

Technische Anschlussbedingungen Heizwasser (TAB-HW)

zu der Verordnung über Allgemeine Bedingungen
für die Versorgung mit Fernwärme (AVBFernwärmeV),
für den Anschluss und Betrieb von Warmwasserheizungsanlagen,
Warmwasserbereitungsanlagen und Kälteerzeugungsanlagen
an die Fernwärmeversorgung
der Mainova Aktiengesellschaft Frankfurt am Main



Vorbemerkungen

Gliederung zur TAB Heizwasser

1 Allgemeines
1.1 Geltungsbereich
1.2 Anschluß an die Fernwärmeversorg.
1.3 Vom Kunden einzureichende Unterlagen
1.4 Beratung

2 Wärmebedarf
2.1 Wärmebedarf für Raumheizung
2.2 Wärmebedarf für Raumluftheizung
2.3 Wärmebedarf für Wassererwärmung
2.4 Wärmebedarf für Kälteversorgung
2.5 Sonstiger Wärmebedarf
2.6 Wärmeleistung

3 Wärmeträger

4 Hausanschluß
4.1 Hausanschlußleitung
4.2 Hausanschlußraum
4.3 Hausstation

Richtlinien zur Kundenanlagen:

Hauszentrale	5 Raumheizung
	5.1 Direkter Anschluß mit Beimischregelung
	5.2 Direkter Anschluß ohne Beimischregelung
	5.3 Indirekter Anschluß
	6 Raumluftheizung (RLT)
	6.1 Direkter Anschluß mit Beimischregelung
	6.2 Direkter Anschluß ohne Beimischregelung
	6.3 Indirekter Anschluß
	7 Wassererwärmung
	7.1 Direkter Anschluß mit Beimischregelung
7.2 Direkter Anschluß ohne Beimischregelung	
7.3 Indirekter Anschluß	
8 Kälteversorgungung	
8.1 Direkter Anschluß	
9. Messung	

Hausanlage	10 Raumheizung
	10.1 Direkter Anschluß
	10.2 Indirekter Anschluß
	11 Raumluftheizung (RLH)
	11.1 Direkter Anschluß mit Beimischregelung
	11.2 Direkter Anschluß ohne Beimischregelung
	11.3 Indirekter Anschluß
	12 Wassererwärmung
	13 Kälteversorgung
	14 Abkürzungen und Formelzeichen
15 Anlagen	

Inhaltsverzeichnis

Seite

1	ALLGEMEINES	7
1.1	Geltungsbereich (Anlage 1)	7
1.2	Anschluss an die Fernwärmeversorgung (Anlage 4).....	7
1.3	Vom Kunden einzureichende Unterlagen (Anlage 2 und 3).....	7
1.4	Beratung	8
2	WÄRMEBEDARF/WÄRMELEISTUNG	9
2.1	Wärmebedarf für Raumheizung	9
2.2	Wärmebedarf für Raumluftheizung	9
2.3	Wärmebedarf für Wassererwärmung.....	9
2.4	Wärmebedarf für Kälteversorgung	9
2.5	Sonstiger Wärmebedarf	9
2.6	Wärmeleistung	9
3	WÄRMETRÄGER.....	9
3.1	Eigenschaften und Zusammensetzung des Wärmeträgers	9
3.2	Rücklauftemperatur	9
4	HAUSANSCHLUSS	10
4.1	Hausanschlussleitung.....	10
4.2	Hausanschlussraum (Anlage 6)	10
4.3	Hausstation	10
4.3.1	Übergabestation.....	11
4.3.2	Hauszentrale.....	11
4.4	Inbetriebnahme der Hausstation.....	11
5	HAUSZENTRALE – RAUMHEIZUNG	12
5.1	Direkter Anschluss mit Beimischregelung (Altanlagen)	12
5.1.1	Temperaturregelung.....	12
5.1.2	Temperaturabsicherung gleitende / gleitend - konstante Netzfahrweise.....	13
5.1.3	Rücklauftemperaturbegrenzung.....	13
5.1.4	Volumenstrom.....	14
5.1.5	Druckabsicherung	14
5.1.6	Werkstoffe und Verbindungselemente	14
5.1.7	Sonstiges.....	14
5.2	Direkter Anschluss ohne Beimischregelung (Altanlagen)	14
5.2.1	Temperaturregelung.....	15
5.2.2	Temperaturabsicherung.....	15
5.2.3	Rücklauftemperaturbegrenzung.....	15
5.2.4	Volumenstrom.....	15
5.2.5	Druckabsicherung	15
5.2.6	Werkstoffe und Verbindungselemente	16
5.2.7	Sonstiges.....	16
5.3	Indirekter Anschluss (Anlage 7).....	16
5.3.1	Temperaturregelung.....	17
5.3.2	Temperaturabsicherung bei gleitender/gleitend-konstanter Netzfahrweise.....	17
5.3.3	Rücklauftemperaturbegrenzung.....	18
5.3.4	Volumenstrom.....	18
5.3.5	Druckabsicherung	18
5.3.6	Werkstoffe und Verbindungselemente	18
5.3.7	Sonstiges.....	19
5.3.8	Wärmeübertrager	19
6	HAUSZENTRALE - RAUMLUFTHEIZUNG (RLH)	20
6.1	Direkter Anschluss mit Beimischregelung (Altanlagen)	20
6.1.1	Temperaturregelung.....	22
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.....	23
6.2	Direkter Anschluss ohne Beimischregelung	24
6.2.1	Temperaturregelung.....	25
6.2.2	Temperaturabsicherung.....	25
6.2.3	Rücklauf Temperaturbegrenzung.....	25
6.2.4	Volumenstrom.....	25
6.2.5	Druckabsicherung	25
6.2.6	Werkstoffe und Verbindungselemente	25
6.2.7	Sonstiges.....	25
6.3	Indirekter Anschluss.....	26
6.3.1	Temperaturregelung.....	27
6.3.2	Temperaturabsicherung gleitende / gleitend - konstante Netzfahrweise.....	27
6.3.3	Rücklauf Temperaturbegrenzung.....	28
6.3.4	Volumenstrom.....	28
6.3.5	Druckabsicherung	28
6.3.6	Werkstoffe und Verbindungselemente	29
6.3.7	Sonstiges.....	29
6.3.8	Wärmeübertrager	29
7	HAUSZENTRALE - WASSERERWÄRMUNG (Anlage 7)	30
7.1	Direkter Anschluss mit Beimischregelung (Altanlagen)	30
7.1.1	Temperaturregelung.....	32
7.1.2	Temperaturabsicherung.....	32
7.1.3	Rücklauf Temperaturbegrenzung.....	32
7.1.4	Volumenstrom.....	33
7.1.5	Druckabsicherung	33
7.1.6	Werkstoffe und Verbindungselemente	33
7.1.7	Sonstiges.....	33
7.1.8	Wärmeübertrager	33
7.2	Direkter Anschluss ohne Beimischregelung (Altanlagen)	34
7.2.1	Temperaturregelung.....	35
7.2.2	Temperaturabsicherung.....	35
7.2.3	Rücklauf Temperaturbegrenzung.....	36
7.2.4	Volumenstrom.....	36
7.2.5	Druckabsicherung	36
7.2.6	Werkstoffe und Verbindungselemente	36
7.2.7	Sonstiges.....	37
7.2.8	Wärmeübertrager	37
7.3	Indirekter Anschluss.....	38
7.3.1	Temperaturregelung.....	40
7.3.2	Temperaturabsicherung.....	40
7.3.3	Rücklauf Temperaturbegrenzung.....	40
7.3.4	Volumenstrom.....	40
7.3.5	Druckabsicherung	41
7.3.6	Werkstoffe und Verbindungselemente	41
7.3.7	Sonstiges.....	41
7.3.8	Wärmeübertrager	42
8	HAUSZENTRALE - Kälteversorgung (Sonderregelung).....	43
8.1	Direkter Anschluss mit Beimischregelung	43
8.1.1	Temperaturregelung.....	43
8.1.2	Temperaturabsicherung.....	43
8.1.3	Rücklauf Temperaturbegrenzung.....	44
8.1.4	Volumenstrom.....	44
8.1.5	Druckabsicherung	44
8.1.6	Werkstoffe und Verbindungselemente	44
8.1.7	Sonstiges.....	45
8.1.8	Wärmeübertrager	45

9	MESSEINRICHTUNGEN (Anlage 8 und Anlage 9)	45
9.1	Messaufbau ohne Kostenverteilung	45
9.2	Messaufbau mit Kostenverteilung	45
9.3	Messstrecke	45
9.4	Eichpflicht	45
9.5	Daten-Fernübertragung	46
10	HAUSANLAGE - RAUMHEIZUNG	47
10.1	Direkter Anschluss	47
10.1.1	Temperaturregelung	47
10.1.2	Hydraulischer Abgleich	47
10.1.3	Rohrleitungssysteme und Verlegeverfahren	47
10.1.4	Heizflächen	47
10.1.5	Armaturen	48
10.1.6	Werkstoffe und Verbindungselemente	48
10.1.7	Druckprobe/Inbetriebnahme	48
10.2	Indirekter Anschluss	48
10.2.1	Temperaturregelung	48
10.2.2	Hydraulischer Abgleich	48
10.2.3	Rohrleitungssysteme und Verlegeverfahren	49
10.2.4	Heizflächen	49
10.2.5	Armaturen	49
10.2.6	Werkstoffe und Verbindungselemente	49
10.2.7	Spülen/Inbetriebnahme	49
11	HAUSANLAGE – RAUMLUFTHEIZUNG (RLH)	50
11.1	Direkter Anschluss - mit Beimischregelung in der Hauszentrale	50
11.1.1	Temperaturregelung	50
11.1.2	Temperatur- und Frostschutzabsicherung	50
11.1.3	Hydraulischer Abgleich	50
11.1.4	Rohrleitungssysteme und Verlegeverfahren	51
11.1.5	Heizflächen	51
11.1.6	Armaturen	51
11.1.7	Werkstoffe und Verbindungselemente	51
11.1.8	Druckprobe/Inbetriebnahme	51
11.2	Direkter Anschluss - ohne Beimischregelung in der Hauszentrale	51
11.2.1	Temperaturregelung	51
11.2.2	Temperatur- und Frostschutzabsicherung	52
11.2.3	Hydraulischer Abgleich	52
11.2.4	Rohrleitungssysteme und Verlegeverfahren	52
11.2.5	Heizflächen	52
11.2.6	Armaturen	52
11.2.7	Werkstoffe und Verbindungselemente	53
11.2.8	Druckprobe/Inbetriebnahme	53
11.3	Indirekter Anschluss	53
11.3.1	Temperaturregelung	53
11.3.2	Temperatur- und Frostschutzabsicherung	53
11.3.3	Hydraulischer Abgleich	53
11.3.4	Rohrleitungssysteme und Verlegeverfahren	54
11.3.5	Heizflächen	54
11.3.6	Armaturen	54
11.3.7	Werkstoffe und Verbindungselemente	54
11.3.8	Spülen/Inbetriebnahme	54
12	HAUSANLAGE - WASSERERWÄRMUNG	55
13	HAUSANLAGE – Kälteversorgung (Sonderregelung)	55
13.1	Direkter Anschluss - mit Beimischregelung in der Hauszentrale	55
13.1.1	Temperaturregelung (sekundärseitig)	55
13.1.2	Temperaturabsicherung	55
13.1.3	Hydraulischer Abgleich	55
13.1.4	Rohrleitungssysteme und Verlegeverfahren	56

13.1.5	Armaturen.....	56
13.1.6	Werkstoffe und Verbindungselemente	56
13.1.7	Druckprobe/Inbetriebnahme	56
14	ABKÜRZUNGEN UND FORMELZEICHEN	57
15	ANLAGEN	57

1 ALLGEMEINES

Der Fernwärmeanschluss und die Hausstation (Übergabestation und Hauszentrale) mit Kundenanlage sind ein wichtiger Bestandteil der Fernwärmenetze. Die Anlagenteile des Kunden und der MAINOVA stehen in unmittelbarer Verbindung und Wechselwirkung miteinander. Die Auslegung, die hydraulische Schaltung und Funktionsweise der Hausstation beeinflussen sowohl die Betriebsweise der Fernwärmenetze und Heizkraftwerke der MAINOVA, als auch der Kundenanlage. Um Störungen zu vermeiden, ermöglicht der Gesetzgeber den Betreibern der Fernwärmenetze in Technischen Anschlussbedingungen (TAB) die betriebs- und sicherheitstechnischen Anforderungen, unter Beachtung der technischen Normen, festzulegen.

Diese Technischen Anschlussbedingungen (TAB) wurden aufgrund des § 4 Abs. 3 und 17 der Verordnung über Allgemeine Bedingungen für die Versorgung mit Fernwärme (AVBFernwärmeV) festgelegt und sind von dem Kunden zu beachten. Die in den TAB angezogenen Normen, Vorschriften und Richtlinien sind in der jeweils aktuellen Fassung zu berücksichtigen.

1.1 Geltungsbereich (Anlage 1)

Diese Technischen Anschlussbedingungen Heizwasser (TAB-HW) einschließlich der dazugehörigen Datenblätter gelten für die Planung, den Anschluss und den Betrieb neuer Anlagen, die an die mit Heizwasser betriebenen Fernwärmenetze der Mainova AG, Solmsstraße 38, 60623 Frankfurt a.M. (nachstehend MAINOVA genannt) angeschlossen werden. Sie sind Bestandteil des zwischen dem Anschlussnehmer bzw. Kunden und der MAINOVA abgeschlossenen Anschluss- und Versorgungsvertrages. Sie gelten in der überarbeiteten Form mit Wirkung vom 01. Juli 2004.

Für Altanlagen die vor Inkrafttreten dieser TAB in Betrieb genommen wurden, gelten die bisher gültigen TAB's. Für bereits in Betrieb befindliche Anlagen gilt diese Fassung der TAB nur bei wesentlichen Änderungen in den Grenzen des § 4 Abs. 3 Satz 5 AVBFernwärme V.

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

1.2 Anschluss an die Fernwärmeversorgung (Anlage 4)

Die Herstellung eines Anschlusses an ein Fernwärmenetz und die spätere Inbetriebnahme der Anlage sind vom Anschlussnehmer bzw. Kunden unter Verwendung der dafür vorgesehenen Vordrucke zu beantragen. MAINOVA kann für die einzelnen Versorgungsgebiete spezifische Arbeits- und Datenblätter herausgeben.

Der Anschlussnehmer bzw. Kunde ist verpflichtet, die anfallenden Arbeiten für die in seinem Eigentum befindlichen Anlagen von einem qualifizierten Fachbetrieb ausführen zu lassen, welcher der Industrie- und Handelskammer zugehörig oder in die Handwerksrolle der Handwerkskammer eingetragen ist bzw. den Qualitätsanforderungen gemäß FW 601 entspricht. Er veranlasst den Fachbetrieb, entsprechend den jeweils gültigen TAB-HW zu arbeiten und diese voll- inhaltlich zu beachten. Das gleiche gilt auch bei Reparaturen, Ergänzungen und Veränderungen an der Anlage oder an Anlagenteilen.

Zum Schutz vor unbefugter Entnahme von Heizwasser oder unbefugter Ableitung von Wärmeenergie, behält sich MAINOVA vor, an den entsprechenden Armaturen Plombenverschlüsse anzubringen.

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

1.3 Vom Kunden einzureichende Unterlagen (Anlage 2 und 3)

- Antrag zur Herstellung eines Fernwärme-Hausanschlusses,
- Daten der Hausanlage,
- schematische Darstellung über den Aufbau der Hausanlage mit Unterverteilung
- Nachweise über Druckprüfung, strangweiser hydraulischer Abgleich in der Hausanlage sowie ein Spülprotokoll
- Antrag zur Inbetriebnahme, und Abnahme
- Vor Baubeginn ist eine Freigabe durch MAINOVA zwingend erforderlich!

1.4 Beratung

Die technische Beratung der Anschlussnehmer bzw. Kunden und Fachbetriebe erfolgt durch MAINOVA

Abteilung:	M2-VE
Telefon:	069/213-26652
Fax:	069/213-23810
Service:	0180/1188811

2 WÄRMEBEDARF/WÄRMELEISTUNG

Die Wärmebedarfsberechnungen und die Ermittlung der Wärmeleistung sind kostenfrei MAINOVA vorzulegen.

2.1 Wärmebedarf für Raumheizung

Die Berechnung erfolgt nach DIN 4701/4108. In besonderen Fällen kann ein Ersatzverfahren angewandt werden.

2.2 Wärmebedarf für Raumluftheizung

Der Wärmebedarf für raumluftheizungstechnische Anlagen ist nach DIN 1946 zu ermitteln.

2.3 Wärmebedarf für Wassererwärmung

Der Wärmebedarf für die Wassererwärmung in Wohngebäuden wird nach DIN 4708 ermittelt. In besonderen Fällen kann ein Ersatzverfahren angewandt werden.

2.4 Wärmebedarf für Kälteversorgung

Die Kühllast für klimatische Anlagen ist nach VDI 2078/2067-3/DIN 4710 zu ermitteln. In besonderen Fällen kann ein Ersatzverfahren angewandt werden.

2.5 Sonstiger Wärmebedarf

Der Wärmebedarf anderer Verbraucher und die Wärmebedarfsminderung durch Wärmerückgewinnung sind gesondert auszuweisen.

2.6 Wärmeleistung

Aus den Wärmebedarfswerten der vorstehenden Punkte 2.1 bis 2.4 wird die vom Anschlussnehmer bzw. Kunden zu bestellende und von MAINOVA vorzuhaltende Wärmeleistung abgeleitet.

Die vorzuhaltende Wärmeleistung wird nur bei einer zu vereinbarenden niedrigen Außentemperatur von -12°C angeboten. Hierbei ist die Isothermenkarte der DIN 4701-2 zugrunde gelegt.

Bei höheren Außentemperaturen wird die Wärmeleistung entsprechend angepasst.

Aus der vorzuhaltenden Wärmeleistung wird in Abhängigkeit von der Differenz zwischen Vor- und Rücklauf-temperatur gem. Datenblatt an der Übergabestation der Fernheizwasser-Volumenstrom ermittelt und von MAINOVA begrenzt.

3 WÄRMETRÄGER

Der Wärmeträger Wasser entspricht den Anforderungen des AGFW-Arbeitsblattes FW 510 und kann von MAINOVA eingefärbt sein. Es darf kein Trinkwasser in das Fernwärmenetz gelangen. Fernheizwasser darf nicht verunreinigt oder der Anlage entnommen werden. Die Entnahme von Fernheizwasser für das Befüllen der Hausstation und der Hausanlage ist mit MAINOVA vorher abzustimmen, vertraglich zu regeln und zu vergüten.

3.1 Eigenschaften und Zusammensetzung des Wärmeträgers

Die technischen Daten (Drücke und Temperaturen) des Wärmeträgers können in den verschiedenen Fernwärmenetzen unterschiedlich sein. Sie ergeben sich im einzelnen aus den beigefügten Datenblättern (Anlage 4). Die Zusammensetzung des Wärmeträgers (Wasseranalyse) ist bei Bedarf bei Mainova zu erfragen.

3.2 Rücklauftemperatur

Die im Datenblatt angegebene maximale bzw. vertraglich vereinbarte Rücklauftemperatur von 50°C darf nicht überschritten werden.

Die Einhaltung der Rücklauftemperatur ist durch Aufbau und die Betriebsweise der Hausanlage sicherzustellen. Gegebenenfalls ist eine Rücklauftemperaturbegrenzung vorzusehen. MAINOVA entscheidet, ob eine Begrenzungseinrichtung notwendig ist.

4 HAUSANSCHLUSS

4.1 Hausanschlussleitung

Die Hausanschlussleitung verbindet das Verteilungsnetz mit der Übergabestation. Die Liefer- und Leistungsgrenze des vom Anschlussnehmer bzw. Kunden beauftragten Fachbetriebs ist identisch mit den dargestellten Eigentumsgrenzen in Anlage 5. Die technische Auslegung, Ausführung und Montage erfolgt durch MAINOVA. Die Leitungsführung bis zur Übergabestation ist zwischen dem Anschlussnehmer bzw. Kunden und MAINOVA abzustimmen. Der vertraglich festgelegte Volumenstrom ist bei der Dimensionierung der Hausanschlussleitung zu beachten. Sofern bei Errichtung des Hausanschlusses bereits Erweiterungen geplant sind, sollte der insgesamt benötigte Volumenstrom zur Dimensionierung herangezogen werden.

Fernwärmeleitungen außerhalb von Gebäuden dürfen innerhalb eines Schutzstreifens nicht überbaut und mit tiefwurzelnenden Gewächsen überpflanzt werden.

4.2 Hausanschlussraum (Anlage 6)

In dem Hausanschlussraum (bevorzugt in einem Kellerraum), sollen die erforderlichen Anschlusseinrichtungen und gegebenenfalls Betriebseinrichtungen eingebaut werden. Lage und Abmessungen sind mit MAINOVA rechtzeitig abzustimmen. Als Planungsgrundlage gilt DIN 18012. Der Hausanschlussraum ist erforderlich in Gebäuden mit mehr als vier Wohneinheiten.

Der Raum sollte verschließbar und muss jederzeit ohne Schwierigkeiten für Mitarbeiter der MAINOVA und dessen Beauftragte zugänglich sein.

Für eine ausreichende Belüftung ist zu sorgen. Die Raumtemperatur darf jedoch 30 °C, die Temperatur des Trinkwassers 25 °C nicht überschreiten.

Der Raum sollte nicht neben oder unter Schlafräumen und sonstigen, gegen Geräusche zu schützende Räume angeordnet sein.

Die einschlägigen Vorschriften über Wärme- und Schalldämmung sind einzuhalten.

Elektrische Installationen sind nach VDE 0100 für Nassräume auszuführen.

Für den Potentialausgleich ist bauseits im Bereich der Haus-Übergabestation eine Anschlussschiene zu installieren, die mit dem Potential des Gebäudes verbunden ist.

Für Wartungs- und Reparaturarbeiten sind eine ausreichende Beleuchtung und eine Schutzkontaktsteckdose notwendig (230/400V).

Für die Hausstation ist ein elektrischer Anschluss bereitzustellen. Die Stromart (Wechsel-/Drehstrom) und die Nennströme der Sicherungen sind mit MAINOVA abzustimmen.

Für den Raum sind eine ausreichende Entwässerung und eine Kaltwasserzapfstelle vorzusehen.

Die Anordnung der Gesamtanlage im Hausanschlussraum muss den Unfallverhütungs- und Arbeitsschutzvorschriften entsprechen. Die erforderliche Arbeitsfläche von mindestens 1,5 m Breite ist jederzeit freizuhalten. Betriebsanleitungen und Hinweisschilder sind an gut sichtbarer Stelle anzubringen.

4.3 Hausstation

Die Hausstation besteht aus der Übergabestation und der Hauszentrale. MAINOVA entscheidet, ob der Anschluss direkt oder indirekt erfolgt.

Die Ausführung erfolgt derzeit bei Neuanschlüssen nur als indirekter Anschluss.

DIN 4747-1 ist zu beachten. Ein direkter Anschluss liegt vor, wenn die Hausanlage vom Heizwasser aus dem Fernwärmenetz durchströmt wird. Ein indirekter Anschluss (Übergabestation (ÜST) oder Kompaktstation (KST), Anlage 7) liegt vor, wenn das Heizwasser der Hausanlage durch Wärmeübertrager vom Fernwärmenetz getrennt wird.

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

Grundsätzlich gilt: Die Kompaktstation besteht aus der Übergabestation und der Hauszentrale.

Die Hausstation ist vorzugsweise als industriell vorgefertigte Kompaktstation zu errichten.

Alle **Anschlusspunkte** an der Hausstation, wie

- Heizungsvor- und -rücklauf
- Hausanlagenvor- und -rücklauf
- Anschluss Ausdehnungsgefäß
- Kaltwassereintritt
- Zirkulation
- Warmwasseraustritt

müssen eine dauerhafte und gut lesbare Kennzeichnung erhalten.

Die Kompaktstation ist zusätzlich durch ein Typenschild dauerhaft zu kennzeichnen, aus dem alle wichtigen Stationsdaten, wie

- Type:
- Hersteller:
- Hersteller-Nr.:
- Baujahr:
- Leistung:
- Auslegungstemperaturen:

hervorgehen.

Die Verkleidung sollte so gestaltet sein, dass die Bedienung der Anlage durch den Kunden und die Zugänglichkeit, der im Eigentum der MAINOVA befindlichen Anlagenteile, jederzeit ungehindert möglich ist.

4.3.1 Übergabestation

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

Die Messeinrichtung zur Verbrauchserfassung kann ebenfalls in der Übergabestation untergebracht sein und wird von MAINOVA als Eigentümer bereitgestellt und gewartet.

Durch MAINOVA erfolgt die Festlegung der Stationsbauteile unter Berücksichtigung der vorzuhaltenden Wärmeleistung, des max. Volumenstromes, der erforderlichen Anschlussart - direkt oder indirekt - und der technischen Netzdaten gemäß Datenblatt.

Für die Auslegung der Armaturen und Anlagenteile gelten DIN 4747-1 und die entsprechenden AGFW-Arbeitsblätter. Armaturen mit dem Werkstoff GG25 werden in Abweichung zur DIN-Norm nicht zugelassen. Falls Druck- und/oder Temperaturabsicherungen in der Übergabestation vorzusehen sind, so müssen diese gemäß DIN 4747-1 ausgeführt werden.

Die Anordnung der Anlagenteile ist in den Schaltschemen dargestellt (Anlage 7). Über Herstellung, Montage, Ergänzung oder Änderung der Übergabestation bestimmt MAINOVA.

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

Potentialausgleich und ggf. erforderliche Elektroinstallationen sind nach VDE 0100 auszuführen.

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

4.3.2 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.

4.4 Inbetriebnahme der Hausstation

Die Inbetriebnahme der Hausstation (Übergabestation und Hauszentrale) darf nur in Anwesenheit der MAINOVA erfolgen.

Die nachfolgenden Kapitel 5 bis 13 betreffen die Kundenanlage und sind als Richtlinie zu beachten.

5 HAUSZENTRALE – RAUMHEIZUNG

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

5.1 Direkter Anschluss mit Beimischregelung (Altanlagen)

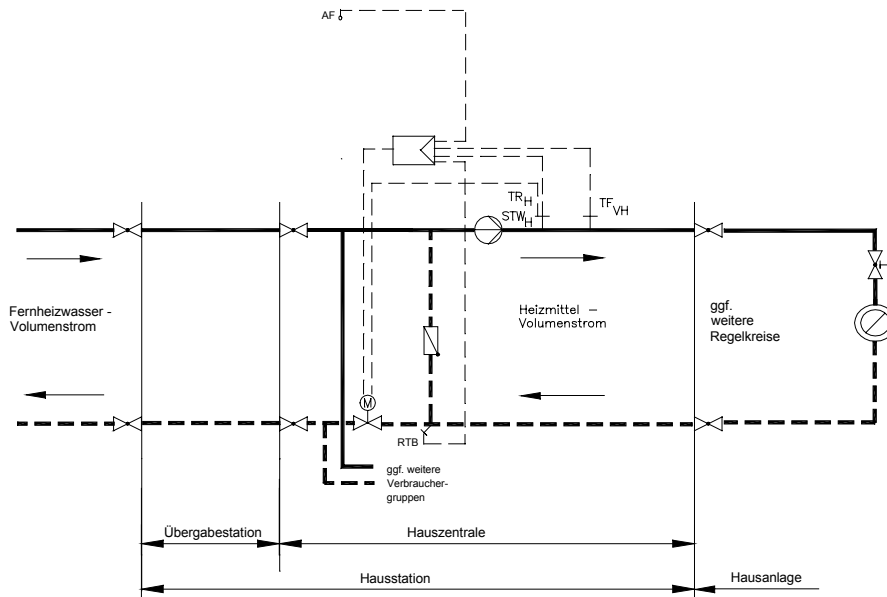


Bild 1: Hauszentrale-Raumheizung
Prinzipialschaltbild für den direkten Anschluss mit Beimischregelung

5.1.1 Temperaturregelung

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

Verbrauchergruppen mit unterschiedlichen Anforderungen sind einzeln zu regeln.

Als Stellgeräte sind Durchgangsventile zu verwenden. Strahlpumpen dürfen wegen der besonderen Einsatzbedingungen nur mit Genehmigung der MAINOVA verwendet werden.

Sind der Beimischregelung weitere Regelkreise nachgeschaltet, so können diese auch mit Dreiwegeventilen ausgerüstet werden.

Die Anordnung der Stellgeräte ist von den örtlichen Netzverhältnissen abhängig. Verbindlich sind die diesen TAB-HW anhängenden Schaltschemata. Im Zweifelsfall ist Rücksprache mit MAINOVA zu nehmen.

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

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

5.1.2 Temperaturabsicherung gleitende / gleitend - konstante Netzfahrweise

Eine Temperaturabsicherung nach DIN 4747-1 ist erforderlich, wenn die max. Netzvorlauftemperatur größer ist als die max. zulässige Vorlauftemperatur in der Hausanlage. In diesem Fall müssen die Stellgeräte eine Sicherheitsfunktion (Notstellfunktion) nach DIN 32730 aufweisen.

Bei Netzvorlauftemperaturen bis 120 °C ist ein typgeprüfter Sicherheitstemperaturwächter (STW) vorzusehen. Der STW betätigt die Sicherheitsfunktion des Stellgerätes. Die Sicherheitsfunktion wird auch bei Ausfall der Fremdenergie (Strom, Luft) ausgelöst. Bei Anlagen, deren primär zur Verfügung gestellter Heizwasservolumenstrom 1 m³/h nicht überschreitet, kann auf den Sicherheitstemperaturwächter und die Sicherheitsfunktion verzichtet werden. In diesem Fall wird ein typgeprüfter Temperaturregler (TR) erforderlich.

Bei Netzvorlauftemperaturen über 120 °C bis 140 °C ist ein typgeprüfter Sicherheitstemperaturwächter (STW) vorzusehen. Der STW betätigt die Sicherheitsfunktion des Stellgerätes. Die Sicherheitsfunktion wird auch bei Ausfall der Fremdenergie (Strom, Luft) ausgelöst. Bei Anlagen, deren primär zur Verfügung gestellter Heizwasservolumenstrom 1 m³/h nicht überschreitet, kann auf den Sicherheitstemperaturwächter und die Sicherheitsfunktion verzichtet werden. In diesem Fall wird ein typgeprüfter Temperaturregler (TR) erforderlich.

Tabelle 1: Sicherheitstechnische Ausrüstung zur Temperaturabsicherung von Fernwärmehausstationen - Raumheizung

Anlage	max. Netzvorlauf-temperatur (Heizmitteltemperatur)	max. zulässige Temperatur in der Hausanlage	Vorlauf-temperaturregelung	Sicherheitstechnische Ausrüstung		Sicherheitsfunktion nach DIN 32730
				TR ²⁰⁾	STW ²⁰⁾	
				typgeprüft		
mit und ohne Hilfsenergie						
Raum- hei- zung/ Raum- luft- hei- zung	gleitende und gleitend-konstante Netzfahrweise					
	≤ 120 °C	≥ Netzvorlauf-temperatur	nicht erforderlich ²¹⁾	nicht erforderlich	nicht erforderlich	nicht erforderlich
		< Netzvorlauf-temperatur	erforderlich	nicht erforderlich	erforderlich ²²⁾ max. $\vartheta_{H\text{ zul}}$	erforderlich ²²⁾
> 120 °C ≤ 140 °C	< Netzvorlauf-temperatur	erforderlich	nicht erforderlich	erforderlich ²²⁾ max. $\vartheta_{H\text{ zul}}$	erforderlich ²²⁾	
²⁰⁾ Definition nach DIN 3440 ²¹⁾ Dezentrale Temperaturregelung mit thermostatischen Heizkörperventilen ausreichend. ²²⁾ Nicht erforderlich bei Anlagen, deren primär zur Verfügung gestellter Heizwasservolumenstrom 1 m ³ /h nicht überschreitet. Bei Fortfall des STW wird ein TR erforderlich. Flächenheizsysteme sind von der Erleichterung ausgenommen.						

5.1.3 Rücklauf-temperaturbegrenzung

Die im Datenblatt angegebene maximale bzw. vertraglich vereinbarte Rücklauf-temperatur von 50°C darf nicht überschritten werden.

Die Einhaltung der Rücklauf-temperatur ist durch den Aufbau und die Betriebsweise der Hausanlage sicherzustellen. Gegebenenfalls ist eine gleitende, der Außentemperatur angepasste Rücklauf-temperaturbegrenzung vorzusehen. MAINOVA entscheidet, ob eine Begrenzungseinrichtung notwendig ist.

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 so anzuordnen, dass er ständig vom Umlaufwasser des jeweiligen Heizkreises umspült wird.

5.1.4 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.

Der Einsatz von drehzahlgeregelten Pumpen wird empfohlen.

Sind Überströmventile zum Abbau überhöhter Differenzdrücke erforderlich, so dürfen diese nur zwischen Druck- und Saugseite der Umwälzpumpen eingebaut werden.

5.1.5 Druckabsicherung

Eine Druckabsicherung nach DIN 4747-1 ist erforderlich, wenn der max. Netzdruck größer ist als der max. zulässige Druck in der Hausanlage. Die geod. Höhen in den Anlagen sind zu beachten. Die Druckangaben beziehen sich auf Erzeugerhöhe.

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

5.1.6 Werkstoffe und Verbindungselemente

Die Auswahl der Werkstoffe für die vom Fernheizwasser durchströmten Anlagenteile ist gemäß DIN 4747-1 für eine Nenndruckstufe PN 16 vorzunehmen. Armaturen mit dem Werkstoff GG25 werden in Abweichung zur DIN-Norm nicht zugelassen.

Die zur Verwendung kommenden Verbindungselemente und Dichtungen müssen für die Betriebsbedingungen bzgl. Druck, Temperatur und Fernheizwasserqualität geeignet sein. Weichlotverbindungen sind nur bis 110 °C unter Verwendung geeigneter Sonderweichlote nach DIN 1707 zulässig.

Es sind möglichst flachdichtende Verbindungen einzusetzen. Konische Verschraubungen, Hanfdichtungen und Teflonband sind nicht zugelassen (siehe VDI 2035 Bl. 1 und Bl. 2).

5.1.7 Sonstiges

Die Heizungsanlagenverordnung ist zu beachten.

Die Inbetriebnahme der Hauszentrale darf nur in Anwesenheit der MAINOVA erfolgen.

Nicht zugelassen sind:

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

5.2 Direkter Anschluss ohne Beimischregelung (Altanlagen)

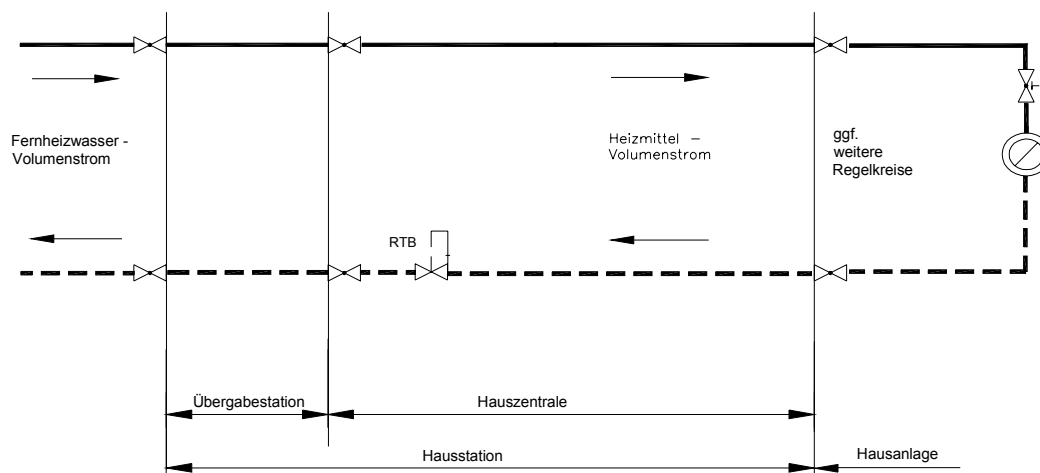


Bild 2: Hauszentrale-Raumheizung
Prinzipialschaltbild für den direkten Anschluss ohne Beimischregelung

5.2.1 Temperaturregelung

Die Vorlauftemperatur des Fernheizwassers wird durch MAINOVA in Abhängigkeit von der Außentemperatur geregelt.

Verbrauchergruppen mit unterschiedlichen Anforderungen sind einzeln zu regeln.

5.2.2 Temperaturabsicherung

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

Tabelle 2: Sicherheitstechnische Ausrüstung zur Temperaturabsicherung von Fernwärmehausstationen - Raumheizung

Anlage	max. Netzvorlauftemperatur (Heizmitteltemperatur)	max. zulässige Temperatur in der Hausanlage	Vorlauftemperaturregelung	Sicherheitstechnische Ausrüstung		Sicherheitsfunktion nach DIN 32730
				TR ²⁰⁾	STW ²⁰⁾	
				typgeprüft		
mit und ohne Hilfsenergie						
Raumheizung/ Raumluftheizung		gleitende und gleitend-konstante Netzfahrweise				
		≥Netzvorlauftemperatur	nicht erforderlich ²¹⁾	nicht erforderlich	nicht erforderlich	nicht erforderlich
		<Netzvorlauftemperatur	erforderlich	nicht erforderlich	erforderlich ²²⁾ max. $\vartheta_{H\text{ zul}}$	erforderlich ²²⁾
		> 120 °C ≤ 140 °C	<Netzvorlauftemperatur	erforderlich	nicht erforderlich	erforderlich ²²⁾ max. $\vartheta_{H\text{ zul}}$
²⁰⁾ Definition nach DIN 3440 ²¹⁾ Dezentrale Temperaturregelung mit thermostatischen Heizkörperventilen ausreichend. ²²⁾ Nicht erforderlich bei Anlagen, deren primär zur Verfügung gestellter Heizwasservolumenstrom 1 m ³ /h nicht überschreitet. Bei Fortfall des STW wird ein TR erforderlich. Flächenheizsysteme sind von der Erleichterung ausgenommen.						

5.2.3 Rücklauftemperaturbegrenzung

Die im Datenblatt angegebene, maximale bzw. vertraglich vereinbarte Rücklauftemperatur von 50°C darf nicht überschritten werden.

Die Einhaltung der Rücklauftemperatur ist durch den Aufbau und die Betriebsweise der Hausanlage sicherzustellen. Gegebenenfalls ist eine Rücklauftemperaturbegrenzung vorzusehen. MAINOVA entscheidet, ob eine Begrenzungseinrichtung notwendig ist.

5.2.4 Volumenstrom

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

5.2.5 Druckabsicherung

Eine Druckabsicherung nach DIN 4747-1 ist erforderlich, wenn der max. Netzdruck größer ist als der max. zulässige Druck in der Hausanlage. Die geodätischen Höhen in den Anlagen sind zu beachten. Die Druckangaben beziehen sich auf Erzeugerhöhe.

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

5.2.6 Werkstoffe und Verbindungselemente

Die Auswahl der Werkstoffe für die vom Fernheizwasser durchflossenen Anlagenteile ist gemäß DIN 4747-1 für eine Nenndruckstufe von PN 16 vorzunehmen. Armaturen mit dem Werkstoff GG25 werden in Abweichung zur DIN-Norm nicht zugelassen.

Die zur Verwendung kommenden Verbindungselemente und Dichtungen müssen für die Betriebsbedingungen bzgl. Druck, Temperatur und Fernheizwasserqualität geeignet sein. Weichlotverbindungen sind nicht zulässig.

Es sind möglichst flachdichtende Verbindungen einzusetzen. Konische Verschraubungen, Hanfdichtungen und Teflonband sind nicht zugelassen (siehe VDI 2035 Bl. 1 und Bl. 2).

5.2.7 Sonstiges

Die Heizungsanlagenverordnung ist zu beachten.

Die Inbetriebnahme der Hauszentrale darf nur in Anwesenheit der MAINOVA erfolgen.

Nicht zugelassen sind:

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

5.3 Indirekter Anschluss (Anlage 7)

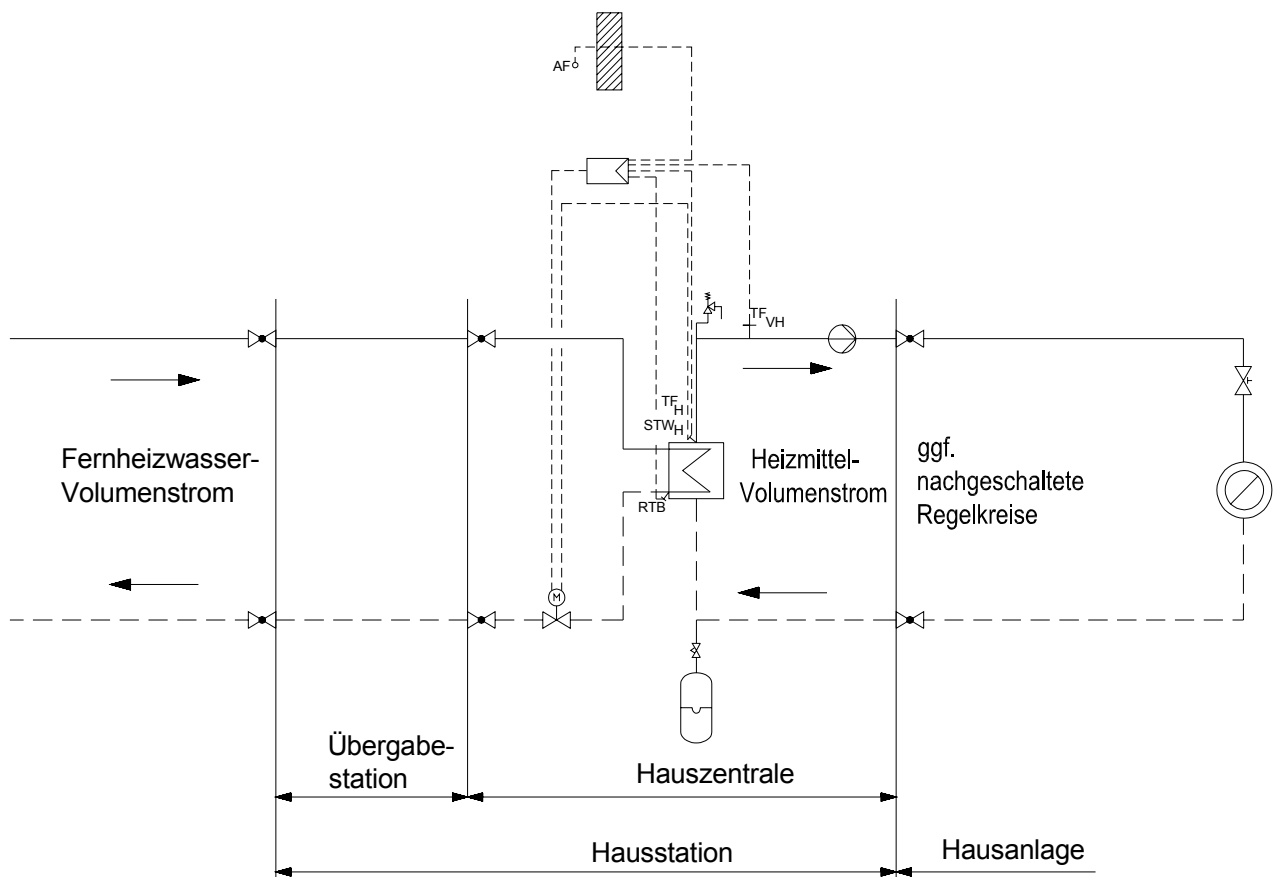


Bild 3: Hauszentrale-Raumheizung
Prinzipschaltbild für den indirekten Anschluss

5.3.1 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 diesen TAB-HW anhängenden Schaltschemata. Im Zweifelsfall ist Rücksprache mit MAINOVA zu nehmen.

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

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

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

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

5.3.2 Temperaturabsicherung bei gleitender/gleitend-konstanter Netzfahrweise

Eine Temperaturabsicherung nach DIN 4747-1 ist erforderlich, wenn die max. Netzvorlauftemperatur größer ist als die max. zulässige Vorlauftemperatur in der Hausanlage. In diesem Fall müssen die Stellgeräte eine Sicherheitsfunktion (Notstellfunktion) nach DIN 32730 aufweisen.

Bei Netzvorlauftemperaturen bis 120 °C ist ein typgeprüfter Sicherheitstemperaturwächter (STW) vorzusehen. Der STW betätigt die Sicherheitsfunktion des Stellgerätes. Die Sicherheitsfunktion wird auch bei Ausfall der Fremdenergie (Strom, Luft) ausgelöst.

Bei Netzvorlauftemperaturen über 120 °C bis 140 °C ist ein typgeprüfter Sicherheitstemperaturwächter (STW) vorzusehen. Der STW betätigt die Sicherheitsfunktion des Stellgerätes. Die Sicherheitsfunktion wird auch bei Ausfall der Fremdenergie (Strom, Luft) ausgelöst. Bei Anlagen, deren primär zur Verfügung gestellter Heizwasservolumenstrom 1 m³/h nicht überschreitet, kann auf den Sicherheitstemperaturwächter und die Sicherheitsfunktion verzichtet werden. In diesem Fall wird ein typgeprüfter Temperaturregler (TR) erforderlich.

Tabelle 3: Sicherheitstechnische Ausrüstung zur Temperaturabsicherung von Fernwärmehausstationen - Raumheizung

Anlage	max. Netzvorlauftemperatur (Heizmitteltemperatur)	max. zulässige Temperatur in der Hausanlage	Vorlauftemperaturregelung	Sicherheitstechnische Ausrüstung		Sicherheitsfunktion nach DIN 32730
				TR ²⁰⁾	STW ²⁰⁾	
				typgeprüft		
mit und ohne Hilfsenergie						
Raumheizung/ Raumluftheizung	gleitende und gleitend-konstante Netzfahrweise					
	≤ 120 °C	≥ Netzvorlauftemperatur	nicht erforderlich ²¹⁾	nicht erforderlich	nicht erforderlich	nicht erforderlich
		< Netzvorlauftemperatur	erforderlich	nicht erforderlich	erforderlich ²²⁾ max. $\vartheta_{H\text{ zul}}$	erforderlich ²²⁾
> 120 °C ≤ 140 °C	< Netzvorlauftemperatur	erforderlich	nicht erforderlich	erforderlich ²²⁾ max. $\vartheta_{H\text{ zul}}$	erforderlich ²²⁾	

²⁰⁾ Definition nach DIN 3440

²¹⁾ Dezentrale Temperaturregelung mit thermostatischen Heizkörperventilen ausreichend.

²²⁾ Nicht erforderlich bei Anlagen, deren primär zur Verfügung gestellter Heizwasservolumenstrom 1 m³/h nicht überschreitet. Bei Fortfall des STW wird ein TR erforderlich. Flächenheizsysteme sind von der Erleichterung ausgenommen.

5.3.3 Rücklauf Temperaturbegrenzung

Die im Datenblatt angegebene maximale bzw. vertraglich vereinbarte Rücklauf Temperatur von 50°C darf nicht überschritten werden.

Die Einhaltung der Rücklauf Temperatur ist durch den Aufbau und die Betriebsweise der Hausanlage sicherzustellen. Gegebenenfalls ist eine gleitende, der Außentemperatur angepasste Rücklauf Temperaturbegrenzung vorzusehen. MAINOVA entscheidet, ob eine Begrenzungseinrichtung notwendig ist.

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.

5.3.4 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.

Der Einsatz von drehzahlgeregelten Pumpen wird empfohlen.

Sind Überströmventile zum Abbau überhöhter Differenzdrücke erforderlich, so dürfen diese nur zwischen Druck- und Saugseite der Umwälzpumpen eingebaut werden.

5.3.5 Druckabsicherung

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

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

Membransicherheitsventil (MSV)	Ausblaseleistung für Wasser in l/h = Nennwärmeleistung in kW	< 100	< 350	< 900
Anspruchdruck $\geq 3,0$ bar	Nennweite DN	15	20	25
-	Anschlussgewinde für die Zuleitung	G ½	G ¾	G1
-	Anschlussgewinde für die Ausblaseleitung	G ¾	G 1	G 1¼
Art der Leitung	-	Minstdurchmesser und Mindestnennweiten DN		
Zuleitung	d ₁	15	20	25
Ausblaseleitung	d ₂	20	25	32

5.3.6 Werkstoffe und Verbindungselemente

Die Auswahl der Werkstoffe für die vom Fernheizwasser durchflossenen Anlagenteile ist gemäß DIN 4747-1 für eine Nenndruckstufe PN 16 vorzunehmen. Armaturen mit dem Werkstoff GG25 werden in Abweichung zur DIN-Norm nicht zugelassen.

Die zur Verwendung kommenden Verbindungselemente und Dichtungen müssen für die Betriebsbedingungen bzgl. Druck, Temperatur und Fernheizwasserqualität geeignet sein.

Es sind möglichst flachdichtende Verbindungen einzusetzen. Konische Verschraubungen, Hanfdichtungen und Teflonband sind nicht zugelassen (siehe VDI 2035 Bl. 1 und Bl. 2).

5.3.7 Sonstiges

Die Heizungsanlagenverordnung und die Druckgeräterichtlinie (Druckbehälterverordnung) sind zu beachten. Die Inbetriebnahme der Hauszentrale darf nur in Anwesenheit der MAINOVA erfolgen.

Nicht zugelassen sind:

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

5.3.8 Wärmeübertrager

Primärseitig müssen die Wärmeübertrager für die max. Drücke und Temperaturen des Fernwärmenetzes (gem. Datenblatt) geeignet sein. Der Gesamtdruckverlust zwischen Vorlauf- und Rücklauf der Hausanschlussleitung darf 0,6 bar nicht überschreiten. Beim Umbau von Altanlagen mit abweichenden Druckverlusten ist Rücksprache mit MAINOVA erforderlich.

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

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

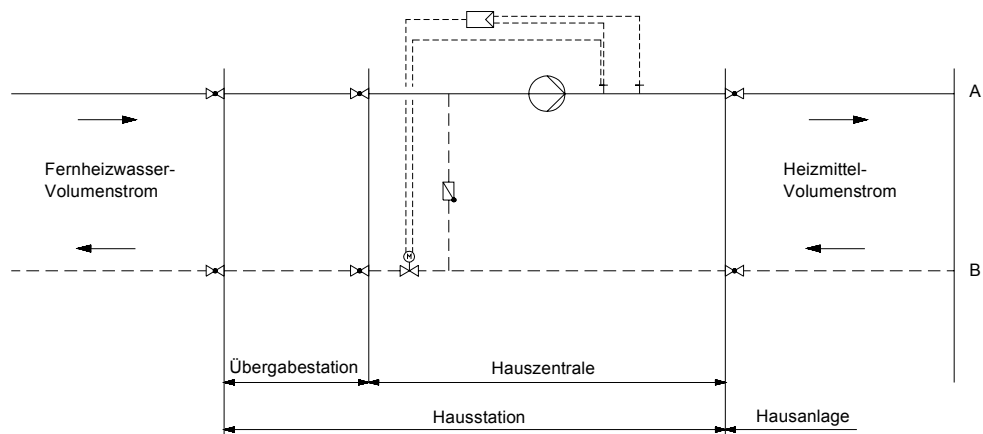
Bei kombinierten Anlagen (RLH-Anlagen, Raumheizung, Wassererwärmung) ist die Wärmeleistung aller Verbraucher bei der Dimensionierung des Wärmeübertragers anteilmäßig zu berücksichtigen.

6 HAUSZENTRALE - RAUMLUFTHEIZUNG (RLH)

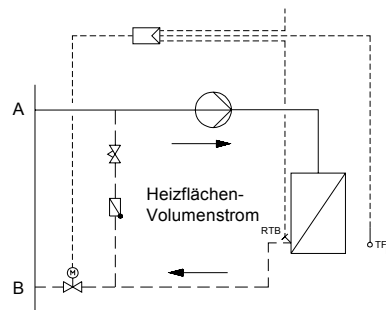
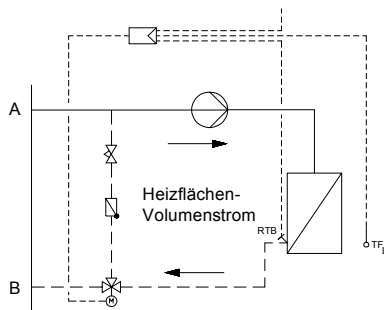
Nachfolgende Erklärungen gelten für Hauszentralen, welche Heizflächen versorgen, die ihre Wärme durch erzwungene Konvektion abgeben.

Hierzu gehören z. B. Ventilatorkonvektoren, Decken- und Wandluftherhitzer sowie Luftheizregister in Klimaanlagen. Wegen der vielfältigen Schaltungsvarianten sind die Entwürfe rechtzeitig mit MAINOVA abzustimmen.

6.1 Direkter Anschluss mit Beimischregelung (Altanlagen)



Heizflächen-Volumenstrom = konstant



Heizflächen-Volumenstrom = variabel

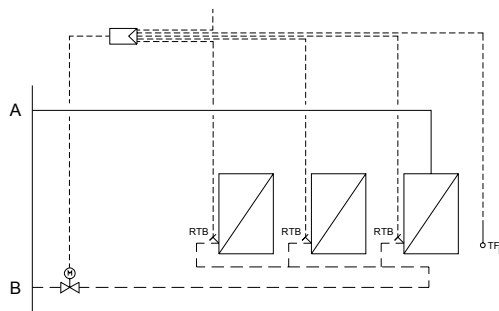
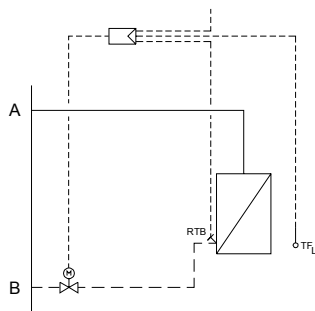


Bild 4: Hauszentrale-Raumluftheizung (RLH)
Prinzipschaltbild für den direkten Anschluss mit Beimischregelung mit Varianten

nachgeschalteter Hausanlagen

6.1.1 Temperaturregelung

Geregelt wird entweder eine Lufttemperatur in der RLH-Anlage (z. B. Zu-, Raum- oder Fortlufttemperatur) oder die Vorlauftemperatur des Heizmittels für die Hausanlagen, wobei dann die Regelung der Lufttemperaturen durch nachgeschaltete Regeleinrichtungen in der Hausanlage erfolgt.

Verbrauchergruppen mit unterschiedlichen Anforderungen sind einzeln zu regeln.

Eine Bedarfsaufschaltung wird bei Regelung der Vorlauftemperatur des Heizmittels empfohlen.

Als Stellgeräte sind Durchgangsventile zu verwenden. Strahlpumpen dürfen wegen der besonderen Einsatzbedingungen nur mit Genehmigung der MAINOVA eingesetzt werden.

Sind der Beimischregelung weitere Regelkreise nachgeschaltet, so können diese auch mit Dreiwegeventilen ausgerüstet werden.

Die Anordnung der Stellgeräte ist von den örtlichen Netzverhältnissen abhängig. Verbindlich sind die diesen TAB-HW anhängenden Schaltschemata. Im Zweifelsfall ist Rücksprache mit MAINOVA zu nehmen.

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

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

6.1.2 Temperaturabsicherung gleitende / gleitend - konstante Netzfahrweise

Eine Temperaturabsicherung nach DIN 4747-1 ist erforderlich, wenn die max. Netzvorlauftemperatur größer ist als die max. zulässige Vorlauftemperatur in der Hausanlage. In diesem Fall müssen die Stellgeräte eine Sicherheitsfunktion (Notstellfunktion) nach DIN 32730 aufweisen.

Bei Netzvorlauftemperaturen bis 120 °C ist ein typgeprüfter Sicherheitstemperaturwächter (STW) vorzusehen. Der STW betätigt die Sicherheitsfunktion des Stellgerätes. Die Sicherheitsfunktion wird auch bei Ausfall der Fremdenergie (Strom, Luft) ausgelöst. Bei Anlagen, deren primär zur Verfügung gestellter Heizwasservolumenstrom 1 m³/h nicht überschreitet, kann auf den Sicherheitstemperaturwächter und die Sicherheitsfunktion verzichtet werden. In diesem Fall wird ein typgeprüfter Temperaturregler (TR) erforderlich.

Bei Netzvorlauftemperaturen über 120 °C bis 140 °C ist ein typgeprüfter Sicherheitstemperaturwächter (STW) vorzusehen. Der STW betätigt die Sicherheitsfunktion des Stellgerätes. Die Sicherheitsfunktion wird auch bei Ausfall der Fremdenergie (Strom, Luft) ausgelöst. Bei Anlagen, deren primär zur Verfügung gestellter Heizwasservolumenstrom 1 m³/h nicht überschreitet, kann auf den Sicherheitstemperaturwächter und die Sicherheitsfunktion verzichtet werden. In diesem Fall wird ein typgeprüfter Temperaturregler (TR) erforderlich.

Tabelle 5: Sicherheitstechnische Ausrüstung zur Temperaturabsicherung von Fernwärmehausstationen - Raumluftheizung

Anlage	max. Netzvorlauftemperatur (Heizmitteltemperatur)	max. zulässige Temperatur in der Hausanlage	Vorlauftemperaturregelung	Sicherheitstechnische Ausrüstung		Sicherheitsfunktion nach DIN 32730
				TR ²⁰⁾	STW ²⁰⁾	
				typgeprüft		
mit und ohne Hilfsenergie						
Raumluftheizung	≤ 120 °C	gleitende und gleitend-konstante Netzfahrweise				
		≥ Netzvorlauftemperatur	nicht erforderlich ²¹⁾	nicht erforderlich	nicht erforderlich	nicht erforderlich
	< Netzvorlauftemperatur	erforderlich	nicht erforderlich	erforderlich ²²⁾	erforderlich ²²⁾	
> 120 °C ≤ 140 °C	< Netzvorlauftemperatur	erforderlich	nicht erforderlich	erforderlich ²²⁾	erforderlich ²²⁾	
²⁰⁾	Definition nach DIN 3440					
²¹⁾	Dezentrale Temperaturregelung mit thermostatischen Heizkörperventilen ausreichend.					
²²⁾	Nicht erforderlich bei Anlagen, deren primär zur Verfügung gestellter Heizwasservolumenstrom 1 m ³ /h nicht überschreitet. Bei Fortfall des STW wird ein TR erforderlich. Flächenheizsysteme sind von der Erleichterung ausgenommen.					

6.1.3 Rücklauftemperaturbegrenzung

Die im Datenblatt angegebene maximale bzw. vertraglich vereinbarte Rücklauftemperatur von 50°C darf nicht überschritten werden. Die Einhaltung der Rücklauftemperatur ist durch den Aufbau und die Betriebsweise der Hausanlage sicherzustellen. Gegebenenfalls ist eine Rücklauftemperaturbegrenzung vorzusehen. MAINOVA entscheidet, ob eine Begrenzungseinrichtung notwendig ist.

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

Der Fühler zur Erfassung der Rücklauftemperatur ist so anzuordnen, dass er ständig vom Umlaufwasser des jeweiligen Heizkreises umspült wird.

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 RLH-Anlage 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.

Zur Dimensionierung des Stellgerätes ist der maximal erforderliche Fernheizwasser-Volumenstrom zu ermitteln. Hierzu sind in der Regel mehrere Vergleichsrechnungen durchzuführen.

Diese Rechnungen sind erforderlich, da der maximale Fernheizwasser-Volumenstrom bei RLH-Anlagen nicht grundsätzlich bei niedrigster Außentemperatur benötigt wird.

Es ist unbedingt der im Datenblatt angegebene Verlauf der Vorlauftemperatur des Fernheizwassers und damit dessen Wärmeinhalt in Abhängigkeit von der Außentemperatur zu berücksichtigen.

So können unter Umständen verschiedenartige Betriebsweisen (Außen-, Misch-, Umluftbetrieb) und besondere Anforderungen an die Zuluftzustände zu Zeiten mit relativ hohen Außentemperaturen und entsprechend geringem Wärmeinhalt des Fernheizwassers ein Maximum an Fernheizwasser-Volumenstrom erfordern.

Die Umwälzpumpe für das Heizmittel je Regelkreis ist entsprechend den hydraulischen Belangen auszulegen. Der Einsatz von drehzahlgeregelten Pumpen ist vorzusehen.

Sind Überströmventile zum Abbau überhöhter Differenzdrücke erforderlich, so dürfen diese nur zwischen Druck- und Saugseite der Umwälzpumpen eingebaut werden.

6.1.5 Druckabsicherung

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

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

6.1.6 Werkstoffe und Verbindungselemente

Die Auswahl der Werkstoffe für die vom Fernheizwasser durchflossenen Anlagenteile ist gemäß DIN 4747-1 für eine Nenndruckstufe PN 16 vorzunehmen. Armaturen mit dem Werkstoff GG25 werden in Abweichung zur DIN-Norm nicht zugelassen.

Die zur Verwendung kommenden Verbindungselemente und Dichtungen müssen für die Betriebsbedingungen bzgl. Druck, Temperatur und Fernheizwasserqualität geeignet sein. Weichlotverbindungen sind nicht zulässig.

Es sind möglichst flachdichtende Verbindungen einzusetzen. Konische Verschraubungen, Hanfdichtungen und Teflonband sind nicht zugelassen (siehe VDI 2035 Bl. 1 und Bl. 2).

6.1.7 Sonstiges

Die Heizungsanlagenverordnung ist zu beachten.

Die Inbetriebnahme der Hauszentrale darf nur in Anwesenheit der MAINOVA erfolgen.

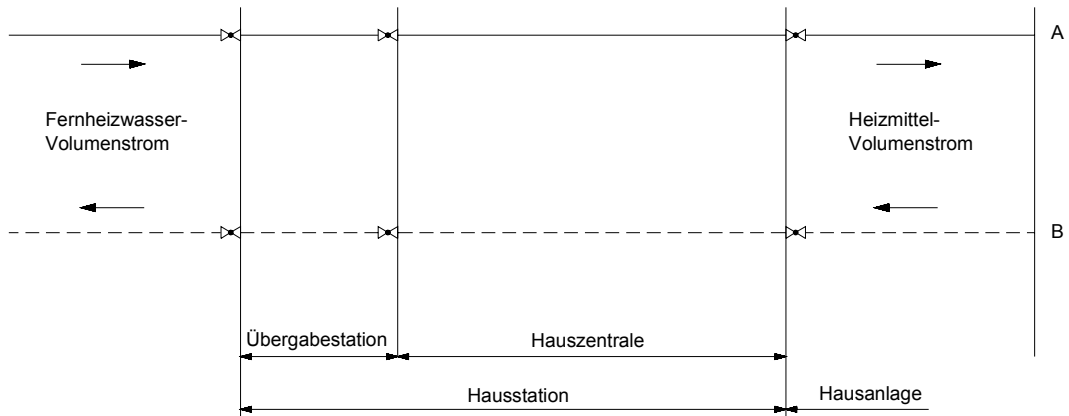
Nicht zugelassen sind:

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

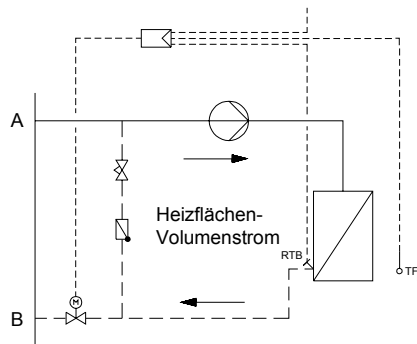
Für Luftheizregister, die mit Außenluft beaufschlagt werden, ist eine Frostschutzschaltung vorzusehen.

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

6.2 Direkter Anschluss ohne Beimischregelung



Heizflächen-Volumenstrom = konstant



Heizflächen-Volumenstrom = variabel

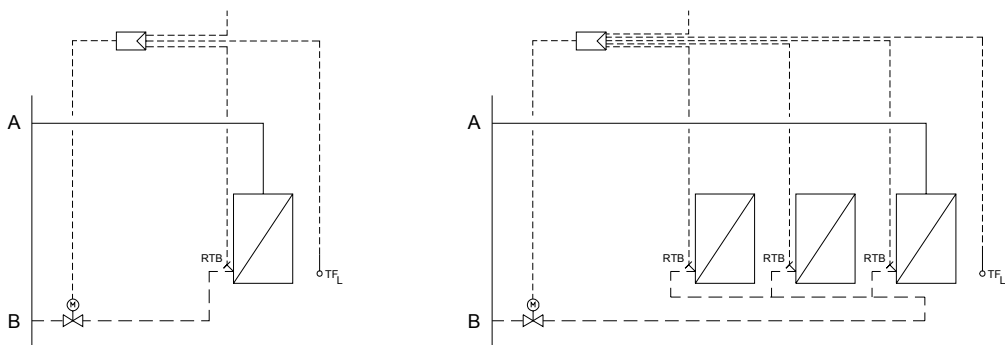


Bild 5: Hauszentrale-Raumluftheizung (RLH)
Prinzipschaltbilder für den direkten Anschluss ohne Beimischregelung mit Varianten nachgeschalteter Hausanlagen

6.2.1 Temperaturregelung

Die Vorlauftemperatur des Fernheizwassers wird durch MAINOVA in Abhängigkeit von der Außentemperatur geregelt.

Die Regelung der Lufttemperatur erfolgt in der Hausanlage.

6.2.2 Temperaturabsicherung

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.

6.2.3 Rücklauftemperaturbegrenzung

Die im Datenblatt angegebene, maximale bzw. vertraglich vereinbarte Rücklauftemperatur von 50°C darf nicht überschritten werden.

Die Einhaltung der Rücklauftemperatur ist durch den Aufbau und die Betriebsweise der Hausanlage sicherzustellen. Gegebenenfalls ist eine Rücklauftemperaturbegrenzung vorzusehen. MAINOVA entscheidet, ob eine Begrenzungseinrichtung notwendig ist.

6.2.4 Volumenstrom

Der Fernheizwasser-Volumenstrom ist identisch mit dem Heizmittel-Volumenstrom.

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

6.2.5 Druckabsicherung

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

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

6.2.6 Werkstoffe und Verbindungselemente

Die Auswahl der Werkstoffe für die vom Fernheizwasser durchflossenen Anlagenteile ist gemäß DIN 4747-1 für eine Nenndruckstufe PN 16 vorzunehmen. Armaturen mit dem Werkstoff GG25 werden in Abweichung zur DIN-Norm nicht zugelassen.

Die zur Verwendung kommenden Verbindungselemente und Dichtungen müssen für die Betriebsbedingungen bzgl. Druck, Temperatur und Fernheizwasserqualität geeignet sein. Weichlotverbindungen sind nicht zulässig.

Es sind möglichst flachdichtende Verbindungen einzusetzen. Konische Verschraubungen, Hanfdichtungen und Teflonband sind nicht zugelassen (siehe VDI 2035 Bl. 1 und Bl. 2).

6.2.7 Sonstiges

Die Heizungsanlagenverordnung ist zu beachten.

Die Inbetriebnahme der Hauszentrale darf nur in Anwesenheit der MAINOVA erfolgen.

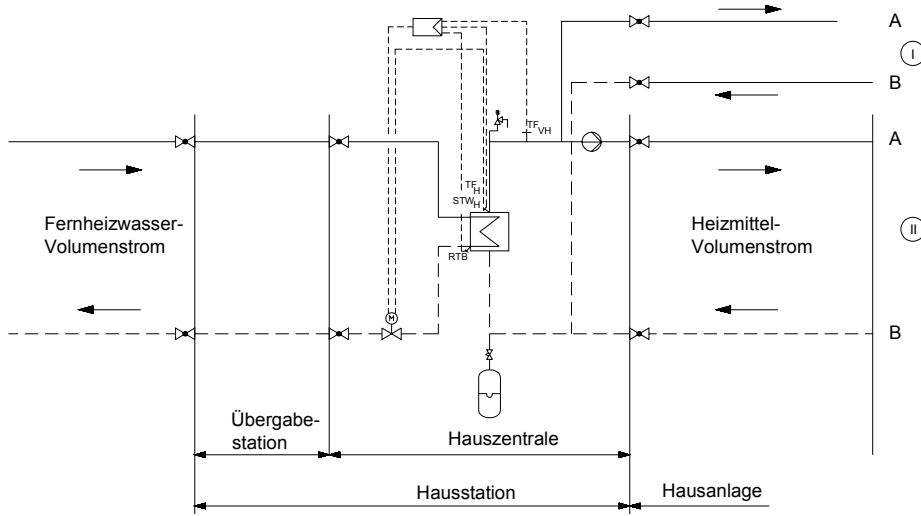
Nicht zugelassen sind:

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

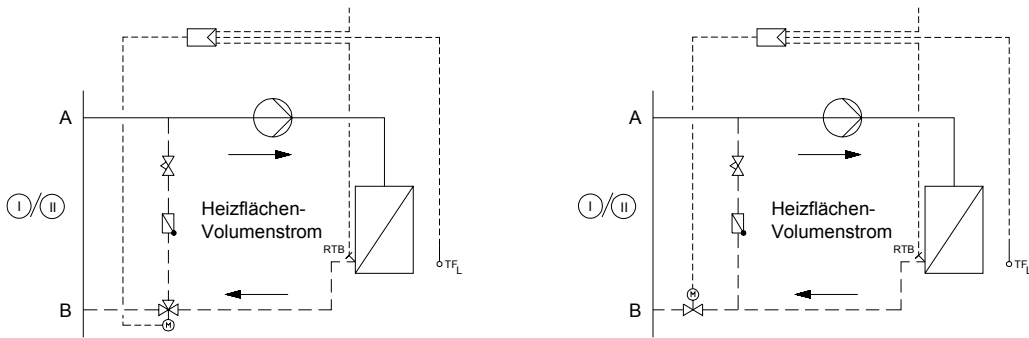
Für Luftheizregister, die mit Außenluft beaufschlagt werden, ist eine Frostschutzschaltung vorzusehen.

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

6.3 Indirekter Anschluss



Heizflächen-Volumenstrom = konstant



Heizflächen-Volumenstrom = variabel

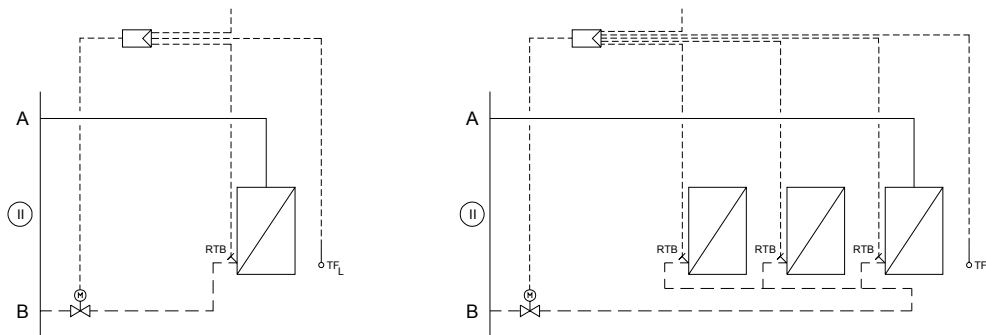


Bild 6: Hauszentrale-Raumluftheizung (RLH)
Prinzipschaltbilder für den indirekten Anschluss mit Varianten nachgeschalteter Hausanlagen

6.3.1 Temperaturregelung

Geregelt wird die Vorlauftemperatur des Heizmittels. Die Regelung der Lufttemperatur (z. B. Raum-, Zu- oder Abluft) erfolgt durch nachgeschaltete Regeleinrichtungen in der Hausanlage.

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 diesen TAB-HW anhängenden Schaltschemata. Im Zweifelsfall ist Rücksprache mit MAINOVA zu nehmen.

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

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

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

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

6.3.2 Temperaturabsicherung gleitende / gleitend - konstante Netzfahrweise

Eine Temperaturabsicherung nach DIN 4747-1 ist erforderlich, wenn die max. Netzvorlauftemperatur größer ist als die max. zulässige Vorlauftemperatur in der Hausanlage. In diesem Fall müssen die Stellgeräte eine Sicherheitsfunktion (Notstellfunktion) nach DIN 32730 aufweisen.

Bei Netzvorlauftemperaturen bis 120 °C ist ein typgeprüfter Sicherheitstemperaturwächter (STW) vorzusehen. Der STW betätigt die Sicherheitsfunktion des Stellgerätes. Die Sicherheitsfunktion wird auch bei Ausfall der Fremdenergie (Strom, Luft) ausgelöst. Bei Anlagen, deren primär zur Verfügung gestellter Heizwasservolumenstrom 1 m³/h nicht überschreitet, kann auf den Sicherheitstemperaturwächter und die Sicherheitsfunktion verzichtet werden. In diesem Fall wird ein typgeprüfter Temperaturregler (TR) erforderlich.

Bei Netzvorlauftemperaturen über 120 °C bis 140 °C ist ein typgeprüfter Sicherheitstemperaturwächter (STW) vorzusehen. Der STW betätigt die Sicherheitsfunktion des Stellgerätes. Die Sicherheitsfunktion wird auch bei Ausfall der Fremdenergie (Strom, Luft) ausgelöst. Bei Anlagen, deren primär zur Verfügung gestellter Heizwasservolumenstrom 1 m³/h nicht überschreitet, kann auf den Sicherheitstemperaturwächter und die Sicherheitsfunktion verzichtet werden. In diesem Fall wird ein typgeprüfter Temperaturregler (TR) erforderlich.

Tabelle 5a: Sicherheitstechnische Ausrüstung zur Temperaturabsicherung von Fernwärmehausstationen - Raumluftheizung

Anlage	max. Netzvorlauftemperatur (Heizmitteltemperatur)	max. zulässige Temperatur in der Hausanlage	Vorlauftemperaturregelung	Sicherheitstechnische Ausrüstung		Sicherheitsfunktion nach DIN 32730
				TR ²⁰⁾	STW ²⁰⁾	
				typgeprüft		
mit und ohne Hilfsenergie						
Raumluftheizung	≤ 120 °C	gleitende und gleitend-konstante Netzfahrweise				
		≥ Netzvorlauftemperatur	nicht erforderlich ²¹⁾	nicht erforderlich	nicht erforderlich	nicht erforderlich
	< Netzvorlauftemperatur	erforderlich	nicht erforderlich	erforderlich ²²⁾	erforderlich ²²⁾	
> 120 °C ≤ 140 °C	< Netzvorlauftemperatur	erforderlich	nicht erforderlich	erforderlich ²²⁾	erforderlich ²²⁾	

²⁰⁾ Definition nach DIN 3440

²¹⁾ Dezentrale Temperaturregelung mit thermostatischen Heizkörperventilen ausreichend.

²²⁾ Nicht erforderlich bei Anlagen, deren primär zur Verfügung gestellter Heizwasservolumenstrom 1 m³/h nicht überschreitet. Bei Fortfall des STW wird ein TR erforderlich. Flächenheizsysteme sind von der Erleichterung ausgenommen.

6.3.3 Rücklauf Temperaturbegrenzung

Die im Datenblatt angegebene maximale bzw. vertraglich vereinbarte Rücklauf Temperatur von 50°C darf nicht überschritten werden.

Die Einhaltung der Rücklauf Temperatur ist durch den Aufbau und die Betriebsweise der Hausanlage sicherzustellen. Gegebenenfalls ist eine Rücklauf Temperaturbegrenzung vorzusehen. MAINOVA entscheidet, ob eine Begrenzungseinrichtungen notwendig ist.

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 RLH-Anlage und dem nutzbaren Wärmeinhalt des Fernheizwassers.

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

Zur Dimensionierung des Stellgerätes ist der maximal erforderliche Fernheizwasser-Volumenstrom zu ermitteln. Hierzu sind in der Regel mehrere Vergleichsrechnungen durchzuführen.

Diese Rechnungen sind erforderlich, da der maximale Fernheizwasser-Volumenstrom bei RLH-Anlagen nicht grundsätzlich bei niedrigster Außentemperatur benötigt wird.

Es ist unbedingt der im Datenblatt angegebene Verlauf der Vorlauf Temperatur des Fernheizwassers und damit dessen Wärmeinhalt in Abhängigkeit von der Außentemperatur zu berücksichtigen.

So können unter Umständen verschiedenartige Betriebsweisen (Außen-, Misch-, Umluftbetrieb) und besondere Anforderungen an die Zuluftzustände zu Zeiten mit relativ hohen Außentemperaturen und entsprechend geringem Wärmeinhalt des Fernheizwassers ein Maximum an Fernheizwasser-Volumenstrom erfordern.

Die Umwälzpumpe für das Heizmittel je Regelkreis ist entsprechend den hydraulischen Belangen auszulegen. Der Einsatz von drehzahlgeregelten Pumpen ist vorzusehen.

Sind Überströmventile zum Abbau überhöhter Differenzdrücke erforderlich, so dürfen diese nur zwischen Druck- und Saugseite der Umwälzpumpen eingebaut werden.

6.3.5 Druckabsicherung

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

Tabelle 6: Auswahl von Membran-Sicherheitsventilen gegen Drucküberschreitung infolge Wasserausdehnung beim indirekten Anschluss

Membransicherheitsventil (MSV)	Ausblaseleistung für Wasser in l/h = Nennwärmeleistung in kW	< 100	< 350	< 900
Anspruchdruck ≥ 3,0 bar	Nennweite DN	15	20	25
-	Anschlussgewinde ⁴ für die Zuleitung	G ½	G ¾	G1
-	Anschlussgewinde ⁴ für die Ausblaseleitung	G ¾	G 1	G 1¼
Art der Leitung	-	Minstdurchmesser und Mindestnennweiten DN		
Zuleitung	d ₁	15	20	25
Ausblaseleitung	d ₂	20	25	32

⁴nach DIN ISO 228 – 1

6.3.6 Werkstoffe und Verbindungselemente

Die Auswahl der Werkstoffe für die vom Fernheizwasser durchflossenen Anlagenteile ist gemäß DIN 4747-1 für eine Nenndruckstufe PN 16 vorzunehmen. Armaturen mit dem Werkstoff GG25 werden in Abweichung zur DIN-Norm nicht zugelassen.

Die zur Verwendung kommenden Verbindungselemente und Dichtungen müssen für die Betriebsbedingungen bzgl. Druck, Temperatur und Fernheizwasserqualität geeignet sein. Weichlotverbindungen sind nicht zulässig.

Es sind möglichst flachdichtende Verbindungen einzusetzen. Konische Verschraubungen, Hanfdichtungen und Teflonband sind nicht zugelassen (siehe VDI 2035 Bl. 1 und Bl. 2).

6.3.7 Sonstiges

Die Heizungsanlagenverordnung und die Druckgeräterichtlinie (Druckbehälterverordnung) sind zu beachten. Die Inbetriebnahme der Hauszentrale darf nur in Anwesenheit der MAINOVA erfolgen.

Nicht zugelassen sind:

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

Für Luftheizregister, die mit Außenluft beaufschlagt werden, ist eine Frostschutzschaltung vorzusehen. Zusätzlich ist eine Anfahrschaltung zu empfehlen, wenn längere Leitungswege zwischen Hauszentrale und Heizregister unvermeidbar sind.

6.3.8 Wärmeübertrager

Primärseitig müssen die Wärmeübertrager für die max. Drücke und Temperaturen des Fernwärmenetzes (gem. Datenblatt) geeignet sein. Der Gesamtdruckverlust zwischen Vorlauf- und Rücklauf der Hausanschlussleitung darf 0,6 bar nicht überschreiten.

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

Die thermische Auslegung der Wärmeübertrager hat so zu erfolgen, dass die max. Wärmeleistung bei den vereinbarten Netztemperaturen gem. Datenblatt erreicht wird. Im Auslegungsfall darf die Differenz zwischen der primärseitigen und der sekundärseitigen Rücklaufemperatur nicht mehr als 5 K betragen. Dieser Auslegungsfall ist bei RLH-Anlagen nicht zwangsläufig bei der tiefsten Außentemperatur gegeben (siehe Punkt 6.3.4).

Bei kombinierten Anlagen (RLH-Anlagen, Raumheizung, Wassererwärmung) sind die Wärmeleistungen aller Verbraucher bei der Dimensionierung des Wärmeübertragers anteilmäßig zu berücksichtigen.

7 HAUSZENTRALE - WASSERERWÄRMUNG (Anlage 7)

Nachfolgende Erklärungen gelten für Hauszentralen, die Hausanlagen mit Warmwasser versorgen. Die Hauszentrale besteht aus den Heizflächen und den Behältern sowie den zugehörigen Regel- und Steuereinrichtungen.

Folgende Systeme werden eingesetzt:

- Speicherladesystem,
- Durchflusswassererwärmer,
- Speichersystem mit eingebauter Heizfläche.

Die für die Ausführungsart der Wassererwärmer maßgebliche Klassifizierung des Heizmittels nach DIN 1988 ist bei MAINOVA zu erfragen. Hinsichtlich der Legionellenproblematik sind Merkblätter bei MAINOVA anzufordern.

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

Bei Vorrangbetrieb wird der Wärmebedarf für die Wassererwärmung zu 100 % abgedeckt, die Leistung für die Raumheizung dafür ganz oder teilweise reduziert.

Ein Parallelbetrieb liegt vor, wenn sowohl der Wärmebedarf der Raumheizung und ggf. der raumlufttechnischen Anlagen als auch der Wärmebedarf der Wassererwärmung gleichzeitig abgedeckt werden.

In Verbindung mit raumlufttechnischen Anlagen ist die Wassererwärmung nur im Parallelbetrieb möglich.

Beim Speicherladesystem sollten Zeitpunkt und Dauer des Ladevorganges so gelegt werden, dass die Raumwärmeversorgung möglichst wenig beeinträchtigt wird.

7.1 Direkter Anschluss mit Beimischregelung (Altanlagen)

Um die Ausfällung von Härtebildnern (z. B. Kalk) an der Heizfläche auf der Warmwasserseite zu vermindern, wird die Vorlauftemperatur des Heizmittels durch eine Beimischregelung abgesenkt.

Tabelle 7: Hauszentrale-Wassererwärmung – **gleitende und gleitend-konstante Netzfahrweise**
Direkter Anschluss mit Beimischregelung - Temperaturabsicherung, maximal zulässige Temperatur der Hausanlage $\leq 75\text{ °C}$

max. Netzvorlauftemperatur $\vartheta_{VN\ max}$ °C	max. Heizmitteltemperatur $\vartheta_{VH\ max}$ °C	max. zul. Temperatur in der Hausanlage $\vartheta_{VHa\ zul}$ °C	Heizmittel			Warmwasser			Stellgerät Sicherheitsfunktion nach DIN 32730 SF
			Fühler für Temperaturregelung TF _{VH}	Sicherheitstechnische Ausrüstung		Fühler für Temperaturregelung TF _W ³⁾	Sicherheitstechnische Ausrüstung		
				Temperaturregler TR _H ¹⁾	Sicherheitstemperturwächter STW _H ¹⁾		Temperaturregler TR _W ¹⁾	Sicherheitstemperturwächter STW _W ¹⁾	
1 *	2 *	3 *	4 *	5 *	6 *	7 *			
≤ 100	≤ 75	≤ 75	Ja	-----	Ja (max $\vartheta_{VHa\ zul}$)	Ja	-----	-----	-----
	≤ 100	≤ 75	Ja	-----	Ja (max $\vartheta_{VHa\ zul}$)	Ja	Ja	Ja (max $\vartheta_{VHa\ zul}$)	Ja
> 100 ≤ 120	≤ 100	≤ 75	Ja	-----	Ja (max $\vartheta_{VHa\ zul}$)	Ja	Ja	Ja (max $\vartheta_{VHa\ zul}$)	Ja
	> 100 ≤ 120	≤ 75	Ja	-----	Ja (max $\vartheta_{VHa\ zul}$)	Ja	Ja	Ja (max $\vartheta_{VHa\ zul}$)	Ja
> 120 ≤ 140	≤ 100	≤ 75	Ja	-----	Ja (max $\vartheta_{VHa\ zul}$)	Ja	Ja	Ja (max $\vartheta_{VHa\ zul}$)	Ja
	> 100 ≤ 120	≤ 75	Ja	-----	Ja (max $\vartheta_{VHa\ zul}$)	Ja	Ja	Ja (max $\vartheta_{VHa\ zul}$)	Ja

* Kennzeichnung in den Anordnungsbeispielen.

- 1) Definition nach DIN 3440
- 2) Nicht erforderlich bei Wassererwärmungsanlagen mit Durchflusswassererwärmern, deren primär zur Verfügung gestellter Heizwasservolumenstrom $2\text{ m}^3/\text{h}$ nicht überschreitet.
- 3) Die Regelung der Warmwassertemperatur kann bereits durch die sicherheitstechnische Ausstattung gegeben sein.

Tabelle 8 : Hauszentrale-Wassererwärmung – **gleitende und gleitend-konstante Netzfahrweise** – Direkter Anschluss mit Beimischregelung Temperaturabsicherung, maximal zulässige Temperatur der Hausanlage > 75 °C

max. Netzvorlauftemperatur $\vartheta_{VN\ max}$ °C	max. Heizmitteltemperatur $\vartheta_{VH\ max}$ °C	max. zul. Temperatur in der Hausanlage $\vartheta_{VHa\ zul}$ °C	Heizmittel			Warmwasser			Stellgerät Sicherheitsfunktion nach DIN 32730 SF
			Fühler für Temperaturregelung TF _{VH}	Sicherheitstechnische Ausrüstung		Fühler für Temperaturregelung TF _W ³⁾	Sicherheitstechnische Ausrüstung		
				Temperaturregler TR _H ¹⁾	Sicherheits-temperaturwächter STW _H ¹⁾		Temperaturregler TR _W ¹⁾	Sicherheits-temperaturwächter STW _W ¹⁾	
≤ 100	≤ 100	> 75	Ja	-----	-----	Ja	-----	-----	-----
> 100 ≤ 120	≤ 100	> 75	Ja	-----	-----	Ja	Ja	-----	-----
	> 100 ≤ 120	> 75	Ja	-----	Ja (max $\vartheta_{VHa\ zul}$)	Ja	Ja	-----	Ja
> 120 ≤ 140	≤ 100	> 75	Ja	-----	Ja (max $\vartheta_{VHa\ zul}$)	Ja	Ja	-----	-----
	> 100 ≤ 120	> 75	Ja	-----	Ja (max $\vartheta_{VHa\ zul}$)	Ja	Ja	-----	Ja

* Kennzeichnung in den Anordnungsbeispielen.

- 1) Definition nach DIN 3440
- 2) Nicht erforderlich bei Wassererwärmungsanlagen mit Durchflusswassererwärmern, deren primär zur Verfügung gestellter Heizwasservolumenstrom 2 m³/h nicht überschreitet.
- 3) Die Regelung der Warmwassertemperatur kann bereits durch die sicherheitstechnische Ausstattung gegeben sein.

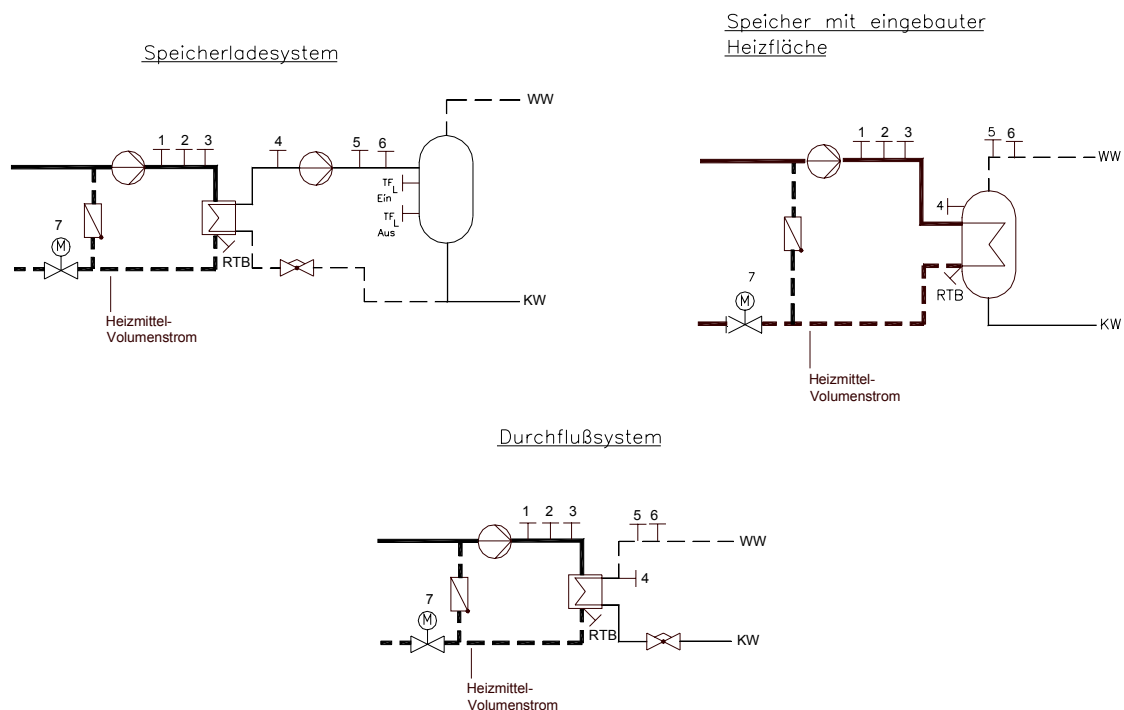


Bild 7: Anordnungsbeispiele Wassererwärmung

7.1.1 Temperaturregelung

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

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

Bei Regelung der Warmwassertemperatur ist die Temperaturmessstelle abhängig vom gewählten Wassererwärmungssystem vorzusehen:

- Beim Speicherladesystem am Austritt des Wärmeübertragers,
- beim Durchflusswassererwärmer möglichst noch im Wärmeübertrager,
- beim Speichersystem im oberen Drittel des Speichers und gegebenenfalls oberhalb der Einbindung der Zirkulationsleitung.

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 der MAINOVA verwendet werden.

Die Stellgeräte sollen im Vorlauf angeordnet werden.

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

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

Bei Durchflusssystemen ist wegen der besonderen Anforderungen an die Regelgeräte und die Regelcharakteristik Rücksprache mit MAINOVA zu nehmen.

7.1.2 Temperaturabsicherung

Eine Temperaturabsicherung nach DIN 4747-1 ist nicht erforderlich, wenn die max. Netzvorlauftemperatur bis 100 °C und die max. zulässige Temperatur in der Wassererwärmungsanlage über 75 °C liegen.

Bei Netzvorlauftemperaturen über 100 °C bis 120 °C ist ein typgeprüfter Temperaturregler (TR) vorzusehen.

Bei Netzvorlauftemperaturen über 120 °C sind ein typgeprüfter Temperaturregler (TR) und ein typgeprüfter Sicherheitstemperaturwächter (STW), der auf 75 °C eingestellt ist, vorzusehen. Bei Anlagen mit Durchflusswassererwärmern, deren primär zur Verfügung gestellter Heizwasservolumenstrom 2 m³/h nicht überschreitet, kann auf den Sicherheitstemperaturwächter und die Sicherheitsfunktion verzichtet werden.

Liegt die max. zulässige Temperatur in der Wassererwärmungsanlage unter 75 °C ist immer ein typgeprüfter Temperaturregler (TR) und ein typgeprüfter Sicherheitstemperaturwächter (STW), der auf die max. zulässige Temperatur in der Hausanlage eingestellt ist, vorzusehen. In diesem Fall müssen die Stellgeräte eine Sicherheitsfunktion (Notstellfunktion) nach DIN 32730 aufweisen.

Die notwendigen sicherheitstechnischen Ausrüstungen sind den Tabellen 7 und 8 zu entnehmen.

7.1.3 Rücklauf Temperaturbegrenzung

Die im Datenblatt angegebene maximale bzw. vertraglich vereinbarte Rücklauf Temperatur von 50°C darf nicht überschritten werden.

Die Einhaltung der Rücklauf Temperatur ist durch den Aufbau und die Betriebsweise der Wassererwärmungsanlage sicherzustellen. Gegebenenfalls ist eine Rücklauf Temperaturbegrenzung vorzusehen. MAINOVA entscheidet, ob eine Begrenzungseinrichtung notwendig ist. Sind für Raumheizung und Wassererwärmung Begrenzungseinrichtungen notwendig und unterschiedliche Rücklauf Temperaturwerte gem. 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.

7.1.4 Volumenstrom

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

Der Fernheizwasser-Volumenstrom ist abhängig von der erforderlichen Leistung der Wassererwärmer und dem nutzbaren Wärmeinhalt des Fernheizwassers bei der niedrigsten Netzvorlauftemperatur gem. Datenblatt.

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 (Netzvorlauftemperatur) unter Berücksichtigung der Ladezeit einzustellen und zu begrenzen.

Beim Durchflusswassererwärmer ist der Warmwasserdurchfluss auf die Auslegungsleistung des Wärmeübertragers bei der niedrigsten Heizmitteltemperatur (Netzvorlauftemperatur) einzustellen und zu begrenzen.

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

7.1.5 Druckabsicherung

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

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

Die Warmwasserseite ist gemäß DIN 4753 bzw. DIN 1988 abzusichern.

7.1.6 Werkstoffe und Verbindungselemente

Die Auswahl der Werkstoffe für die vom Fernheizwasser durchflossenen Anlagenteile ist gemäß DIN 4747-1 vorzunehmen. Armaturen mit dem Werkstoff GG25 werden in Abweichung zur DIN-Norm nicht zugelassen.

Die zur Verwendung kommenden Verbindungselemente und Dichtungen müssen für die Betriebsbedingungen bzgl. Druck, Temperatur und Fernheizwasserqualität geeignet sein..

Es sind möglichst flachdichtende Verbindungen einzusetzen. Konische Verschraubungen, Hanfdichtungen und Teflonband sind nicht zugelassen (siehe VDI 2035 Bl. 1 und Bl. 2).

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

7.1.7 Sonstiges

Die Heizungsanlagenverordnung und die Druckbehälterverordnung sind zu beachten.

Die Inbetriebnahme der Hauszentrale darf nur in Anwesenheit der MAINOVA erfolgen.

Nicht zugelassen sind:

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

7.1.8 Wärmeübertrager

Primärseitig müssen die Wärmeübertrager für die max. Drücke und Temperaturen des Fernwärmenetzes (gem. Datenblatt) geeignet sein. Der Gesamtdruckverlust zwischen Vor- und Rücklauf der Hausanschlussleitung darf 0,6 bar nicht überschreiten.

Sekundärseitig sind die max. Druck- und Temperaturverhältnisse der Wassererwärmungsanlage maßgebend. Die thermische Auslegung hat so zu erfolgen, dass bei der niedrigsten Vorlauftemperatur des Heizmittels sowie der höchst zulässigen Rücklauftemperatur gem. Datenblatt die gewünschte Warmwassertemperatur und die erforderliche Leistung erreicht werden.

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

7.2 Direkter Anschluss ohne Beimischregelung (Altanlagen)

Tabelle 9: Hauszentrale-Wassererwärmung – **gleitende und gleitend-konstante Netzfahrweise**
Direkter Anschluss mit Beimischregelung - Temperaturabsicherung, maximal zulässige Temperatur der Hausanlage $\leq 75\text{ °C}$

max. Netzvorlauf-temperatur $\vartheta_{VN\max}$ °C	max. Heizmittel-temperatur $\vartheta_{VH\max}$ °C	max. zul. Temperatur in der Hausanlage $\vartheta_{VHa\text{zul}}$ °C	Heizmittel			Warmwasser			Stellgerät Sicherheitsfunktion nach DIN 32730 SF
			Fühler für Temperaturregelung TF _{VH}	Sicherheitstechnische Ausrüstung		Fühler für Temperaturregelung TF _W ³⁾	Sicherheitstechnische Ausrüstung		
				Temperaturregler TR _H ¹⁾	Sicherheitstemperturwächter STW _H ¹⁾		Temperaturregler TR _W ¹⁾	Sicherheitstemperturwächter STW _W ¹⁾	
1 *	2 *	3 *	4 *	5 *	6 *	7 *			
≤ 100	≤ 75	≤ 75	Ja	-----	Ja (max $\vartheta_{VHa\text{zul}}$)	Ja	-----	-----	-----
	≤ 100	≤ 75	Ja	-----	Ja (max $\vartheta_{VHa\text{zul}}$)	Ja	Ja	Ja (max $\vartheta_{VHa\text{zul}}$)	Ja
> 100 ≤ 120	≤ 100	≤ 75	Ja	-----	Ja (max $\vartheta_{VHa\text{zul}}$)	Ja	Ja	Ja (max $\vartheta_{VHa\text{zul}}$)	Ja
	> 100 ≤ 120	≤ 75	Ja	-----	Ja (max $\vartheta_{VHa\text{zul}}$)	Ja	Ja	Ja (max $\vartheta_{VHa\text{zul}}$)	Ja
> 120 ≤ 140	≤ 100	≤ 75	Ja	-----	Ja (max $\vartheta_{VHa\text{zul}}$)	Ja	Ja	Ja (max $\vartheta_{VHa\text{zul}}$)	Ja
	> 100 ≤ 120	≤ 75	Ja	-----	Ja (max $\vartheta_{VHa\text{zul}}$)	Ja	Ja	Ja (max $\vartheta_{VHa\text{zul}}$)	Ja

* Kennzeichnung in den Anordnungsbeispielen.

- 1) Definition nach DIN 3440
- 2) Nicht erforderlich bei Wassererwärmungsanlagen mit Durchflusswassererwärmern, deren primär zur Verfügung gestellter Heizwasservolumenstrom $2\text{ m}^3/\text{h}$ nicht überschreitet.
- 3) Die Regelung der Warmwassertemperatur kann bereits durch die sicherheitstechnische Ausstattung gegeben sein.

Tabelle 10: Hauszentrale-Wassererwärmung – **gleitende und gleitend-konstante Netzfahrweise** – Direkter Anschluss mit Beimischregelung Temperaturabsicherung, maximal zulässige Temperatur der Hausanlage $> 75\text{ °C}$

max. Netzvorlauf-temperatur $\vartheta_{VN\max}$ °C	max. Heizmittel-temperatur $\vartheta_{VH\max}$ °C	max. zul. Temperatur in der Hausanlage $\vartheta_{VHa\text{zul}}$ °C	Heizmittel			Warmwasser			Stellgerät Sicherheitsfunktion nach DIN 32730 SF
			Fühler für Temperaturregelung TF _{VH}	Sicherheitstechnische Ausrüstung		Fühler für Temperaturregelung TF _W ³⁾	Sicherheitstechnische Ausrüstung		
				Temperaturregler TR _H ¹⁾	Sicherheitstemperturwächter STW _H ¹⁾		Temperaturregler TR _W ¹⁾	Sicherheitstemperturwächter STW _W ¹⁾	
1 *	2 *	3 *	4 *	5 *	6 *	7 *			
≤ 100	≤ 100	> 75	Ja	-----	-----	Ja	-----	-----	-----
> 100 ≤ 120	≤ 100	> 75	Ja	-----	-----	Ja	Ja	-----	-----
	> 100 ≤ 120	> 75	Ja	-----	Ja (max $\vartheta_{VHa\text{zul}}$)	Ja	Ja	-----	Ja
> 120 ≤ 140	≤ 100	> 75	Ja	-----	Ja (max $\vartheta_{VHa\text{zul}}$)	Ja	Ja	-----	-----
	> 100 ≤ 120	> 75	Ja	-----	Ja (max $\vartheta_{VHa\text{zul}}$)	Ja	Ja	-----	Ja

* Kennzeichnung in den Anordnungsbeispielen.

- 1) Definition nach DIN 3440
- 2) Nicht erforderlich bei Wassererwärmungsanlagen mit Durchflusswassererwärmern, deren primär zur Verfügung gestellter Heizwasservolumenstrom $2\text{ m}^3/\text{h}$ nicht überschreitet.
- 3) Die Regelung der Warmwassertemperatur kann bereits durch die sicherheitstechnische Ausstattung gegeben sein.

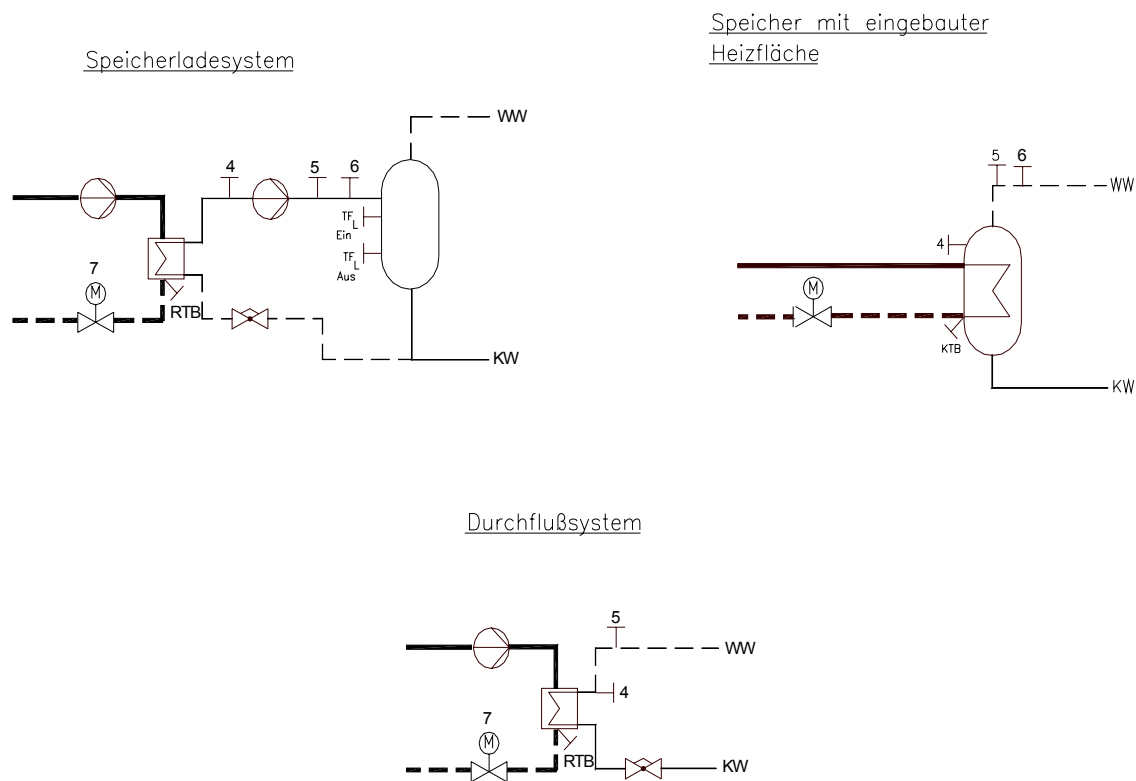


Bild 8: Anordnungsbeispiele Wassererwärmung

7.2.1 Temperaturregelung

Geregelt wird die Warmwassertemperatur auf einen konstanten Wert.

Die Temperaturmessstelle ist abhängig vom gewählten Wassererwärmungssystem vorzusehen:

- Beim Speicherladesystem am Austritt des Wärmeübertragers,
- beim Durchflusswassererwärmer möglichst noch im Wärmeübertrager,
- beim Speichersystem im oberen Drittel des Speichers und gegebenenfalls oberhalb der Einbindung der Zirkulationsleitung.

Als Stellgeräte sind Durchgangsventile zu verwenden.

Die Stellgeräte sollen im Vorlauf angeordnet werden.

Zur Dimensionierung des Stellgerätes sind der max. erforderliche Fernheizwasser-Volumenstrom und der am Einbauort zur Verfügung stehende Differenzdruck maßgebend. Dabei soll der Druckverlust des geöffneten Stellgerätes mindestens 50 % des min. Netz-Differenzdruckes (Δp_{\min} , siehe Datenblatt) betragen. Schnell wirkende Stellgeräte sind nicht zulässig.

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

Bei Durchflusssystemen ist wegen der besonderen Anforderungen an die Regelgeräte und die Regelcharakteristik Rücksprache mit MAINOVA zu nehmen.

7.2.2 Temperaturabsicherung

Eine Temperaturabsicherung nach DIN 4747-1 ist nicht erforderlich, wenn die max. Netzvorlauftemperatur bis 100 °C und die max. zulässige Vorlauftemperatur in der Wassererwärmungsanlage über 75 °C liegen.

Bei Netzvorlauftemperaturen über 100 °C bis 120 °C ist ein typgeprüfter Temperaturregler (TR) vorzusehen.

Bei Netzvorlauftemperaturen über 120 °C sind ein typgeprüfter Temperaturregler (TR) und ein typgeprüfter Sicherheitstemperaturwächter (STW), der auf 75 °C eingestellt ist, vorzusehen. Bei Anlagen mit Durchflusswassererwärmern, deren primär zur Verfügung gestellter Heizwasservolumenstrom 2 m³/h nicht überschreitet, kann auf den Sicherheitstemperaturwächter und die Sicherheitsfunktion verzichtet werden.

Liegt die max. zulässige Temperatur in der Wassererwärmungsanlage unter 75 °C ist immer ein typgeprüfter Temperaturregler (TR) und ein typgeprüfter Sicherheitstemperaturwächter (STW), der auf die max. zulässige Temperatur in der Wassererwärmungsanlage eingestellt ist, vorzusehen. In diesem Fall müssen die Stellgeräte eine Sicherheitsfunktion (Notstellfunktion) nach DIN 32730 aufweisen.

Die notwendigen sicherheitstechnischen Ausrüstungen sind der Tabellen 7/8 und 9/10 zu entnehmen.

7.2.3 Rücklauftemperaturbegrenzung

Die im Datenblatt angegebene maximale bzw. vertraglich vereinbarte Rücklauftemperatur von 50°C darf nicht überschritten werden.

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

Gegebenenfalls ist eine Rücklauftemperaturbegrenzung vorzusehen. MAINOVA entscheidet, ob eine Begrenzungseinrichtung notwendig ist. Sind für Raumheizung und Wassererwärmung Begrenzungseinrichtungen notwendig und unterschiedliche Rücklauftemperaturwerte gem. Datenblatt einzuhalten, so ist für den ordnungsgemäßen Betrieb der Anlagen eine Umschaltmöglichkeit des Begrenzungswertes vorzusehen.

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

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

7.2.4 Volumenstrom

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

Der Fernheizwasser-Volumenstrom ist abhängig von der erforderlichen Leistung der Wassererwärmer und dem nutzbaren Wärmeinhalt des Fernheizwassers bei der niedrigsten Netzvorlauftemperatur gem. Datenblatt.

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 (Netzvorlauftemperatur) unter Berücksichtigung der Ladezeit einzustellen und zu begrenzen.

Beim Durchflusswassererwärmer ist der Warmwasserdurchfluss auf die Auslegungsleistung des Wärmeübertragers bei der niedrigsten Heizmitteltemperatur (Netzvorlauftemperatur) einzustellen und zu begrenzen.

7.2.5 Druckabsicherung

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

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

Die Warmwasserseite ist gemäß DIN 4753 bzw. DIN 1988 abzusichern.

7.2.6 Werkstoffe und Verbindungselemente

Die Auswahl der Werkstoffe für die vom Fernheizwasser durchflossenen Anlagenteile ist gemäß DIN 4747.1 vorzunehmen. Armaturen mit dem Werkstoff GG25 werden in Abweichung zur DIN-Norm nicht zugelassen.

Die zur Verwendung kommenden Verbindungselemente und Dichtungen müssen für die Betriebsbedingungen bzgl. Druck, Temperatur und Fernheizwasserqualität geeignet sein. Weichlotverbindungen sind nicht zulässig.

Es sind möglichst flachdichtende Verbindungen einzusetzen. Konische Verschraubungen, Hanfdichtungen und Teflonband sind nicht zugelassen (siehe VDI 2035 Bl. 1 und Bl. 2).

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

7.2.7 Sonstiges

Die Heizungsanlagenverordnung und die Druckbehälterverordnung sind zu beachten.
Die Inbetriebnahme der Hauszentrale darf nur in Anwesenheit der MAINOVA erfolgen.

Nicht zugelassen sind:

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

7.2.8 Wärmeübertrager

Primärseitig müssen die Wärmeübertrager für die max. Drücke und Temperaturen des Fernwärmenetzes (gem. Datenblatt) geeignet sein.

Der Gesamtdruckverlust zwischen Vor- und Rücklauf der Hausanschlussleitung darf 0,6 bar nicht überschreiten.

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

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

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

7.3 Indirekter Anschluss

Der indirekte Anschluss ist bevorzugt in Verbindung mit Speicherladesystemen im Vorrangbetrieb einzusetzen. Durchflusssysteme und Speicher mit eingebauten Heizflächen sind nur nach Rücksprache mit MAINOVA zu verwenden.

Tabelle 11: Hauszentrale-Wassererwärmung - Indirekter Anschluss - Temperaturabsicherung, maximal zulässige Temperatur der Hausanlage ≤ 75 °C

max. Netzvorlauf-temperatur $\vartheta_{VN \max}$ °C	max. Heizmittel-temperatur $\vartheta_{VH \max}$ °C	max. zul. Temperatur in der Hausanlage $\vartheta_{VHa \text{ zul}}$ °C	Heizmittel			Warmwasser			Stellgerät Sicherheitsfunktion nach DIN 32730 SF
			Fühler für Temperaturregelung TF _{VH}	Sicherheitstechnische Ausrüstung		Fühler für Temperaturregelung TF _W ³⁾	Sicherheitstechnische Ausrüstung		
				Temperaturregler TR _H ¹⁾	Sicherheitstemperturwächter STW _H ¹⁾		Temperaturregler TR _W ¹⁾	Sicherheitstemperturwächter STW _W ¹⁾	
1 *	2 *	3 *	4 *	5 *	6 *	7 *			
≤ 100	≤ 100	≤ 75	Ja	-----	Ja (max $\vartheta_{VHa \text{ zul}}$)	Ja	-----	-----	Ja
> 100 ≤ 120	≤ 100	≤ 75	Ja	-----	Ja (max ϑ_{VH})	Ja	Ja	Ja (max $\vartheta_{VHa \text{ zul}}$)	Ja
	> 100 ≤ 120	≤ 75	Ja	-----	Ja (max ϑ_{VH})	Ja	Ja	Ja (max $\vartheta_{VHa \text{ zul}}$)	Ja
> 120	≤ 75	≤ 75	Ja	-----	Ja (max $\vartheta_{VHa \text{ zul}}$)	Ja	-----	-----	Ja
	> 100 ≤ 120	≤ 75	Ja	-----	Ja (max ϑ_{VH})	Ja	Ja	Ja (max $\vartheta_{VHa \text{ zul}}$)	Ja
	> 120	≤ 75	Ja	-----	Ja (max ϑ_{VH})	Ja	Ja	Ja (max $\vartheta_{VHa \text{ zul}}$)	Ja

* Kennzeichnung in den Anordnungsbeispielen.

Tabelle 12: Hauszentrale-Wassererwärmung - Indirekter Anschluss - Temperaturabsicherung, maximal zulässige Temperatur der Hausanlage > 75 °C

max. Netzvorlauf-temperatur $\vartheta_{VN \max}$ °C	max. Heizmittel-temperatur $\vartheta_{VH \max}$ °C	max. zul. Temperatur in der Hausanlage $\vartheta_{VHa \text{ zul}}$ °C	Heizmittel			Warmwasser			Stellgerät Sicherheitsfunktion nach DIN 32730 SF
			Fühler für Temperaturregelung TF _{VH}	Sicherheitstechnische Ausrüstung		Fühler für Temperaturregelung TF _W ³⁾	Sicherheitstechnische Ausrüstung		
				Temperaturregler TR _H ¹⁾	Sicherheitstemperturwächter STW _H ¹⁾		Temperaturregler TR _W ¹⁾	Sicherheitstemperturwächter STW _W ¹⁾	
1 *	2 *	3 *	4 *	5 *	6 *	7 *			
≤ 100	≤ 100	> 75	Ja	-----	-----	Ja	-----	-----	-----
> 100 ≤ 120	≤ 100	> 75	Ja	-----	-----	Ja	Ja	-----	-----
	> 100 ≤ 120	> 75	Ja	-----	Ja (max $\vartheta_{VHa \text{ zul}}$)	Ja	-----	-----	Ja
> 120	≤ 75	> 75	Ja	-----	Ja (max $\vartheta_{VHa \text{ zul}}$)	Ja	-----	-----	Ja
	> 100 ≤ 120	> 75	Ja	-----	Ja (max ϑ_{VH})	Ja	Ja	-----	Ja
	> 120	> 75	Ja	-----	Ja (max ϑ_{VH})	Ja	Ja	Ja ²⁾ (max 75 °C) ²⁾	Ja ²⁾

* Kennzeichnung in den Anordnungsbeispielen.

- 1) Definition nach DIN 3440
- 2) Nicht erforderlich bei Wassererwärmungsanlagen mit Durchflusssystemen, deren primär zur Verfügung gestellter Heizwasservolumenstrom 2 m³/h nicht überschreitet.
- 3) Die Regelung der Warmwassertemperatur kann bereits durch die sicherheitstechnische Ausstattung gegeben sein

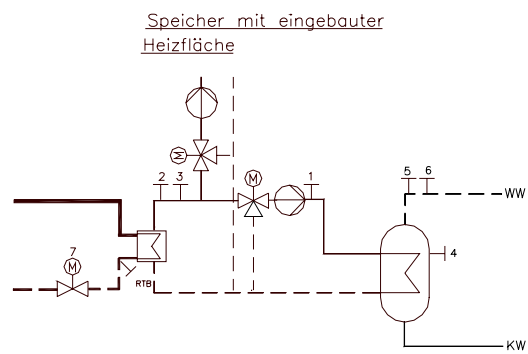
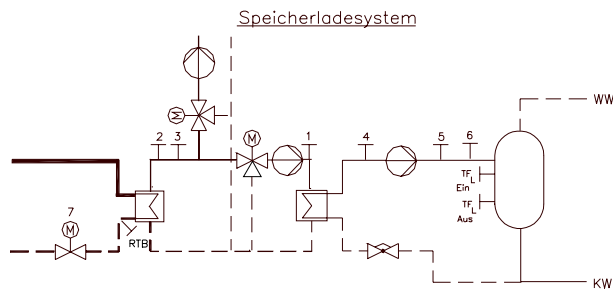
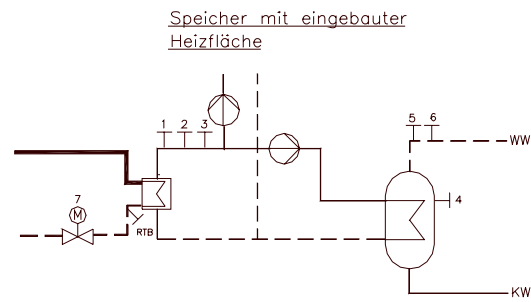
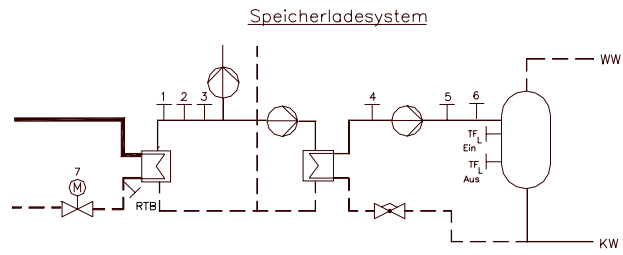


Bild 9: Anordnungsbeispiele Wassererwärmung

7.3.1 Temperaturregelung

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

Bei Regelung der Heizmitteltemperatur wird die Warmwassertemperatur 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 diesen TAB-HW anhängenden Schaltschemata. Im Zweifelsfall ist Rücksprache mit MAINOVA zu nehmen.

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

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

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

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

7.3.2 Temperaturabsicherung

Eine Temperaturabsicherung nach DIN 4747-1 ist nicht erforderlich, wenn die max. Netzvorlauftemperatur bis 100 °C und die max. zulässige Vorlauftemperatur in der Wassererwärmungsanlage über 75 °C liegen.

Bei Netzvorlauftemperaturen über 100 °C bis 120 °C ist ein typgeprüfter Temperaturregler (TR) vorzusehen.

Bei Netzvorlauftemperaturen über 120 °C sind ein typgeprüfter Temperaturregler (TR) und ein typgeprüfter Sicherheitstemperaturwächter (STW), der auf 75 °C eingestellt ist, vorzusehen. Bei Anlagen mit Durchflusswassererwärmern, deren primär zur Verfügung gestellter Heizwasservolumenstrom 2 m³/h nicht überschreitet, kann auf den Sicherheitstemperaturwächter und die Sicherheitsfunktion verzichtet werden.

Liegt die max. zulässige Temperatur in der Wassererwärmungsanlage unter 75 °C ist immer ein typgeprüfter Temperaturregler (TR) und ein typgeprüfter Sicherheitstemperaturwächter (STW), der auf die max. zulässige Temperatur in der Wassererwärmungsanlage eingestellt ist, vorzusehen. In diesem Fall müssen die Stellgeräte eine Sicherheitsfunktion (Notstellfunktion) nach DIN 32730 aufweisen

7.3.3 Rücklauftemperaturbegrenzung

Die im Datenblatt angegebene maximale bzw. vertraglich vereinbarte Rücklauftemperatur von 50°C darf nicht überschritten werden.

Die Einhaltung der Rücklauftemperatur ist durch den Aufbau und die Betriebsweise der Wassererwärmungsanlage sicherzustellen. Gegebenenfalls ist eine Rücklauftemperaturbegrenzung vorzusehen. MAINOVA entscheidet, ob eine Begrenzungseinrichtung notwendig ist.

Sind für Raumheizung und Wassererwärmung Begrenzungseinrichtungen notwendig und unterschiedliche Rücklauftemperaturwerte gem. Datenblatt einzuhalten, so ist für den ordnungsgemäßen Betrieb der Anlagen eine Umschaltmöglichkeit des Begrenzungswertes vorzusehen.

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

Der Fühler zur Erfassung der Rücklauftemperatur (RTB) ist im oder möglichst dicht am Wärmeübertrager anzuordnen, um Temperaturänderungen schnell zu erfassen (siehe Bild 9).

7.3.4 Volumenstrom

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

Der Fernheizwasser-Volumenstrom ist abhängig von der erforderlichen Leistung der Wassererwärmer und dem nutzbaren Wärmeinhalt des Fernheizwassers bei der niedrigsten Netzvorlauftemperatur gem. Datenblatt.

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 (Netzvorlauftemperatur) unter Berücksichtigung der Ladezeit einzustellen und zu begrenzen.

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

7.3.5 Druckabsicherung

Durch die hydraulische Verbindung der Wassererwärmungsanlage mit der Hausanlage-Raumheizung sind beide Anlagen für den gleichen Druck auszulegen und nach DIN 4747-1 abzusichern. Die Warmwasserseite ist gemäß DIN 4753 bzw. DIN 1988 abzusichern.

Tabelle 13: Auswahl von Membran-Sicherheitsventilen gegen Drucküberschreitung infolge Wasserausdehnung beim indirekten Anschluss

Membransicherheitsventil (MSV)	Ausblaseleistung für Wasser in l/h = Nennwärmeleistung in kW	< 100	< 350	< 900
Ansprechdruck $\geq 3,0$ bar	Nennweite DN	15	20	25
-	Anschlussgewinde ²³) für die Zuleitung	G 1/2	G 3/4	G1
-	Anschlussgewinde ²²) für die Ausblaseleitung	G 3/4	G 1	G 1 1/4
Art der Leitung	-	Minstdurchmesser und Mindestnennweiten DN		
Zuleitung	d ₁	15	20	25
Ausblaseleitung	d ₂	20	25	32

²²⁾ SV und SÜV- Auslegung mindestens für 1% des K_{vs}-Wertes SAV

²³⁾ nach DIN ISO 228 – 1

7.3.6 Werkstoffe und Verbindungselemente

Die Auswahl der Werkstoffe für die vom Fernheizwasser durchflossenen Anlagenteile ist gemäß DIN 4747-1 vorzunehmen. Armaturen mit dem Werkstoff GG25 werden in Abweichung zur DIN-Norm nicht zugelassen. Die zur Verwendung kommenden Verbindungselemente und Dichtungen müssen für die Betriebsbedingungen bzgl. Druck, Temperatur und Fernheizwasserqualität geeignet sein. Weichlotverbindungen sind nicht zulässig.

Es sind möglichst flachdichtende Verbindungen einzusetzen. Konische Verschraubungen, Hanfdichtungen und Teflonband sind nicht zugelassen (siehe VDI 2035 Bl. 1 und Bl. 2).

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

7.3.7 Sonstiges

Die Heizungsanlagenverordnung und die Druckbehälterverordnung sind zu beachten. Die Inbetriebnahme der Hauszentrale darf nur in Anwesenheit der MAINOVA erfolgen.

Nicht zugelassen sind:

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

7.3.8 Wärmeübertrager

Primärseitig müssen die Wärmeübertrager für die max. Drücke und Temperaturen des Fernwärmenetzes (gem. Datenblatt) geeignet sein.

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

Die thermische Auslegung hat so zu erfolgen, dass bei der niedrigsten Vorlauftemperatur des Heizmittels sowie der höchstzulässigen Rücklauftemperatur gem. Datenblatt die gewünschte Warmwassertemperatur und die erforderliche Leistung erreicht werden.

Bei kombinierten Anlagen (RLH-Anlagen, Raumheizung, Wassererwärmung) 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.

Der Gesamtdruckverlust zwischen Vor- und Rücklauf der Hausanschlussleitung darf 0,6 bar nicht überschreiten.

8 HAUSZENTRALE - Kälteversorgung (Sonderregelung)

Nachfolgende Bestimmungen gelten für Hauszentralen, welche Kältemaschinen versorgen, die Wärme in Kälte umwandeln.

Hierzu gehören z. B. Absorptionskältemaschinen, Adsorptionskältemaschinen. Wegen der vielfältigen Schaltungsvarianten hinsichtlich der Auskühlung des Rücklaufwassers sind die Entwürfe rechtzeitig mit MAINOVA abzustimmen.

Bei Vorlauftemperaturen $\leq 120^{\circ}\text{C}$ sind 2-stufige Absorptionskältemaschinen einzusetzen. Singel-Stage-Double-Lift (Sonderabsorptionskältemaschinen) sind bei gewünschter notwendiger hoher Temperaturdifferenz einzusetzen.

8.1 Direkter Anschluss mit Beimischregelung

8.1.1 Temperaturregelung

Die Vorlauftemperatur des Heizmittels für die Kälteerzeugung wird primärseitig durch eine Regelung konstant gehalten. Die Regelung der Kaltwassertemperaturvorlaufs erfolgt durch nachgeschaltete Regeleinrichtungen in der Hausanlage.

Sekundärseitige Verbrauchergruppen mit unterschiedlichen Anforderungen sind einzeln zu regeln.

Als Stellgeräte sind Durchgangsventile zu verwenden. Strahlpumpen dürfen wegen der besonderen Einsatzbedingungen nur mit Genehmigung der MAINOVA eingesetzt werden.

Die Beimischregelung kann auch mit Dreiwegeventilen ausgerüstet werden.

Die Anordnung der Stellgeräte ist von den örtlichen Netzverhältnissen abhängig. Verbindlich gelten die diesen TAB-HW anhängenden Schaltschemata. Im Zweifelsfall ist Rücksprache mit MAINOVA zu nehmen.

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

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

8.1.2 Temperaturabsicherung

Eine Temperaturabsicherung nach DIN 4747-1 ist erforderlich, wenn die max. Netzvorlauftemperatur größer ist als die max. zulässige Vorlauftemperatur des Apparates. In diesem Fall müssen die Stellgeräte eine Sicherheitsfunktion (Notstellfunktion) nach DIN 32730 aufweisen.

Bei Netzvorlauftemperaturen bis 120°C ist ein typgeprüfter Sicherheitstemperaturwächter (STW) vorzusehen. Der STW betätigt die Sicherheitsfunktion des Stellgerätes. Die Sicherheitsfunktion wird auch bei Ausfall der Fremdenergie (Strom, Luft) ausgelöst.

Bei Netzvorlauftemperaturen über 120°C bis 140°C ist ein typgeprüfter Sicherheitstemperaturwächter (STW) vorzusehen. Der STW betätigt die Sicherheitsfunktion des Stellgerätes. Die Sicherheitsfunktion wird auch bei Ausfall der Fremdenergie (Strom, Luft) ausgelöst.

Tabelle 14: Sicherheitstechnische Ausrüstung zur Temperaturabsicherung von Fernwärmeausstationen - Raumheizung

Anlage	max. Netzvorlauf-temperatur (Heizmitteltemperatur)	max. zulässige Temperatur in des Apparates	Vorlauf-temperatur- regelung	Sicherheitstechnische Ausrüstung		Sicherheitsfunktion nach DIN 32730
				TR ²⁰⁾	STW ²⁰⁾	
				typgeprüft		
				mit und ohne Hilfsenergie		
Raum- heizung/ Raumluft- heizung	≤ 120 °C	gleitende und gleitend-konstante Netzfahrweise				
		≥Netzvorlauf-temperatur	nicht erforderlich ²¹⁾	nicht erforderlich	nicht erforderlich	nicht erforderlich
	<Netzvorlauf-temperatur	erforderlich	nicht erforderlich	erforderlich ²²⁾ max. $\vartheta_{H,zul}$	erforderlich ²²⁾	
> 120 °C ≤ 140 °C	<Netzvorlauf-temperatur	erforderlich	nicht erforderlich	erforderlich ²²⁾ max. $\vartheta_{H,zul}$	erforderlich ²²⁾	

²⁰⁾ Definition nach DIN 3440

²¹⁾ Dezentrale Temperaturregelung mit thermostatischen Heizkörperventilen ausreichend.

²²⁾ Nicht erforderlich bei Anlagen, deren primär zur Verfügung gestellter Heizwasservolumenstrom 1 m³/h nicht überschreitet. Bei Fortfall des STW wird ein TR erforderlich. Flächenheizsysteme sind von der Erleichterung ausgenommen.

8.1.3 Rücklauf-temperaturbegrenzung

Die im Datenblatt angegebene maximale bzw. vertraglich vereinbarte Rücklauf-temperatur darf nicht überschritten werden.

Die Einhaltung der Rücklauf-temperatur ist durch den Aufbau und die Betriebsweise der Hausanlage sicherzustellen.

8.1.4 Volumenstrom

In der Hauszentrale werden sowohl der Fernheizwasser- als auch der Heizmittel-Volumenstrom je Kälteerzeuger dem Bedarf angepasst (Mengenbegrenzung).

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

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

Zur Dimensionierung des Stellgerätes ist der maximal erforderliche Fernheizwasser-Volumenstrom zu ermitteln.

Die Umwälzpumpe für das Heizmittel je Regelkreis ist entsprechend den hydraulischen Belangen auszulegen. Der Einsatz von drehzahl-geregelten Pumpen (Beimischregelung) ist zwingend vorgeschrieben.

8.1.5 Druckabsicherung

Eine Druckabsicherung erfolgt DIN 4747-1.

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

8.1.6 Werkstoffe und Verbindungselemente

Die Auswahl der Werkstoffe für die vom Fernheizwasser durchflossenen Anlagenteile ist gemäß DIN 4747-1 für eine Nenndruckstufe PN 16 vorzunehmen. Armaturen mit dem Werkstoff GG25 werden in Abweichung zur DIN-Norm nicht zugelassen.

Die zur Verwendung kommenden Verbindungselemente und Dichtungen müssen für die Betriebsbedingungen bzgl. Druck, Temperatur und Fernheizwasserqualität geeignet sein. Weichlotverbindungen sind nicht zulässig.

Es sind möglichst flachdichtende Verbindungen einzusetzen. Konische Verschraubungen, Hanfdichtungen und Teflonband sind nicht zugelassen (siehe VDI 2035 Bl. 1 und Bl. 2).

8.1.7 Sonstiges

Die Heizungsanlagenverordnung bzw. AGI-Vorschriften sind zu beachten.

Die Inbetriebnahme der Hauszentrale darf nur in Anwesenheit der MAINOVA erfolgen.

Nicht zugelassen sind:

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

8.1.8 Wärmeübertrager

Primärseitig müssen die Wärmeübertrager für die max. Drücke und Temperaturen des Fernwärmenetzes (gem. Datenblatt) geeignet sein. Der Gesamtdruckverlust zwischen Vorlauf- und Rücklauf der Hausanschlussleitung darf 0,6 bar nicht überschreiten.

9 MESSEINRICHTUNGEN (Anlage 8 und Anlage 9)

Zur Verbrauchserfassung von Raumwärme und Brauchwasser-Erwärmung werden grundsätzlich Wärmemengenzähler eingesetzt. (Die Mengeneinheit für den Arbeitspreis bei Fernwärme ist die Kilowattstunde) Die Wärmemengenzähler werden von MAINOVA bereitgestellt, gewartet und vor der Inbetriebnahme der Heizungsanlage montiert. Die Reinigung der Anlage hat über ein Passstück zu erfolgen.

Die Messeinrichtungen verbleiben im Eigentum der MAINOVA.

Die Art der Messung, die Bestimmung des Messprinzips, die Auswahl der Fabrikate und Typen, sowie die Auslegung der Zählergröße erfolgt durch den Bereich Messwesen.

9.1 Messaufbau ohne Kostenverteilung

Der gesamte Wärmeverbrauch (Raumheizung und ggf. Brauchwassererwärmung) wird über *einen* Wärmemengenzähler erfasst, da eine Kostenverteilung nicht stattfindet.

9.2 Messaufbau mit Kostenverteilung

In der Übergabestation wird der Wärmeverbrauch des Gebäudes getrennt für Raumheizung und Brauchwassererwärmung über Wärmemengenzähler erfasst.

Die Verteilung der Kosten erfolgt:

- bei Raumheizung über Heizkostenverteiler
- bei BW-Erwärmung über Volumenmessteile.

Die Art des Messaufbaus ist im Vertrag zu regeln. Ist im Vertrag keine Regelung vorgenommen, erfolgt der Messaufbau nach Kap. 9.1

9.3 Messstrecke

Der Aufbau der Messstrecken ist den Anlagen 8 und 9 zu entnehmen.

Messeinrichtungen bis Größe QN 2,5 werden in Kompaktbauweise, darüber in sep. Einheiten (Rechenwerk, Volumenteil, Fühlerpaar) eingesetzt.

Im einzelnen besteht die Messstrecke aus:

- 2 Absperrventilen,
- Entleerung 1/2"
- Schmutzfänger (in Flussrichtung vor Messeinr.)
- Messeinrichtung
- Thermometer
- Manometer

Bei Systemtrennung (Betrieb über Wärmetauscher) ist die Messstrecke ausschließlich auf der Primärseite der Anlage einzubauen.

9.4 Eichpflicht

Alle Messeinrichtungen unterliegen der Eichpflicht und müssen unter Beachtung der Eichgültigkeitsdauer ausgetauscht werden.

9.5 Daten-Fernübertragung

Bei Kunden mit erhöhtem Sicherheitsstandard, wie Banken, Versicherungen, öffentliche Gebäude, Flughafen, etc. ist eine Fernübertragung der Messdaten vorzusehen. Das Gleiche gilt, zur Ermittlung der Lastgangdaten, für Kunden mit einer Zählergröße ab QN 25.

10 HAUSANLAGE - RAUMHEIZUNG

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

10.1 Direkter Anschluss

Nachfolgende Erläuterungen gelten für Anlagen, bei denen die Vorlauftemperatur des Heizmittels entweder in der Hauszentrale oder von MAINOVA in Abhängigkeit von der Außentemperatur geregelt wird.

Beim direkten Anschluss werden alle Hausanlagenteile vom Fernheizwasser durchströmt. Sie müssen deshalb den Anforderungen des Fernheiznetzes, bzw. den in der Hausstation abgesicherten Druck- und Temperaturwerten genügen.

10.1.1 Temperaturregelung

Alle Heizflächen sind gemäß Heizungsanlagenverordnung mit selbsttätig wirkenden Einrichtungen (z. B. Thermostatventile, bestehend aus Stellantrieb und Stellgerät) zur raumweisen Temperaturregelung auszurüsten.

Es sind Thermostatventile nach den Anforderungen des AGFW-Arbeitsblattes FW 507 zu verwenden. Weitergehende Informationen können bei MAINOVA angefordert werden.

Um eine einwandfreie Funktion der Temperaturregeleinrichtung zu gewährleisten, ist ein hydraulischer Abgleich nach DIN 18380 vorzunehmen.

10.1.2 Hydraulischer Abgleich

Es sind Stellgeräte (z. B. Thermostatventile gemäß AGFW-Arbeitsblatt FW 507) mit Voreinstellmöglichkeit einzusetzen.

Die Voreinstellung sollte nach dem Spülen der Anlage erfolgen.

Bei Stellgeräten ohne Voreinstellmöglichkeit (z. B. bei Anschluss von Altanlagen) sind diese gegen solche mit Voreinstellmöglichkeit auszutauschen. Alternativ können im Rücklauf Verschraubungen mit reproduzierbarer Voreinstellmöglichkeit nachgerüstet werden.

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

Es ist darauf zu achten, dass die Ventilautorität mindestens 50 % beträgt. Eine Veränderung der Voreinstellung ist ohne Zustimmung der MAINOVA nicht zulässig.

Es ist sicherzustellen, dass der Differenzdruck am Stellgerät (z. B. Thermostatventil) den vom Hersteller für geräuschfreien 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.

10.1.3 Rohrleitungssysteme und Verlegeverfahren

Neuanlagen sind grundsätzlich im Zweileitersystem auszuführen.

Der Anschluss bestehender Einrohrsysteme ist nur in Ausnahmefällen nach vorheriger Zustimmung durch MAINOVA möglich.

Kurzschluss- oder Überströmleitungen zwischen Vor- und Rücklauf sind nicht zugelassen.

Wärmedehnungskompensation und ggf. erforderliche Festpunktstrukturen sind unter Beachtung der Temperaturen in der Hausanlage auszulegen und auszuführen.

Für die Wärmedämmung von Rohrleitungen und Armaturen gilt die Heizungsanlagenverordnung.

10.1.4 Heizflächen

Die Wärmeleistung der Heizflächen ist gemäß DIN EN 447 in Abhängigkeit von den gewählten Heizmittel- und Raumtemperaturen zu bestimmen. Bei Neuanlagen darf höchstens die max. zulässige Rücklauftemperatur gemäß Datenblatt in die Berechnung eingesetzt werden.

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

Der Anschluss von Flächenheizsystemen bedarf der Zustimmung der MAINOVA.

10.1.5 Armaturen

Es sind möglichst Armaturen mit Flanschen oder flachdichtenden Verschraubungen in DIN-Baulänge einzusetzen.

Für die vom Fernheizwasser durchströmten Anlagenteile sind nicht zugelassen:

- Gummikompensatoren,
- selbsttätige Entlüftungsarmaturen,
- Überströmventile zwischen Vor- und Rücklauf,
- Umschalt-, Bypass- oder Mischventile, die Vorlaufwasser ungenutzt in den Rücklauf abströmen lassen.

10.1.6 Werkstoffe und Verbindungselemente

Für Rohrleitungen, Heizflächen, Armaturen und Verbindungselemente dürfen nur Materialien und Systeme eingesetzt werden, deren Werkstoffe und Herstellungsverfahren gemäß DIN 4747-1 zugelassen sind. Armaturen mit dem Werkstoff GG25 werden in Abweichung zur DIN-Norm nicht zugelassen.

Weichlotverbindungen sind nicht zulässig. Pressfittingsysteme bedürfen der ausdrücklichen Zustimmung durch MAINOVA.

10.1.7 Druckprobe/Inbetriebnahme

Die Hausanlage ist vor Anschluss an die Hauszentrale mit Kaltwasser zu spülen und einer Druckprobe gemäß DIN 18380 zu unterziehen.

Die Druckprobe und das Spülen sind MAINOVA anzuzeigen und die Durchführung schriftlich zu bestätigen. Die Inbetriebnahme ist mindestens 14 Tage (10 Arbeitstage) vorher schriftlich zu beantragen.

Zur Inbetriebnahme ist die Anlage in Anwesenheit der MAINOVA mit Fernheizwasser zu füllen. Ohne das Protokoll des Anlagenerbauers über die Spülung, die Druckprobe und den hydraulischen Abgleich erfolgt keine Inbetriebnahme

10.2 Indirekter Anschluss

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 gemäß Heizungsanlagenverordnung mit selbsttätig wirkenden Einrichtungen (z. B. Thermostatventile, bestehend aus Stellantrieb und Stellgerät) zur raumweisen Temperaturregelung auszurüsten.

Es sind Thermostatventile nach den Anforderungen des AGFW-Arbeitsblattes FW 507 zu verwenden. Weitergehende Informationen können bei MAINOVA angefordert werden.

Um eine einwandfreie Funktion der Temperaturregeleinrichtung zu gewährleisten, ist ein hydraulischer Abgleich nach DIN 18380 vorzunehmen.

10.2.2 Hydraulischer Abgleich

Es sind Stellgeräte (z. B. Thermostatventile gemäß AGFW-Arbeitsblatt FW 507) mit Voreinstellmöglichkeit einzusetzen.

Die Voreinstellung sollte nach dem Spülen der Anlage erfolgen.

Bei Stellgeräten ohne Voreinstellmöglichkeit (z. B. bei Anschluss von Altanlagen) sind diese gegen solche mit Voreinstellmöglichkeit auszutauschen. Alternativ können im Rücklauf Verschraubungen mit reproduzierbarer Voreinstellmöglichkeit nachgerüstet werden.

Für die Dimensionierung und notwendige Voreinstellung der Stellgeräte sind der zugehörige Volumenstrom und Differenzdruck maßgebend. Es ist darauf zu achten, dass die Ventilautorität mindestens 50 % beträgt. Eine Veränderung der Voreinstellung ist ohne Zustimmung der MAINOVA nicht zulässig.

Es ist sicherzustellen, dass der Differenzdruck am Stellgerät (z. B. Thermostatventil) den vom Hersteller für geräuschfreien 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.

10.2.3 Rohrleitungssysteme und Verlegeverfahren

Neuanlagen sind grundsätzlich im Zweileitersystem auszuführen.

Der Anschluss bestehender Einrohrsysteme ist nur in Ausnahmefällen nach vorheriger Zustimmung durch MAINOVA möglich.

Kurzschluss- oder Überströmleitungen zwischen Vor- und Rücklauf sind nicht zugelassen.

Wärmedehnungskompensation und ggf. erforderliche Festpunktkonstruktionen sind unter Beachtung der Temperaturen in der Hausanlage auszulegen und auszuführen.

Für die Wärmedämmung von Rohrleitungen und Armaturen gilt die Heizungsanlagenverordnung.

10.2.4 Heizflächen

Die Wärmeleistung der Heizflächen ist gemäß DIN EN 447 in Abhängigkeit von den gewählten Heizmittel- und Raumtemperaturen zu bestimmen. Bei Neuanlagen ist zu beachten, dass die max. Anlagenrücklauf-temperatur um die Grädigkeit des Wärmeübertragers kleiner gewählt werden muss, als die max. zulässige Rücklauf-temperatur gemäß Datenblatt.

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

10.2.5 Armaturen

Die Armaturen und insbesondere deren Dichtungssysteme müssen für die Betriebsbedingungen der Hausanlage hinsichtlich Druck, Temperatur und Wasserqualität geeignet sein.

Nicht zugelassen sind:

- Überströmventile zwischen Vor- und Rücklauf,
- Umschalt-, Bypass- oder Mischventile die Vorlaufwasser ungenutzt in den Rücklauf abströmen lassen.

10.2.6 Werkstoffe und Verbindungselemente

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

10.2.7 Spülen/Inbetriebnahme

Die Hausanlage ist vor Anschluss an die Hauszentrale mit Kaltwasser zu spülen. Das Spülen ist der MAINOVA anzuzeigen und die Durchführung schriftlich zu bestätigen. Ohne das Protokoll des Anlagenerbauers über die Spülung, die Druckprobe und den hydraulischen Abgleich erfolgt keine Inbetriebnahme

Eine Entnahme von Fernheizwasser zum Füllen der Hausanlage ist nicht zulässig. Ausnahmen und Sonderregelungen sind nur nach Absprache mit der MAINOVA möglich.

Die Inbetriebnahme der Anlage darf nur in Anwesenheit der MAINOVA erfolgen und ist mindestens 14 Tage (10 Arbeitstage) vorher schriftlich zu beantragen.

11 HAUSANLAGE – RAUMLUFTHEIZUNG (RLH)

Die Hausanlage-Raumluftheizung besteht aus dem Rohrleitungssystem ab Hauszentrale, den Heizflächen (Luftheizregistern) sowie den zugehörigen Absperr-, Regel- und Steuereinrichtungen. Wegen der vielfältigen Schaltungsvarianten bei Planung und Betrieb dieser Anlagen sind die Entwürfe rechtzeitig mit MAINOVA abzustimmen.

11.1 Direkter Anschluss - mit Beimischregelung in der Hauszentrale

Alle Hausanlagenteile werden vom Fernheizwasser durchflossen. Sie müssen deshalb den Anforderungen des Fernheiznetzes, bzw. den in der Hausstation abgesicherten Druck- und Temperaturwerten genügen. Bei dieser Anschlussart erfolgt in der Hauszentrale eine Regelung der Heizmittel-Vorlauftemperatur (Beimischregelung) sowie die ggf. erforderliche Temperaturabsicherung. Schaltungsvarianten siehe Bild 4 (Kapitel 6.1)

11.1.1 Temperaturregelung

Alle Luftheizregister sind einzeln oder im Ausnahmefall gruppenweise mit Regeleinrichtungen zu versehen. Als Regelgröße können Raum-, Zu-, oder Ablufttemperatur dienen. Bei mehreren RLH-Anlagen innerhalb eines Heizmittelkreises wird der Einsatz von Bedarfsaufschaltungen empfohlen, die auf die Regelung in der Hauszentrale wirken.

Als Stellgeräte können Durchgangs- oder Dreibegeventile verwendet werden.

Zur Dimensionierung der Stellgeräte je RLH-Anlage ist der erforderliche Heizmittel-Volumenstrom und der am Einbauort aus der Hauszentrale zur Verfügung stehende Differenzdruck maßgebend. Dabei soll der Druckverlust des geöffneten Stellgerätes mindestens 50 % des min. Differenzdruckes betragen.

Die Stellantriebe (ggf. mit Sicherheitsfunktion) müssen so bemessen sein, dass sie gegen den aus der Hauszentrale anstehenden max. Differenzdruck schließen können.

Wegen der kurzen Reaktionszeiten bei RLH-Anlagen sollten zur Vermeidung von Zegerscheinungen sehr langsam wirkende Stellantriebe, wie z. B. Thermoantriebe, nicht eingesetzt werden.

Um ein einwandfreies Arbeiten der Temperaturregeleinrichtung zu gewährleisten, ist ein hydraulischer Abgleich nach DIN 18380 vorzunehmen.

11.1.2 Temperatur- und Frostschutzabsicherung

Die Absicherung der Heizmittelttemperatur erfolgt in der Hauszentrale.

Die im Datenblatt angegebene maximale bzw. vertraglich vereinbarte Rücklauftemperatur darf nicht überschritten werden.

Die Einhaltung der Rücklauftemperatur ist durch den Aufbau und die Betriebsweise der Hausanlage sicherzustellen. Gegebenenfalls ist eine Rücklauftemperaturbegrenzung vorzusehen. MAINOVA entscheidet, ob eine Begrenzungseinrichtung notwendig ist.

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

Jeder Heizkreis sollte mit einer eigenen Rücklauftemperaturbegrenzung ausgerüstet werden.

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. Eine ggf. vorhandene Rücklauftemperaturbegrenzung muss sowohl bei der Frostschutz- als auch bei der Anfahrschaltung wirksam sein.

11.1.3 Hydraulischer Abgleich

Der in der Hauszentrale bereitgestellte Heizmittel-Volumenstrom wird durch die Stellgeräte der Regeleinrichtungen dem Bedarf der einzelnen Anlagen angepasst.

Zur Vermeidung des Einfrierens bei mit Außenluft beaufschlagten Luftheizregistern sollten diese stets mit konstantem Heizflächen-Volumenstrom betrieben werden.

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

Es ist sicherzustellen, dass der Heizflächen-Volumenstrom je Luftheizregister bei Abschaltung des Ventilators unterbrochen wird.

Parallel angeschlossene Luftheizregister ohne eigene Regeleinrichtungen sind nicht Stand der Technik und zu vermeiden. Ausnahmen sind nur mit Zustimmung der MAINOVA zulässig. Je nach anstehendem Differenzdruck kann abschnittsweise eine Differenzdruckbegrenzung Strangregulierung erforderlich werden.

11.1.4 Rohrleitungssysteme und Verlegeverfahren

Kurzschluss- oder Überströmleitungen zwischen Vor- und Rücklauf sind nicht zugelassen.

Wärmedehnungskompensation und ggf. erforderliche Festpunktkonstruktionen sind unter Beachtung der Auslegungstemperaturen in der Hausanlage auszulegen und auszuführen.

Für die Wärmedämmung von Rohrleitungen und Armaturen gilt die Heizungsanlagenverordnung.

11.1.5 Heizflächen

Bei der Dimensionierung der Luftheizregister sind die gewählten Heizmittelzustände (insbesondere die Rücklaufftemperatur), die gewünschten Luftzustände sowie die Herstellerdatenblätter zu berücksichtigen.

11.1.6 Armaturen

Es sind möglichst Armaturen mit Flanschen oder flachdichtenden Verschraubungen in DIN-Baulänge einzusetzen.

Für die vom Fernheizwasser durchströmten Anlagenteile sind nicht zugelassen:

- Gummikompensatoren,
- selbsttätige Entlüftungsarmaturen,
- Überströmventile zwischen Vor- und Rücklauf,
- Umschalt-, Bypass- oder Mischventile, die Vorlaufwasser ungenutzt in den Rücklauf abströmen lassen.

11.1.7 Werkstoffe und Verbindungselemente

Für Rohrleitungen, Heizflächen, Armaturen und Verbindungselemente dürfen nur Materialien und Systeme eingesetzt werden, deren Werkstoffe und Herstellungsverfahren gemäß DIN 4747-1 zugelassen sind. Armaturen mit dem Werkstoff GG25 werden in Abweichung zur DIN-Norm nicht zugelassen.

Weichlotverbindungen sind nicht zulässig.

Pressfittingsysteme bedürfen der ausdrücklichen Zustimmung durch MAINOVA. Konische Verschraubungen, Handdichtungen und Teflonband sind nicht zugelassen (siehe VDI 2035 Bl. 1 und Bl. 2).

11.1.8 Druckprobe/Inbetriebnahme

Die Hausanlage ist vor Anschluss an die Hauszentrale mit Kaltwasser zu spülen und einer Druckprobe gemäß DIN 18380 zu unterziehen.

Die Druckprobe und das Spülen sind MAINOVA anzuzeigen und die Durchführung schriftlich zu bestätigen. Ohne das Protokoll des Anlagenerbauers über die Spülung, die Druckprobe und den hydraulischen Abgleich erfolgt keine Inbetriebnahme

Zur Inbetriebnahme ist die Anlage in Anwesenheit der MAINOVA mit Fernheizwasser zu füllen und ist mindestens 14 Tage (10 Arbeitstage) vorher schriftlich zu beantragen

11.2 Direkter Anschluss - ohne Beimischregelung in der Hauszentrale

Bei dieser Anschlussart wird die Heizmittelvorlauftemperatur (gleich Fernheizwassertemperatur) durch MAINOVA in Abhängigkeit der Außentemperatur geregelt.

Alle Hausanlagenteile werden von Fernheizwasser durchflossen. Sie müssen deshalb den Anforderungen des Fernheiznetzes bzw. den in der Hausstation abgesicherten Druck- und Temperaturwerten genügen.

Schaltungsvarianten siehe Bild 5 (Kapitel 6.2)

11.2.1 Temperaturregelung

Alle Luftheizregister sind einzeln oder im Ausnahmefall gruppenweise mit Regeleinrichtungen zu versehen.

Als Regelgröße können Raum-, Zu- oder Ablufttemperatur dienen.

Als Stellgeräte sind Durchgangsventile zu verwenden.

Die Anordnung der Stellgeräte ist von den örtlichen Netzverhältnissen abhängig. Verbindlich sind die diesen TAB-HW anhängenden Schaltschemata. Im Zweifelsfall ist Rücksprache mit MAINOVA zu nehmen.

Zur Dimensionierung der Stellgeräte je RLH-Anlage sind der erforderliche Heizmittel-Volumenstrom und der am Einbauort aus der Hauszentrale zur Verfügung stehende Differenzdruck maßgebend. Dabei soll der Druckverlust des geöffneten Stellgerätes mindestens 50 % des min. Differenzdruckes betragen.

Die Stellantriebe müssen so bemessen sein, dass sie gegen den im Datenblatt genannten max. Netz-Differenzdruck (Δp_{\max}) schließen können.

11.2.2 Temperatur- und Frostschutzabsicherung

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. Die im Datenblatt angegebene maximale bzw. vertraglich vereinbarte Rücklauftemperatur darf nicht überschritten werden.

Die Einhaltung der Rücklauftemperatur ist durch den Aufbau und die Betriebsweise der Hausanlage sicherzustellen. Gegebenenfalls ist eine Rücklauftemperaturbegrenzung vorzusehen. MAINOVA entscheidet, ob eine Begrenzungseinrichtung notwendig ist.

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

Jeder Heizkreis sollte mit einer eigenen Rücklauftemperaturbegrenzung ausgerüstet werden.

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. Eine ggf. vorhandene Rücklauftemperaturbegrenzung muss sowohl bei der Frostschutz- als auch bei der Anfahrschaltung wirksam sein.

11.2.3 Hydraulischer Abgleich

Der in der Hausstation bereitgestellte Fernheizwasser-Volumenstrom wird durch die Stellgeräte der Regeleinrichtungen dem Bedarf der einzelnen Anlagen angepasst.

Der Fernheizwasser-Volumenstrom ist abhängig von der erforderlichen Leistung der RLH-Anlage und dem Wärmeinhalt des Heizmittels.

Zur Dimensionierung des Stellgerätes ist der maximal erforderliche Fernheizwasser-Volumenstrom zu ermitteln. Hierzu sind in der Regel mehrere Vergleichsrechnungen durchzuführen.

Diese Rechnungen sind erforderlich, da der maximale Fernheizwasser-Volumenstrom bei RLH-Anlagen nicht grundsätzlich zum Zeitpunkt der niedrigsten Außentemperatur benötigt wird. Es ist unbedingt der im Datenblatt angegebene Verlauf der Vorlauftemperatur des Fernheizwassers und damit dessen Wärmeinhalt in Abhängigkeit von der Außentemperatur zu berücksichtigen.

So können unter Umständen verschiedenartige Betriebsweisen (Außen-, Misch-, Umluftbetrieb) und besondere Anforderungen an die Luftzustände zu Zeiten mit relativ hohen Außentemperaturen und entsprechend geringem Wärmeinhalt des Fernheizwassers ein Maximum an Fernheizwasser-Volumenstrom erfordern.

Zur Vermeidung des Einfrierens bei mit Außenluft beaufschlagten Luftheizregistern sollten diese stets mit konstantem Heizflächen-Volumenstrom betrieben werden.

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

Es ist sicherzustellen, dass der Heizflächen-Volumenstrom je Luftheizregister bei Abschaltung des Ventilators unterbrochen wird.

Parallel angeschlossene Luftheizregister ohne eigene Regeleinrichtung sind nicht Stand der Technik und zu vermeiden. Ausnahmen sind nur mit Zustimmung der MAINOVA zulässig. Je nach anstehendem Differenzdruck kann abschnittsweise eine Differenzdruckbegrenzung (Strangregulierung) erforderlich werden.

11.2.4 Rohrleitungssysteme und Verlegeverfahren

Kurzschluss- oder Überströmleitungen zwischen Vor- und Rücklauf sind nicht zugelassen.

Wärmedehnungskompensation und ggf. erforderliche Festpunktkonstruktionen sind unter Beachtung der Auslegungstemperaturen in der Hausanlage auszulegen und auszuführen.

Für die Wärmedämmung von Rohrleitungen und Armaturen gilt die Heizungsanlagenverordnung.

11.2.5 Heizflächen

Bei der Dimensionierung der Luftheizregister sind die zulässigen Heizmittelzustände gemäß Datenblatt (insbesondere die Rücklauftemperatur), die gewünschten Luftzustände sowie die Herstellerdatenblätter zu berücksichtigen.

11.2.6 Armaturen

Es sind möglichst Armaturen mit Flanschen oder flachdichtenden Verschraubungen in DIN-Baulänge einzusetzen.

Für die vom Fernheizwasser durchströmten Anlagenteile sind nicht zugelassen:

- Gummikompensatoren,
- selbsttätige Entlüftungsarmaturen,
- Überströmventile zwischen Vor- und Rücklauf,
- Umschalt-, Bypass- oder Mischventile, die Vorlaufwasser ungenutzt in den Rücklauf abströmen lassen.

11.2.7 Werkstoffe und Verbindungselemente

Für Rohrleitungen, Heizflächen, Armaturen und Verbindungselemente dürfen nur Materialien und Systeme eingesetzt werden, deren Werkstoffe und Herstellungsverfahren gemäß DIN 4747-1 zugelassen sind. Armaturen mit dem Werkstoff GG25 werden in Abweichung zur DIN-Norm nicht zugelassen.

Weichlotverbindungen sind nicht zulässig. Konische Verschraubungen, Hanfdichtungen und Teflonband sind nicht zugelassen (siehe VDI 2035 Bl. 1 und Bl. 2).

Pressfittingsysteme bedürfen der ausdrücklichen Zustimmung durch MAINOVA.

11.2.8 Druckprobe/Inbetriebnahme

Die Hausanlage ist vor Anschluss an die Hauszentrale mit Kaltwasser zu spülen und einer Druckprobe gemäß DIN 18380 zu unterziehen.

Die Druckprobe und das Spülen sind MAINOVA anzuzeigen und die Durchführung schriftlich zu bestätigen. Ohne das Protokoll des Anlagenerbauers über die Spülung, die Druckprobe und den hydraulischen Abgleich erfolgt keine Inbetriebnahme

Zur Inbetriebnahme ist die Anlage in Anwesenheit der MAINOVA mit Fernheizwasser zu füllen und ist mindestens 14 Tage (10 Arbeitstage) vorher schriftlich zu beantragen.

11.3 Indirekter Anschluss

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

Schaltungsvarianten siehe Bild 6 (Kapitel 6.3)

11.3.1 Temperaturregelung

Alle Luftheizregister sind einzeln oder im Ausnahmefall gruppenweise mit Regeleinrichtungen zu versehen.

Als Regelgröße können Raum-, Zu- oder Ablufttemperatur dienen. Die Regeleinrichtungen der sekundärseitig an den Wärmeübertrager angeschlossenen RLH-Anlagen müssen eine Bedarfsaufschaltung auf die primärseitig angeordnete Heizmitteltemperaturregelung haben.

Als Stellgeräte können Durchgangs- oder Dreiwegeventile verwendet werden.

Zur Dimensionierung der Stellgeräte je RLH-Anlage sind der erforderliche Heizmittel-Volumenstrom und der am Einbauort aus der Hauszentrale zur Verfügung stehende Differenzdruck maßgebend. Dabei soll der Druckverlust des geöffneten Stellgerätes mindestens 50 % des min. Differenzdruckes betragen.

Ist in der Hauszentrale eine Umwälzpumpe für das Heizmittel installiert, so müssen die Antriebe der Stellgeräte gegen den max. anstehenden Differenzdruck schließen können.

Wegen der kurzen Reaktionszeiten bei RLH-Anlagen sollten zur Vermeidung von Zegerscheinungen sehr langsam wirkende Stellantriebe wie z. B. Thermoantriebe nicht eingesetzt werden.

Um ein einwandfreies Arbeiten der Temperaturregeleinrichtung zu gewährleisten, ist ein hydraulischer Abgleich nach DIN 18380 vorzunehmen.

11.3.2 Temperatur- und Frostschutzabsicherung

Die Absicherung der Heizmitteltemperatur erfolgt in der Hauszentrale.

Die Einhaltung der Rücklauftemperatur ist durch den Aufbau und die Betriebsweise der Hausanlage sicherzustellen. Gegebenenfalls ist eine Rücklauftemperaturbegrenzung vorzusehen.

MAINOVA entscheidet, ob eine Begrenzungseinrichtung notwendig ist.

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

Jeder Heizkreis sollte mit einer eigenen Rücklauftemperaturbegrenzung ausgerüstet werden.

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. Eine ggf. vorhandene Rücklauftemperaturbegrenzung muss sowohl bei der Frostschutz- als auch bei der Anfahrschaltung wirksam sein.

11.3.3 Hydraulischer Abgleich

Der in der Hausstation bereitgestellte Fernheizwasser-Volumenstrom wird durch die Stellgeräte der Regeleinrichtungen dem Bedarf der einzelnen Anlagen angepasst.

Zur Vermeidung des Einfrierens bei mit Außenluft beaufschlagten Luftheizregistern sollten diese stets mit konstantem Heizflächen-Volumenstrom betrieben werden.

Der Heizflächen-Volumenstrom muss einstellbar und möglichst ablesbar sein. Hierzu sind Durchflussanzeiger mit Einstell-drossel oder Regulierventile mit Differenzdruckmessstutzen geeignet.

Die Umwälzpumpe für den Heizflächen-Volumenstrom je Regelkreis ist entsprechend den hydraulischen Belangen auszulegen.

Es ist sicherzustellen, dass der Heizflächen-Volumenstrom je Luftheizregister bei Abschaltung des Ventilators unterbrochen wird.

Parallel angeschlossene Luftheizregister ohne eigene Regeleinrichtung sind nicht Stand der Technik und zu vermeiden. Ausnahmen sind nur mit Zustimmung der MAINOVA zulässig.

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

11.3.4 Rohrleitungssysteme und Verlegeverfahren

Kurzschluss- oder Überströmleitungen zwischen Vor- und Rücklauf sind nicht zugelassen.

Wärmedehnungskompensation und ggf. erforderliche Festpunktkonstruktionen sind unter Beachtung der Auslegungstemperaturen in der Hausanlage auszulegen und auszuführen.

Für die Wärmedämmung von Rohrleitungen und Armaturen gilt die Heizungsanlagenverordnung.

11.3.5 Heizflächen

Bei der Dimensionierung der Luftheizregister sind die gewählten Heizmittelzustände (insbesondere die Rücklauf-temperatur), die gewünschten Luftzustände sowie die Herstellerdatenblätter zu berücksichtigen.

11.3.6 Armaturen

Die Armaturen und insbesondere deren Dichtungssysteme müssen für die Betriebsbedingungen der Hausanlage hinsichtlich Druck, Temperatur und Wasserqualität geeignet sein.

Nicht zugelassen sind:

- Überströmventile zwischen Vor- und Rücklauf,
- Umschalt-, Bypass- oder Mischventile die Vorlaufwasser ungenutzt in den Rücklauf abströmen lassen.

11.3.7 Werkstoffe und Verbindungselemente

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

11.3.8 Spülen/Inbetriebnahme

Die Hausanlage ist vor Anschluss an die Hauszentrale mit Kaltwasser zu spülen. Das Spülen ist MAINOVA anzuzeigen und die Durchführung schriftlich zu bestätigen. Ohne das Protokoll des Anlagenerbauers über die Spülung, die Druckprobe und den hydraulischen Abgleich erfolgt keine Inbetriebnahme

Eine Entnahme von Fernheizwasser zum Füllen der Hausanlage ist nicht zulässig. Ausnahmen und Sonderregelungen sind nur nach Absprache mit MAINOVA möglich.

Die Inbetriebnahme der Anlage darf nur in Anwesenheit der MAINOVA erfolgen und ist mindestens 14 Tage (10 Arbeitstage) vorher schriftlich zu beantragen.

12 HAUSANLAGE - WASSERERWÄRMUNG

Die Hausanlage besteht aus den Kaltwasser-, Warmwasser- und ggf. vorhandenen Zirkulationsleitungen, sowie den Zapfarmaturen und den Sicherheitseinrichtungen. Zur Vorhaltung der Temperatur an der Zapfstelle kann alternativ zu einer Zirkulationsleitung eine selbstregelnde Begleitheizung eingesetzt werden

Für die Planung, Errichtung, Inbetriebnahme und Wartung ist DIN 1988 und DIN4747-1 maßgebend. Die Anforderungen der DVGW-Arbeitsblätter W 551 und W 552 "Trinkwassererwärmungs- und Leitungsanlagen; Technische Maßnahmen zur Verminderung des Legionellenwachstums" sind in der neuesten Fassung zwingend zu beachten.

13 HAUSANLAGE – Kälteversorgung (Sonderregelung)

Die Hausanlage-Kälteversorgung besteht aus dem Rohrleitungssystem ab Hauszentrale, den Heizflächen (Kaltwasserregistern) sowie den zugehörigen Absperr-, Regel- und Steuereinrichtungen. Wegen der vielfältigen Schaltungsvarianten bei Planung und Betrieb dieser Anlagen sind die Entwürfe rechtzeitig mit der MAINOVA abzustimmen.

13.1 Direkter Anschluss - mit Beimischregelung in der Hauszentrale

Die Primärseite des Kälteerzeugers (Verflüssiger) wird vom Fernheizwasser durchflossen. Sie muss deshalb den Anforderungen des Fernheiznetzes, bzw. den in der Hausstation abgesicherten Druck- und Temperaturwerten genügen. Bei dieser Anschlussart erfolgt in der Hauszentrale eine Regelung der Heizmittel-Vorlauftemperatur (Beimischregelung) sowie die ggf. erforderliche Temperatur- und Druckabsicherung nach DIN 4747-1.

Schaltungsvarianten siehe Bild 7

13.1.1 Temperaturregelung (sekundärseitig)

Alle Kaltwasserregister sind einzeln oder im Ausnahmefall gruppenweise mit Regeleinrichtungen zu versehen. Als Regelgröße können Raum-, Zu-, oder Ablufttemperatur dienen. Bei mehreren Kaltwassererzeugungsanlagen innerhalb eines Kaltwasserkreises wird der Einsatz von Bedarfsaufschaltungen empfohlen, die auf die Regelung in der Hauszentrale wirken.

Als Stellgeräte können Durchgangs- oder Dreiwegeventile verwendet werden.

Zur Dimensionierung der Stellgeräte je Kaltwasser-Anlage ist der erforderliche Heizmittel-Volumenstrom und der am Einbauort aus der Hauszentrale zur Verfügung stehende Differenzdruck maßgebend. Dabei soll der Druckverlust des geöffneten Stellgerätes mindestens 50 % des min. Differenzdruckes betragen.

Die Stellantriebe (ggf. mit Sicherheitsfunktion) müssen so bemessen sein, dass sie gegen den aus der Hauszentrale anstehenden max. Differenzdruck schließen können.

Um ein einwandfreies Arbeiten der Temperaturregeleinrichtung zu gewährleisten, ist ein hydraulischer Abgleich nach DIN 18380 vorzunehmen.

13.1.2 Temperaturabsicherung

Die Absicherung der Heizmitteltemperatur erfolgt in der Hauszentrale.

Die im Datenblatt angegebene maximale bzw. vertraglich vereinbarte Rücklauftemperatur darf nicht überschritten werden.

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

13.1.3 Hydraulischer Abgleich

Der in der Hauszentrale bereitgestellte Heizmittel-Volumenstrom wird durch die Stellgeräte der Regeleinrichtungen dem Bedarf der einzelnen Anlagen angepasst.

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

Parallel angeschlossene Kälteerzeuger ohne eigene Regeleinrichtungen sind zu vermeiden. Ausnahmen sind nur mit Zustimmung der MAINOVA zulässig.

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

13.1.4 Rohrleitungssysteme und Verlegeverfahren

Kurzschluss- oder Überströmleitungen zwischen Vor- und Rücklauf sind nicht zugelassen.

Wärmedehnungskompensation und ggf. erforderliche Festpunktkonstruktionen sind unter Beachtung der Auslegungstemperaturen in der Hausanlage auszulegen und auszuführen.

Für die Wärmedämmung von Rohrleitungen und Armaturen gilt die Heizungsanlagenverordnung bzw. die AGL.

13.1.5 Armaturen

Es sind möglichst kaltwassergeeignete Armaturen mit Flanschen oder flachdichtenden Verschraubungen in DIN-Baulänge einzusetzen.

Für die vom Fernheizwasser durchströmten Anlagenteile sind nicht zugelassen:

- Gummikompensatoren,
- selbsttätige Entlüftungsarmaturen,
- Überströmventile zwischen Vor- und Rücklauf,
- Umschalt-, Bypass- oder Mischventile, die Vorlaufwasser ungenutzt in den Rücklauf abströmen lassen.
-

13.1.6 Werkstoffe und Verbindungselemente

Für Rohrleitungen, Heizflächen, Armaturen und Verbindungselemente dürfen nur Materialien und Systeme eingesetzt werden, deren Werkstoffe und Herstellungsverfahren gemäß DIN 4747-1 zugelassen sind. Armaturen mit dem Werkstoff GG25 werden in Abweichung zur DIN-Norm nicht zugelassen.

Weichlotverbindungen sind nicht zulässig.

Pressfittingsysteme bedürfen der ausdrücklichen Zustimmung durch MAINOVA. Konische Verschraubungen, Hanfdichtungen und Teflonband sind nicht zugelassen (siehe VDI 2035 Bl. 1 und Bl. 2).

13.1.7 Druckprobe/Inbetriebnahme

Die Hausanlage ist vor Anschluss an die Hauszentrale mit Kaltwasser zu spülen und einer Druckprobe gemäß DIN 18380 zu unterziehen.

Die Druckprobe und das Spülen sind MAINOVA anzuzeigen und die Durchführung schriftlich zu bestätigen.

Zur Inbetriebnahme ist die Anlage in Anwesenheit der MAINOVA mit Kaltwasser zu füllen und ist mindestens 14 Tage (10 Arbeitstage) vorher schriftlich zu beantragen. Ohne das Protokoll des Anlagenerbauers über die Spülung, die Druckprobe und den hydraulischen Abgleich erfolgt keine Inbetriebnahme

14 ABKÜRZUNGEN UND FORMELZEICHEN

AF	Außenfühler
AGFW	Arbeitsgemeinschaft Fernwärme e.V.
AVBFernwärmeV	Verordnung über "Allgemeine Bedingungen für die Versorgung mit Fernwärme"
FVU	Fernwärmeversorgungsunternehmen
HS	Hausstation
HZ	Hauszentrale
KW	Kaltwasser
R	Regler
RLH	Raumluftheizung
RTB	Rücklauftemperaturbegrenzer
SF	Sicherheitsfunktion
STB	Sicherheitstemperaturbegrenzer
STB _w	Sicherheitstemperaturbegrenzer, Warmwasser
STW	Sicherheitstemperaturwächter
STW _H	Sicherheitstemperaturwächter, Heizmittel
TAB-HW	Technische Anschlussbedingungen, Heizwasser
TF	Temperaturfühler
TF _{L AUS}	Temperaturfühler, Ladekreis aus
TF _{L EIN}	Temperaturfühler, Ladekreis ein
TF _{RH}	Temperaturfühler, Rücklauf Heizmittel
TF _{RN}	Temperaturfühler, Rücklauf Netz
TF _{VH}	Temperaturfühler, Vorlauf Heizmittel
TF _w	Temperaturfühler, Warmwasser
TF _L	Temperaturfühler, Luft
TR	Temperaturregler
TR _H	Temperaturregler, Heizmittel
TR _w	Temperaturregler, Warmwasser
ÜS	Übergabestation
\dot{V}	Volumenstrom
$p_{\max.}$	maximaler Differenzdruck
$p_{\min.}$	minimaler Differenzdruck
ϑ_{RN}	Rücklauftemperatur, Netz
$\vartheta_{VH \max.}$	maximale Vorlauftemperatur, Heizmittel
$\vartheta_{VH \text{ zul.}}$	zulässige Vorlauftemperatur, Heizmittel
$\vartheta_{VN \max.}$	maximale Vorlauftemperatur, Netz

15 ANLAGEN

Anlage 1	Fernwärmeversorgungsgebiet Frankfurt a. M.
Anlage 2	Daten der Hausanlage
Anlage 3	Liste Formblätter
Anlage 4	Daten für die Auslegung der Kundenanlage/Heizkurven
Anlage 5	Definition der verwendeten Begriffe und Eigentums-Verhältnisse
Anlage 6	Hausstation Heizwasser, Platzbedarf
Anlage 7	Wärmeschaltbilder Hausstation $> 40 \text{ kW} \leq 250 \text{ kW}$
Anlage 7.1	Indirekte Hausstation mit sekundärseitiger Einbindung der Warmwasserbereitung
Anlage 7.2	Indirekte Hausstation mit primärseitiger Einbindung der Warmwasserbereitung
Anlage 8	Messstrecke indirekter Anschluss (Kompaktwärmezähler $Q_N = 1,5/2,5$)
Anlage 9	Messstrecke indirekter Anschluss (Kompaktwärmezähler $Q_N = 3,5 - 150$)