt der Verbindung ② [mm ²] |
|--|---|
| ≤ 16 | 10 |
| 25 | 16 |
| ≥ 35 | 25 |

Tabelle 1: Mindestquerschnitte für Potentialausgleichsleitungen aus dem Werkstoff Kupfer

5.3.2 Hausanschlussraum

Der Hausanschlussraum muss straßenseitig direkt an der FW-Versorgungsleitung gelegen sein. In dem Hausanschlussraum sollen die Übergabestation und gegebenenfalls die Hauszentrale eingebaut werden.

Der Raum sollte verschließbar und muss jederzeit für die Netzgesellschaft Düsseldorf mbH – Mitarbeiter und dessen Beauftragte zugänglich sein. Der Platzbedarf von Trinkwassererwärmungsanlagen ist vom eingesetzten System abhängig. Der erforderliche Platzbedarf ist mit der Netzgesellschaft Düsseldorf mbH abzustimmen.



| Übergabestation | DN | 25 | 32 | 40 | 50 | 65 | 80 | 100 |
|---------------------------------|----------|-----|-----|-----|-----|------|------|------|
| Heizwasser-Durchfluss bis | m³/h | 1,8 | 2,9 | 4,5 | 7,1 | 12,0 | 18,1 | 28,3 |
| Platzbedarf für Übergabestation | A (m) | 1,8 | 2,3 | 2,3 | 2,3 | 2,9 | 3,10 | 3,30 |
| | B (m) | 2,8 | 3,2 | 3,2 | 3,2 | 4,0 | 4,6 | 5,4 |
| Lichte Höhe mind. 2,25m | | | | | | | | |

Einengung durch Rohrleitungen und Armaturen im Bedienungsgang sind nicht zulässig.
Bei größeren Anschlusswerten: Platzbedarf nach Rücksprache.

Abbildung 5: Hausanschlussraum

5.4 Hausstation

Die Hausstation besteht aus der Übergabestation und der Hauszentrale. Die Hausstation muss für den indirekten Anschluss konzipiert werden. Ein direkter Anschluss ist nicht mehr zugelassen. Ein direkter Anschluss liegt vor, wenn die Hausanlage vom Heizwasser aus dem Fernwärmenetz durchströmt wird. Ein indirekter Anschluss liegt vor, wenn das Heizwasser der Hausanlage durch Wärmeübertrager vom Fernwärmenetz getrennt wird.

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

Für die Auslegung der Armaturen und Anlagenteile gelten DIN 4747-1 und die entsprechenden AGFW-Arbeitsblätter. Falls Druck- und/oder Temperaturabsicherungen in der Übergabestation vorzusehen sind, so müssen diese nach DIN 4747-1 ausgeführt werden.

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

Erforderliche Elektroinstallationen sind nach DIN VDE 0100 auszuführen.

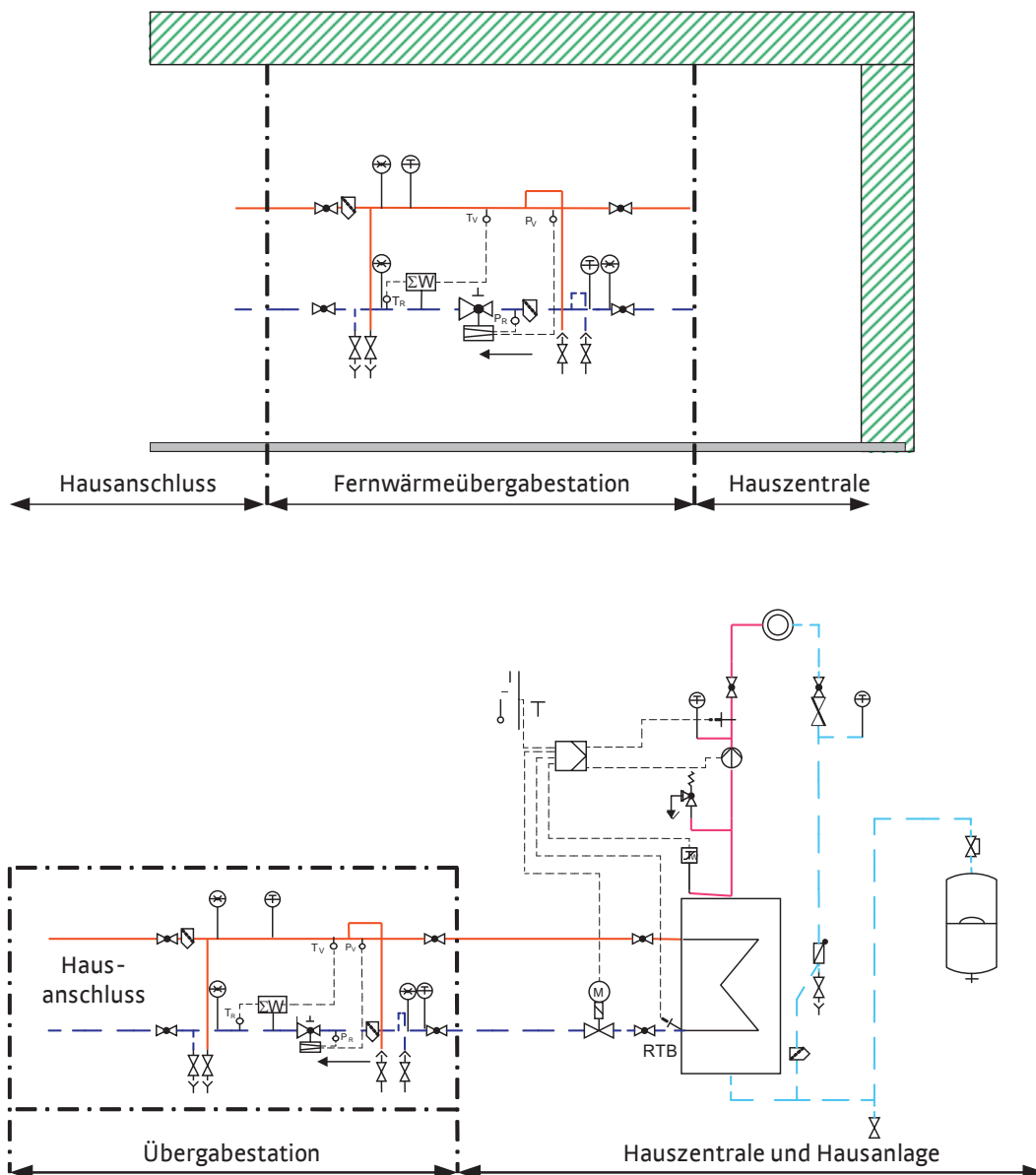


Abbildung 6: FW-Übergabestation mit Hauszentrale und Hausanlage

5.4.1 Übergabestation

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

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

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

Die Anordnung der Anlagenteile ist in den Schaltschemen dargestellt. Über Herstellung, Montage, Ergänzung oder Änderung der Übergabestation bestimmt die Netzgesellschaft Düsseldorf mbH.

Die Netzgesellschaft Düsseldorf mbH stellt Angaben für die notwendige Aufstellungsfläche der Übergabestation zur Verfügung. Für die Instandhaltung der Übergabestation gelten die vertraglichen Vereinbarungen.

5.4.2 Hauszentrale

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

5.5 Hausanlage

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

5.6 Leistungs-, Liefer- und Eigentumsgrenze

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

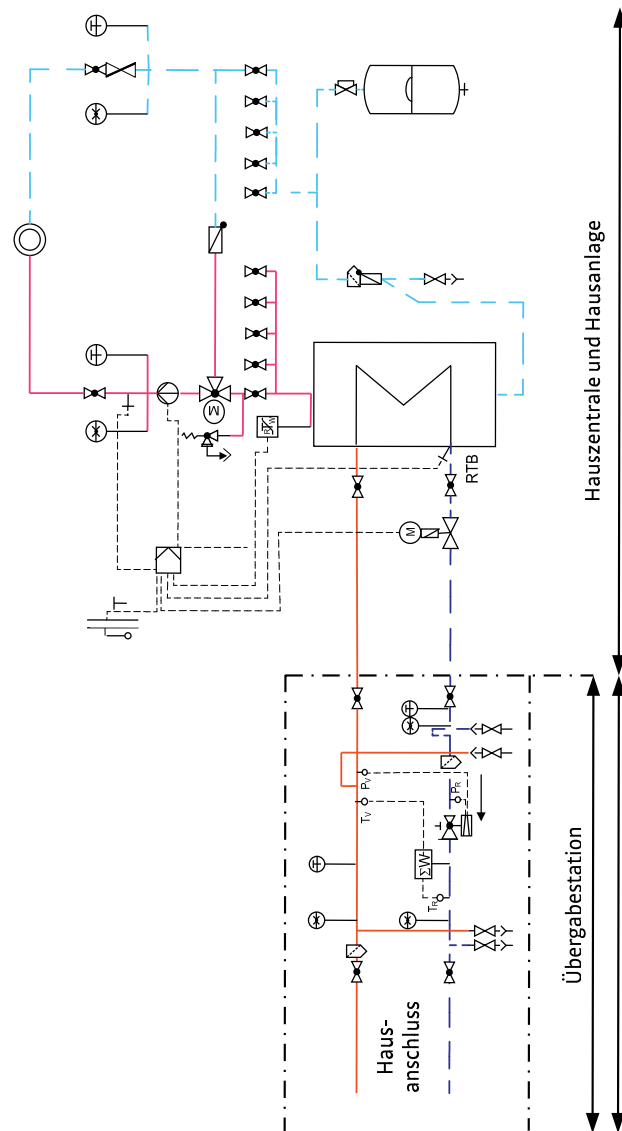


Abbildung 7: Leistungs-, Liefer- und Eigentums Grenzen

Leistungsgrenze

Die Leistungsgrenze definiert den Bauleistungsbereich von der Netzgesellschaft Düsseldorf mbH und kennzeichnet den physischen Übergang der Netzgesellschaft Düsseldorf mbH Anlage zur Kundenanlage. Die Leistungsgrenze kann über die Eigentumsgrenze von der Netzgesellschaft Düsseldorf mbH hinausgehen.

Liefergrenze

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

Eigentumsgrenze

Die Eigentumsgrenze kennzeichnet den Teil der Anlagentechnik im Eigentumsbereich von der Netzgesellschaft Düsseldorf mbH. An der Schnittstelle Eigentumsgrenze findet der Gefahrenübergang von der Netzgesellschaft Düsseldorf mbH auf den Kunden statt. Die Netzgesellschaft Düsseldorf mbH bleibt Eigentümer des Wärmeträgermediums.

6 Hauszentrale Raumheizung

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

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

6.1 Direkter Anschluss ohne Beimischregelung

Beim direkten Anschluss ohne Beimischregelung erfolgt keine Anpassung der Fernheizwasser-Temperatur an die Erfordernisse der Hausanlage Raumheizung in der Hauszentrale. Durch eine gleitende oder gleitend-konstante Betriebsweise des Fernheizwassers wird eine näherungsweise Anpassung der Fernheizwasser-Temperatur an den Leistungsbedarf der Raumheizung durch Netzgesellschaft Düsseldorf mbH vorgenommen.

Ein variabler Fernheizwasser-Volumenstrom gewährleistet die endgültige Anpassung der Heizleistung an die Anforderung der Hausanlage.

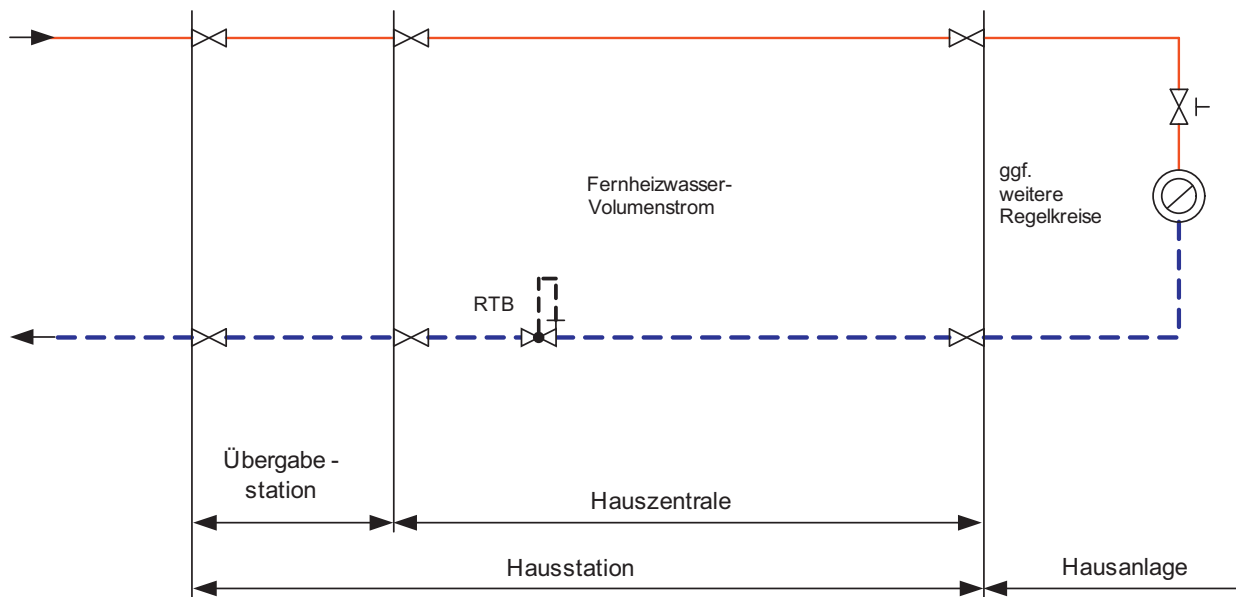


Abbildung 8: Hauszentrale-Raumheizung, Prinzipialschaltbild für den direkten Anschluss ohne Beimischregelung gilt nur für Garath

6.1.1 Temperaturreglung

Die Vorlauftemperatur des Fernheizwassers wird durch Netzgesellschaft Düsseldorf mbH in Abhängigkeit von der Außentemperatur geregelt.¹

¹ Dies ist nach der Energieeinsparverordnung § 14 (1) für Raumheizungsanlagen zulässig, sofern die wesentliche Forderung der EnEV nach Verringerung und Abschaltung der Wärmezufuhr in Abhängigkeit von der Außentemperatur und der Zeit durch die Fahrweise des Fernwärmenetzes erfüllt ist.

6.1.2 Temperaturabsicherung gleitende / gleitend-konstante Netzfahrweise

Netzvorlauftemperatur $\theta_{VN \max} \leq 120^\circ\text{C}$

Es dürfen nur Anlagen angeschlossen werden, deren zulässige Betriebstemperatur gleich oder größer ist als die maximale Vorlauftemperatur des Fernheizwassers. Eine besondere Temperaturabsicherung ist nicht erforderlich.

| höchste Netzvorlauf- temperatur $\theta_{VN \max}$ | höchstzulässige Temperatur in der Hausanlage Raumheizung $\theta_{VHa \text{ zul}}$ | Fühler Vorlauf- temperaturre- gelung TF _{VH} | Sicherheitstechnische Ausrüs- tung | | Stellgerät Sicherheitsfunk- tion nach DIN EN 14597 SF |
|---|---|--|---------------------------------------|--------------------------------|---|
| | | | typgeprüft | | |
| | | | TR _H ¹⁾ | STW _H ¹⁾ | |
| | | | 1 ^{*)} | 2 ^{*)} | |
| mit und ohne Hilfsenergie | | | | | |
| $\leq 120^\circ\text{C}$ | \geq Netzvorlauftem- peratur | ----- ²⁾ | ----- | ----- | ----- |

*) Kennzeichnung in Anordnungsbeispielen

1) Definition nach DIN EN 14597

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

Tabelle 2: Sicherheitstechnische Ausrüstung zur Temperaturabsicherung von Fernwärmehausstationen – Raumheizung

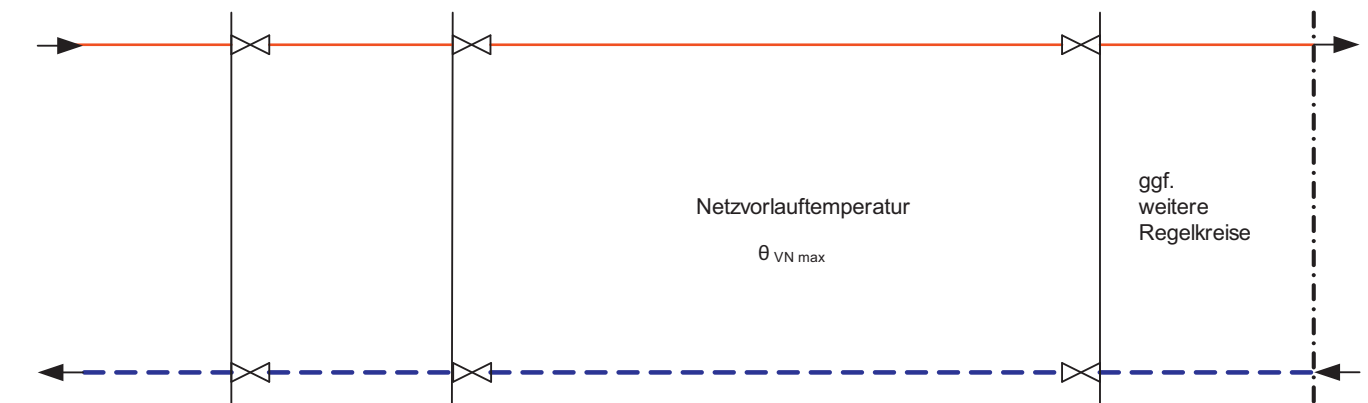


Abbildung zur Tabelle 2: Keine sicherheitstechnische Ausrüstung erforderlich

6.1.3 Rücklauftemperaturbegrenzung

Die maximale Rücklauftemperatur darf gemäß eingereichtem FW-Datenblatt für Hausstationen und Hausanlagen nicht übersteigen.

Die Einhaltung der Rücklauftemperatur ist durch den Aufbau und die Betriebsweise der Hausanlage sicherzustellen. Gegebenenfalls ist eine gleitende, der Außentemperatur angepasste Rücklauftemperaturbegrenzung (RTB) vorzusehen. Die Netzgesellschaft Düsseldorf mbH entscheidet, ob eine Begrenzungseinrichtung notwendig ist.

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

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

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

6.1.4 Volumenstrom

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

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

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

Die Umwälzpumpe je Regelkreis ist entsprechend den hydraulischen Belangen auszulegen.

6.1.5 Druckabsicherung

Eine Druckabsicherung nach DIN 4747-1 ist erforderlich, wenn der maximale Netzdruck größer ist als der maximale zulässige Druck in der Hausanlage.

Sofern die Druckabsicherung nicht in der Übergabestation erfolgt, ist diese in der Hauszentrale vorzunehmen.

6.1.6 Werkstoffe und Verbindungselemente

Maßgebend für die Auswahl sind Systemdruck und -temperatur.

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

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

In Anhang Seite 130 sind die Anforderungen an Rohre, Form- und Verbindungsstücke aus Stahl, sowie Armaturen- und Pumpengehäuse aus Gusseisen/Stahlguss definiert. Darüber hinaus werden die Verbindungstechniken und Anforderungen an das Personal beschrieben.

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

6.1.7 Sonstiges

Nicht zugelassen sind:

- hydraulische Kurzschlüsse zwischen Vor- und Rücklauf und Hydraulische Weichen
- automatische Be- und Entlüftungen,
- Gummikompensatoren

6.2 Direkter Anschluss mit Beimischregelung

Beim direkten Anschluss mit Beimischregelung erfolgt die Anpassung der Fernheizwasser-Temperatur an die Erfordernisse der Hausanlage Raumheizung durch eine Beimischung von Rücklaufwasser in der Hauszentrale. Während der Heizmittel-Volumenstrom bei dieser Betriebsweise für alle Heizmittel-Temperaturen und Wärmeleistungen annähernd konstant bleibt, resultiert aus der Beimischung des Rücklaufwassers ein mit den Leistungs- und Temperaturänderungen wechselnder Fernheizwasser-Volumenstrom.

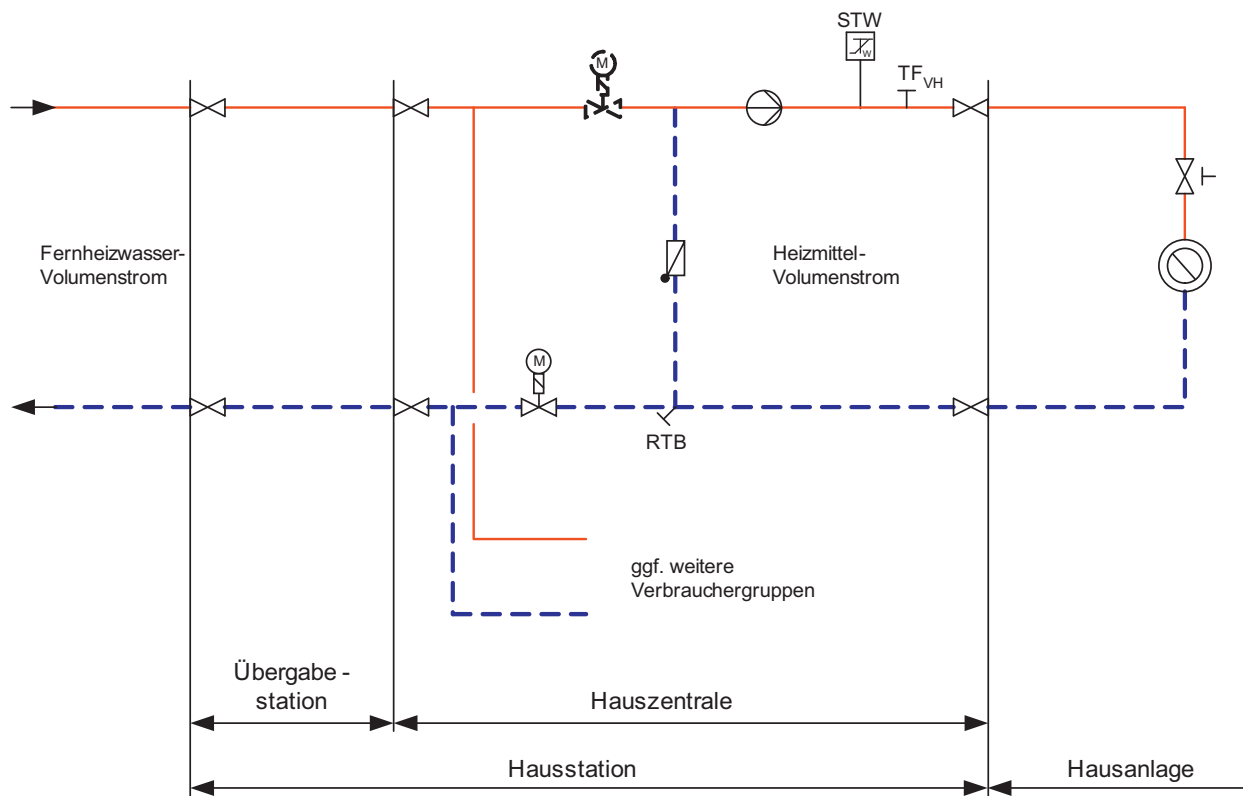


Abbildung 9: Hauszentrale-Raumheizung
Prinzipialschaltbild für den direkten Anschluss mit Beimischregelung

6.2.1 Temperaturregelung

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

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

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

Verbindlich sind die dieser TAB-HW anhängenden Schaltschemata. Im Zweifelsfall ist Rücksprache mit der Netzgesellschaft Düsseldorf mbH zu nehmen.

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

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

Für das primärseitige Stellgerät ist der minimale Netz-Differenzdruck Δp_{\min} 0,4 bar siehe FW-Betriebsdatenblatt maßgebend. Schnell wirkende Stellgeräte sind nicht zulässig.

Die Stellantriebe (nach DIN 4747-1, gegebenenfalls mit Sicherheitsfunktion) müssen so bemessen sein, dass sie gegen den maximal auftretenden Netz-Differenzdruck Δp_{\max} 10 bar siehe FW-Betriebsdatenblatt schließen können.

6.2.2 Temperaturabsicherung konstante Netzfahrweise

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

Netzvorlauftemperatur $\theta_{VN \max} \leq 120 \text{ °C}$

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

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

*) Kennzeichnung in Anordnungsbeispielen

1) Definition nach DIN EN 14597

Tabelle 3: Sicherheitstechnische Ausrüstung zur Temperaturabsicherung von Fernwärmehausstationen – Raumheizung

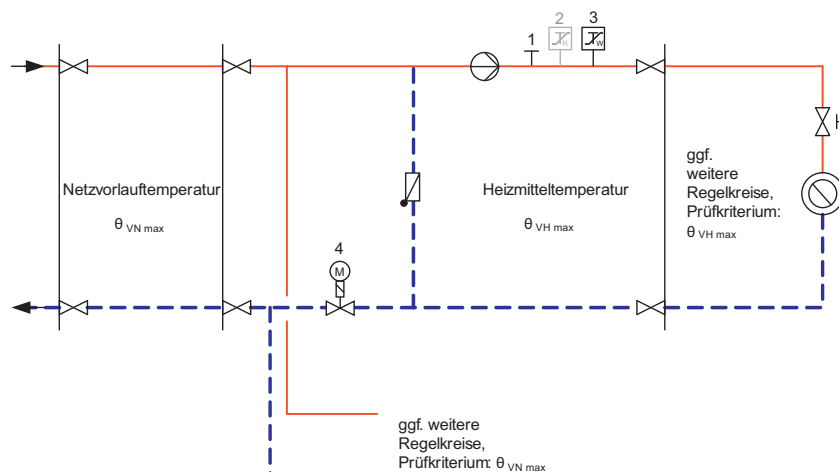


Abbildung zur Tabelle 3: Erforderliche sicherheitstechnische Ausrüstung nach Zeile 2; grau dargestellte Komponenten nicht erforderlich

6.2.3 Temperaturabsicherung gleitende / gleitend-konstante Netzfahrweise

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

Netzvorlauftemperatur $\theta_{VN \max} \leq 120 \text{ °C}$

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

Bei Anlagen, deren primär zur Verfügung gestellter Fernheizwasser-Volumenstrom $1 \text{ m}^3/\text{h}$ nicht überschreitet, kann auf den Schutztemperaturwächter und die Sicherheitsfunktion verzichtet werden. In diesem Fall wird ein typgeprüfter Temperaturregler (TR) erforderlich.

| höchste Netzvorlauftemperatur $\theta_{VN \max}$ | Zeile für Anordnungsbeispiele | höchstzulässige Temperatur in der Hausanlage Raumheizung $\theta_{VHa \text{ zul}}$ | Fühler Vorlauf-temperaturregelung TF_{VH} | Sicherheitstechnische Ausrüstung | | Stellgerät Sicherheitsfunktion nach DIN EN 14597 SF |
|---|-------------------------------|--|--|----------------------------------|---|--|
| | | | | typgeprüft | | |
| | | | | $TR_{H \ 1)}$ | $STW_{H \ 1)}$ | |
| | | | | 1 ^{*)} | 2 ^{*)} | |
| mit und ohne Hilfsenergie | | | | | | |
| $\leq 120 \text{ °C}$ | 1 | \geq Netzvorlauftemperatur | Ja | ----- | ----- | ----- |
| | 2 | $<$ Netzvorlauftemperatur | Ja | ----- | Ja ³⁾ (max $\theta_{VHa \text{ zul}}$) | Ja ³⁾⁴⁾ |

*) Kennzeichnung in Anordnungsbeispielen

1) Definition nach DIN EN 14597

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

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

Tabelle 4: Sicherheitstechnische Ausrüstung zur Temperaturabsicherung von Fernwärmehausstationen – Raumheizung

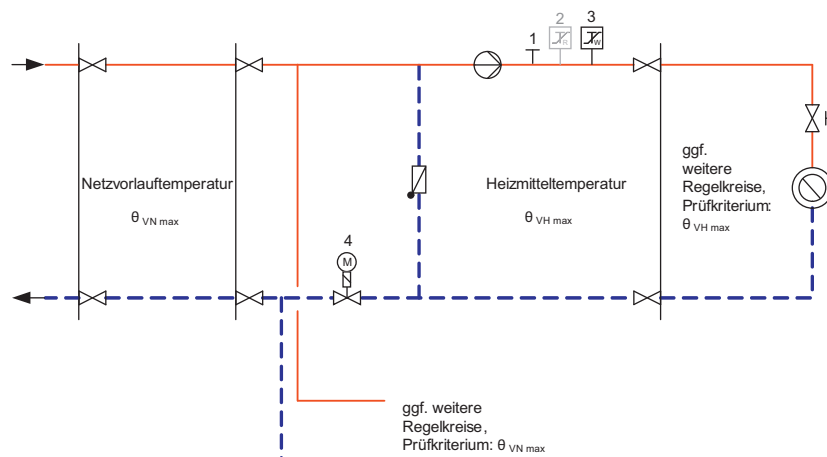


Abbildung zur Tabelle 4: Erforderliche sicherheitstechnische Ausrüstung nach Zeile 2; grau dargestellte Komponenten nicht erforderlich

6.2.4 Rücklauf Temperaturbegrenzung

Die maximale Rücklauf Temperatur darf gemäß eingereichtem FW-Datenblatt für Hausstationen und Hausanlagen nicht übersteigen.

Die Einhaltung der Rücklauf Temperatur ist durch den Aufbau und die Betriebsweise der Hausanlage sicherzustellen. Gegebenenfalls ist eine gleitende, der Außentemperatur angepasste Rücklauf Temperaturbegrenzung (RTB) vorzusehen. Die Netzgesellschaft Düsseldorf mbH entscheidet, ob eine Begrenzungseinrichtung notwendig ist.

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

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

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

6.2.5 Volumenstrom

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

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

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

Die Umwälzpumpe je Regelkreis ist entsprechend den hydraulischen Belangen auszulegen.

6.2.6 Druckabsicherung

Eine Druckabsicherung nach DIN 4747-1 ist erforderlich, wenn der maximale Netzdruck größer ist als der maximal zulässige Druck in der Hausanlage.

Sofern die Druckabsicherung nicht in der Übergabestation erfolgen kann, ist diese in der Hauszentrale vorzunehmen.

6.2.7 Werkstoffe und Verbindungselemente

Maßgebend für die Auswahl sind Systemdruck und -temperatur.

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

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

In Anhang Seite 130 sind die Anforderungen an Rohre, Form- und Verbindungsstücke aus Stahl, sowie Armaturen- und Pumpengehäuse aus Gusseisen/Stahlguss definiert. Darüber hinaus werden die Verbindungstechniken und Anforderungen an das Personal beschrieben.

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

6.2.8 Sonstiges

Nicht zugelassen sind:

- hydraulische Kurzschlüsse zwischen Vor- und Rücklauf und Hydraulische Weichen
- automatische Be- und Entlüftungen,
- Gummikompensatoren

6.3 Indirekter Anschluss

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

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

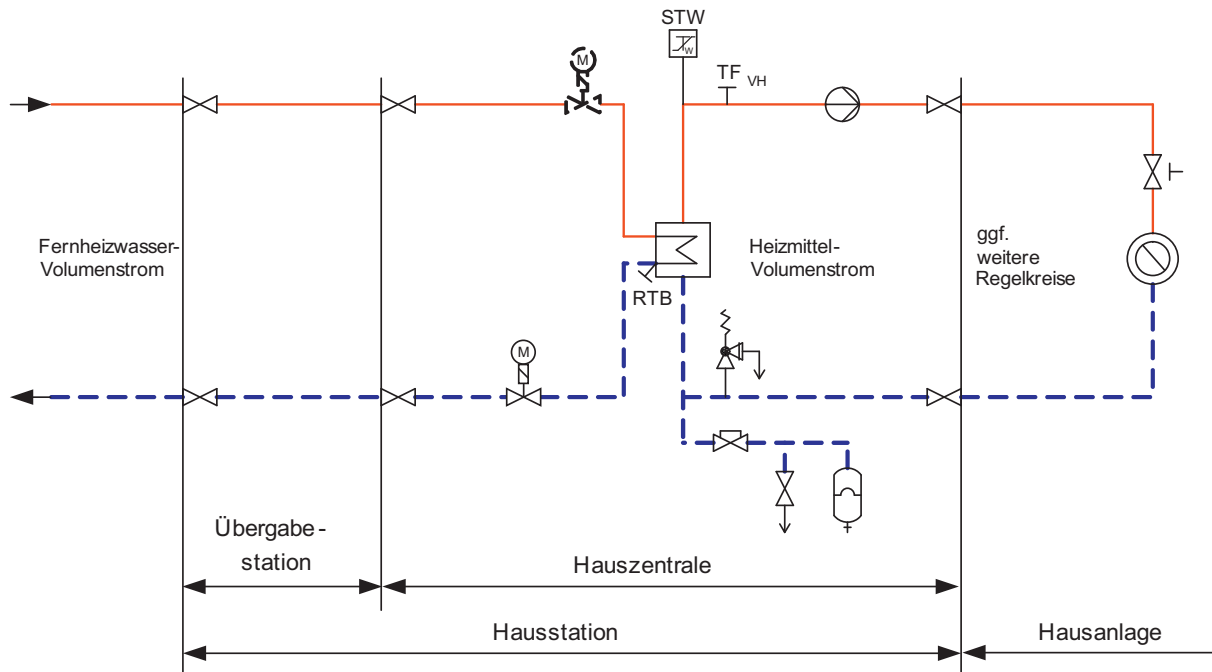


Abbildung 10: Hauszentrale-Raumheizung
Prinzipschaltbild für den indirekten Anschluss

6.3.1 Temperaturregelung

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

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

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

Verbindlich sind die dieser TAB-HW anhängenden Schaltschemata. Im Zweifelsfall ist Rücksprache mit der Netzgesellschaft Düsseldorf mbH zu nehmen.

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

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

Für das primärseitige Stellgerät ist der minimale Netz-Differenzdruck Δp_{\min} 0,4 bar siehe FW-Betriebsdatenblatt maßgebend. Schnell wirkende Stellgeräte sind nicht zulässig.

Die Stellantriebe (nach DIN 4747-1, gegebenenfalls mit Sicherheitsfunktion) müssen so bemessen sein, dass sie gegen den maximal auftretenden Netz-Differenzdruck Δp_{\max} 10 bar siehe FW-Betriebsdatenblatt schließen können.

6.3.2 Temperaturabsicherung konstante Netzfahrweise

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

Netzvorlauftemperatur $\theta_{VN \max} \leq 120 \text{ °C}$

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

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

*) Kennzeichnung in Anordnungsbeispielen

1) Definition nach DIN EN 14597

Tabelle 5: Sicherheitstechnische Ausrüstung zur Temperaturabsicherung von Fernwärmehausstationen – Raumheizung

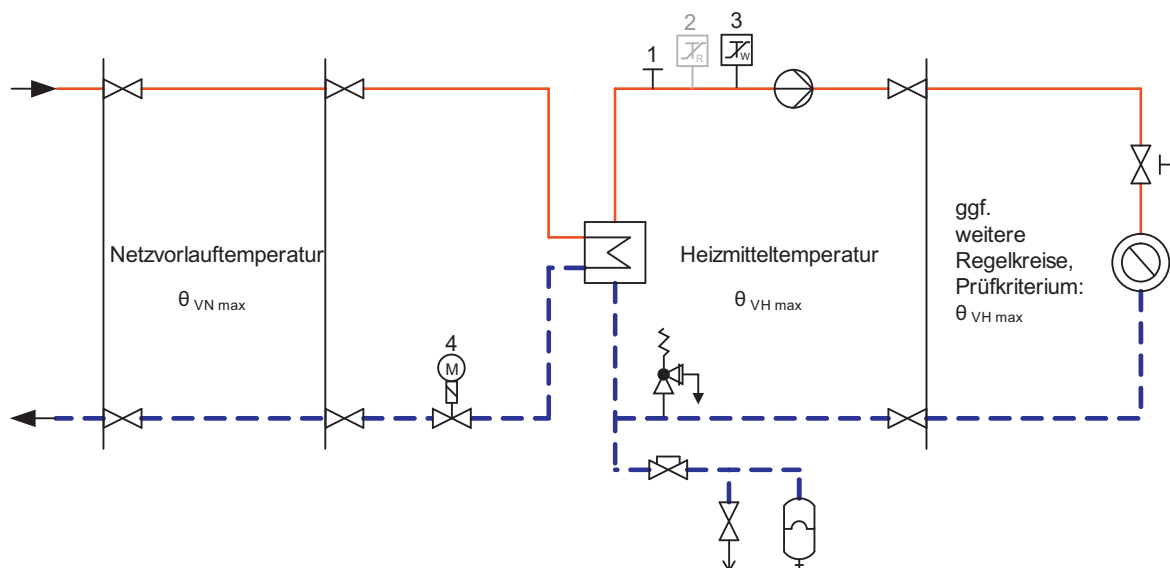


Abbildung zur Tabelle 5: Erforderliche sicherheitstechnische Ausrüstung nach Zeile 2; grau dargestellte Komponenten nicht erforderlich

Temperaturabsicherung gleitende / gleitend-konstante Netzfahrweise

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

Netzvorlauftemperatur $\theta_{VN \max} \leq 120 \text{ °C}$

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

| höchste Netzvorlauftemperatur $\theta_{VN \max}$ | Zeile für Anordnungsbeispiele | höchstzulässige Temperatur in der Hausanlage Raumheizung $\theta_{VHa \text{ zul}}$ | Fühler Vorlauf-temperaturregelung TF _{VH} | Sicherheitstechnische Ausrüstung | | Stellgerät Sicherheitsfunktion nach DIN EN 14597 SF 4 ^{*)} |
|---|-------------------------------|--|---|----------------------------------|---|---|
| | | | | typgeprüft | | |
| | | | | TR _H ¹⁾ | STW _H ¹⁾ | |
| | | | | 1 ^{*)} | 2 ^{*)} | |
| mit und ohne Hilfsenergie | | | | | | |
| $\leq 120 \text{ °C}$ | 1 | \geq Netzvorlauf-temperatur | Ja | ----- | ----- | ----- |
| | 2 | $<$ Netzvorlauf-temperatur | Ja | ----- | Ja ³⁾ (max $\theta_{VHa \text{ zul}}$) | Ja ³⁾⁴⁾ |

*) Kennzeichnung in Anordnungsbeispielen

1) Definition nach DIN EN 14597

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

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

Tabelle 6: Sicherheitstechnische Ausrüstung zur Temperaturabsicherung von Fernwärmeausstationen – Raumheizung

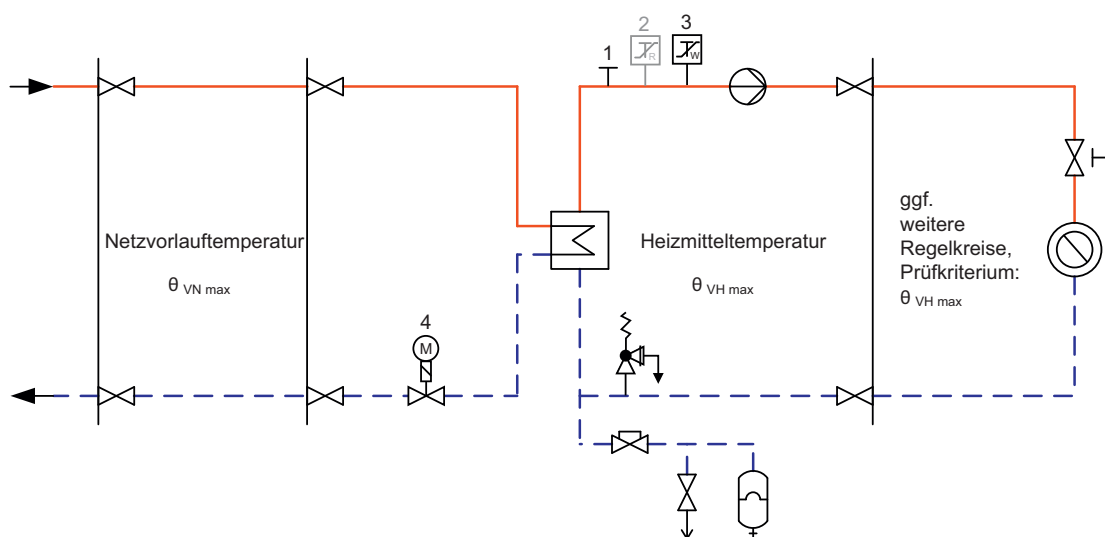


Abbildung zur Tabelle 6: Erforderliche sicherheitstechnische Ausrüstung nach Zeile 2; grau dargestellte Komponenten nicht erforderlich

6.3.3 Rücklauf Temperaturbegrenzung

Die maximale Rücklauf Temperatur darf gemäß eingereichtem FW-Datenblatt für Hausstationen und Hausanlagen nicht übersteigen.

Die Einhaltung der Rücklauf Temperatur ist durch den Aufbau und die Betriebsweise der Hausanlage sicherzustellen. Gegebenenfalls ist eine gleitende, der Außentemperatur angepasste Rücklauf Temperaturbegrenzung (RTB) vorzusehen. Die Netzgesellschaft Düsseldorf mbH entscheidet, ob eine Begrenzungseinrichtung notwendig ist.

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

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

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

6.3.4 Volumenstrom

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

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

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

Die Umwälzpumpe je Regelkreis ist entsprechend den hydraulischen Belangen auszulegen.

6.3.5 Druckabsicherung

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

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

*) nach DIN EN ISO 228 Teil 1

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

Tabelle 7: Auswahl von Membran-Sicherheitsventilen gegen Drucküberschreitung infolge Wasserausdehnung beim indirekten Anschluss

6.3.6 Werkstoffe und Verbindungselemente

Maßgebend für die Auswahl sind Systemdruck und -temperatur.

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

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

In Anhang Seite 130 sind die Anforderungen an Rohre, Form- und Verbindungsstücke aus Stahl, sowie Armaturen- und Pumpengehäuse aus Gusseisen/Stahlguss definiert. Darüber hinaus werden die Verbindungstechniken und Anforderungen an das Personal beschrieben.

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

6.3.7 Sonstiges

Nicht zugelassen sind:

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

6.3.8 Wärmeübertrager

Primärseitig müssen die Wärmeübertrager für den maximalen Druck siehe FW-Betriebsdatenblatt und die maximale Temperatur siehe FW-Betriebsdatenblatt des Fernwärmenetzes geeignet sein.

Sekundärseitig sind die maximalen 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 siehe FW-Betriebsdatenblatt die gewünschte Trinkwarmwassertemperatur und die erforderliche Leistung erreicht werden.

Bei kombinierten Anlagen (RLH-Anlagen, Raumheizung, Trinkwassererwärmung) ist die Wärmeleistung aller Verbraucher bei der Dimensionierung des Wärmeübertragers anteilmäßig zu berücksichtigen. Bei Wässern, die zu Kalkablagerungen neigen, sind Konstruktionen einzusetzen, die eine leichte Entkalkung ermöglichen.

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 Wandluftherhizer sowie Luftheizregister in Klimaanlage.

7.1 Direkter Anschluss ohne Beimischregelung

Beim direkten Anschluss ohne Beimischregelung erfolgt keine Anpassung der Fernheizwasser-Temperatur an die Erfordernisse der Hausanlage Raumluftheizung, weder in der Hauszentrale noch in der Hausanlage.

Durch eine gleitende oder gleitend-konstante Betriebsweise des Fernheizwassers wird eine näherungsweise Anpassung der Fernheizwasser-Temperatur an den Leistungsbedarf der Raumluftheizung durch Netzgesellschaft Düsseldorf mbH vorgenommen.

Ein variabler Fernheizwasser-Volumenstrom gewährleistet die endgültige Anpassung der Heizleistung an die Anforderung der Hausanlage.

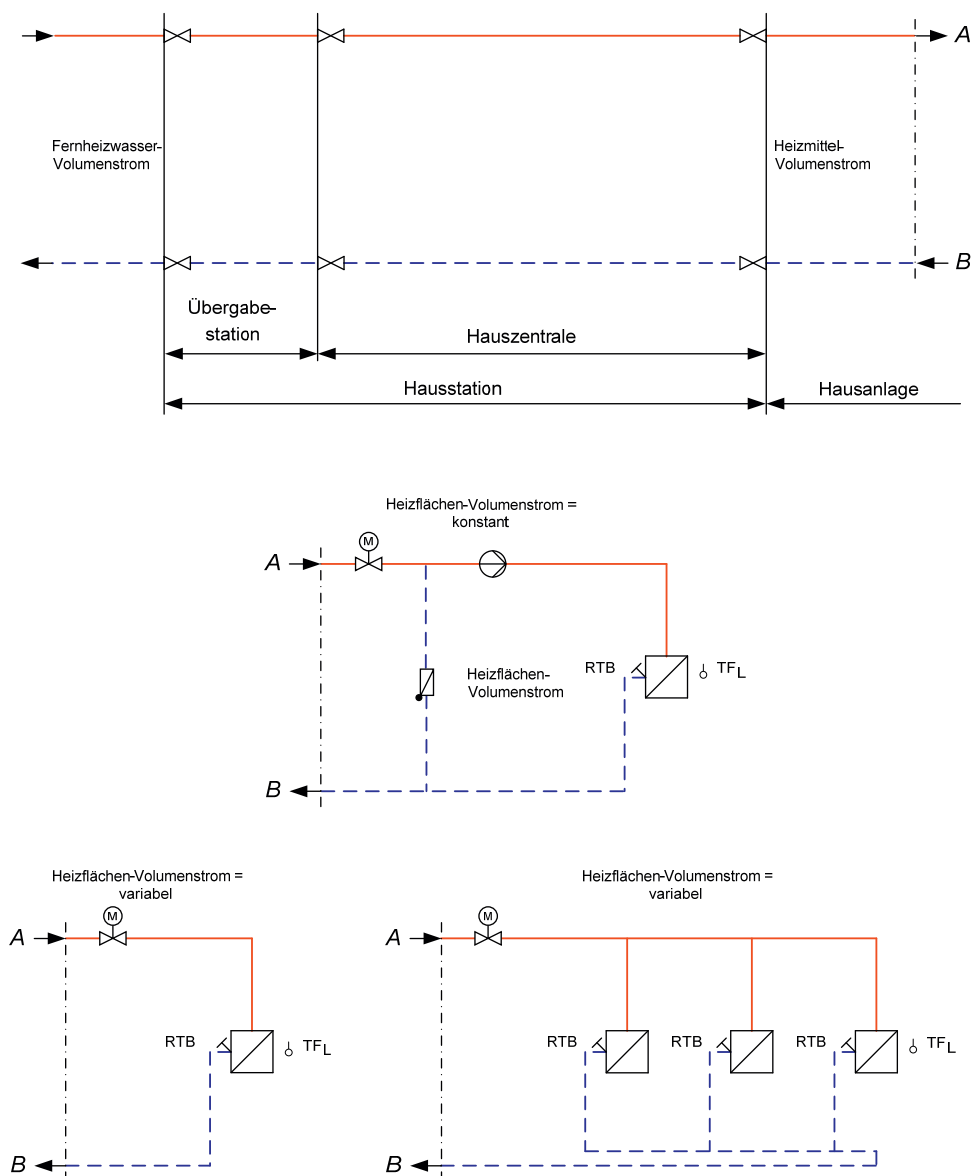


Abbildung 11: Hauszentrale-Raumluftheizung mit drei beispielhaften Hausanlagen, Prinzipschaltbilder für den direkten Anschluss **ohne Beimischregelung**

7.1.1 Temperaturreglung

Die Vorlauftemperatur des Fernheizwassers wird durch Netzgesellschaft Düsseldorf mbH in Abhängigkeit von der Außentemperatur geregelt.

Die Regelung der Lufttemperatur erfolgt in der Hausanlage.

7.1.2 Temperaturabsicherung gleitende / gleitend-konstante Netzfahrweise

Netzvorlauftemperatur $\theta_{VN \max} \leq 120^\circ\text{C}$

Die Temperaturabsicherung findet in der Hauszentrale statt.

Es dürfen nur Anlagen angeschlossen werden, deren zulässige Betriebstemperatur gleich oder größer ist, als die maximale Vorlauftemperatur des Fernheizwassers. Eine besondere Temperaturabsicherung ist nicht erforderlich.

| höchste Netzvorlauf- temperatur $\theta_{VN \max}$ | Höchstzulässige Temperatur in der Hausanlage Raumheizung $\theta_{VHa \text{ zul}}$ | Fühler Vorlauf- temperaturre- gelung TF_{VH} | Sicherheitstechnische Ausrüs- tung | | Stellgerät Sicherheitsfunk- tion nach DIN EN 14597 SF | |
|---|---|---|---------------------------------------|-----------------|---|--|
| | | | typgeprüft | | | |
| | | | | $TR_H^{1)}$ | $STW_H^{1)}$ | |
| | | 1 ^{*)} | 2 ^{*)} | 3 ^{*)} | 4 ^{*)} | |
| mit und ohne Hilfsenergie | | | | | | |
| $\leq 120^\circ\text{C}$ | \geq Netzvorlauf- temperatur | ----- | ----- | ----- | ----- | |

*) Kennzeichnung in Anordnungsbeispielen

1) Definition nach DIN EN 14597

Tabelle 8: Sicherheitstechnische Ausrüstung zur Temperaturabsicherung von Fernwärmehausstationen – Raumheizung

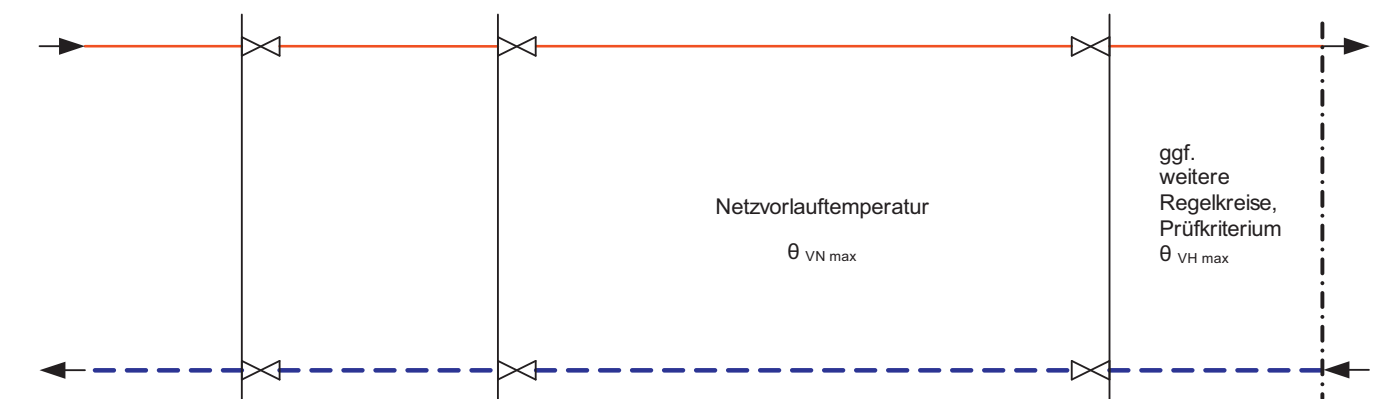


Abbildung zur Tabelle 8: keine sicherheitstechnische Ausrüstung erforderlich

7.1.3 Rücklauftemperaturbegrenzung

Die maximale Rücklauftemperatur darf gemäß eingereichtem FW-Datenblatt für Hausstationen und Hausanlagen nicht übersteigen.

Die Einhaltung der Rücklauftemperatur ist durch den Aufbau und die Betriebsweise der Hausanlage sicherzustellen. Gegebenenfalls ist eine gleitende, der Außentemperatur angepasste Rücklauftemperaturbegrenzung (RTB) vorzusehen. Die Netzgesellschaft Düsseldorf mbH entscheidet, ob eine Begrenzungseinrichtung notwendig ist.

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

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

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

7.1.4 Volumenstrom

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

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

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

Die Umwälzpumpe je Regelkreis ist entsprechend den hydraulischen Belangen auszulegen.

7.1.5 Druckabsicherung

Eine Druckabsicherung nach DIN 4747-1 ist erforderlich, wenn der maximale Netzdruck größer ist als der maximal zulässige Druck in der Hausanlage.

Sofern die Druckabsicherung nicht in der Übergabestation erfolgen kann, ist diese in der Hauszentrale vorzunehmen.

7.1.6 Werkstoffe und Verbindungselemente

Maßgebend für die Auswahl sind Systemdruck und -temperatur.

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

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

In Anhang Seite 130 sind die Anforderungen an Rohre, Form- und Verbindungsstücke aus Stahl, sowie Armaturen- und Pumpengehäuse aus Gusseisen/Stahlguss definiert. Darüber hinaus werden die Verbindungstechniken und Anforderungen an das Personal beschrieben.

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

7.1.7 Sonstiges

Nicht zugelassen sind:

- hydraulische Kurzschlüsse zwischen Vor- und Rücklauf und Hydraulische Weichen
- automatische Be- und Entlüftungen,
- Gummikompensatoren

7.2 Direkter Anschluss mit Beimischregelung

Beim direkten Anschluss mit Beimischregelung erfolgt die Anpassung der Fernheizwasser-Temperatur an die Erfordernisse der Hausanlage durch eine Beimischung von Rücklaufwasser in der Hauszentrale. Während der Heizmittel-Volumenstrom bei dieser Betriebsweise für alle Temperaturen und Wärmeleistungen konstant bleibt, variiert der Fernheizwasser-Volumenstrom mit den Leistungs- und Temperaturänderungen.

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

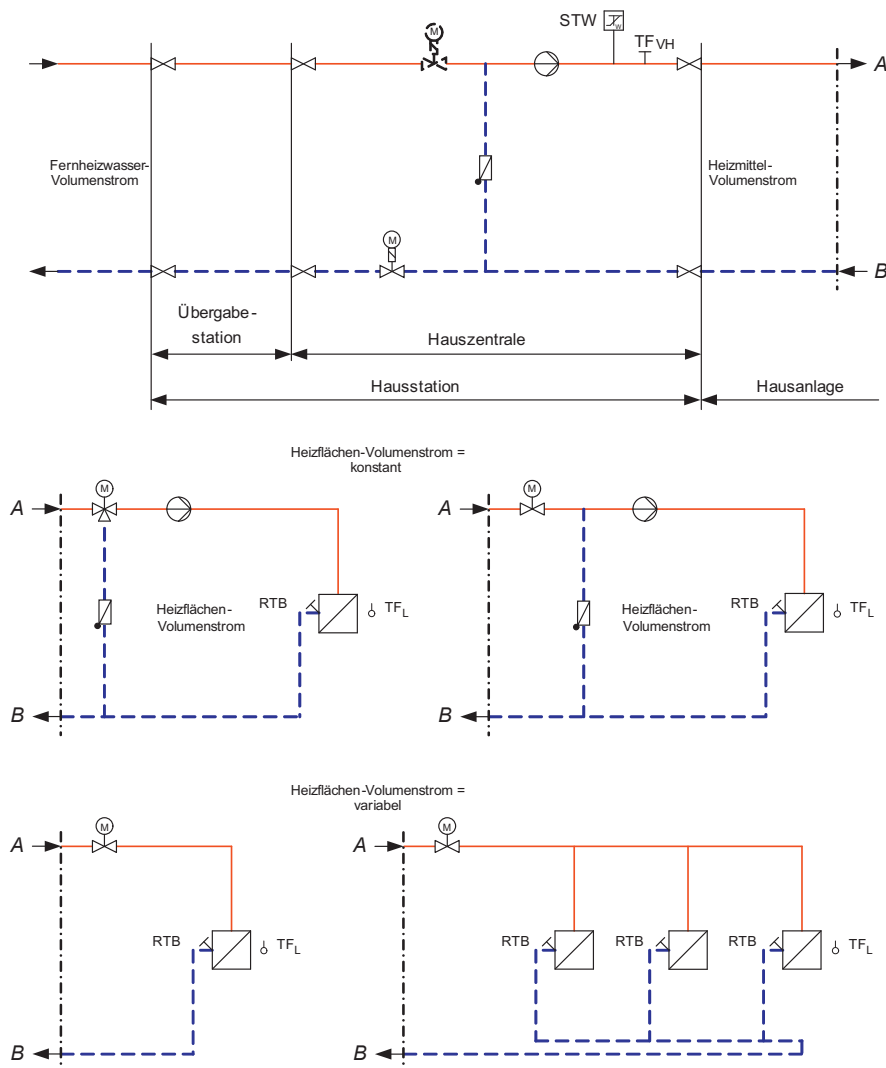


Abbildung 6: Hauszentrale-Raumluftheizung, Prinzipschaltbilder für den direkten Anschluss mit Beimischregelung

7.2.1 Temperaturregelung

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

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

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

Verbindlich sind die dieser TAB-HW anhängenden Schaltschemata. Im Zweifelsfall ist Rücksprache mit der Netzgesellschaft Düsseldorf mbH zu nehmen.

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

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

Für das primärseitige Stellgerät ist der minimale Netz-Differenzdruck Δp_{\min} 0,4 bar siehe FW-Betriebsdatenblatt maßgebend. Schnell wirkende Stellgeräte sind nicht zulässig.

Die Stellantriebe (nach DIN 4747-1, gegebenenfalls mit Sicherheitsfunktion) müssen so bemessen sein, dass sie gegen den maximal auftretenden Netz-Differenzdruck Δp_{\max} 10 bar siehe FW-Betriebsdatenblatt schließen können.

7.2.2 Temperaturabsicherung konstante Netzfahrweise

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

Netzvorlauftemperatur $\theta_{VN \max} \leq 120 \text{ °C}$

Es ist ein typgeprüfter Schutztemperaturwächter (STW) vorzusehen. Der STW betätigt die Sicherheitsfunktion des Stellgerätes. Die Sicherheitsfunktion wird auch bei Ausfall der Hilfsenergie (Strom, Druckluft) ausgelöst.

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

*) Kennzeichnung in Anordnungsbeispielen

1) Definition nach DIN EN 14597

Tabelle 9: Sicherheitstechnische Ausrüstung zur Temperaturabsicherung von Fernwärmehaustationen – Raumluftheizung

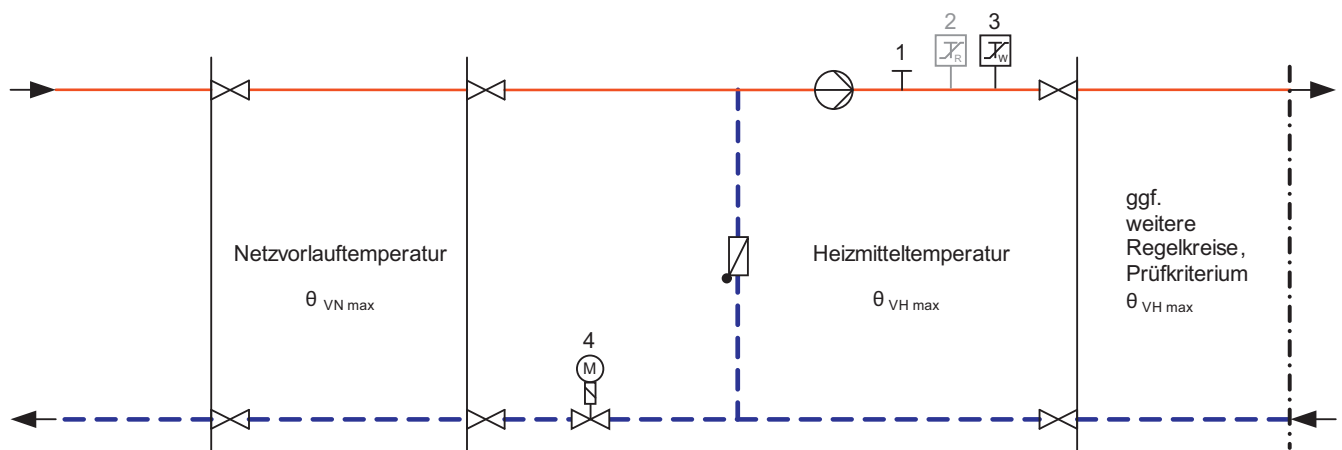


Abbildung zur Tabelle 9: Erforderliche sicherheitstechnische Ausrüstung nach Zeile 2; grau dargestellte Komponenten nicht erforderlich

Netzvorlauftemperatur $\theta_{VN \max} > 120 \text{ °C}$

Es sind ein typgeprüfter Temperaturregler (TR) und ein typgeprüfter Schutztemperaturwächter (STW) vorzusehen. Der TR greift in die Regelfunktion der Vorlauftemperatur ein. Der STW betätigt die Sicherheitsfunktion des Stellgerätes. Die Sicherheitsfunktion wird auch bei Ausfall der Hilfsenergie (Strom, Druckluft) ausgelöst. Auch Doppelthermostate (STW und TR) sind zugelassen.

| höchste Netzvorlauf-temperatur $\theta_{VN \max}$ | höchstzulässige Temperatur in der Hausanlage Raumheizung $\theta_{VHa \text{ zul}}$ | Fühler Vorlauf-temperaturre-gelung TF_{VH} | Sicherheitstechnische Ausrüs-tung | | Stellgerät Sicherheitsfunk-tion nach DIN EN 14597 SF |
|--|--|---|-----------------------------------|---|---|
| | | | typgeprüft | | |
| | | | $TR_{H \ 1)}$ | $STW_{H \ 1)}$ | |
| | | | 1*) | 2*) | |
| mit und ohne Hilfsenergie | | | | | |
| > 120 °C | < Netzvorlauf-temperatur | Ja | Ja | Ja (max $\theta_{VHa \text{ zul}}$) | Ja |

*) Kennzeichnung in Anordnungsbeispielen

1) Definition nach DIN EN 14597

Tabelle 10: Sicherheitstechnische Ausrüstung zur Temperaturabsicherung von Fernwärmehausstationen – Raumluftheizung

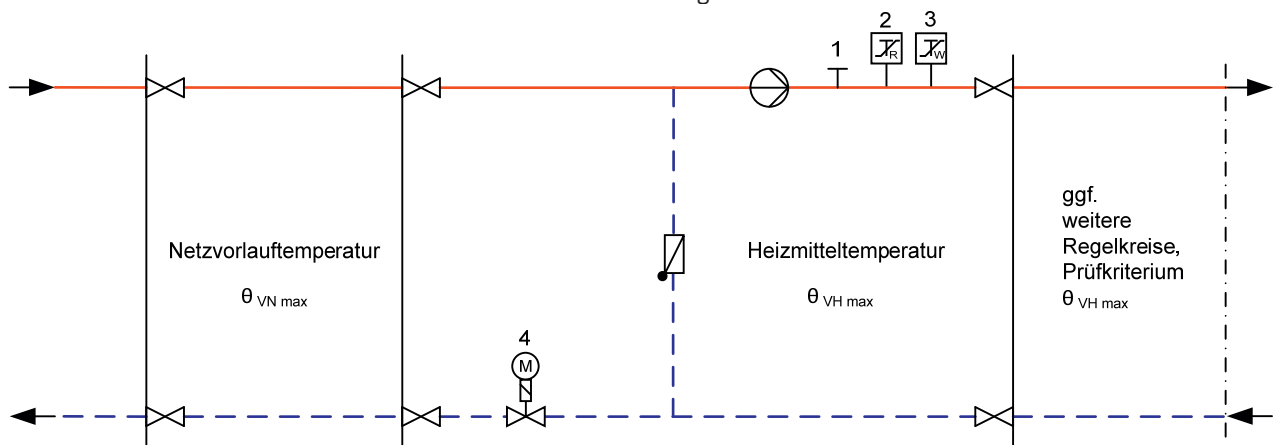


Abbildung zur Tabelle 10: Erforderliche sicherheitstechnische Ausrüstung nach Zeile 1

7.2.3 Temperaturabsicherung gleitende / gleitend-konstante Netzfahrweise

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

Netzvorlauftemperatur $\theta_{VN \max} \leq 120 \text{ °C}$

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

| höchste Netzvorlauftemperatur $\theta_{VN \max}$ | Zeile für Anordnungsbeispiele | höchstzulässige Temperatur in der Hausanlage Raumheizung $\theta_{VHa \text{ zul}}$ | Fühler Vorlauf-temperaturregelung TF _{VH} 1 ^{*)} | Sicherheitstechnische Ausrüstung | | Stellgerät Sicherheitsfunktion nach DIN EN 14597 SF 4 ^{*)} |
|---|-------------------------------|--|--|----------------------------------|---|---|
| | | | | typgeprüft | | |
| | | | | TR _H ¹⁾ | STW _H ¹⁾ | |
| | | | | 2 ^{*)} | 3 ^{*)} | |
| mit und ohne Hilfsenergie | | | | | | |
| $\leq 120 \text{ °C}$ | 1 | \geq Netzvorlauf-temperatur | Ja | ----- | ----- | ----- |
| | 2 | $<$ Netzvorlauf-temperatur | Ja | ----- | Ja ³⁾ (max $\theta_{VHa \text{ zul}}$) | Ja ³⁾⁴⁾ |

*) Kennzeichnung in Anordnungsbeispielen

1) Definition nach DIN EN 14597

3) Nicht erforderlich bei Anlagen, deren primär zur Verfügung gestellter Fernheizwasser-Volumenstrom $1 \text{ m}^3/\text{h}$ nicht überschreitet. Bei Fortfall des STW wird ein TR erforderlich.

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

Tabelle 11: Sicherheitstechnische Ausrüstung zur Temperaturabsicherung von Fernwärmehausstationen – Raumluftheizung

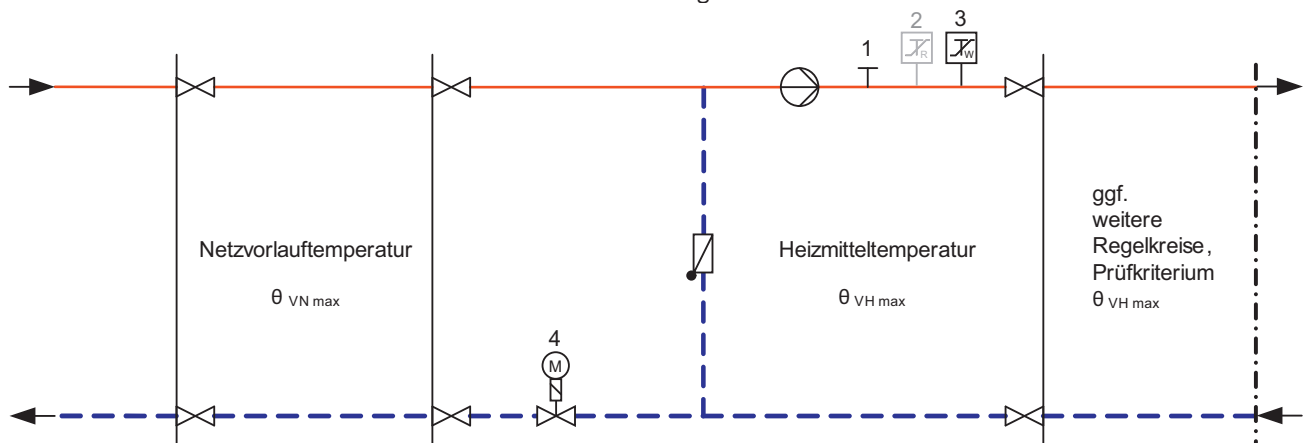


Abbildung zur Tabelle 112: Erforderliche sicherheitstechnische Ausrüstung nach Zeile 2; grau dargestellte Komponenten nicht erforderlich

7.2.4 Rücklauftemperaturbegrenzung

Die maximale Rücklauftemperatur darf gemäß eingereichtem FW-Datenblatt für Hausstationen und Hausanlagen nicht übersteigen.

Die Einhaltung der Rücklauftemperatur ist durch den Aufbau und die Betriebsweise der Hausanlage sicherzustellen. Gegebenenfalls ist eine gleitende, der Außentemperatur angepasste Rücklauftemperaturbegrenzung (RTB) vorzusehen. Die Netzgesellschaft Düsseldorf mbH entscheidet, ob eine Begrenzungseinrichtung notwendig ist.

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

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

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

7.2.5 Volumenstrom

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

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

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

Die Umwälzpumpe je Regelkreis ist entsprechend den hydraulischen Belangen auszulegen.

7.2.6 Druckabsicherung

Eine Druckabsicherung nach DIN 4747-1 ist erforderlich, wenn der maximale Netzdruck größer ist als der maximal zulässige Druck in der Hausanlage.

Sofern die Druckabsicherung nicht in der Übergabestation erfolgt, ist diese in der Hauszentrale (siehe Schaltschemata) vorzunehmen.

7.2.7 Werkstoffe und Verbindungselemente

Maßgebend für die Auswahl sind Systemdruck und -temperatur.

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

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

In Anhang Seite 130 sind die Anforderungen an Rohre, Form- und Verbindungsstücke aus Stahl, sowie Armaturen- und Pumpengehäuse aus Gusseisen/Stahlguss definiert. Darüber hinaus werden die Verbindungstechniken und Anforderungen an das Personal beschrieben.

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

7.2.8 Sonstiges

Nicht zugelassen sind:

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

Für Luftheizregister, die mit Außenluft beaufschlagt werden, ist eine Frostschutzschaltung vorzusehen.

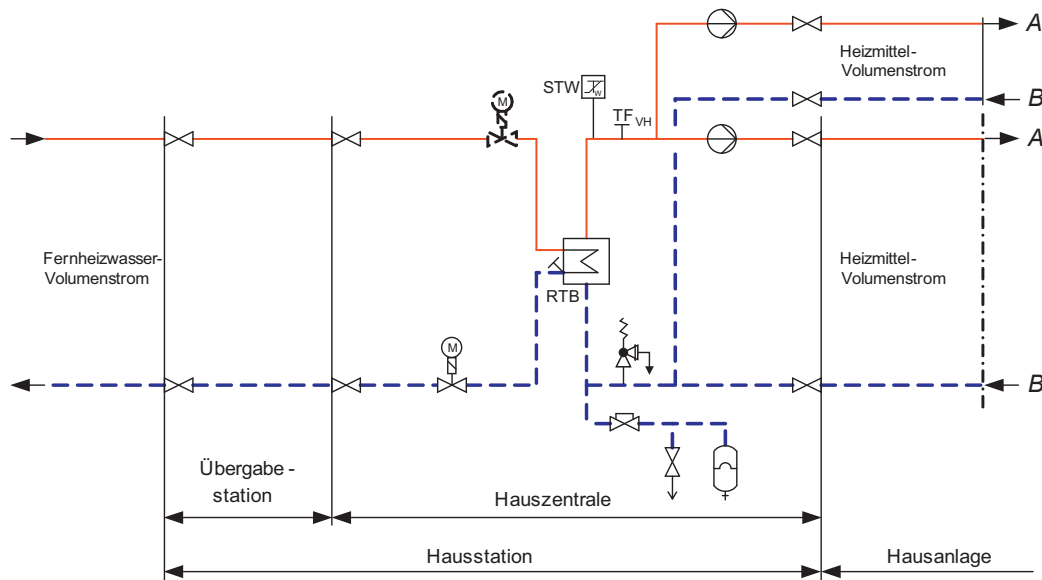
Zusätzlich ist eine Anfahrschaltung zu empfehlen, wenn längere Leitungswege zwischen Hauszentrale und Heizregister unvermeidbar sind.

7.3 Indirekter Anschluss

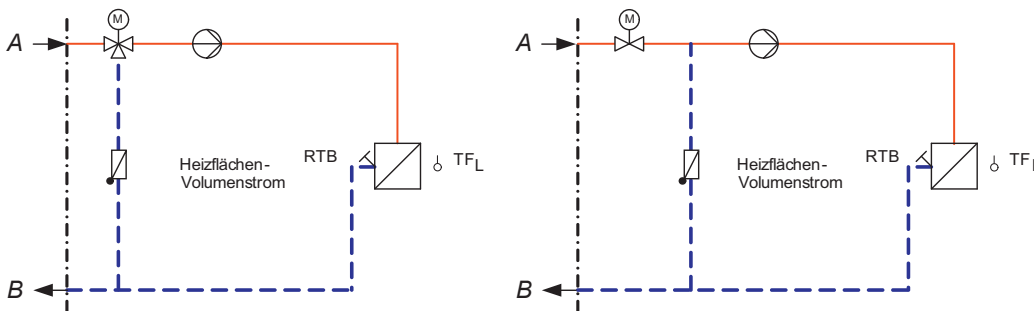
Beim indirekten Anschluss sind Fernheizwasser- und Heizmittel-Volumenstrom durch einen Wärmeübertrager hydraulisch voneinander entkoppelt.

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

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



Heizflächen-Volumenstrom = konstant



Heizflächen-Volumenstrom = variabel

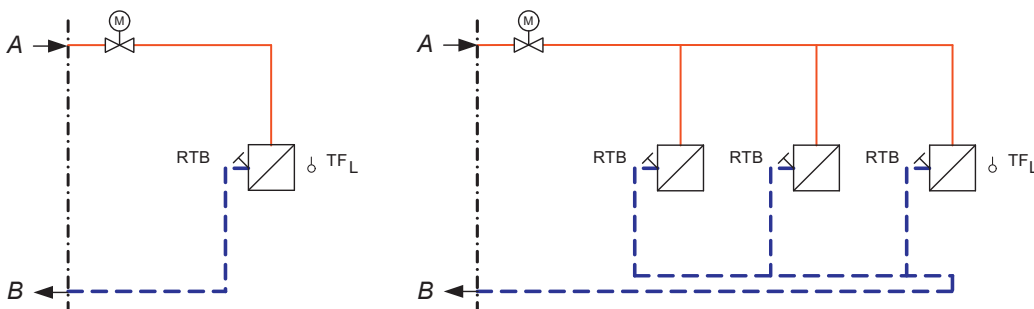


Abbildung 7: Hauszentrale-Raumluftheizung
Prinzipaltbilder für den indirekten Anschluss

7.3.1 Temperaturregelung

Alle Heizregister sind nach Energieeinsparverordnung (EnEV) mit einer Temperaturregelung (bestehend aus Stelltrieb und Stellgerät) auszurüsten. Es ist eine Rücklauftemperaturbegrenzung vorzusehen und auf eine Rücklauftemperatur von siehe FW-Betriebsdatenblatt einzustellen. Diese darf auch im Frostschutzbetrieb nicht überschritten werden. Gegebenenfalls ist eine Anfahrschaltung vorzusehen.

7.3.2 Temperaturabsicherung konstante Netzfahrweise

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

Netzvorlauftemperatur $\theta_{VN \max} \leq 120 \text{ }^\circ\text{C}$

Es ist ein typgeprüfter Schutztemperaturwächter (STW) vorzusehen. Der STW betätigt die Sicherheitsfunktion des Stellgerätes. Die Sicherheitsfunktion wird auch bei Ausfall der Hilfsenergie (Strom, Druckluft) ausgelöst.

| höchste Netzvorlauftemperatur $\theta_{VN \max}$ | Zeile für Anordnungs- beispiele | höchstzulässige Temperatur in der Hausanlage Raumheizung $\theta_{VHa \text{ zul}}$ | Fühler Vorlauf- temperaturre- gelung TF _{VH} | Sicherheitstechnische Ausrüs- tung | | Stellgerät Sicherheitsfunk- tion nach DIN EN 14597 SF |
|---|------------------------------------|--|--|---------------------------------------|---|---|
| | | | | typgeprüft | | |
| | | | | TR _{H 1)} | STW _{H 1)} | |
| | | | | 1*) | 2*) | |
| mit und ohne Hilfsenergie | | | | | | |
| $\leq 120 \text{ }^\circ\text{C}$ | 1 | \geq Netzvorlauf- temperatur | Ja | ---- | ---- | ---- |
| | 2 | $<$ Netzvorlauf- temperatur | Ja | ---- | Ja (max $\theta_{VHa \text{ zul}}$) | Ja |

*) Kennzeichnung in Anordnungsbeispielen

1) Definition nach DIN EN 14597

Tabelle 12: Sicherheitstechnische Ausrüstung zur Temperaturabsicherung von Fernwärmeausstationen – Raumluftheizung

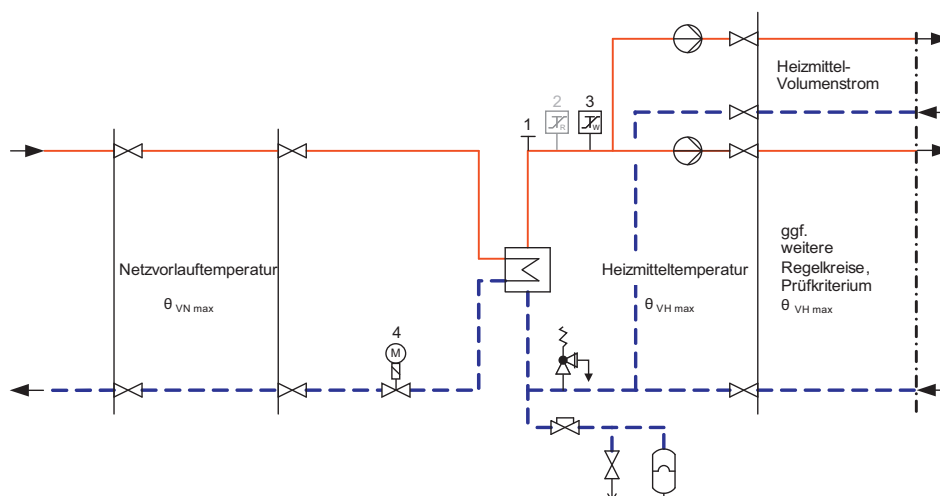


Abbildung zur Tabelle 12: Erforderliche sicherheitstechnische Ausrüstung nach Zeile 2; grau dargestellte Komponenten nicht erforderlich

Temperaturabsicherung gleitende / gleitend-konstante Netzfahrweise

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

Netzvorlauftemperatur $\theta_{VN \max} \leq 120 \text{ °C}$

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

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

*) Kennzeichnung in Anordnungsbeispielen

1) Definition nach DIN EN 14597

3) Nicht erforderlich bei Anlagen, deren primär zur Verfügung gestellter Fernheizwasser-Volumenstrom $1 \text{ m}^3/\text{h}$ nicht überschreitet. Bei Fortfall des STW wird ein TR erforderlich.

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

Tabelle 13: Sicherheitstechnische Ausrüstung zur Temperaturabsicherung von Fernwärmehausstationen – Raumluftheizung

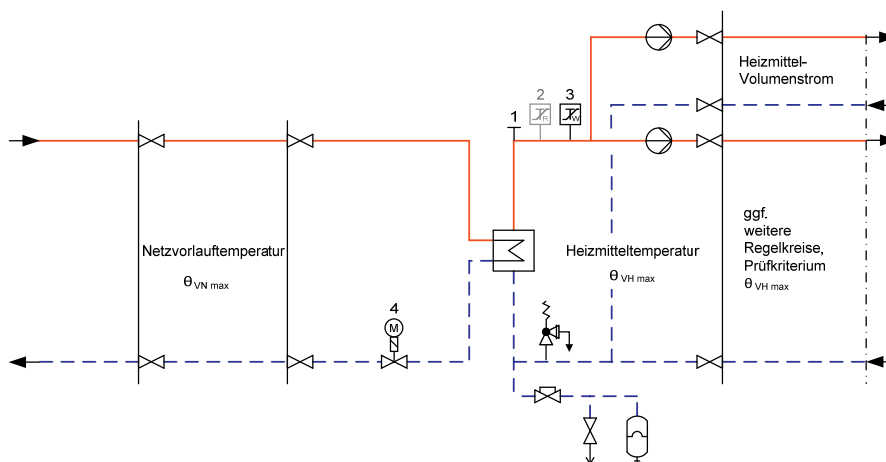


Abbildung zur Tabelle 13: Erforderliche sicherheitstechnische Ausrüstung nach Zeile 2; grau dargestellte Komponenten nicht erforderlich

7.3.3 Rücklauf Temperaturbegrenzung

Die maximale Rücklauf Temperatur darf gemäß eingereichtem FW-Datenblatt für Hausstationen und Hausanlagen nicht übersteigen.

Die Einhaltung der Rücklauf Temperatur ist durch den Aufbau und die Betriebsweise der Hausanlage sicherzustellen. Gegebenenfalls ist eine gleitende, der Außentemperatur angepasste Rücklauf Temperaturbegrenzung (RTB) vorzusehen. Die Netzgesellschaft Düsseldorf mbH entscheidet, ob eine Begrenzungseinrichtung notwendig ist.

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

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

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

7.3.4 Volumenstrom

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

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

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

Die Umwälzpumpe je Regelkreis ist entsprechend den hydraulischen Belangen auszulegen.

7.3.5 Druckabsicherung

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

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

*) nach DIN EN ISO 228 Teil 1

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

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

7.3.6 Werkstoffe und Verbindungselemente

Maßgebend für die Auswahl sind Systemdruck und -temperatur.

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

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

In Anhang Seite 130 sind die Anforderungen an Rohre, Form- und Verbindungsstücke aus Stahl, sowie Armaturen- und Pumpengehäuse aus Gusseisen/Stahlguss definiert. Darüber hinaus werden die Verbindungstechniken und Anforderungen an das Personal beschrieben.

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

7.3.7 Sonstiges

Nicht zugelassen sind:

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

Für Luftheizregister, die mit Außenluft beaufschlagt werden, ist eine Frostschutzschaltung vorzusehen.

Zusätzlich ist eine Anfahrschaltung zu empfehlen, wenn längere Leitungswege zwischen Hauszentrale und Heizregister unvermeidbar sind.

7.3.8 Wärmeübertrager

Primärseitig müssen die Wärmeübertrager für den maximalen Druck siehe FW-Betriebsdatenblatt und die maximale Temperatur siehe FW-Betriebsdatenblatt des Fernwärmenetzes geeignet sein.

Sekundärseitig sind die maximalen 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 siehe FW-Betriebsdatenblatt die gewünschte Trinkwarmwassertemperatur und die erforderliche Leistung erreicht werden.

Bei kombinierten Anlagen (RLH-Anlagen, Raumheizung, Trinkwassererwärmung) ist die Wärmeleistung aller Verbraucher bei der Dimensionierung des Wärmeübertragers anteilmäßig zu berücksichtigen. Bei Wässern, die zu Kalkablagerungen neigen, sind Konstruktionen einzusetzen, die eine leichte Entkalkung ermöglichen.

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 1988 bestimmt und entspricht Kategorie 3 (wenig giftige Stoffe).

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

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

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

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

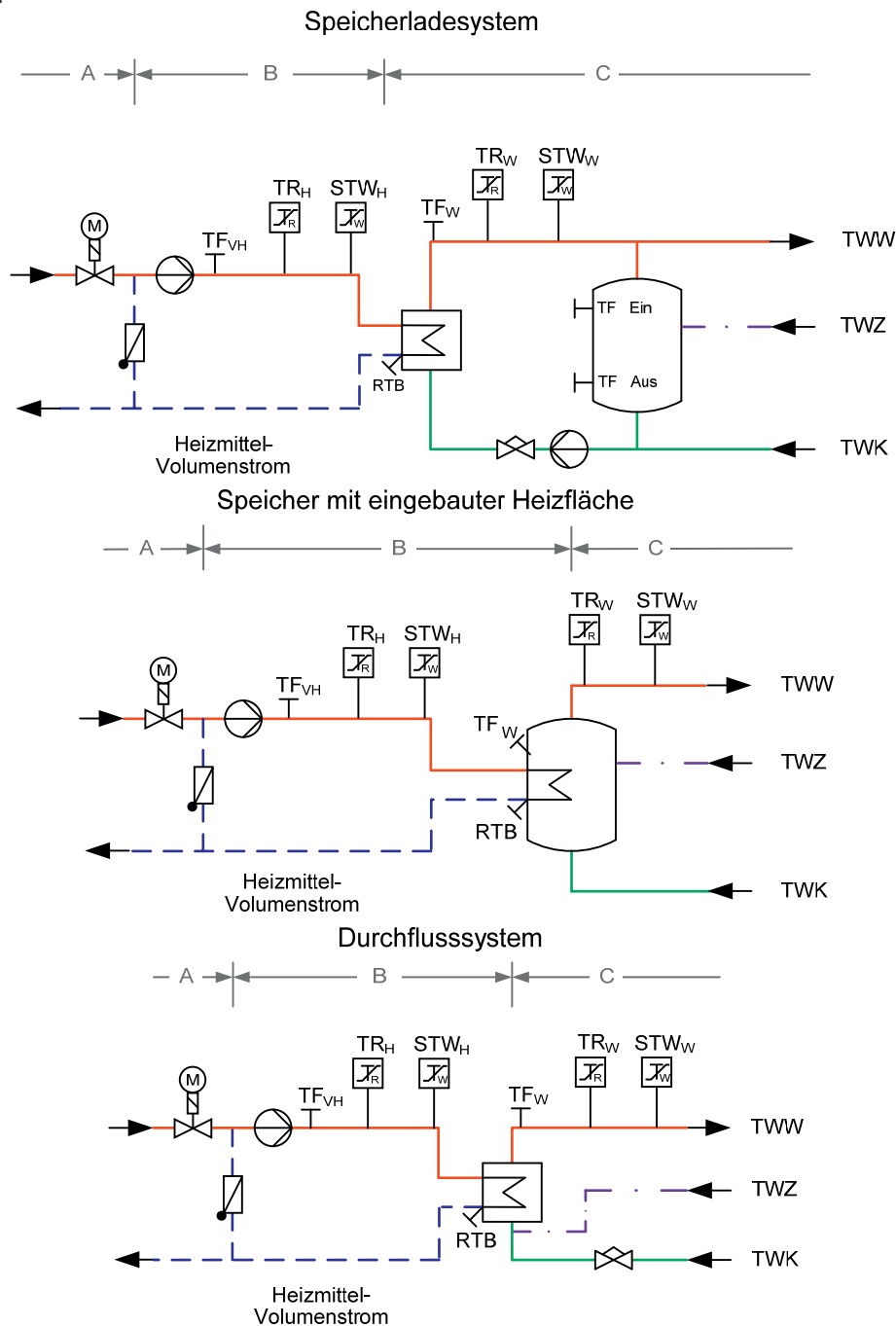
In Verbindung mit raumlufttechnischen Anlagen ist die Trinkwassererwärmung nur im Parallelbetrieb möglich (keine Vorrangschaltung).

8.1 Direkter Anschluss mit Beimischregelung

Beim direkten Anschluss mit Beimischregelung erfolgt die Anpassung der Fernheizwassertemperatur an die Erfordernisse der Trinkwassererwärmungsanlage durch eine Beimischung von Rücklaufwasser in der Hauszentrale.

Während der Heizmittel-Volumenstrom bei dieser Betriebsweise für alle Heizmittel-Temperaturen und Wärmeleistungen annähernd konstant bleibt, resultiert aus der Beimischung des Rücklaufwassers ein mit den Leistungs- und Temperaturänderungen wechselnder Fernheizwasser-Volumenstrom.

Anordnungsbeispiele:



Hauszentrale-Trinkwassererwärmung
Prinzipschaltbilder für den direkten Anschluss mit Beimischregelung

8.1.1 Temperaturregelung

Geregelt wird die Trinkwarmwassertemperatur und/oder die Vorlauftemperatur des Heizmittels auf einen konstanten Wert.

Bei Regelung der Heizmitteltemperatur wird die Trinkwarmwassertemperatur durch Einstellen des Heizmittel- und Ladevolumenstromes erreicht.

Bei Regelung der Trinkwarmwassertemperatur ist die Temperaturmessstelle abhängig vom gewählten Trinkwassererwärmungssystem vorzusehen:

- beim Speicherladesystem am Austritt des Wärmeübertragers,
- beim Speichersystem im oberen Drittel des Speichers und bei Vorhandensein einer Zirkulation oberhalb der Einbindung der Zirkulationsleitung,
- beim Durchflusssystem möglichst am Austritt in den Wärmeübertrager hineinragend,

Bei Regelung der Heizmitteltemperatur ist die Temperaturmessstelle so zu wählen, dass die Mischtemperatur sicher erfasst wird.

Als Stellgeräte sind Durchgangsventile zu verwenden. Strahlpumpen dürfen wegen der besonderen Einsatzbedingungen nur mit Genehmigung von der Netzgesellschaft Düsseldorf mbH verwendet werden.

Die Stellgeräte sollten im Vorlauf angeordnet werden.

Zur Dimensionierung des Stellgerätes für die Beimischregelung sind der maximal erforderliche Fernheizwasser-Volumenstrom und der am Einbauort zur Verfügung stehende Differenzdruck maßgebend. Dabei soll der Druckverlust des geöffneten Stellgerätes mindestens 50 % des minimalen Netz-Differenzdruckes (Δp_{\min}) von (siehe FW-Betriebsdaten) betragen. Schnell wirkende Stellgeräte sind nicht zulässig.

Die Stellantriebe (nach DIN 4747-1, gegebenenfalls mit Sicherheitsfunktion) müssen so bemessen sein, dass sie gegen den maximalen Netz-Differenzdruck (Δp_{\max}) von (siehe FW-Betriebsdatenblatt) schließen können.

Bei Durchflusssystemen sind wegen den besonderen Anforderungen speziell an die Regelaufgabe angepasste Regler zu verwenden und Rücksprache mit der Netzgesellschaft Düsseldorf mbH zu nehmen.

8.1.2 Temperaturabsicherung

Wird eine Trinkwassererwärmungsanlage einer Unterstation oder einer Anlage zur Raumheizung/Raumluftheizung mit Vorlauftemperaturregelung und Temperaturabsicherung des Heizmittels nachgeschaltet, ist zur Bemessung der sicherheitstechnischen Ausrüstung zur Temperaturabsicherung der Trinkwassererwärmung die Heizmitteltemperatur und nicht die höchste Netzvorlauftemperatur maßgebend. In diesem Fall ist als Führungsgröße in den nachfolgenden Tabellen nicht die Spalte „A“, sondern die Spalte „B“ heranzuziehen.

8.1.3 Temperaturabsicherung

Netzvorlauftemperatur $\theta_{VN \max} \leq 100 \text{ °C}$

| höchste Netzvorlauftemperatur $\theta_{VN \max}$ A*) | höchste Heizmitteltemperatur $\theta_{VH \max}$ B*) | Zeile für Anordnungsbeispiele | höchstzul. Temperatur in der Hausanlage Trinkwarmwasser $\theta_{VHa \text{ zul}}$ C*) | Heizmittel | | | Trinkwarmwasser | | | Stellgerät Sicherheitsfunktion nach DIN EN 14597 SF 7 *) |
|--|---|-------------------------------|--|---|--|---------------------|--|--|---|--|
| | | | | Fühler für Temperaturregelung TF _{VH} | Sicherheitstechnische Ausrüstung | | Temperaturregler TR _W 1) | Sicherheitstechnische Ausrüstung | | |
| | | | | | Temperaturregler TR _H 1) | STW _H 1) | | Temperaturregler TR _W 1) | Sicherheitstemperaturwächter STW _W 1) | |
| 1 *) | 2 *) | 3 *) | 4 *) | 5 *) | 6 *) | 7 *) | | | | |
| $\leq 100 \text{ °C}$ | ----- | 1 | $\leq 75 \text{ °C}$ | Vorregelung für TWE nicht vorhanden. | | | Ja | Ja | Ja (max $\theta_{VHa \text{ zul}}$) | Ja |
| | | 2 | $> 75 \text{ °C}$ | | | | Ja | ----- | ----- | ----- |

*) Kennzeichnung in Anordnungsbeispielen

1) Definition nach DIN EN 14597

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

Tabelle 15: Hauszentrale-Trinkwassererwärmung
Temperaturabsicherung beim direkten Anschluss ohne Beimischregelung

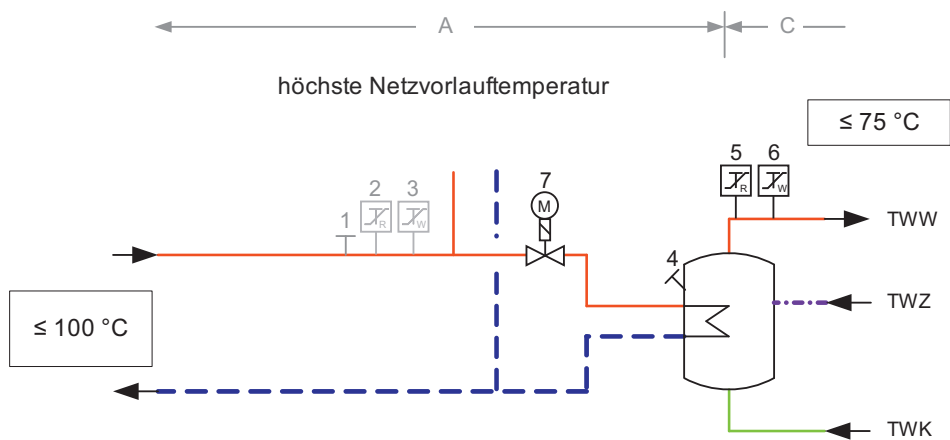


Abbildung zur Tabelle 15: Erforderliche sicherheitstechnische Ausrüstung nach Zeile 1; grau dargestellte Komponenten nicht erforderlich

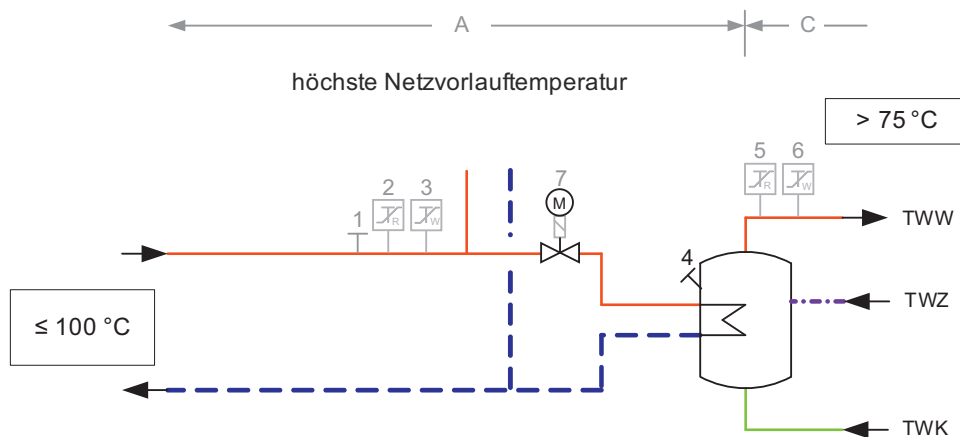


Abbildung zur Tabelle 15: Erforderliche sicherheitstechnische Ausrüstung nach Zeile 2; grau dargestellte Komponenten nicht erforderlich

Eine Temperaturabsicherung des Trinkwarmwassers ist nicht erforderlich, wenn die maximale Netzvorlauftemperatur ≤ 100 °C und die maximal zulässige Temperatur in der Hausanlage Trinkwarmwasser > 75 °C beträgt.

Bei maximal zulässiger Temperatur der Trinkwassererwärmungsanlage ≤ 75 °C ist ein typgeprüfter Temperaturregler (TR) und 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.

8.1.4 Rücklauftemperaturbegrenzung

Die maximale Rücklauftemperatur darf gemäß eingereichtem FW-Datenblatt für Hausstationen und Hausanlagen nicht übersteigen.

Die Einhaltung der Rücklauftemperatur ist durch den Aufbau und die Betriebsweise der Hausanlage sicherzustellen. Gegebenenfalls ist eine gleitende, der Außentemperatur angepasste Rücklauftemperaturbegrenzung (RTB) vorzusehen. Die Netzgesellschaft Düsseldorf mbH entscheidet, ob eine Begrenzungseinrichtung notwendig ist.

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

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

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

8.1.5 Volumenstrom

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

Der Fernheizwasser-Volumenstrom ist abhängig von der erforderlichen Leistung der Trinkwassererwärmer und dem nutzbaren Wärmeinhalt des Fernheizwassers bei der niedrigsten Netzvorlauftemperatur (siehe FW-Betriebsdatenblatt).

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

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

Beim Durchflusswassererwärmer ist der Trinkwarmwasserdurchfluss auf die Auslegungsleistung des Wärmeübertragers bei der niedrigsten Heizmitteltemperatur einzustellen und zu begrenzen.

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

8.1.6 Druckabsicherung

Eine Druckabsicherung nach DIN 4747-1 ist erforderlich, wenn der maximale Netzdruck größer ist als der maximal zulässige Druck in der Trinkwassererwärmungsanlage.

Sofern die Druckabsicherung nicht in der Übergabestation erfolgen kann, ist diese in der Hauszentrale vorzunehmen.

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

8.1.7 Werkstoffe und Verbindungselemente

Maßgebend für die Auswahl sind Systemdruck und -temperatur.

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

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

In Anhang Seite 90 sind die Anforderungen an Rohre, Form- und Verbindungsstücke aus Stahl und Kupfer, sowie Armaturen- und Pumpengehäuse aus Gusseisen/Stahlguss definiert. Darüber hinaus werden die Verbindungstechniken und Anforderungen an das Personal beschrieben.

Des Weiteren ist zu beachten:

- Die zur Verwendung kommenden Verbindungselemente und Dichtungen müssen für die Betriebsbedingungen bezüglich Druck, Temperatur und Wasserqualität (siehe AGFW FW 510) geeignet sein.

- Dichtmittel müssen den chemischen und physikalischen Parametern des Fernheizwassers genügen.
- VDI 2035-1 und -2 sind zu beachten.
- Es sind möglichst flachdichtende Verbindungen einzusetzen. Konische Verschraubungen sind nur bis 110 °C zugelassen.
- Für metallisch dichtende Schneidringverschraubungen muss die Eignung für Druck und Temperatur nachgewiesen werden.
- Andere Werkstoffe als die in den Tabellen genannten (z. B. Edelstahl), dürfen nur mit entsprechenden Nachweisen verwendet werden.
- Für von Fernheizwasser durchflossene Anlagenteile sind Pressfittings nicht zugelassen.

Eisenwerkstoffe

Die Auswahl der Werkstoffe für die Trinkwassererwärmungsanlage ist nach DIN 4753 und DIN 1988 sowie den einschlägigen DVGW-Vorschriften vorzunehmen. Es dürfen nur Materialien und Geräte verwendet werden, die entsprechend der anerkannten Regeln der Technik beschaffen sind. Das Zeichen einer anerkannten Prüfstelle (zum Beispiel DIN-DVGW, DVGW- oder GS-Zeichen) bekundet, dass diese Voraussetzungen erfüllt sind. Zur Vermeidung von Korrosionsschäden ist bei Mischinstallationen auf geeignete Werkstoffpaarungen zu achten.

8.1.8 Sonstiges

Die Inbetriebsetzung der Hauszentrale darf nur in Anwesenheit von Netzgesellschaft Düsseldorf mbH erfolgen.

Nicht zugelassen sind:

- hydraulische Kurzschlüsse zwischen Vor- und Rücklauf, wie z.B. Umlenkschaltungen und Hydraulische Weichen
- automatische Be- und Entlüftungen,
- Gummikompensatoren.

8.1.9 Wärmeübertrager

Primärseitig müssen die Wärmeübertrager für den maximalen Druck siehe FW-Betriebsdatenblatt und die maximale Temperatur siehe FW-Betriebsdatenblatt des Fernwärmenetzes geeignet sein.

Sekundärseitig sind die maximalen 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 siehe FW-Betriebsdatenblatt die gewünschte Trinkwarmwassertemperatur und die erforderliche Leistung erreicht werden.

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

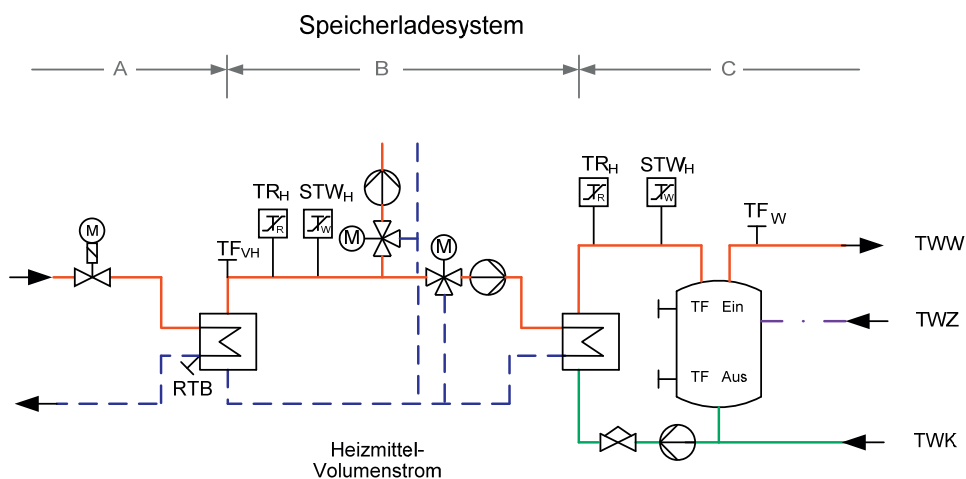
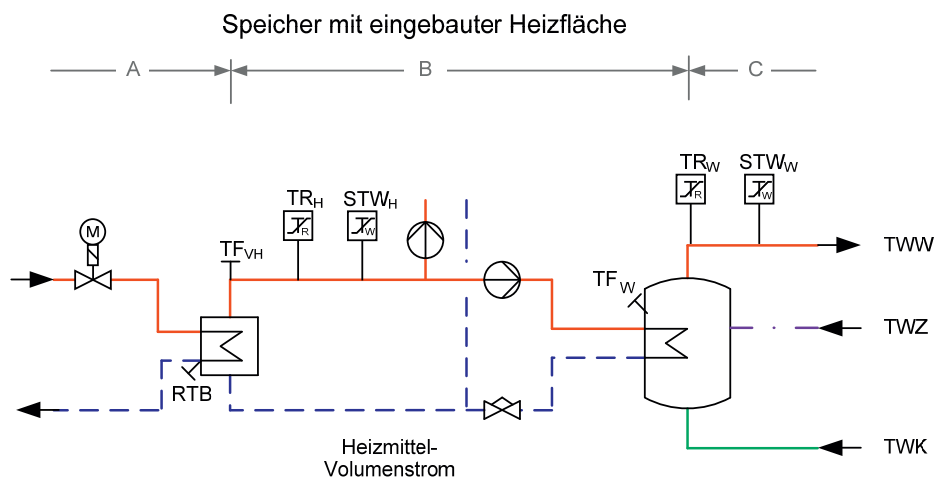
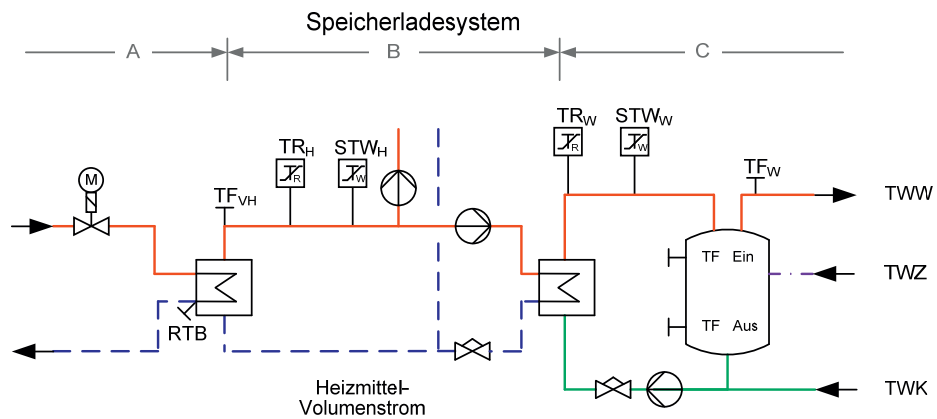
8.2 Indirekter Anschluss

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

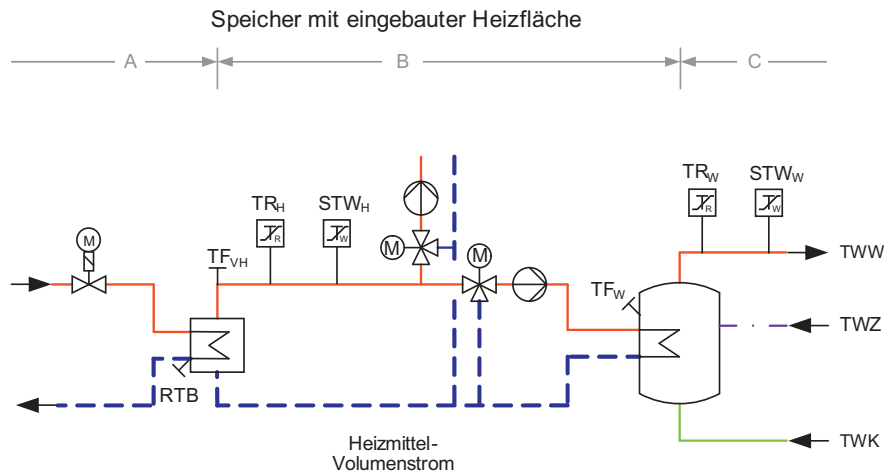
Während der Heizmittel-Volumenstrom bei dieser Betriebsweise für alle Heizmittel-Temperaturen annähernd konstant bleibt, variiert der Fernheizwasser-Volumenstrom mit den Leistungs- und Temperaturänderungen.

Beim indirekten Anschluss sind bevorzugt Speicherladesysteme im Vorrangbetrieb einzusetzen. Durchflusssysteme und Speicher mit eingebauten Heizflächen sind nur nach Rücksprache mit der Netzgesellschaft Düsseldorf mbH zu verwenden.

Anordnungsbeispiele



Technische Anschlussbedingungen Heizwasser (TAB-HW) Netzgesellschaft Düsseldorf mbH



A: Hauszentrale-Trinkwassererwärmung
Prinzipschaltbild für den indirekten Anschluss

8.2.1 Temperaturregelung

Geregelt wird die Trinkwarmwassertemperatur und/oder die Vorlauftemperatur des Heizmittels auf einen konstanten Wert.

Bei Regelung der Heizmitteltemperatur wird die Trinkwarmwassertemperatur durch Einstellen des Heizmittel- und Ladevolumenstromes erreicht.

Für primärseitig angeordnete Stellgeräte sind Durchgangsventile zu verwenden. Die Anordnung der Stellgeräte ist von den örtlichen Netzverhältnissen abhängig. Verbindlich sind die dieser TAB-HW anhängenden Schaltschemata. Im Zweifelsfall ist Rücksprache mit Netzgesellschaft Düsseldorf mbH zu nehmen.

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

Zur Dimensionierung der Stellgeräte (primär und sekundär) sind der jeweilige maximal erforderliche Volumenstrom und der jeweilige am Einbauort zur Verfügung stehende Differenzdruck maßgebend. Dabei soll der Druckverlust des geöffneten Stellgerätes mindestens 50 % des minimalen Netz-Differenzdruckes (Δp_{\min}) von (siehe FW-Betriebsdatenblatt) betragen.

Für das primärseitige Stellgerät ist der minimale Netz-Differenzdruck (Δp_{\min}) von (siehe FW-Betriebsdatenblatt) maßgebend. Schnell wirkende Stellgeräte sind nicht zulässig.

Die Stellantriebe (nach DIN 4747-1, gegebenenfalls mit Sicherheitsfunktion) müssen so bemessen sein, dass sie gegen den maximalen Netz-Differenzdruck (Δp_{\max}) von (siehe FW-Betriebsdatenblatt) schließen können.

8.2.2 Temperaturabsicherung

Netzvorlauftemperatur $\theta_{VN \max} \leq 100 \text{ °C}$

| höchste Netzvorlauftemperatur | höchste Heizmitteltemperatur | Zeile für Anord- | höchstzul. Temperatur in der Hausanlage Trinkwarmwasser | Heizmittel | | | Trinkwarmwasser | | | | |
|-------------------------------|------------------------------|------------------|---|------------------------|----------------------------------|------------------------------|-------------------------------------|------------------------|----------------------------------|------------------------------|-------------------------------------|
| | | | | Fühler für Temperatur- | Sicherheitstechnische Ausrüstung | | Stellgerät Sicherheitsfunktion nach | Fühler für Temperatur- | Sicherheitstechnische Ausrüstung | | Stellgerät Sicherheitsfunktion nach |
| | | | | | Temperaturregler | Sicherheitstemperaturwächter | | | Temperaturregler | Sicherheitstemperaturwächter | |
| | | | | | | | | | | | |

| $\theta_{VN \max}$ A *) | $\theta_{VH \max}$ B *) | | $\theta_{VHa \text{ zul}}$ C *) | rege- lung | | | DIN EN 14597 | rege- lung | | | DIN EN 14597 |
|----------------------------|----------------------------|---|------------------------------------|--------------------------|---------------------------------------|--|-----------------|---------------------------------------|---------------------------------------|---|-----------------|
| | | | | TF _{VH} 1 *) | TR _H ¹⁾ 2 *) | STW _H ¹⁾ 3 *) | SF 4 *) | TF _W ⁵⁾ 5 *) | TR _W ¹⁾ 6 *) | STW _W ¹⁾ 7 *) | SF 8 *) |
| ≤ 100 °C | ≤ 75 °C | 1 | ≤ 75 °C | Ja | --- | Ja (max θ_{VH}) | Ja | Ja | --- | --- | --- |
| | ≤ 100 °C | 2 | ≤ 75 °C | Ja | --- | --- | --- | Ja | Ja | Ja (max $\theta_{VHa \text{ zul}}$) | Ja |
| | | 3 | > 75 °C | Ja | --- | --- | --- | Ja | --- | --- | --- |

*) Kennzeichnung in Anordnungsbeispielen

1) Definition nach DIN EN 14597

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

Tabelle 16: Hauszentrale-Trinkwassererwärmung
Temperaturabsicherung beim indirekten Anschluss

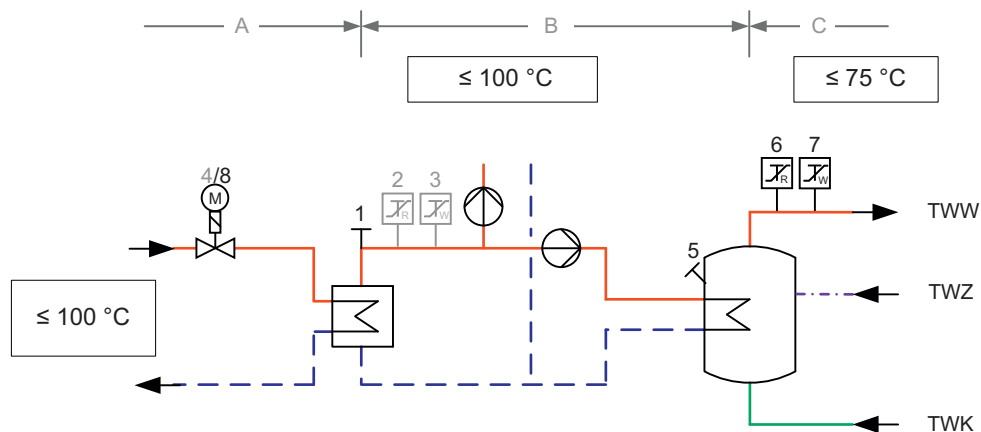


Abbildung zur Tabelle 16: Erforderliche sicherheitstechnische Ausrüstung nach Zeile 2; grau dargestellte Komponenten nicht erforderlich

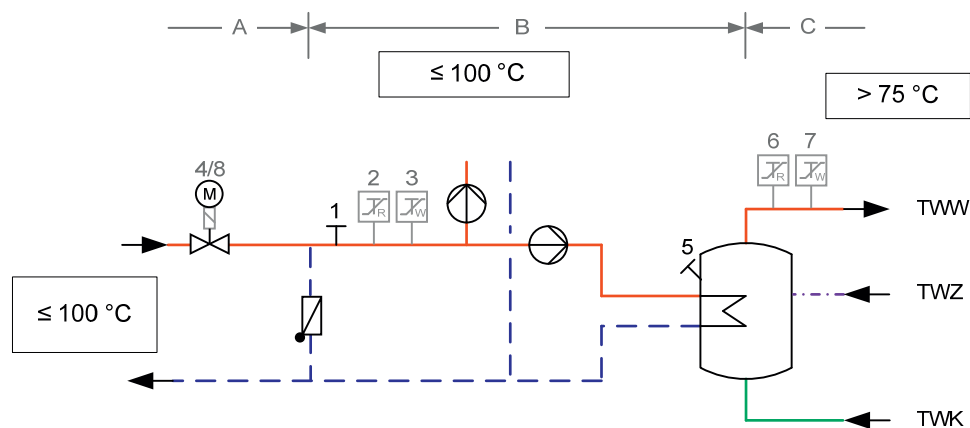


Abbildung zur Tabelle 16: Erforderliche sicherheitstechnische Ausrüstung nach Zeile 3; grau dargestellte Komponenten nicht erforderlich

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

Bei einer Heizmitteltemperatur $> 75 \text{ °C}$ und einer maximal zulässigen Temperatur der Trinkwassererwärmungsanlage von $\leq 75 \text{ °C}$ ist ein typgeprüfter Temperaturregler (TR) und 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.

8.2.3 Rücklauf Temperaturbegrenzung

Die maximale Rücklauf Temperatur darf siehe FW-Betriebsdatenblatt nicht übersteigen.

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

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

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

Sind für Raumheizung und Trinkwassererwärmung Begrenzungseinrichtungen notwendig und unterschiedliche Rücklauf Temperaturwerte nach Datenblatt einzuhalten, so ist für den ordnungsgemäßen Betrieb der Anlagen eine Umschaltmöglichkeit des Begrenzungswertes vorzusehen.

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

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

.

8.2.4 Volumenstrom

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

Der Fernheizwasser-Volumenstrom ist abhängig von der erforderlichen Leistung der Trinkwassererwärmer und dem nutzbaren Wärmeinhalt des Fernheizwassers bei der niedrigsten Netzvorlauf Temperatur (Auswahl treffen: Wert).

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

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

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

8.2.5 Druckabsicherung

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

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

8.2.6 Werkstoffe und Verbindungselemente

Maßgebend für die Auswahl sind Systemdruck und -temperatur.

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

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

In Anhang Seite 90 sind die Anforderungen an Rohre, Form- und Verbindungsstücke aus Stahl und Kupfer, sowie Armaturen- und Pumpengehäuse aus Gusseisen/Stahlguss definiert. Darüber hinaus werden die Verbindungstechniken und Anforderungen an das Personal beschrieben.

Des Weiteren ist zu beachten:

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

Eisenwerkstoffe

Einzelheiten sind auf der Seite 90 zu entnehmen.

Kunststoffe und Kunststoffverbundwerkstoffe

Für von Fernheizwasser durchflossene Anlagenteile sind Kunststoffe nicht zugelassen.

Die Auswahl der Werkstoffe für die Trinkwassererwärmungsanlage ist nach DIN 4753 und DIN 1988 sowie den einschlägigen DVGW-Vorschriften vorzunehmen. Es dürfen nur Materialien und Geräte verwendet werden, die entsprechend der anerkannten Regeln der Technik beschaffen sind. Das Zeichen einer anerkannten Prüfstelle (zum Beispiel DIN-DVGW, DVGW- oder GS-Zeichen) bekundet, dass diese Voraussetzungen erfüllt sind. Zur Vermeidung von Korrosionsschäden ist bei Mischinstallationen auf geeignete Werkstoffpaarungen zu achten.

8.2.7 Sonstiges

Nicht zugelassen sind:

- hydraulische Kurzschlüsse zwischen Vor- und Rücklauf, wie z.B. Umlenkschaltungen und Hydraulische Weichen
- automatische Be- und Entlüftungen,
- Gummikompensatoren.

8.2.8 Wärmeübertrager

Primärseitig müssen die Wärmeübertrager für den maximalen Druck siehe FW-Betriebsdatenblatt und die maximale Temperatur siehe FW-Betriebsdatenblatt des Fernwärmenetzes geeignet sein.

Sekundärseitig sind die maximalen 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 siehe FW-Betriebsdatenblatt die gewünschte Trinkwarmwassertemperatur und die erforderliche Leistung erreicht werden.

Bei kombinierten Anlagen (RLH-Anlagen, Raumheizung, Trinkwassererwärmung) ist die Wärmeleistung aller Verbraucher bei der Dimensionierung des Wärmeübertragers anteilmäßig zu berücksichtigen. Bei Wässern, die zu Kalkablagerungen neigen, sind Konstruktionen einzusetzen, die eine leichte Entkalkung ermöglichen.

9 Hausanlage Raumheizung

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

9.1 Direkter Anschluss

Nachfolgende Erläuterungen gelten für Anlagen, bei denen die gesamte Hausanlage vom Fernheizwasser durchströmt wird. Sie muss deshalb den Anforderungen des Fernwärmenetzes, bzw. den in der Hausstation abgesicherten Druck- und Temperaturwerten genügen.

Die Vorlauftemperatur wird entweder in der Hauszentrale oder von Netzgesellschaft Düsseldorf mbH in Abhängigkeit von der Außentemperatur geregelt.

Direkt können nur Anlagenteile bis zu einer maximalen Höhe über N.N. (siehe FW-Datenblatt Garath) versorgt werden. Höher gelegene Anlagen sind indirekt anzuschließen.

9.1.1 Temperaturregelung

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

Es sind Thermostatventile nach Anforderungen AGFW FW 507 zu verwenden. Weitergehende Informationen können bei Netzgesellschaft Düsseldorf mbH angefordert werden.

9.1.2 Hydraulischer Abgleich

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

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

Die Voreinstellung sollte nach dem Spülen der Anlage erfolgen.

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

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

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

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

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

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

9.1.3 Rohrleitungssysteme

Neuanlagen sind grundsätzlich im Zweileitersystem auszuführen.

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

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

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

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

9.1.4 Heizflächen

Die Wärmeleistung der Heizflächen ist nach DIN EN 442 in Abhängigkeit von den gewählten Heizmittel- und Raumtemperaturen zu bestimmen. Bei Neuanlagen muss die Rücklauftemperatur aus der maximal zulässigen Netz- Rücklauftemperatur (siehe FW-Betriebsdatenblatt Garath) abzüglich der Grädigkeit des Wärmeübertragers ermittelt und in die Berechnung eingesetzt werden.

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

Der Anschluss von Flächenheizsystemen ist Netzgesellschaft Düsseldorf mbH bekannt zu geben.

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

9.1.5 Armaturen/ Druckhaltung

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

Für die vom Heizmittel durchströmten Anlagenteile sind nicht zugelassen:

- Überströmventile zwischen Vor- und Rücklauf, wie z.B Umlenkschaltung und Hydraulische Weichen
- Umschalt-, Bypass oder Mischventile, die Vorlaufwasser unausgekühlt in den Rücklauf abströmen lassen.
- Kurzschluss- oder Überströmleitungen zwischen Vor- und Rücklauf
- Offen Anlagen

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

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

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

.

9.1.6 Werkstoffe und Verbindungselemente

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

9.2 Indirekter Anschluss

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

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

9.2.1 Temperaturregelung

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

Es sind Thermostatventile nach Anforderungen AGFW FW 507 zu verwenden. Weitergehende Informationen können bei Netzgesellschaft Düsseldorf mbH angefordert werden.

9.2.2 Hydraulischer Abgleich

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

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

Die Voreinstellung sollte nach dem Spülen der Anlage erfolgen.

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

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

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

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

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

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

9.2.3 Rohrleitungssysteme

Neuanlagen sind grundsätzlich im Zweileitersystem auszuführen.

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

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

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

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

9.2.4 Heizflächen

Die Wärmeleistung der Heizflächen ist nach DIN EN 442 in Abhängigkeit von den gewählten Heizmittel- und Raumtemperaturen zu bestimmen. Bei Neuanlagen muss die Rücklauftemperatur aus der maximal zulässigen Netz- Rücklauftemperatur (siehe FW-Betriebsdatenblatt) abzüglich der Grädigkeit des Wärmeübertragers ermittelt und in die Berechnung eingesetzt werden.

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

Der Anschluss von Flächenheizsystemen ist Netzgesellschaft Düsseldorf mbH bekannt zu geben.

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

9.2.5 Armaturen/Druckhaltung

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

Für die vom Heizmittel durchströmten Anlagenteile sind nicht zugelassen:

- Überströmventile zwischen Vor- und Rücklauf, wie z.B Umlenkschaltung und Hydraulische Weichen
- Umschalt-, Bypass oder Mischventile, die Vorlaufwasser unausgekühlt in den Rücklauf abströmen lassen.
- Kurzschluss- oder Überströmleitungen zwischen Vor- und Rücklauf

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

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

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

9.2.6 Werkstoffe und Verbindungselemente

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

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 Steuereinrichtungen.

10.1 Direkter Anschluss

Nachfolgende Erläuterungen gelten für Anlagen, bei denen die gesamte Hausanlage vom Fernheizwasser durchströmt wird. Sie muss deshalb den Anforderungen des Fernheizwassernetzes, bzw. den in der Hausstation abgesicherten Druck- und Temperaturwerten genügen.

Die Vorlauftemperatur des Heizmittels wird entweder in der Hauszentrale oder von Netzgesellschaft Düsseldorf mbH in Abhängigkeit von der Außentemperatur geregelt.

Direkt können nur Anlagenteile bis zu einer maximalen Höhe über N.N. siehe Betriebsdatenblatt Titel 16. versorgt werden. Höher gelegene Anlagen sind indirekt anzuschließen.

10.1.1 Temperaturregelung

Alle Heizregister sind nach Energieeinsparverordnung (EnEV) mit einer Temperaturregelung (bestehend aus Stellantrieb und Stellgerät) auszurüsten. Es ist eine Rücklauftemperaturbegrenzung vorzusehen und auf eine Rücklauftemperatur siehe Datenblatt Garath einzustellen. Diese darf auch im Frostschutzbetrieb nicht überschritten werden. Gegebenenfalls ist eine Anfahrschaltung vorzusehen.

10.1.2 Hydraulischer Abgleich

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

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

Die Ventilautorität soll mindestens 50 % betragen.

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

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

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

10.1.3 Rohrleitungssysteme

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

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

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

Beim Einsatz von Kunststoffrohren in der Hausanlage darf diese wegen möglicher Sauerstoffdiffusion nur indirekt angeschlossen werden.

10.1.4 Heizregister

Die Heizlast der Heizregister ist in Abhängigkeit von den gewählten Heizmittel- und Raumtemperaturen zu bestimmen. Bei Neuanlagen darf höchstens die maximal zulässige Rücklauftemperatur siehe Datenblatt Garath in die Berechnung eingesetzt werden.

Es dürfen nur korrosionsbeständige Heizflächen verwendet werden, die für die erforderliche Druckstufe siehe Datenblatt Garath zugelassen sind. Dabei ist die Fernheizwasserqualität maßgeblich.

10.1.5 Armaturen

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

Für die vom Fernheizwasser durchströmten Anlagenteile sind nicht zugelassen:

- Gummikompensatoren und Gummi-Metallschwingungsdämpfer,
- selbsttätige Entlüftungsarmaturen,
- 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 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.

10.1.6 Werkstoffe und Verbindungselemente

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

10.2 Indirekter Anschluss

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

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

10.2.1 Temperaturregelung

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

Es sind Thermostatventile nach Anforderungen AGFW FW 507 zu verwenden. Weitergehende Informationen können bei Netzgesellschaft Düsseldorf mbH angefordert werden.

10.2.2 Hydraulischer Abgleich

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

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

Die Ventilautorität soll mindestens 50 % betragen.

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

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

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

10.2.3 Rohrleitungssysteme

Neuanlagen sind grundsätzlich im Zweileitersystem auszuführen.

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

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

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

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

10.2.4 DIN-Normen

DIN 1988-100

Technische Regeln für Trinkwasser-Installationen - Teil 100: Schutz des Trinkwassers, Erhaltung der Trinkwasserqualität; Technische Regel des DVGW

DIN 1988-200

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

DIN 1988-300

Technische Regeln für Trinkwasser-Installationen - Teil 300: Ermittlung der Rohrdurchmesser; Technische Regel des DVGW

DIN 4109

Schallschutzes im Hochbau; Anforderungen und Nachweise

DIN 4747-1

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

DIN 4708

Zentrale Wassererwärmungsanlagen

DIN 4753

Trinkwassererwärmer, Trinkwassererwärmungsanlagen und Speicher-Trinkwassererwärme

DIN 18012

Haus-Anschlusseinrichtungen - Allgemeine Planungsgrundlagen

DIN V 18599

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

DIN 50930-6

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

DIN 57100

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

DIN CEN/TS 13388

Kupfer und Kupferlegierungen - Übersicht über Zusammensetzungen und Produkte

10.2.5 Heizregister

Die Wärmeleistung der Heizregister ist in Abhängigkeit von den gewählten Heizmittel- und Raumtemperaturen zu bestimmen. Bei Neuanlagen muss die Rücklauftemperatur aus der maximal zulässigen Netz- Rücklauftemperatur (siehe FW-Betriebsdatenblatt) abzüglich der Grädigkeit des Wärmeübertragers ermittelt und in die Berechnung eingesetzt werden.

Der Anschluss von Flächenheizsystemen ist Netzgesellschaft Düsseldorf mbH bekannt zu geben.

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

10.2.6 Armaturen/Druckhaltung

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

Für die vom Heizmittel durchströmten Anlagenteile sind nicht zugelassen:

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

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

In die Verteilungsstränge sollten im Vor- und Rücklauf Strangregulierventile mit Entleerung eingebaut werden, im Rücklauf mit reproduzierbarer Voreinstellung. Eine strangweise Differenzdruckregelung ist zu bevorzugen. Ausdehnungsgefäße müssen so mit dem Wärmeübertrager verbunden sein, dass ein unbeabsichtigtes Absperren ausgeschlossen ist.

10.2.7 Werkstoffe und Verbindungselemente

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

11 Hausanlage Trinkwassererwärmung

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

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

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

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.

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

Auf den Einsatz von verzinkten und Rohrleitungen aus Kupfer sollte vollständig verzichtet werden.

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

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 und mit Radialumlenkungen zu versehen.

Bei Speicher-Lade-Systemen mit mehreren Speichern sind diese in Reihe zu schalten.

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 Legionellenvermehrung sind die DVGW-Arbeitsblätter W 551, W 553 und AGFW FW 526 zu beachten.

Folgende Hinweise sollten beachtet werden:

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

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 Wohnungsstationen

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

12.1 Allgemeines

Die Temperatur- und Druckabsicherung der Wohnungsstation ist in der zentralen Fernwärme-Hausstation vorzunehmen. Zur Auslegung der Sicherheitstechnik sind die Inhalte Abschnitt 6 und die DIN 4747-1 maßgebend.

12.2 Anschlussarten

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

- Raumheizung direkter Anschluss ohne Beimischregelung
- Raumheizung direkter Anschluss mit Beimischregelung
- Raumheizung indirekter Anschluss
- Trinkwassererwärmung direkter Anschluss ohne Beimischregelung
- Trinkwassererwärmung direkter Anschluss mit Beimischregelung
- Trinkwassererwärmung indirekter Anschluss

Die Ausführung der Wohnungsstationen dieser Anschlussarten kann den Abschnitten 6 und 0 entnommen werden.

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

12.3 Warmhaltefunktion

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

12.4 Sonstiges

Die Inbetriebsetzung der zentralen Fernwärme-Hausstation darf nur in Anwesenheit von Netzgesellschaft Düsseldorf mbH erfolgen.

13 Abkürzungen, Formelzeichen und verwendete Begriffe

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

| Allgemeine Begriffe | Kurzbezeichnung/Index |
|---------------------------------|-------------------------------------|
| Druck | |
| Differenzdruck | Δp |
| Druck, höchst zulässig | p_{zul} |
| Nenndruck | p_N |
| Netzdruck | p_N |
| Netzdruck, höchster | p_{max} (DIN 4747: $p_{N,max}!$) |
| Netzdifferenzdruck, niedrigster | Δp_{min} |
| Netzdifferenzdruck, höchster | Δp_{max} |

| Temperatur | |
|---|---------------------|
| Außentemperatur | θ_A |
| Hausanlagentemperatur, höchst zulässige | $\theta_{VHa\ zul}$ |
| Heizmittelvorlauftemperatur | θ_{VH} |
| Netzvorlauftemperatur | θ_{VN} |
| Netzvorlauftemperatur, höchste | $\theta_{VN\ max}$ |
| Netzvorlauftemperatur, niedrigste | $\theta_{VN\ min}$ |
| Temperaturspreizung, Temperaturdifferenz | $\Delta \theta$ |
| Vorlauftemperatur | θ_V |
| Vorlauftemperatur, höchste | $\theta_V\ max$ |
| Vorlauftemperatur, höchst zulässig | $\theta_V\ zul$ |
| Vorlauftemperatur, höchst zulässige in der Hausanlage | $\theta_{VHa\ zul}$ |

14 Gesetzliche Vorgaben und Technische Regeln

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

14.1 Verordnungen

AVBFernwärmeV

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

VOB Teil C / DIN 18380

14.2 Normen

14.2.1 EN-Normen

DIN EN 442

Radiatoren und Konvektoren - Teil 1: Technische Spezifikationen und Anforderungen

DIN EN 448

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

DIN EN 806

Technische Regeln für Trinkwasser-Installationen

DIN EN 1045

Hartlöten - Flussmittel zum Hartlöten - Einteilung und technische Lieferbedingungen

DIN EN 1092-1

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

DIN EN 1092-3

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

DIN EN 1254

Kupfer und Kupferlegierungen – Fittings

DIN EN 1515-1

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

DIN EN 1561

Gießereiwesen - Gusseisen mit Lamellengraphit

DIN EN 1708-1

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

DIN EN 1717

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

DIN EN 1982

Kupfer und Kupferlegierungen - Blockmetalle und Gussstücke

DIN EN 10213

Stahlguss für Druckbehälter

DIN EN 10216-1

Nahtlose Stahlrohre für Druckbeanspruchungen - Technische Lieferbedingungen

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

DIN EN 10216-2

Nahtlose Stahlrohre für Druckbeanspruchungen - Technische Lieferbedingungen

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

DIN EN 12163

Kupfer und Kupferlegierungen - Stangen zur allgemeinen Verwendung

DIN EN 12164

Kupfer und Kupferlegierungen - Stangen für die spanende Bearbeitung

DIN EN 12420

Kupfer- und Kupferlegierungen - Schmiedestücke

DIN EN 12516-3

Armaturen - Gehäusefestigkeit - Teil 3: Experimentelles Verfahren

DIN EN 12536

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

DIN EN 12831

Heizungsanlagen in Gebäuden - Verfahren zur Berechnung der Norm-Heizlast

DIN EN 12975

Thermische Solaranlagen und ihre Bauteile - Kollektoren

DIN EN 12977

Thermische Solaranlagen und ihre Bauteile - Kundenspezifisch gefertigte Anlagen

DIN EN 13941

Auslegung und Installation von werkmäßig gedämmten Verbundmantelrohren für die Fernwärme

DIN EN 14597

Temperaturregeleinrichtungen und Temperaturbegrenzer für wärmeerzeugende Anlagen

DIN EN 17672

Hartlöten - Lote

DIN EN 24373

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

DIN EN 29453

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

DIN EN 29454-1

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

DIN EN ISO 13585

Hartlöten - Prüfung von Hartlöten 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

14.3 DVS-Richtlinien²

DVS 1902-1
Schweißen in der Hausinstallation - Stahl - Anforderungen an Betrieb und Personal

DVS 1903-1
Löten in der Hausinstallation - Kupfer - Anforderungen an Betrieb und Personal

DVS 1903-2
Löten in der Hausinstallation - Kupfer - Rohre und Fittings; Lötverfahren; Befund von Lötnähten

14.3.1 VDE-Normen

DIN VDE 0100
Errichten von Niederspannungsanlagen - Verzeichnis der einschlägigen Normen und Übergangsfestlegungen

DIN VDE 0100-540
Errichten von Niederspannungsanlagen - Teil 5-54: Auswahl und Errichtung elektrischer Betriebsmittel - Erdungsanlagen und Schutzleiter

² DVS – Deutscher Verband für Schweißen und verwandte Verfahren e.V., Düsseldorf,
<http://www.die-verbindungs-spezialisten.de>

14.4 Technische Regeln des AGFW

AGFW FW 446

Schweißnähte an Fernwärmerohrleitungen aus Stahl - Schweißen, Prüfen und Bewerten

AGFW FW 507

Anforderungen an thermostatische Heizkörperventile ohne Fremdenergie für Heizwasser

AGFW FW 510

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

AGFW FW 520-1

Wohnungs-Übergabestationen für Heizwassernetze - Mindestanforderungen

AGFW FW 520-2

Wohnungs-Übergabestationen für Heizwassernetze - Planungsgrundlagen

AGFW FW 522-1

Einbindungsmöglichkeiten von solarthermischen Anlagen in Fernwärmehausstationen

AGFW FW 524

Anforderungen an Presssysteme

AGFW FW 526

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

AGFW FW 527

Druckabsicherung von Heizwasser-Fernwärmestationen zum indirekten Anschluss

AGFW FW 531

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

14.5 Technische Regeln des DVGW

DVGW-Arbeitsblatt W 551

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

DVGW-Arbeitsblatt W 553

Bemessung von Zirkulationssystemen in zentralen Trinkwassererwärmungsanlagen

DVGW GW 2

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

14.6 VDI-Richtlinien³

VDI 2035 Blatt 1

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

VDI 2035 Blatt 1 – Berichtigung

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

VDI 2035 Blatt 2

Vermeidung von Schäden in Warmwasser-Heizungsanlagen - Wasserseitige Korrosion

VDI 2078

Berechnung der Kühllast klimatisierter Räume (VDI-Kühllastregeln)

14.7 Literatur

DKI-i158-09/2012

Die fachgerechte Kupferrohr-Installation / Deutsches Kupferinstitut

Weitere Vorgaben: Berufsgenossenschaftlichen Vorschriften (BGV)












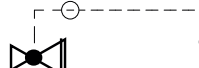
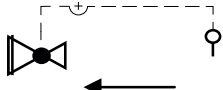
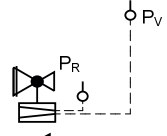





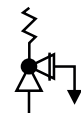




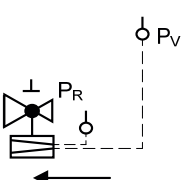
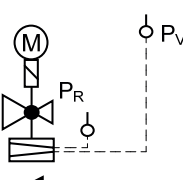
TRD 721⁴

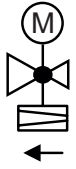
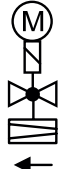









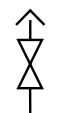




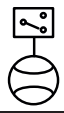




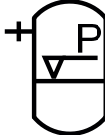
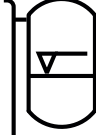
Sicherheitseinrichtungen gegen Drucküberschreitung - Sicherheitsventile - für Dampfkessel der Gruppe I

³ VDI – Verein Deutscher Ingenieure, Düsseldorf, www.vdi.de


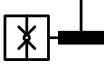




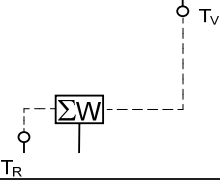

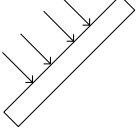















⁴ Die TRD 721 wurde zum 31.12.2012 außer Kraft gesetzt. Aus Ermangelung geeigneter Ersatzregelungen wird die TRD vom TÜV und anderen Prüforganisationen bis auf weiteres als Erkenntnisquelle genutzt. Diese Vorgehensweise ist vertraglich zu vereinbaren.

15 Symbole nach DIN 4747-1

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

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

| 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 Absperrung |  | Druckmessdose |
|  | Maximal-Druckbegrenzer |  | Minimal-Druckbegrenzer |
|  | Rechenwerk |  | Volumenmessteil |
|  | Wärmezähler |  | Volumenzähler |
|  | Solarkollektor |  | Armatur mit Entlüftung |
|  | Primär-Vorlauf |  | Primär-Rücklauf |
|  | Sekundär-Vorlauf |  | Sekundär-Rücklauf |
|  | Warmwasser-Zirkulation |  | Warmwasser-Leitung |
|  | Kaltwasser-Leitung |  | Wirklinie |
|  | Eigentumsgrenze |  | Grenzimpuls, schließt beim Erreichen des unteren Grenzwertes |
|  | Grenzimpuls, schließt beim Erreichen des oberen Grenzwertes |  | Grenzimpuls, öffnet beim Erreichen des unteren Grenzwertes |
|  | Grenzimpuls, öffnet beim Erreichen des oberen Grenzwertes |  | Hauptimpuls, öffnet bei Zunahme der Regelgröße |

16 Datenblatt Fernwärme Garath

Betriebsdaten (Drücke und Temperaturen)

Düsseldorf Garath

| | Bezeichnung | Formelzeichen | Wert |
|---|--|------------------------|---------|
| Überdrücke | Netz-Vorlauf maximal | $p_{VN \max}$ | 6 bar |
| | Netz-Vorlauf minimal | $p_{VN \min}$ | 5,6 bar |
| | Netz-Rücklauf maximal | $p_{RN \max}$ | 5,8 bar |
| | Netz-Rücklauf minimal | $p_{RN \min}$ | 3,0 bar |
| | Netz-Ruhedruck | p_{0n} | 3 bar |
| Differenzdruck an der Übergabestelle | Differenzdruck maximal* Netz | Δp_{\max} | 0,8 bar |
| | Differenzdruck für Hauszentralen | Δp | 0,2 |
| Temperaturen an der Übergabestelle (siehe Temperaturkurven) | Netz-Vorlauf maximal** | $\vartheta_{VN \max}$ | 110°C |
| | Netz-Vorlauf minimal | $\vartheta_{VN \min}$ | 47 °C |
| | Netz-Vorlauf max. Wassererwärmung | ϑ_A | 90°C |
| | Rücklauf max. bei $\vartheta_A - 10 \text{ } ^\circ\text{C}$ | | |
| | Neuanlagen | $\vartheta_{RN \max}$ | 47°C |
| | Altanlagen*** | $\vartheta_{RN \max}$ | 62°C |
| | RLT-Anlagen | $\vartheta_{RN \max}$ | 40°C |
| Trinkwassererwärmung | max. zulässige Rücklauftemperatur (Auslegung) | $\vartheta_{RNA \max}$ | 40°C |
| | max. zulässige Rücklauftemperatur (Betrieb) | $\vartheta_{RNB \max}$ | 60°C |

Tabelle 7: Sicherheitstechnische Auslegungsdaten für Fernheizwasser führende Anlagenteile, Fernwärmenetz Garath

Bemerkung:

Überdruckangaben beziehen sich auf eine geodätische Höhe (h_{geod}) von 35 m über NN

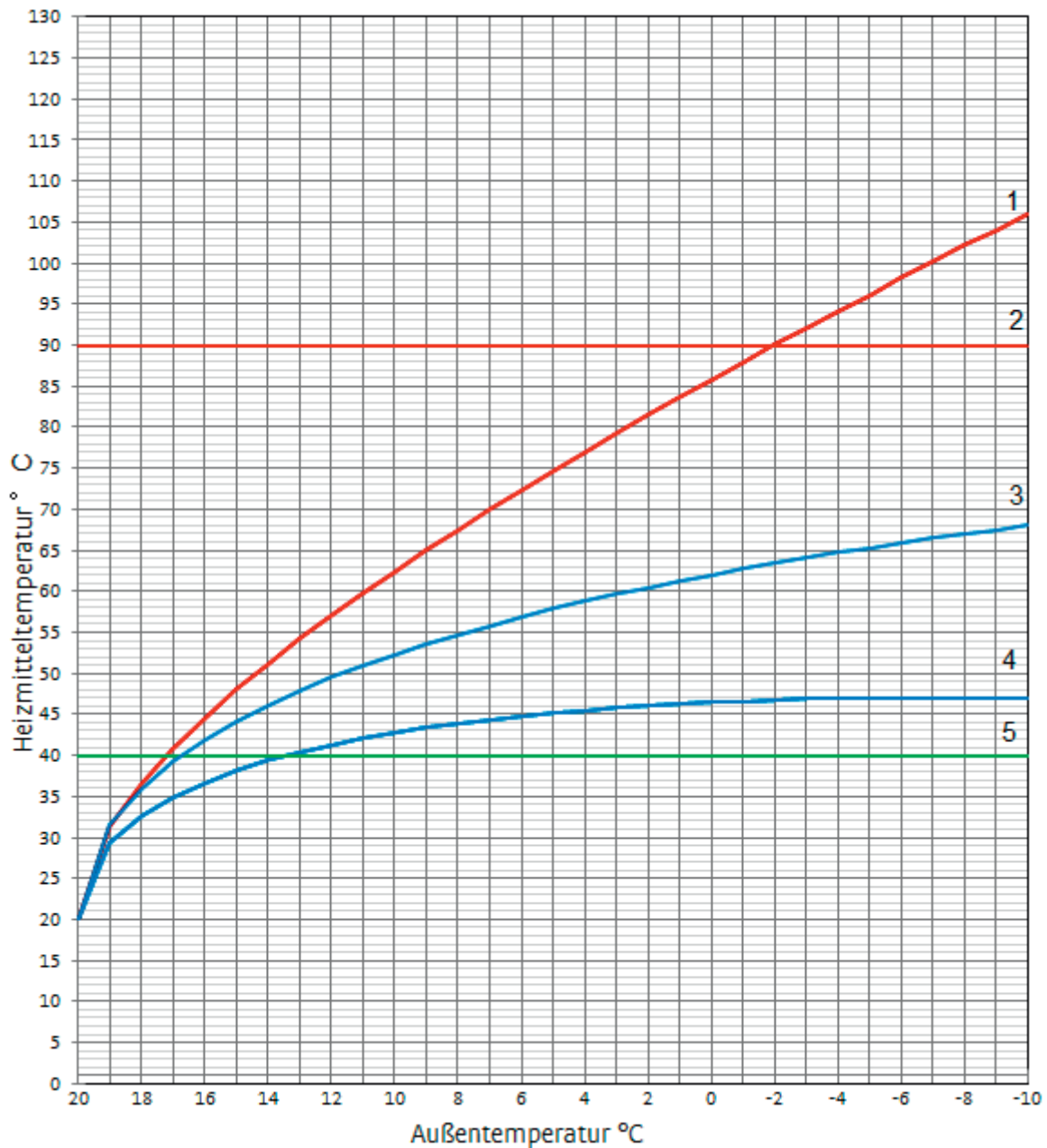
* gegen diesen Druck muss das Stellglied für Temperaturregelung dicht schließen

** sicherheitstechnisch

*** Umstellung von bestehenden Hausanlagen auf Fernwärme

Sicherheitstechnische Auslegungsdaten für Fernheizwasser führende Anlagenteile mindest vorzusehende Druckstufe PN 16 in bar (gem. DIN 4747)

17 Temperaturkurve, Heizmittel für Düsseldorf Garath



Legende

1. Vorlauftemperatur Fernwärme
2. Max. Vorlauftemperatur Fernwärme für Trinkwassererwärmung
3. Max. zulässige Rücklauftemperatur für Altanlagen
4. Max. zulässige Rücklauftemperatur für Neuanlagen
5. Max. zulässige Rücklauftemperatur Auslegung Trinkwassererwärmung
- 5 Max. zulässige Rücklauftemperatur für RLT-Anlagen

Anmerkung

- Siehe auch Datenblatt Fernwärme „Betriebsdaten“ Seite 32
- Temperatur Kurven 2, 3 und 4 dürfen nicht überschritten werden.

18 Datenblatt Fernwärme Benrath

Betriebsdaten (Drücke und Temperaturen)

Düsseldorf Benrath

| Bezeichnung | | Formelzeichen | Wert |
|---|--|------------------------|---------|
| Überdrücke | Netz-Vorlauf maximal | $p_{VN \max}$ | 16 bar |
| | Netz-Rücklauf minimal | $p_{RN \min}$ | 0,5bar |
| | Netz-Ruhedruck | p_{0n} | 4,0 bar |
| Differenzdruck an der Übergabestelle | Differenzdruck maximal* Netz | Δp_{\max} | 12 bar |
| | Differenzdruck für Hauszentralen | Δp | 0,4bar |
| Temperaturen an der Übergabestelle (siehe Temperaturkurven) | Netz-Vorlauf maximal** | $\vartheta_{VN \max}$ | 90°C |
| | Netz-Vorlauf minimal | $\vartheta_{VN \min}$ | 75 °C |
| | Knickpunkt der Temperaturkurve | ϑ_A | 0°C |
| | Rücklauf max. bei $\vartheta_A - 10 \text{ } ^\circ C$ | | 47°C |
| | Heizungsanlagen | $\vartheta_{RN \max}$ | 47°C |
| | RLT-Anlagen | $\vartheta_{RNA \max}$ | 40°C |
| Trinkwassererwärmung | max. zulässige Rücklauftemperatur (Auslegung) | $\vartheta_{RNA \max}$ | 40°C |
| | max. zulässige Rücklauftemperatur (Betrieb) | $\vartheta_{RNB \max}$ | 60°C |

Tabelle : Sicherheitstechnische Auslegungsdaten für Fernheizwasser führende Anlagenteile Benrath

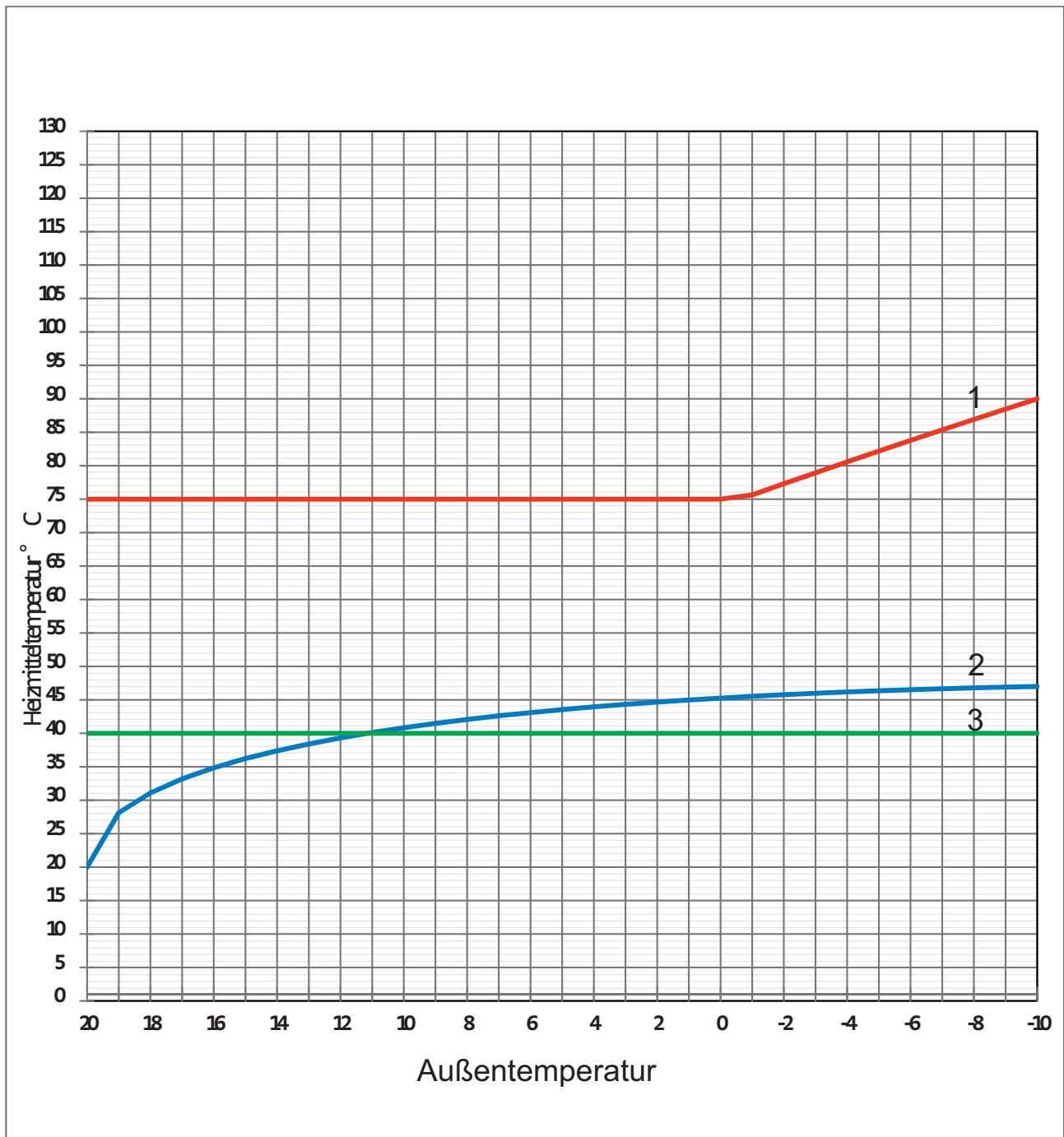
Bemerkung:

Sicherheitstechnische Auslegungsdaten für Fernheizwasser führende Anlagenteile mindest. vorzusehende Druckstufe PN 16 in bar (gem. DIN 4747) Überdruckangaben beziehen sich auf eine geodätische Höhe (h_{geod}) von 35m über NN

* gegen diesen Druck muss das Stellglied für Temperaturregelung dicht schließen

** sicherheitstechnisch.

19 Temperaturkurve, Heizmittel für Düsseldorf Benrath



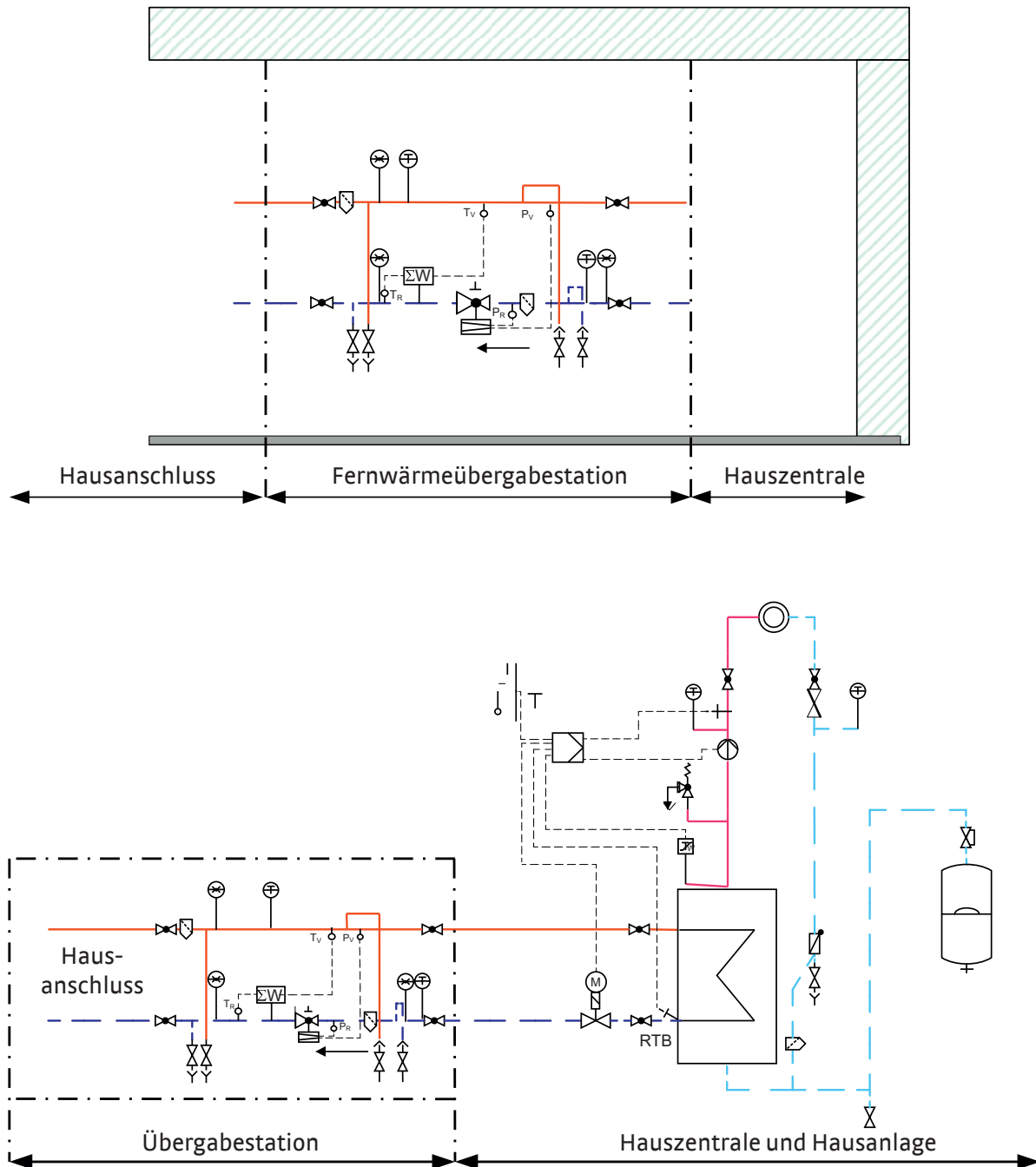
Legende

- 1 Vorlauftemperatur Fernwärme
- 2 Max. zulässige Rücklauftemperatur für Neuanlagen
- 3 Max. zulässige Rücklauftemperatur für RLT Anlage
- 4 Max. zulässige Rücklauftemperatur Auslegung Trinkwassererwärmung

Anmerkung

- Siehe auch Datenblatt Fernwärme „Betriebsdaten“ Seite 117
- Temperatur Kurven 2, 3 und 4 dürfen nicht überschritten werden.

20 Schaltschema FW-Übergabestation indirekt Garath und Benrath

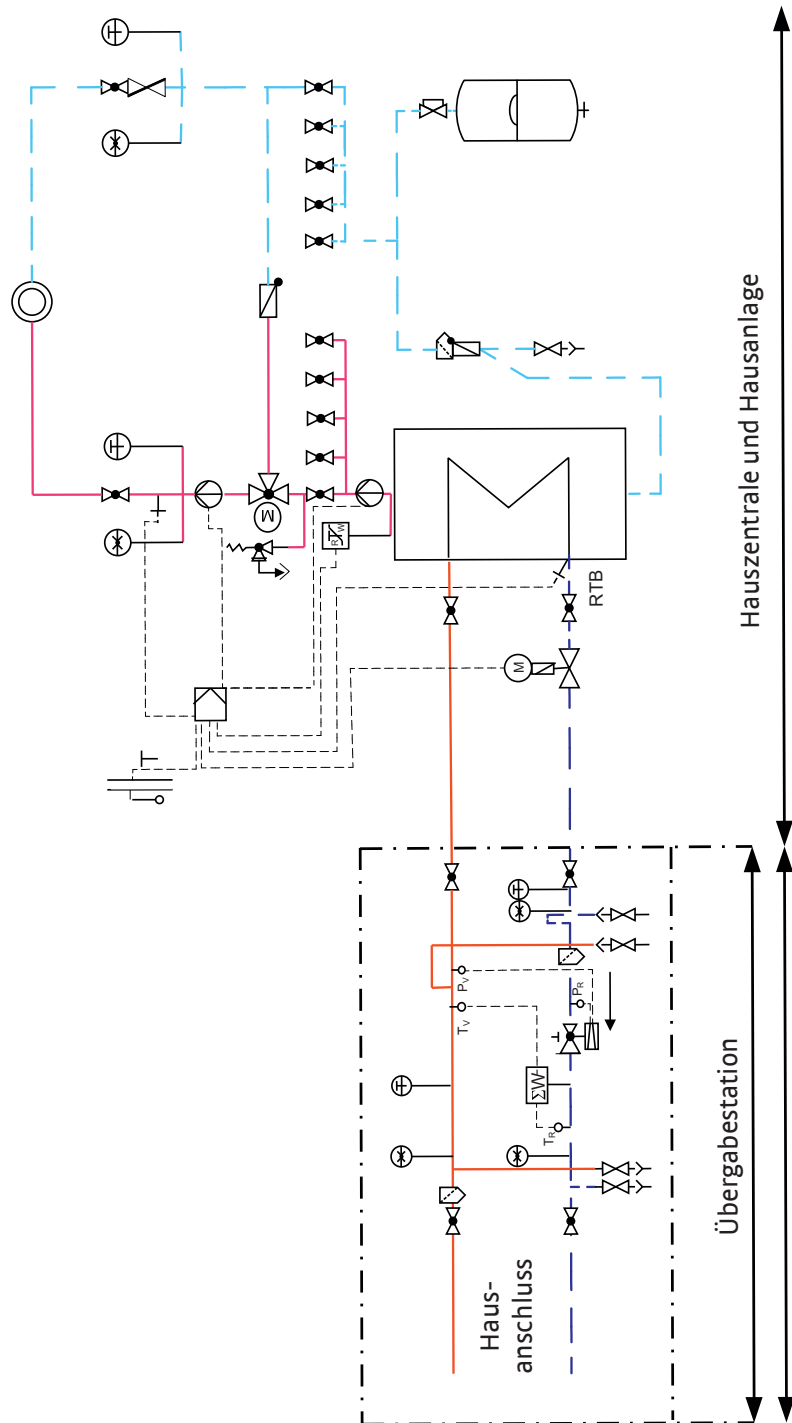


Bemerkung:

Die primärseitige Rücklauftemperatur muss entsprechend der Temperaturkurve S.78 geregelt werden.
Lieferung der Übergabestation durch die Netzgesellschaft Düsseldorf mbH.

20.1 Hauszentrale indirekter Anschluss Garath und Benrath

Mit mehreren Heizgruppen mit Zubringerpumpe



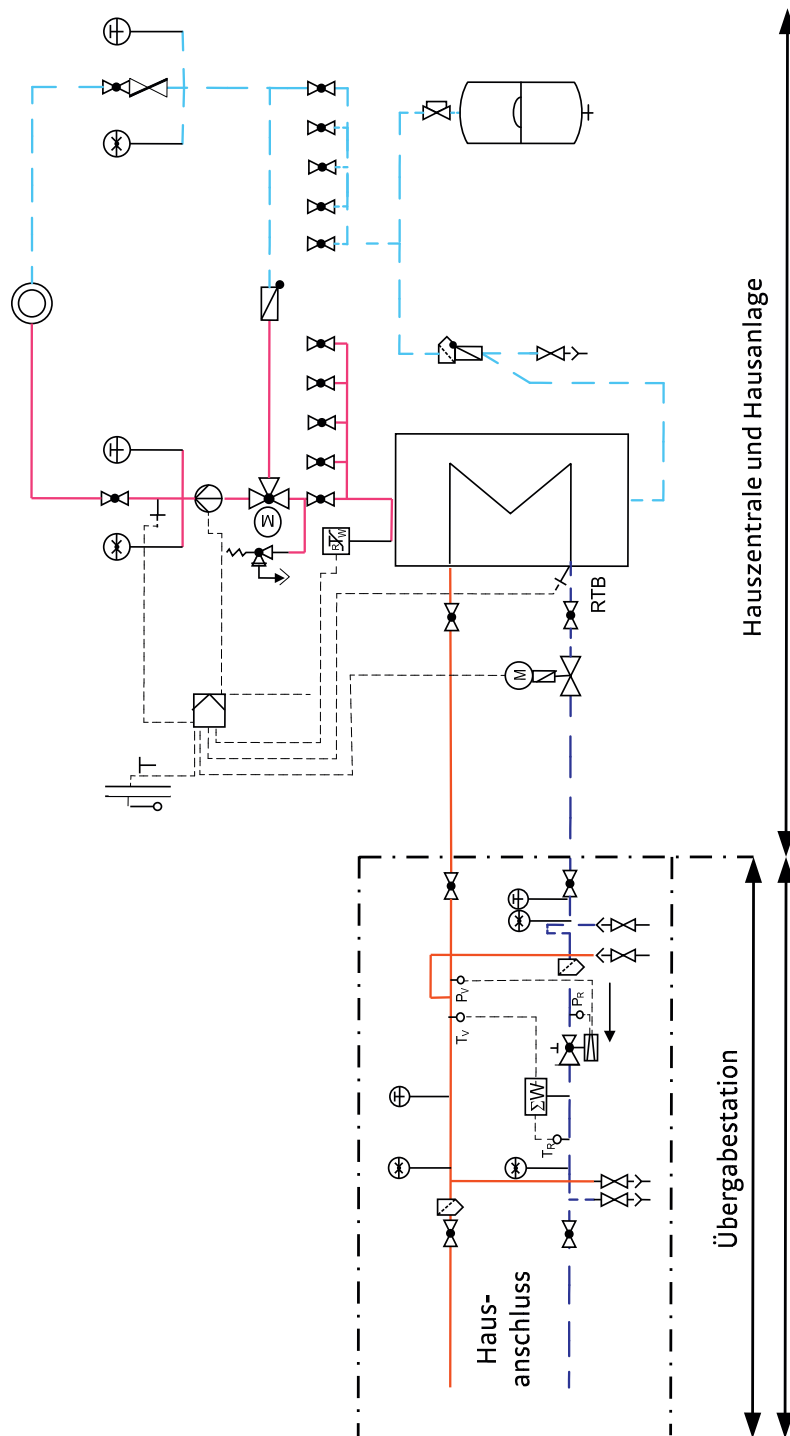
Bemerkung:

Die primärseitige Rücklauftemperatur muss entsprechend der Temperaturkurve S.92 Garath und S. 94 Benrath geregelt werden.

Lieferung der Übergabestation durch die Netzgesellschaft Düsseldorf mbH

20.2 Hauszentrale indirekter Anschluss

Mit mehreren Gruppen ohne Zubringerpumpe



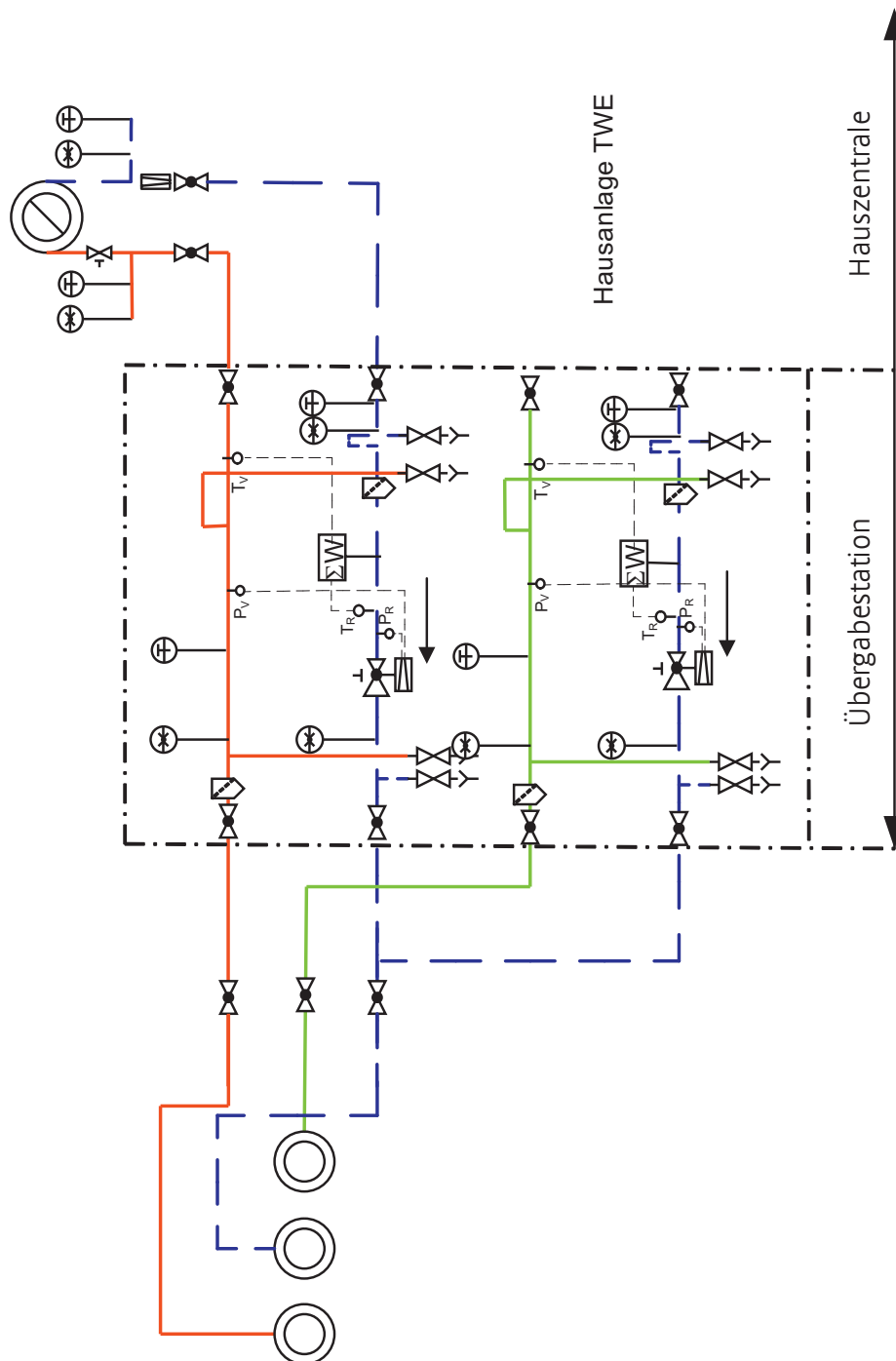
Bemerkung:

Die primärseitige Rücklauftemperatur muss entsprechend der Temperaturkurve S.92 Garath und S. 94 Benrath geregelt werden.

Lieferung der Übergabestation durch die Netzgesellschaft Düsseldorf mbH.

20.3 Hauszentrale direkter Anschluss Garath

Ein Regelkreis, ohne Beimischung (siehe TAB-HW Abschnitt)

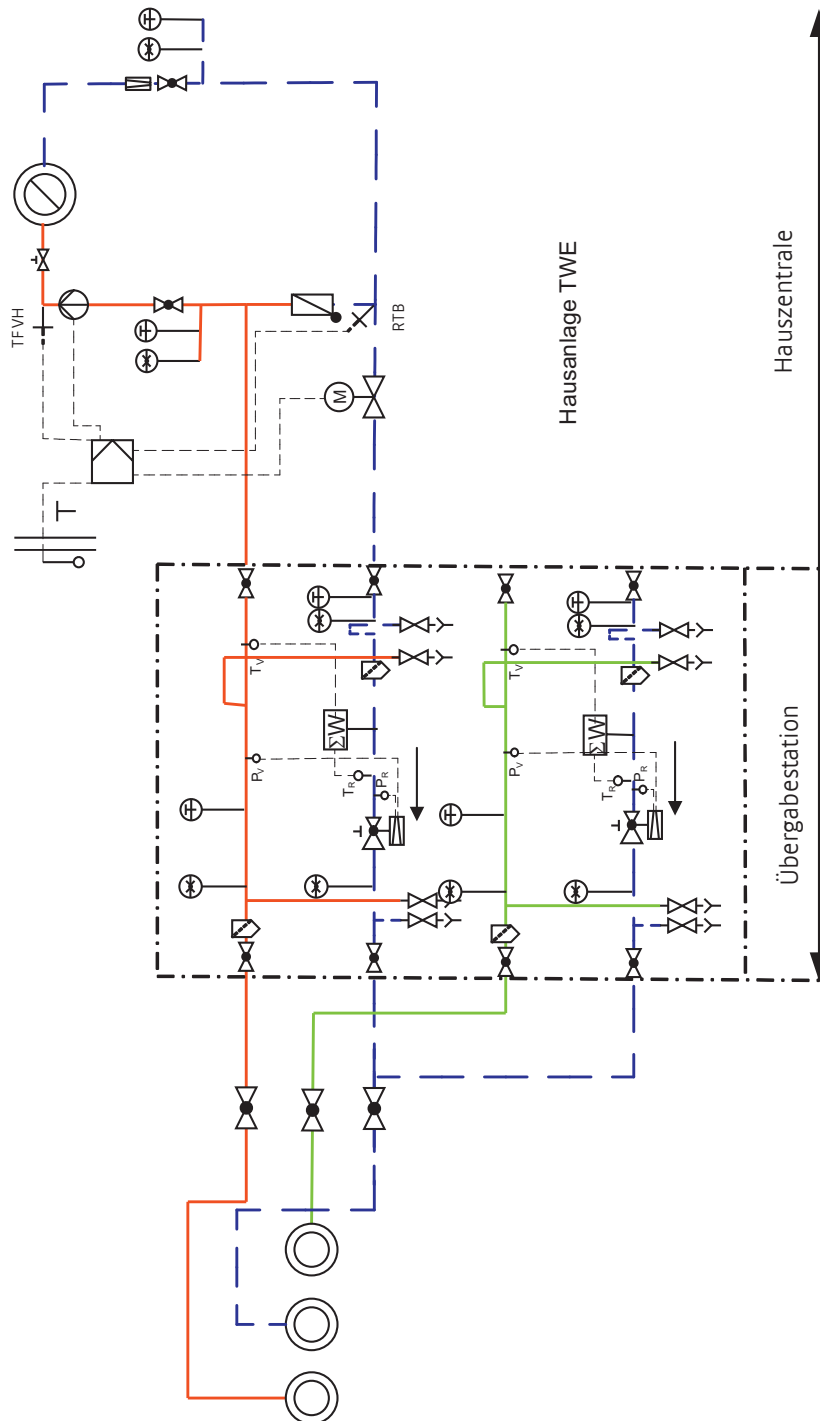


Bemerkung:

Die primärseitige Rücklauftemperatur muss entsprechend der Temperaturkurve S.92 geregelt werden. Lieferung der FW-Übergabestation und der hydraulische Anschluss vom Hausanschluss zur FW-Übergabestation durch die Netzgesellschaft Düsseldorf mbH.

20.4 Hauszentrale direkter Anschluss Garath

Ein Regelkreis mit Beimischung (siehe TAB-HW Abschnitt)

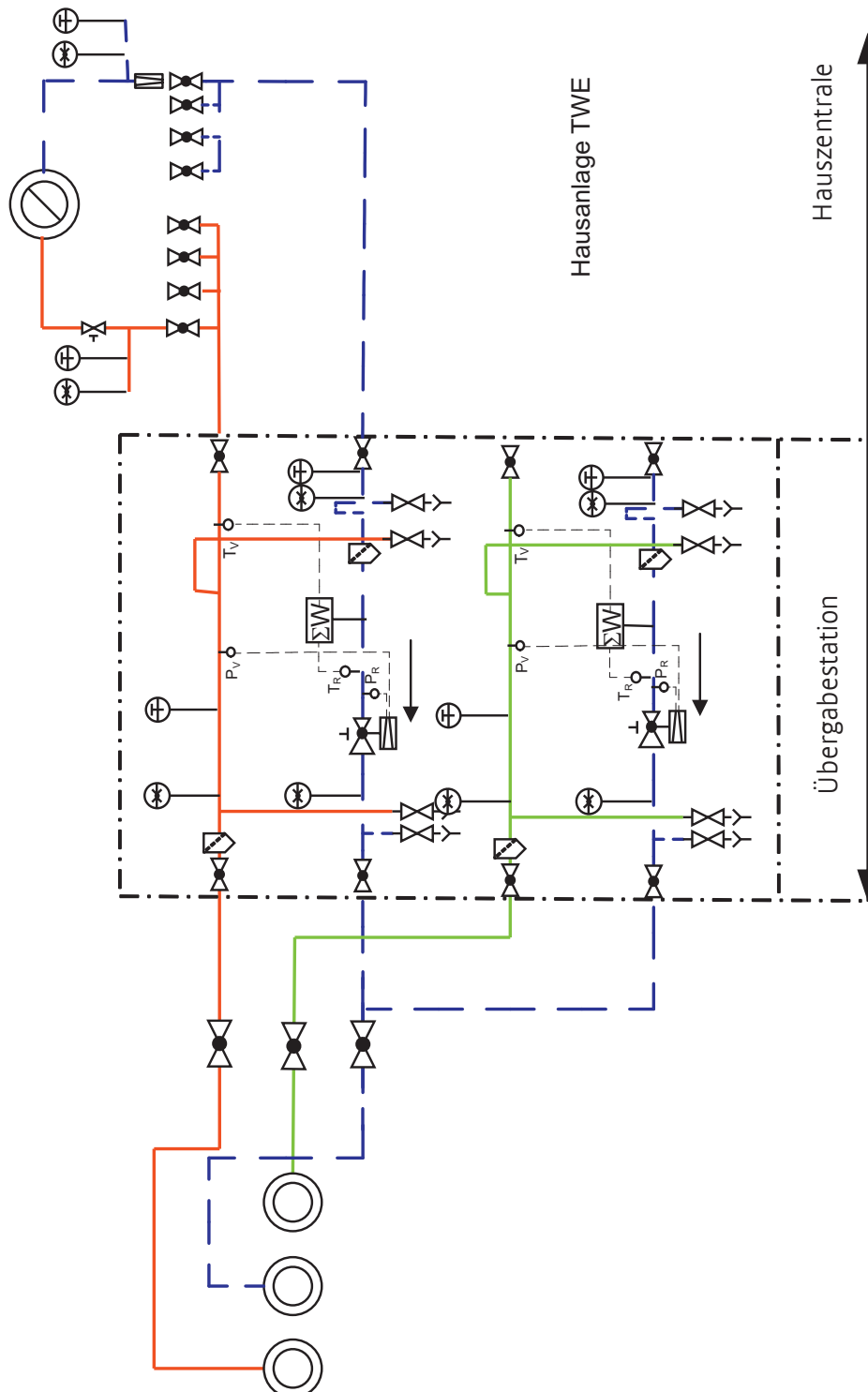


Bemerkung:

Die primärseitige Rücklauftemperatur muss entsprechend der Temperaturkurve S.92 geregelt werden. Lieferung der FW-Übergabestation und der hydraulische Anschluss vom Hausanschluss zur FW-Übergabestation durch die Netzgesellschaft Düsseldorf mbH.

20.5 Hauszentrale direkter Anschluss Garath

Mehrere Gruppen ohne Beimischung (siehe ATB-HW Abschnitt)

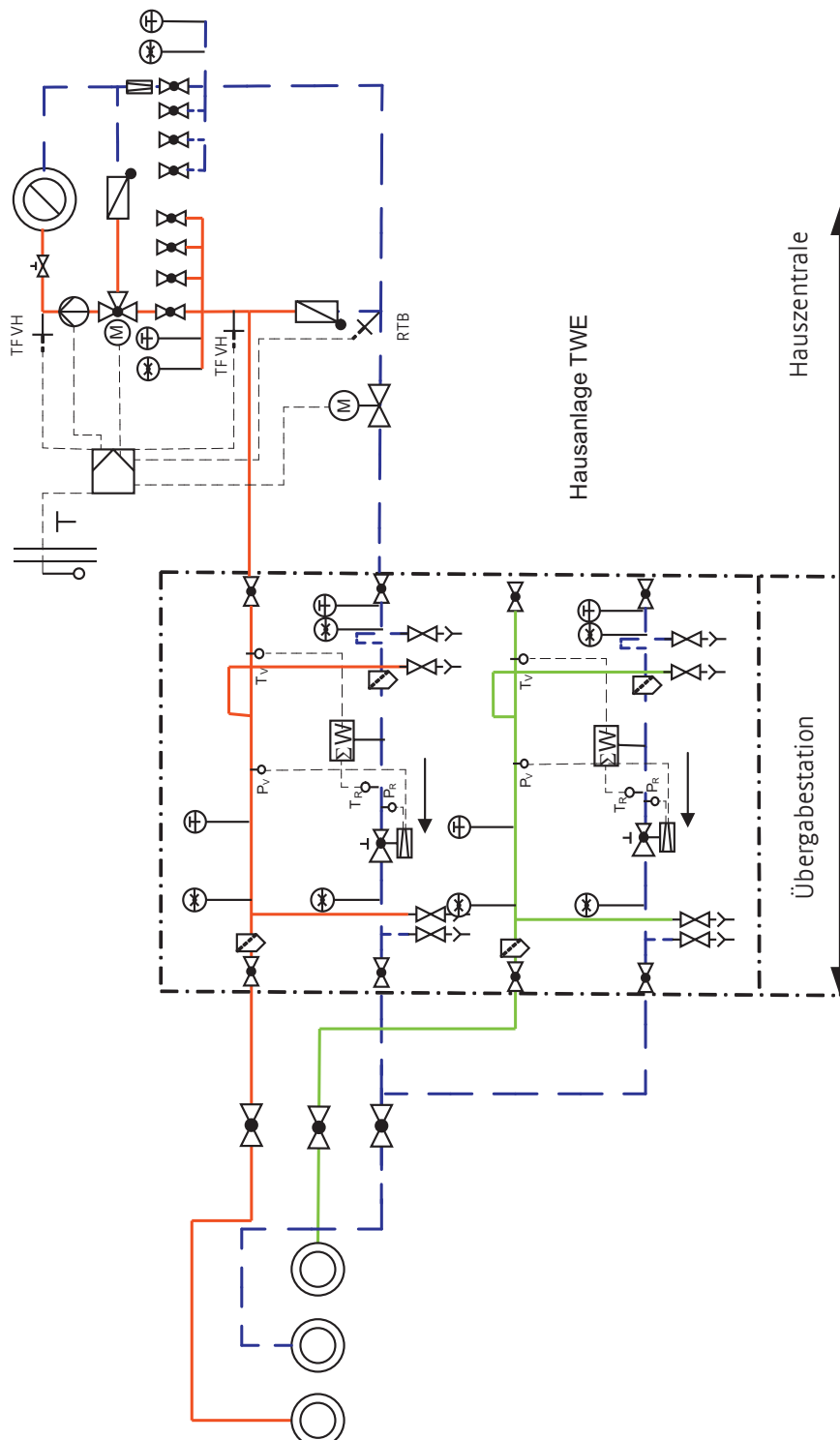


Bemerkung:

Die primärseitige Rücklauftemperatur muss entsprechend der Temperaturkurve S.92 geregelt werden. Lieferung der FW-Übergabestation und der hydraulische Anschluss vom Hausanschluss zur FW-Übergabestation durch die Netzgesellschaft Düsseldorf mbH.

20.6 Hauszentrale direkter Anschluss Garath

Mehrere Gruppen mit Beimischung ohne Zubringerpumpe (siehe ATB-HW Abschnitt)

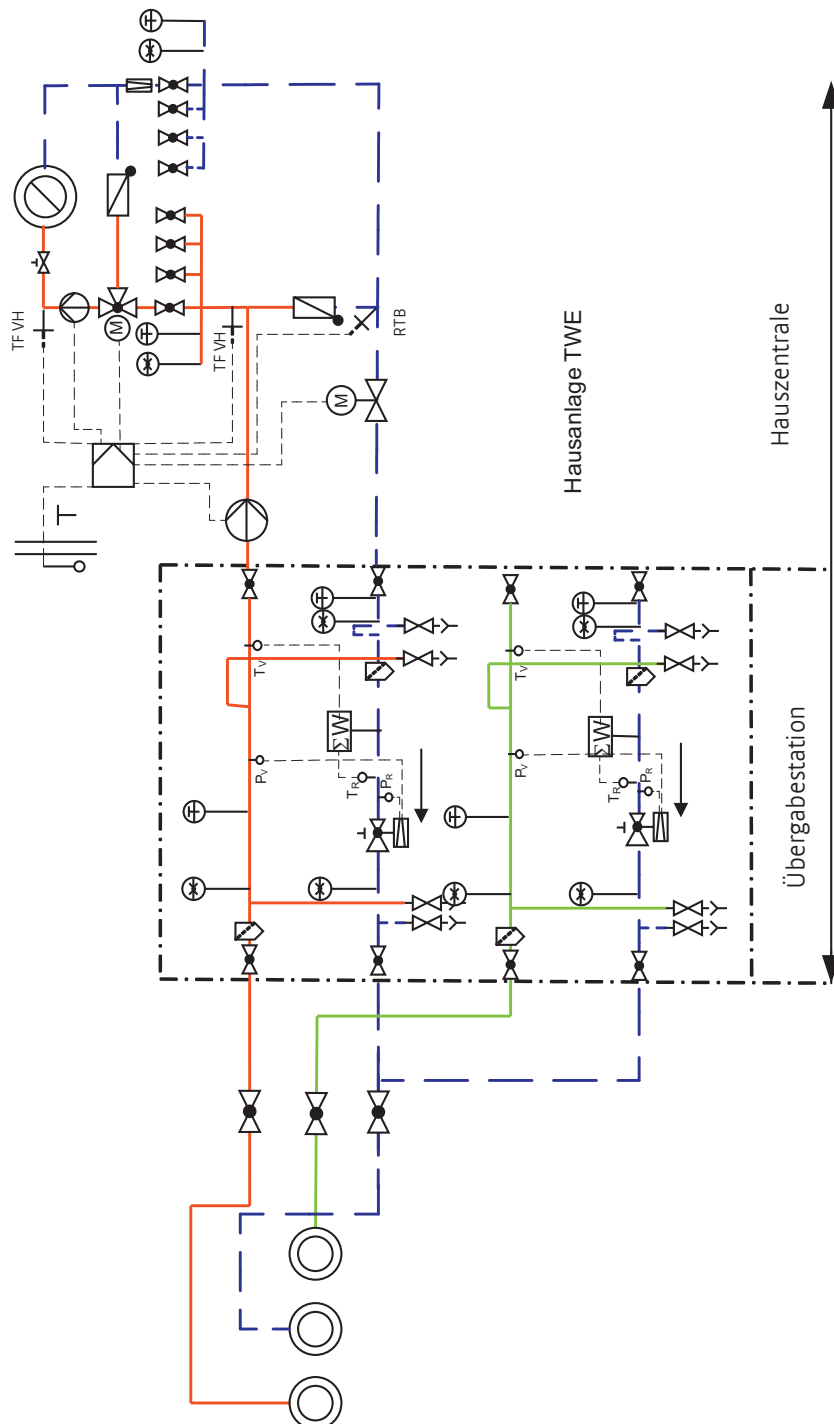


Bemerkung:

Die primärseitige Rücklauftemperatur muss entsprechend der Temperaturkurve S.92 geregelt werden. Lieferung der FW-Übergabestation und der hydraulische Anschluss vom Hausanschluss zur FW-Übergabestation durch die Netzgesellschaft Düsseldorf mbH.

20.7 Hauszentrale direkter Anschluss Garath

Mehrere Gruppen mit Beimischung mit Zubringerpumpe (siehe ATB-HW Abschnitt)

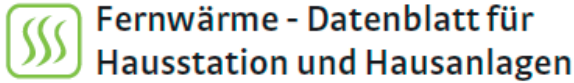


Bemerkung:

Die primärseitige Rücklaftertemperatur muss entsprechend der Temperaturkurve S.92 geregelt werden. Lieferung der FW-Übergabestation und der hydraulische Anschluss vom Hausanschluss zur FW-Übergabestation durch die Netzgesellschaft Düsseldorf mbH.

21 Anträge und Werkstoffe

21.1 FW-Datenblatt für Hausstation und Hausanlage



Netzgesellschaft
Düsseldorf mbH

Netzgesellschaft
Düsseldorf mbH
Höherweg 200
40233 Düsseldorf

Standort der Station

Strasse Hausnummer

Kunde

Name
 Straße Hausnummer
 Postleitzahl Ort
 Telefon
 Telefax

Fachunternehmer

Name
 Straße Hausnummer
 Postleitzahl Ort
 Telefon
 Telefax

| Erläuterung siehe zweite Seite | | Erhitzen | Heizung | | RLT-Anlage | | Wassererw. | | Sonstiges | |
|---|---|---|---|--|---|--|---|---|-----------------------|---|
| | | | Zweirohr- heizung <input type="checkbox"/> | Zweirohr- Fußboden- heizung <input type="checkbox"/> | Vor- erhitzer <input type="checkbox"/> | Nach- erhitzer <input type="checkbox"/> | primär <input type="checkbox"/> | sekundär 1) <input type="checkbox"/> | Außentemperatur -10°C | Innentemperatur + <input type="text"/> °C |
| Bezeichnungen: | | Anlagensystem 3) | | Vorrang 2) <input type="checkbox"/> | | Parallel 2) <input type="checkbox"/> | | | | |
| | | I | II | III | | | | | | |
| Wärmebedarf | Winter | Heizung, Lüftung nach DIN EN 12831 <input type="checkbox"/> | | | | | DIN 4708 NL | Speicherlade- system 1) <input type="checkbox"/> | | |
| | | Heizung, Lüftung nach Ersatzverfahren <input type="checkbox"/> | kw | | | | | Speicher mit einge- bauter Heizfläche <input type="checkbox"/> | | |
| | | RLT Anlagen nach DIN 1946 <input type="checkbox"/> | kw | | | | | Durchfluss-System <input type="checkbox"/> | | |
| | Sommer | Wassererwärmung nach DIN 4708 <input type="checkbox"/> | | | | | | | | |
| | | Wassererwärmung nach Ersatzverfahren <input type="checkbox"/> | kw | | | | | | | |
| | | Gesamtwärmebedarf unter Berücks. Gleichzeitigkeit 4) <input type="checkbox"/> | kw | | | | | | Σ = | |
| Hausanlage | max. zulässiger Betriebsüberdruck (sicherheitstechnisch) 6) <input type="checkbox"/> | bar | | | | | | beheizte Nutzfläche in m ² | | |
| | | Ansprechdruck des Sicherheitsventils <input type="checkbox"/> | bar | | | | | Wohnen: <input type="text"/> | | |
| | | max. zulässige Vorlauftemperatur (sicherheitstechnisch) STW/TR 7) <input type="checkbox"/> | °C | STW | STW | STW | STW | Gesamt: <input type="text"/> | | |
| | max. Vorlauftemperatur 8) <input type="checkbox"/> | °C | TR | TR | TR | TR | | | | |
| | | max. Rücklauftemperatur 9) <input type="checkbox"/> | °C | | | | | | | |
| | | Volumenstrom <input type="checkbox"/> | m ³ /h | | | | | | | |
| Grädigkeit des Wärmeübertragers (nur bei Übergabestation ausfüllen) 10) <input type="checkbox"/> | K | | | | | | spez. Wärmebedarf: Q = <input type="text"/> W/m ² | | | |
| Aussteller: | | Datum: | | Unterschrift: | | | | | | |

| Fernwärmenetz | max. Vorlauftemperatur (sicherheitstechnisch) | °C | | | | |
|---------------|---|-------------------|---------------|---------------|---------------------|-----|
| | Vorlauftemperatur Winter | °C | | | | |
| | Rücklauftemperatur Winter | °C | | | | |
| | Vorlauftemperatur Sommer | °C | | | | |
| | Rücklauftemperatur Sommer | °C | | | | |
| | Volumenstrom Winter | m ³ /h | | | | Σ = |
| | Volumenstrom Sommer | m ³ /h | | | | Σ = |
| | Volumenstrom | m ³ /h | Wärmeleistung | kw | Temperaturdifferenz | K |
| Datum: | | Sacharbeiter: | | Unterschrift: | | |

gemäß technischer Anschlussbedingungen:
Angaben des Kunden, Festlegung des FWU, Vertragsbestandteil

21.2 Kundenanfrage FW-Netzanschluss

Kundenanfrage Netzanschluss

Strom (NS) Erdgas Trinkwasser Fernwärme

(Bitte in Druckbuchstaben ausfüllen.)

Anschlussobjekt / Adresse:

Straße

Hausnummer

Postleitzahl

Ort

Dieser Bereich wird von der Netzgesellschaft
Düsseldorf mbH ausgefüllt!

Anschlussnehmer / Rechnungsempfänger:

Name, Vorname

Firma

Straße

Hausnummer

Postleitzahl

Ort

Telefonnummer (Festnetz)

Telefonnummer (Mobil)

E-Mail

Grundstückseigentümer = Anschlussnehmer

Name, Vorname

Firma

Straße

Hausnummer

Postleitzahl

Ort

Telefonnummer (Festnetz)

Telefonnummer (Mobil)

E-Mail

Anzahl der Wohneinheiten

Anzahl der Gewerbeeinheiten

Gebäude unterkellert? ja nein

Art(en) der Gewerbeeinheiten

Neuanschluss **Gesamtleistung in kW**

x x A
gewünschter Netzanschluss

Anz. Wärmepumpe kW Anlaufstrom in A
 Motoren kW Anlaufstrom in A
 Durchlauferhitzer kW
 Sonstiges kW
 Sonstiges kW

Anschlussverstärkung Trennung
 x x A
vorhandener Netzanschluss
 x x A
gewünschter Netzanschluss

Erzeugungsanlage

BHKW kW

Photovoltaik kW

Hinweis: Bei Erzeugungsanlagen bitte die "Kundenanfrage für den Netzparallelbetrieb" beifügen.

Vertragsinstallateur:
ggf. Firmenstempel und Unterschrift (bei Verstärkungen erforderlich)

Neuanschluss **Gesamtleistung in kW**

| Gasgeräte | Anzahl | kW (gesamt) |
|----------------------|----------------------|----------------------|
| <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> |
| <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> |
| <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> |

Anschlussverstärkung Trennung
 vorhandene Leistung in kW **neue Gesamtleistung in kW**
 zusätzliche Leistung in kW

Vertragsinstallateur:
ggf. Firmenstempel und Unterschrift

Anschlussobjekt / Adresse:

| | |
|--------|------------|
| | |
| Straße | Hausnummer |

| | | | | | | | | | | | | |
|---|--|---|--|-----|--|---|---|--|---|---|--|--|
| Trinkwasser | <input type="checkbox"/> Neuanschluss <input type="checkbox"/> Anschluss- veränderung <input type="checkbox"/> Trennung | Summendurchfluss V_R <small>nach DIN 1988-300</small> | <input style="width: 60px;" type="text"/> l/s | | | | | | | | | |
| | <input type="checkbox"/> Wohngebäude/ vergleichbares Objekt <input type="checkbox"/> Gewerbe <input type="checkbox"/> anderer Gebäudetyp | Spitzendurchfluss V_S <small>nach DIN 1988-300</small> | <input style="width: 60px;" type="text"/> l/s | | | | | | | | | |
| | Beschreibung Gebäudetyp nach DIN 1988-300 <input style="width: 300px; height: 20px;" type="text"/> | | Vertragsinstallateur: ggf. Firmenstempel und Unterschrift <input style="width: 300px; height: 80px;" type="text"/> | | | | | | | | | |
| | Sonderentnahmen | | | | | | | | | | | |
| <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 60%;"></td> <td style="width: 10%; text-align: center;">Anz.</td> <td style="width: 10%; text-align: center;">l/s</td> </tr> <tr> <td style="height: 20px;"></td> <td style="text-align: center;"> <input style="width: 20px; height: 20px;" type="text"/> </td> <td style="text-align: center;"> <input style="width: 20px; height: 20px;" type="text"/> </td> </tr> <tr> <td style="height: 20px;"></td> <td style="text-align: center;"> <input style="width: 20px; height: 20px;" type="text"/> </td> <td style="text-align: center;"> <input style="width: 20px; height: 20px;" type="text"/> </td> </tr> </table> | | | Anz. | l/s | | <input style="width: 20px; height: 20px;" type="text"/> | <input style="width: 20px; height: 20px;" type="text"/> | | <input style="width: 20px; height: 20px;" type="text"/> | <input style="width: 20px; height: 20px;" type="text"/> | | |
| | Anz. | l/s | | | | | | | | | | |
| | <input style="width: 20px; height: 20px;" type="text"/> | <input style="width: 20px; height: 20px;" type="text"/> | | | | | | | | | | |
| | <input style="width: 20px; height: 20px;" type="text"/> | <input style="width: 20px; height: 20px;" type="text"/> | | | | | | | | | | |
| Bei besonderem Löschwasserbedarf bitte gesonderte Unterlagen beifügen. | | | | | | | | | | | | |

| | | | | | |
|--|-----------------------|--|------------------------------------|--|--|
| Fernwärme | Heizbedarf Heizung | <input style="width: 60px;" type="text"/> kW | Heizbedarf Trinkwassererwärmung | <input style="width: 60px;" type="text"/> kW | <input style="width: 150px;" type="text"/> |
| Bei Fernwärme füllen Sie bitte zusätzlich das Datenblatt für eine Fernwärmeausstation aus. | | | | | technischer Ansprechpartner und Telefonnummer für Rückfragen |

Ich verpflichte mich, die Anlagen gemäß den gültigen baurechtlichen Bestimmungen, der NAV, der NDAV, der AVBWasserV, der AVBFernwärmeV, den anerkannten Regeln der Technik sowie den "Technischen Anschlussbedingungen" und den jeweiligen "Ergänzenden Bedingungen" der Netzgesellschaft Düsseldorf mbH durch einen Vertragsinstallateur ausführen zu lassen und zu betreiben. Daten aus dieser Kundenanfrage / dem Vertragsverhältnis werden zum Zweck der Datenverarbeitung gespeichert.

Der Grundstückseigentümer ist mit der Herstellung und dem Betrieb der Anschlussanlage(n) auf seinem Grundstück unter Anerkennung der NAV, der NDAV, der AVBWasserV, der AVBFernwärmeV und den jeweiligen "Ergänzenden Bedingungen" der Netzgesellschaft Düsseldorf mbH einverstanden.

Ich bin Baudienstleister (Bitte Freistellungsbescheinigung gemäß §48 b, Abs. 1, Satz 1, ESTG beifügen) und verwende diese Bauleistung für eigene Bauleistungen i.S.v. § 13 b UStG

ja
 Nein

 Ort, Datum **X** Unterschrift des Anschlussnehmers
 (Bei Unternehmen zusätzlich Firmenstempel)

 Ort, Datum **X** Unterschrift des Grundstückseigentümers
 falls abweichend vom Anschlussnehmer
 (Bei Unternehmen zusätzlich Firmenstempel)

Rückfragen unter
 Herr Hansen (02 11) 8 21 - 27 39
 Frau Honert (02 11) 8 21 - 82 87


Bitte unter Mithilfe eines Vertragsinstallateurs ausfüllen,
 einen amtlichen Lageplan sowie einen Grundriss des
 Netzanschlussraumes beifügen.

Fax: (02 11) 8 21 - 30 11
 E-Mail: netzanschluss@netz-duesseldorf.de
 Für weitere Informationen besuchen Sie auch unsere Homepage: www.netz-duesseldorf.de



Netzgesellschaft Düsseldorf mbH
Netzanschlussmanagement 014/1
Höherweg 200
40233 Düsseldorf

21.3 Zählerantrag / Inbetriebsetzung Fernwärme



Inbetriebsetzungs- und Montageauftrag Messeinrichtung Fernwärme

Netzgesellschaft Düsseldorf mbH - Messzugangsmanagement
Höherweg 200, 40233 Düsseldorf

Netzgesellschaft
Düsseldorf mbH

Neuanlage Bestandsanlage

A1 Angaben zur Kundenanlage

| | |
|---------------------|------------|
| Straße | Hausnummer |
| Postleitzahl Ort | Stadtteil |

Einfamilienhaus

Mehrfamilienhaus mit Anzahl Wohneinheiten Gewerbeobjekt Anzahl Art des Gewerbes

A2 Anschlussnehmer

| | |
|---------------------|--------------|
| Name bzw. Firma | |
| Straße | Hausnummer |
| Postleitzahl Ort | Geburtsdatum |
| Telefonnummer | |
| E-Mail | |

Name des Eigentümers (falls abweichend) X Datum, Unterschrift des Anschlussnehmers (bei Gewerbe Stempel erforderlich)

A3 Heizungsfachbetrieb

Die Anlage ist gemäß den gültigen baurechtlichen Bestimmungen, den anerkannten Regeln der Technik sowie den örtlichen Regeln der Netzgesellschaft Düsseldorf mbH erstellt worden. Die installierten Materialien entsprechen den für sie gültigen Normen und Richtlinien.

Terminwunsch: Telefonnummer und Name des Ansprechpartners zur Terminvereinbarung

Abruf durch Heizungsfachbetrieb (innerhalb von 3 Monaten)

Bitte beachten Sie aus organisatorischen Gründen eine Vorlaufzeit von drei Werktagen!

Bemerkungen/Hinweise:

A4 Zähler für Trinkwassererwärmung bei FW-Kompaktstationen

Messeinrichtung zur Erfassung der Heizenergie für die Trinkwassererwärmung
Abrechnung erfolgt durch SWD-AG, Preisinfo unter www.swd-ag.de

Hinweise: Weitere Informationen und Hinweise finden Sie auch auf unserer Internetseite: www.netz-duesseldorf.de X Datum, Unterschrift des Anschlussnehmers (bei Gewerbe Stempel erforderlich)

Dieser Bereich wird von der Netzgesellschaft Düsseldorf mbH ausgefüllt:

| | | | |
|---|-------------------------------------|-----------------------------------|----------------------|
| Q_p <input type="text"/> | FW-Nr. <input type="text"/> | Stand <input type="text"/> | MWh |
| | TWE-Nr. <input type="text"/> | Einbau- datum | <input type="text"/> |

Wohnfläche m² Gewerbliche Nutzung m²

Beauftragt:

| | | |
|---------------------------------|--|-------------------------|
| Heizung <input type="text"/> kW | $\Delta\theta$ Delta Theta kaufmännisch <input type="text"/> K | <input type="text"/> kW |
| TWE <input type="text"/> kW | $\Delta\theta$ Delta Theta technisch <input type="text"/> K | <input type="text"/> kW |


Vertrags-
anschlusswert kW

Volumenstrom m³/h

Barcode

N-023/0215

Unternehmensgruppe **Stadtwerke Düsseldorf**



21.4 Übersicht Werkstoffe und Verbindungstechniken Stahl

| Nenndruck PN | Zulässiger Betriebsüberdruck [bar] _(t) Vorlauftemperatur | | Gehäuse von Armaturen und Pumpen, Formstücke, Nippel, Stopfen | | Flansche nach DIN EN 1092-1 | Schrauben und Muttern nach DIN EN 1615-1 | Stahrohrleitungen (Werkzeugnis 2.2 nach DIN EN 10204) | |
|-----------------|--|---|--|--|---|--|---|--|
| | θ_{N1} $\leq 120^\circ\text{C}$ | θ_{N2} $> 120^\circ\text{C}$ θ_{N3} $\leq 180^\circ\text{C}$ | Grauguss / Sphäroguss | Stahl | | | $\leq \text{DN } 125$ oder $\leq 4 \text{ mm}$ Wandstärke ³⁾ | $\geq \text{DN } 150$ oder $> 4 \text{ mm}$ Wandstärke |
| 6 | 6 | 5 | | Stahl | 3E1 | 8,8 (Schraube) in Kombination mit 8 (Mutter) | Nähtlose Röhre nach DIN EN 10216-2 Geschweißte Röhre nach DIN EN 10217-2 • Material P235GH (Wandstärken nach statischen Erfordernissen) Für andere Stähle ist die Eignung nachzuweisen. • $\leq 3 \text{ mm}$ Wandstärke Gasschweißen 311 ⁴⁾ nach links • $\leq 4 \text{ mm}$ Wandstärke Gasschweißen 311 ⁴⁾ nach rechts • alle Wandstärken WIG 141 ⁴⁾ • $\geq 2,6 \text{ mm}$ Wandstärke E-Hand 111 ⁴⁾ | Nähtlose Röhre nach DIN EN 10216-2 Geschweißte Röhre nach DIN EN 10217-2 • Material P235GH (Wandstärken nach statischen Erfordernissen) Für andere Stähle ist die Eignung nachzuweisen. • alle Wandstärken WIG 141 ⁴⁾ • alle Wandstärken Kombinationsprozess WIG 141 ⁴⁾ / E-Hand 111 ⁴⁾ • alle Wandstärken E-Hand 111 ⁴⁾ |
| 10 | 10 | 8 | EN-GJL-250 nach DIN EN 1561 ¹⁾ (GG 25) ²⁾ | GP 240 GH nach DIN EN 10213, (GS-G25) ²⁾ | 3E0 (mit Einschränk- ungen gem. DIN EN 1092-1, Tabellen G.2.1) | 5,6 (Schraube) in Kombination mit 5 (Mutter) | Nähtlose Röhre nach DIN EN 10216-2 Geschweißte Röhre nach DIN EN 10217-2 • Material P235GH (Wandstärken nach statischen Erfordernissen) Für andere Stähle ist die Eignung nachzuweisen. • $\leq 3 \text{ mm}$ Wandstärke Gasschweißen 311 ⁴⁾ nach links • $\leq 4 \text{ mm}$ Wandstärke Gasschweißen 311 ⁴⁾ nach rechts • alle Wandstärken WIG 141 ⁴⁾ • $\geq 2,6 \text{ mm}$ Wandstärke E-Hand 111 ⁴⁾ | Nähtlose Röhre nach DIN EN 10216-2 Geschweißte Röhre nach DIN EN 10217-2 • Material P235GH (Wandstärken nach statischen Erfordernissen) Für andere Stähle ist die Eignung nachzuweisen. • alle Wandstärken WIG 141 ⁴⁾ • alle Wandstärken Kombinationsprozess WIG 141 ⁴⁾ / E-Hand 111 ⁴⁾ • alle Wandstärken E-Hand 111 ⁴⁾ |
| 16 | 16 | 13 | | P 235 GH 1.0345 | | | Nähtlose Röhre nach DIN EN 10216-2 Geschweißte Röhre nach DIN EN 10217-2 • Material P235GH (Wandstärken nach statischen Erfordernissen) Für andere Stähle ist die Eignung nachzuweisen. • alle Wandstärken WIG 141 ⁴⁾ • alle Wandstärken Kombinationsprozess WIG 141 ⁴⁾ / E-Hand 111 ⁴⁾ • alle Wandstärken E-Hand 111 ⁴⁾ | Nähtlose Röhre nach DIN EN 10216-2 Geschweißte Röhre nach DIN EN 10217-2 • Material P235GH (Wandstärken nach statischen Erfordernissen) Für andere Stähle ist die Eignung nachzuweisen. • alle Wandstärken WIG 141 ⁴⁾ • alle Wandstärken Kombinationsprozess WIG 141 ⁴⁾ / E-Hand 111 ⁴⁾ • alle Wandstärken E-Hand 111 ⁴⁾ |
| 25 | 25 | 20 | EN-GJS- 400-18U-LT DIN EN 1563 (GGG 40.3) ²⁾ | | | | Nähtlose Röhre nach DIN EN 10216-2 Geschweißte Röhre nach DIN EN 10217-2 • Material P235GH (Wandstärken nach statischen Erfordernissen) Für andere Stähle ist die Eignung nachzuweisen. • alle Wandstärken WIG 141 ⁴⁾ • alle Wandstärken Kombinationsprozess WIG 141 ⁴⁾ / E-Hand 111 ⁴⁾ • alle Wandstärken E-Hand 111 ⁴⁾ | Nähtlose Röhre nach DIN EN 10216-2 Geschweißte Röhre nach DIN EN 10217-2 • Material P235GH (Wandstärken nach statischen Erfordernissen) Für andere Stähle ist die Eignung nachzuweisen. • alle Wandstärken WIG 141 ⁴⁾ • alle Wandstärken Kombinationsprozess WIG 141 ⁴⁾ / E-Hand 111 ⁴⁾ • alle Wandstärken E-Hand 111 ⁴⁾ |
| 40 | 40 | 32 | - | | | | Nähtlose Röhre nach DIN EN 10216-2 Geschweißte Röhre nach DIN EN 10217-2 • Material P235GH (Wandstärken nach statischen Erfordernissen) Für andere Stähle ist die Eignung nachzuweisen. • alle Wandstärken WIG 141 ⁴⁾ • alle Wandstärken Kombinationsprozess WIG 141 ⁴⁾ / E-Hand 111 ⁴⁾ • alle Wandstärken E-Hand 111 ⁴⁾ | Nähtlose Röhre nach DIN EN 10216-2 Geschweißte Röhre nach DIN EN 10217-2 • Material P235GH (Wandstärken nach statischen Erfordernissen) Für andere Stähle ist die Eignung nachzuweisen. • alle Wandstärken WIG 141 ⁴⁾ • alle Wandstärken Kombinationsprozess WIG 141 ⁴⁾ / E-Hand 111 ⁴⁾ • alle Wandstärken E-Hand 111 ⁴⁾ |

¹⁾ zulässig bei $\theta_{N1} \leq 130^\circ\text{C}$; über 130°C $\leq \text{DN } 100$

²⁾ Bezeichnung des hier früher eingesetzten ähnlichen Werkstoffes

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

⁴⁾ Ordnungsnummer für Schweißprozess nach DIN EN ISO 4063

⁵⁾ Für einlagige Schweißverfahren ist die Eignung nachzuweisen

21.5 Übersicht Werkstoffe und Verbindungstechniken Stahl

| Zulässiger Betriebsdruck [bar] | Kupferrohre DIN EN 1057 alle Festigkeitsstufen (weich, halbhart, hart) nahlos Abmessungen [mm] bei Vorlauftemperatur (Prüfbescheinigungen nach DIN EN 10204 sind nicht erforderlich) ¹⁾ | Gehäuse von Armaturen und Pumpen, Formstücke, Nippel, Stopfen | Kupferlegierungen | Flansche und ihre Verbindungen nach DIN EN 1092-3 | Schrauben und Muffern nach DIN EN 1515-1 | Verbindungsarten |
|--------------------------------|---|--|---|--|--|--|
| 6 | $\theta_{M} \leq 120 \text{ °C}$ | 267x3,0 219x3,0 ₂₎ | CuZn38Pb2AS bzw. CW602N nach DIN EN 12420 (Schmiede) CuZn39Pb1AL-C nach DIN EN 1982 G-CuSn5ZnPb oder G-CuSn6ZnNi nach DIN EN 1982 SF-Cu nach DIN CEN TS 13388 CuZn36Pb ₂₎ bzw. CuZn39Pb ₃₎ oder CuZn40Pb ₃₎ bzw. CuZn37F37 ₃₎ oder CuZn40 nach DIN EN 12163 CuSn5Zn5Pb5-C bzw. CC491K und CC499K bzw. CuSn5Zn2Pb2-C nach DIN EN 1982 CC754S nach DIN EN 1982 CuZn39Pb3 ₃₎ bzw. CW614N und CuZn39Pb0,5 ₃₎ bzw. CW610N und CuZn40Pb2 ₃₎ bzw. CW617N und CuZn38Pb2 ₃₎ bzw. CW608N und CuZn37 ₃₎ bzw. CW508L nach DIN EN 12164 | Auswahl der Flanschtypen, Materialien und Abmessungen sowie Schrauben und Muffern je nach Einsatzbedingungen gemäß o. g. Normen. | Schrauben und Muffern nach DIN EN 1515-1 | Notwendige Qualifikation des Personals Weilöten/Schweißen/ (Pressen/Stecken) |
| | $\theta_{M} > 120 \text{ °C}$ 6 _M $\leq 200 \text{ °C}$ | | | | | |
| 10 | 219x3,0 159x3,0 ₂₎ | 133x3,0 108x2,5 88,9x2,0 76,1x2,0 64x2,0 54x1,5 42x1,2 ₂₎ | CuZn38Pb2AS bzw. CW602N nach DIN EN 12420 (Schmiede) CuZn39Pb1AL-C nach DIN EN 1982 G-CuSn5ZnPb oder G-CuSn6ZnNi nach DIN EN 1982 SF-Cu nach DIN CEN TS 13388 CuZn36Pb ₂₎ bzw. CuZn39Pb ₃₎ oder CuZn40Pb ₃₎ bzw. CuZn37F37 ₃₎ oder CuZn40 nach DIN EN 12163 CuSn5Zn5Pb5-C bzw. CC491K und CC499K bzw. CuSn5Zn2Pb2-C nach DIN EN 1982 CC754S nach DIN EN 1982 CuZn39Pb3 ₃₎ bzw. CW614N und CuZn39Pb0,5 ₃₎ bzw. CW610N und CuZn40Pb2 ₃₎ bzw. CW617N und CuZn38Pb2 ₃₎ bzw. CW608N und CuZn37 ₃₎ bzw. CW508L nach DIN EN 12164 | Auswahl der Flanschtypen, Materialien und Abmessungen sowie Schrauben und Muffern je nach Einsatzbedingungen gemäß o. g. Normen. | Schrauben und Muffern nach DIN EN 1515-1 | Notwendige Qualifikation des Personals Weilöten/Schweißen/ (Pressen/Stecken) |
| 16 | 159x3,0 133x3,0 108x2,5 88,9x2,0 ₂₎ | | | | | |
| 25 | 76,1x2,0 64x2,0 54x1,5 42x1,2 35x1,2 28x1,0 22x1,0 18x1,0 15x1,0 | 35x1,2 28x1,0 22x1,0 18x1,0 15x1,0 | CuZn38Pb2AS bzw. CW602N nach DIN EN 12420 (Schmiede) CuZn39Pb1AL-C nach DIN EN 1982 G-CuSn5ZnPb oder G-CuSn6ZnNi nach DIN EN 1982 SF-Cu nach DIN CEN TS 13388 CuZn36Pb ₂₎ bzw. CuZn39Pb ₃₎ oder CuZn40Pb ₃₎ bzw. CuZn37F37 ₃₎ oder CuZn40 nach DIN EN 12163 CuSn5Zn5Pb5-C bzw. CC491K und CC499K bzw. CuSn5Zn2Pb2-C nach DIN EN 1982 CC754S nach DIN EN 1982 CuZn39Pb3 ₃₎ bzw. CW614N und CuZn39Pb0,5 ₃₎ bzw. CW610N und CuZn40Pb2 ₃₎ bzw. CW617N und CuZn38Pb2 ₃₎ bzw. CW608N und CuZn37 ₃₎ bzw. CW508L nach DIN EN 12164 | Auswahl der Flanschtypen, Materialien und Abmessungen sowie Schrauben und Muffern je nach Einsatzbedingungen gemäß o. g. Normen. | Schrauben und Muffern nach DIN EN 1515-1 | Notwendige Qualifikation des Personals Weilöten/Schweißen/ (Pressen/Stecken) |

¹⁾ Druck- Nennweiteinteilung gemäß der Veröffentlichung des Deutschen Kupferinstitutes „Die fachgerechte Kupferrohr-Installation“, DKF-158-09/2012

²⁾ Einschließlich der Rohrabmessungen der nachfolgenden höheren Druckstufen

³⁾ Druckfestigkeit muss nach DIN EN 12516-3 nachgewiesen sein