

Technische Anschlussvorschriften TAV130 A-FW-01 für Fernwärmenetz VL 130° Fernwärmenetz Solothurn – Zuchwil

Version 16.03.2023

Inhaltsverzeichnis

1	VORBEMERKUNG	4
2	ALLGEMEINES	4
2.1	Geltungsbereich.....	4
2.2	Wärmelieferungspflicht	4
2.3	Wärmebezugspflicht	4
2.4	Wärmeabgabe an Dritte.....	5
3	BEGRIFFE	5
4	SCHNITTSTELLEN / EIGENTUMSVERHÄLTNISSE	6
5	VERSORGUNGSSCHEMA.....	7
6	TECHNISCHE DATEN DES FERNWÄRMENETZES	9
6.1	Wärmeträger.....	9
6.2	Druckverhältnisse	9
6.3	Temperaturverhältnisse	9
6.3.1	Vorlauftemperaturen	9
6.3.2	Rücklauftemperaturen	10
7	TECHNISCHE GRUNDLAGEN UND BEDINGUNGEN	10
7.1	Temperaturen	10
7.2	Drücke	10
7.3	Hausstation.....	11
7.3.1	Wärmeübergabestation	11
7.3.2	Hauszentrale.....	12
7.3.2.1	Wassererwärmer.....	12
7.4	Hausanlage	12
7.5	Regulierung	13
7.5.1	Volumenstrombegrenzung.....	13
7.5.2	Rücklauftemperaturenbegrenzung	13
7.6	Werkstoffe / Verbindungen / Galvanische Trennung	14
7.6.1	Werkstoffe.....	14
7.6.2	Verbindungen.....	15
7.6.3	Erdung	15
8	WÄRMEMESSUNG / WÄRMEZÄHLER.....	16
9	WÄRMEDÄMMUNG.....	16
9.1	Primärseite	16
9.2	Sekundärseite.....	17
10	SCHWEISSEN.....	17
11	HEIZRAUM.....	17

12	MONTAGE, DRUCKPROBE, REINIGUNG	18
12.1	Montage.....	18
12.2	Prüfungen und Druckproben.....	18
12.2.1	Allgemein	18
12.2.2	Schweissverbindungen	19
12.2.3	Hydraulische Druckprobe	19
12.3	Reinigung	19
13	INBETRIEBNAHME, BETRIEB UND UNTERHALT	20
13.1	Inbetriebnahme und Abnahme.....	20
13.2	Betrieb und Unterhalt.....	21

Technische Anschlussvorschriften (TAV)

1 Vorbemerkung

Die vorliegenden "Technischen Anschlussvorschriften" (TAV 130/55°C) sind Bestandteil des Wärmeliefervertrages zwischen der Regio Energie Solothurn (RES) und dem Wärmebezüger.

Der Wärmelieferant kann eine ausreichende Wärmeversorgung nur dann gewährleisten, wenn die vorliegenden TAV bei der Planung und Ausführung, sowie beim Betrieb der anzuschliessenden Anlagen beachtet werden. Anlagen, welche die Anforderungen der TAV nicht erfüllen, werden vom Wärmelieferant nicht in Betrieb genommen, bzw. ausser Betrieb gesetzt.

Weil die Fernwärmeversorgung zur Wärmeabgabe für eine grosse Anzahl Abnehmer bestimmt ist, muss bei der Erstellung der Anschluss- und Abnehmeranlagen ein hohes Mass an Sicherheit gewährleistet sein. Störende Auswirkungen auf andere Abnehmer sind durch sachgemässe Konstruktion und Ausführung zu vermeiden (Undichtheiten, Ermüdungsbrüche, Korrosion etc.).

Die an das Fernwärmenetz anzuschliessenden Anlagen müssen allen geltenden behördlichen Vorschriften entsprechen, sowie nach den jeweiligen Regeln der Technik berechnet und ausgeführt sein.

2 Allgemeines

2.1 Geltungsbereich

Die TAV gelten für alle primärseitigen mit Heisswasser durchflossenen Anlagenteile wie Rohrleitungen, Wärmetauscher, Absperr-, Regel- und Sicherheitsorgane, Messeinrichtungen, Entleerungen, Entlüftungen usw.

Die Vorschriften gelten auch für Teile der Hausanlage, welche den Betrieb des Fernwärmenetzes beeinflussen, also insbesondere für die Rücklauftemperaturen und die hydraulischen Schaltungen.

2.2 Wärmelieferungspflicht

Der Wärmelieferant verpflichtet sich, während der Vertragsdauer Wärme im Umfang der vereinbarten Anschlussleistung und für die vereinbarten Zwecke zur Verfügung zu halten und gegen Bezahlung des Wärmepreises zu liefern.

Der Wärmelieferant liefert die Wärme in Form von Heisswasser. Das Heisswasser zirkuliert durch die Hauptleitungen und die Hausanschlüsse, durchströmt die Wärmeübergabestationen und den Wärmetauscher beim Wärmebezüger und wird vollständig und abgekühlt in die Rücklaufleitung zurückgeleitet.

2.3 Wärmebezugspflicht

Der Wärmebezüger verpflichtet sich, während der Vertragsdauer seinen Wärmebedarf für die vertraglich vereinbarten Zwecke ausschliesslich beim Wärmelieferanten zu decken. Er verzichtet auf die Erstellung eigener Energieerzeugungsanlagen und legt allfällig bestehende Anlagen still. Davon ausgenommen sind Solaranlagen, Holzzusatzheizungen kleiner Leistung (Cheminées, Cheminéeöfen und dergleichen) oder andere Anlagen zur Nutzung regenerierbare Energien, sofern sie bloss eine Hilfsfunktion haben.

2.4 Wärmeabgabe an Dritte

Der Wärmebezüger darf die bezogene Wärme nur mit Zustimmung des Wärmelieferanten an Dritte weiterleiten. Die Weiterleitung der Wärme an Mieter, Pächter, Wohn- und Nutznießungsberechtigte der Liegenschaft bedarf keiner Genehmigung des Wärmelieferanten.

3 Begriffe

Ein Fernwärmeanschluss umfasst die nachfolgend beschriebenen Elemente.

- **Systemgrenzen**
 - **Primärseite**

Der Wärmelieferant baut, betreibt und unterhält das Primärnetz bis und mit Hauptabsperrearmaturen nach Gebäudeeintritt (Schnittstelle siehe Kap. 4+5). Als primärseitig gelten die Heisswasserleitungen bis Anschluss an den Wärmetauscher im Heizraum. Dies beinhaltet sämtliche in diesen Leitungen montierten Anlageteile.
 - **Sekundärseite**

Als sekundärseitig werden sämtliche hausinternen Einrichtungen der Wärmeverteilung bezeichnet. Dazu gehören die Hauszentrale und die Hausanlage.

- **Systemaufbau**
 - **Versorgungshauptleitungen, Vor- und Rücklauf**

Diese gehören zum Versorgungsnetz und übernehmen den Wärmetransport zwischen den Produktionsanlagen und den Bezügeren.
 - **Hausanschluss**

Er umfasst die beiden Leitungsstücke (Vor- und Rücklauf) von der Versorgungshauptleitung, durch das Grundstück des Wärmebezügers bis und mit Hauptabsperrearmatur im Keller des Kunden inkl. Mauerdurchbruch oder Kernbohrung. Die Hausanschlussleitung bleibt im Eigentum der RES.
 - **Wärmeübergabestation**

Sie ist das Bindeglied zwischen der Hausanschlussleitung (Hausabsperrearmaturen) und der Hausanlage. Sie dient zur Messung und Begrenzung des Wärmebezuges und der maximal zulässigen Rücklauftemperatur.
 - **Hauszentrale**

In der Hauszentrale erfolgt die Wärmeübergabe an die Wärmeverbraucher der Hausanlage mittels Wärmetauscher. Eine Hauszentrale kann einzeln oder in Kombination für folgende Wärmenutzung eingesetzt werden:

 - Raumheizung
 - Lüftung / Klima
 - Brauchwarmwasser
 - **Hausanlage**

Als Hausanlage wird das sekundärseitige Wärmeverteilensystem im Gebäude bezeichnet.

4 Schnittstellen / Eigentumsverhältnisse

Als Schnittstelle zwischen dem Wärmelieferanten (RES) und dem Wärmebezügler sind die Hauptabsperungen (Vor- und Rücklauf, Kapitel 5, Abbildung 1, Position 1) im Gebäudeinnern definiert.

Die Kosten für die folgende Komponenten werden durch die RES übernommen:

- Wärmehähler, inkl. Temperaturfühler, Rechenwerk

Diese Komponenten bleiben im Eigentum der RES.

Zur Fertigung der Übergabestation, gibt RES die Abmessungen für das Passstück des Wärmehählers bekannt, die Installation des Wärmehählers erfolgt nach der Installation der Anlage.

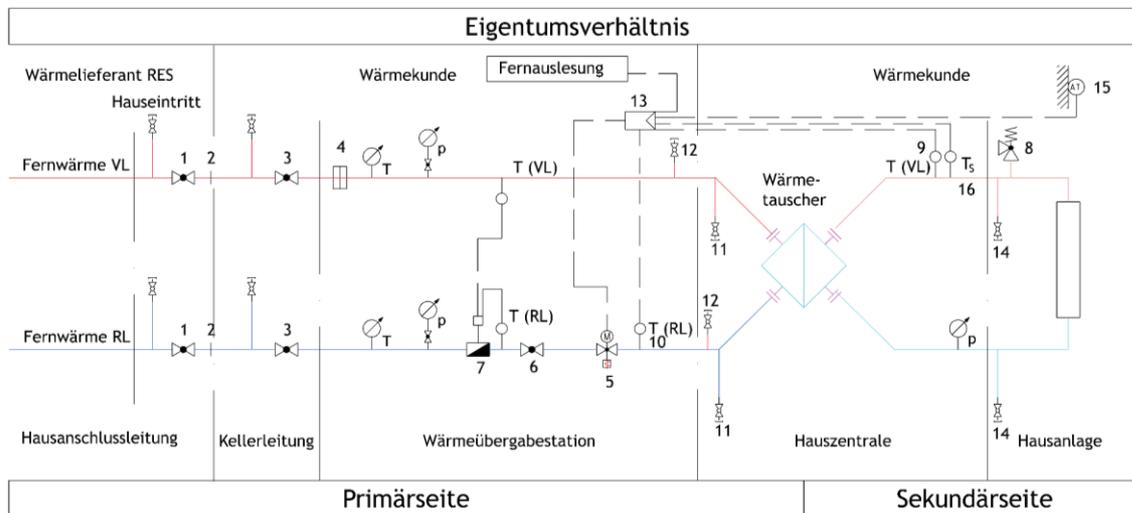
Die von RES beigestellten Komponenten bleiben in deren Eigentum:

- Wärmehähler, inkl. Temperaturfühler, Rechenwerk

5 Versorgungsschema

Prinzipschema 130 °C, Kombiventil

Version 01.04.2022



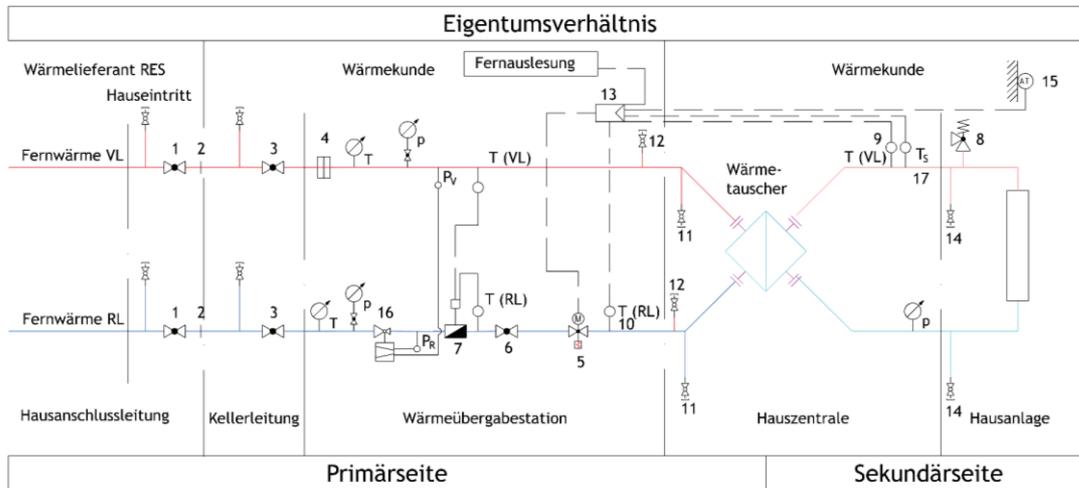
1	▶ Hauptabspernung Fernwärme	9	○ Temperaturmessung Vorlauf Sekundär (für Regelung)
2	Flanschverbindung	10	○ Temperaturmessung Rücklauf Sekundär (für Rücklauftemperaturbegrenzung)
3	▶ Zusätzliche Armaturen erforderlich, falls sich die Armaturen nicht im selben Raum befinden	11	Entleerung
4	▭ Schmutzfänger	12	Entlüftung
5	⊗ Kombiventil mit motorischem Stellantrieb und Durchflussbegrenzer	13	◻ Regler
6	▶ Absperrventil Wärmezähler	14	Noteinspeisung
7	▬ Durchflusszähler / WMZ	15	⊕ Aussentemperaturfühler
8	▶ Sicherheitsventil Sekundär	16	○ Sicherheitsthermostat

Abbildung 1: Hausstation mit Kombiventil / indirekter Anschluss

Befinden sich die Hauptabspernrarmaturen des Fernwärmeanschlusses nicht im selben Raum wie die Wärmeübergabestation, so sind im Installationsraum der Wärmeübergabestation zusätzliche Absperrarmaturen (Abbildung 1, Pos. 3) vorzusehen, damit die Anlage bei Bedarf vom Netz getrennt werden kann.

Prinzipschema 130 °C, Regelventil und Differenzdruckregler / Mengenbegrenzer

Version 01.04.2022



1	▷ Hauptabspernung Fernwärme	9	○ Temperaturmessung Vorlauf Sekundär (für Regelung)
2	Flanschverbindung	10	○ Temperaturmessung Rücklauf Sekundär (für RL-Temp.-Begrenzung)
3	▷ Zusätzliche Armaturen erforderlich, falls sich die Armaturen nicht im selben Raum befinden	11	▷ Entleerung
4	□ Schmutzfänger	12	▷ Entlüftung
5	⊗ Regelventil	13	□ Regler
6	▷ Absperrventil Wärmezähler	14	▷ Noteinspeisung
7	▬ Durchflusszähler / WMZ	15	⊕ Aussentemperaturfühler
8	▷ Sicherheitsventil Sekundär	16	▷ Differenzdruckregler / Mengenbegrenzer
		17	○ Sicherheitsthermostat

Abbildung 2: Hausstation mit Differenzdruckregler und Mengenbegrenzer / indirekter Anschluss

Befinden sich die Hauptabsperrearmaturen des Fernwärmeanschlusses nicht im selben Raum wie die Wärmeübergabestation, so sind im Installationsraum der Wärmeübergabestation zusätzliche Absperrarmaturen (Abbildung 2, Pos. 3) vorzusehen, damit die Anlage bei Bedarf vom Netz getrennt werden kann.

6 Technische Daten des Fernwärmenetzes

6.1 Wärmeträger

Als Wärmeträger wird primärseitig vollentsalztes Wasser eingesetzt. Es darf weder verunreinigt oder der Anlage entnommen werden, noch darf Fremdwasser zugeführt werden.

- Resthärte: max. 0.05 °F
- Leitwert: max. 4 µS/cm
- Ölgehalt: max. 1 mg/l

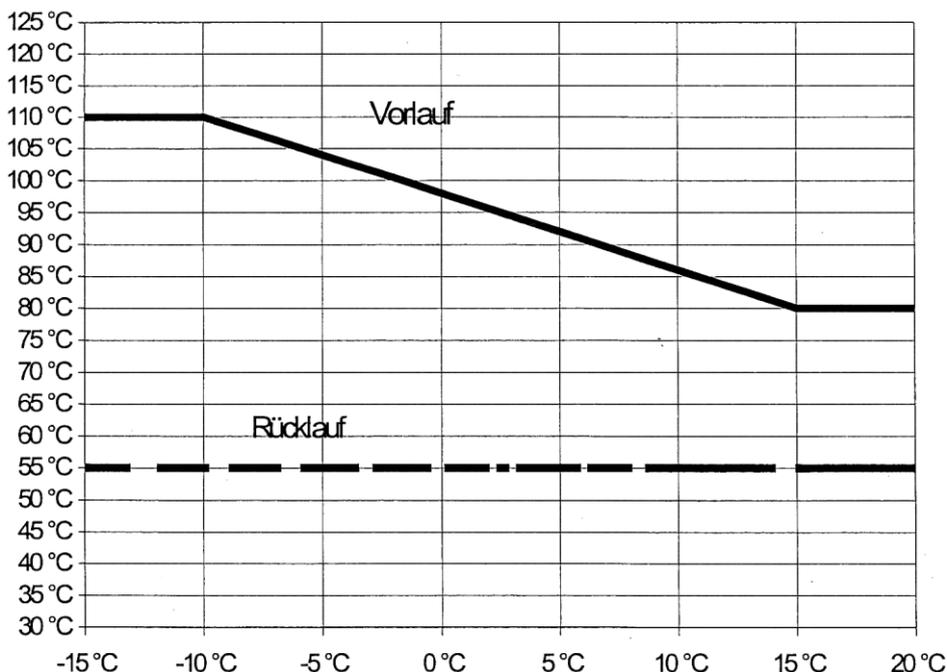
6.2 Druckverhältnisse

- Auslegungsdruck, Druckstufe PN 16
- Max. Betriebsdruck 15,2 bar ü
- Min. Differenzdruck im Netz 2 bar
- Max. Differenzdruck im Netz 11,2 bar

6.3 Temperaturverhältnisse

6.3.1 Vorlauftemperaturen

- Im Heizbetrieb (ab $t_a +15\text{ °C}$ bis -10 °C) = gleitend von 80°C bis 110 °C
- Bei $t_a +15\text{ °C}$ und höher = konstant 80 °C



6.3.2 Rücklauftemperaturen

- Im Heizbetrieb = max. 55°C
- Während der Brauchwarmwasserbereitung = max. 55°C

In Ausnahmefällen kann die Rücklauftemperatur höher sein. Dies muss durch den Wärmelieferanten genehmigt werden. Der Antrag für eine höhere Rücklauftemperatur, muss schriftlich und begründet frühzeitig dem Wärmelieferanten eingereicht werden

7 Technische Grundlagen und Bedingungen

Nachfolgend aufgeführt sind die Grundlagen und Bedingungen für den Bau von Anlagen, Hausstationen und von Leitungsbauten.

7.1 Temperaturen

- Die maximale Auslegungstemperatur für die konstruktive Bemessung der primärseitigen Anlageteile: 130 °C
- Für die thermische Auslegung gilt die minimale Fernwärmeverlauftemperatur (kontinuierlicher Bezug vorausgesetzt):
 - Bei $t_a -10^{\circ}\text{C}$ = 110°C
 - Bei $t_a +15^{\circ}\text{C}$ = 80°C
- Fernwärmerücklauftemperatur
 - Im Heizbetrieb = max. 55°C
 - Während der Brauchwarmwasserbereitung = max. 55°C

Ausnahmefälle siehe Punkt 5.3.2

Die zulässige Grädigkeit (Temperaturdifferenz zwischen primärem und sekundärem Rücklauf) über dem Wärmetauscher darf in jedem Betriebspunkt max. 5K betragen.

7.2 Drücke

- Druckstufe für die Auslegung der primärseitigen Anlageteile = PN 16
- Maximaler Betriebsdruck = 15,2 bar ü
- Minimale Druckdifferenz in der Hausanschlussleitung beim Wärmebezüger
 - Δ -Druck = 1,0 bar
- Maximale Druckdifferenz über dem primärseitigen, geschlossenen Stellorgan
 - Δ -Druck = 11,2 bar
- Die Summe der Druckverluste in der primärseitigen Hausstation darf fernwärmeseitig – gemessen zwischen Vor- und Rücklaufabsperrearmaturen – bei der bestellten Anschlussleistung 1,0 bar nicht übersteigen.

7.3 Hausstation

Die Hausstationen können als Kompakteinheiten (empfohlene Variante) oder in offener Einzelkomponentenbauweise erstellt werden.

Der Vorteil beim Einbau einer Kompaktstation liegt darin, dass sämtliche aktiven Elemente aufeinander abgestimmt sind und von einer zentralen Regeleinheit gesteuert werden. Die Kompaktstation ist vom Lieferanten komplett aufgebaut und elektrisch verdrahtet. Die Regeleinheit wird durch den Wärmelieferanten bestimmt, bleibt aber im Eigentum des Wärmebezügers.

Die Wärmeübergabe aus dem Fernwärmenetz an alle Hausinstallationen erfolgt grundsätzlich indirekt, d.h. die beiden Heizwasserkreise

Primärkreis = fernwärmeseitig

Sekundärkreis = hausseitig

sind immer durch Wärmetauscher voneinander getrennt. Es sind keine Verbindungen zwischen Primär- und Sekundärkreis erlaubt.

7.3.1 Wärmeübergabestation

Die Wärmeübergabestation umfasst folgende Armaturen:

- Schmutzfänger
- Thermometer
- Druckmessstutzen mit Manometer
- Entleerungen, Entlüftungen
- Erlaubte Regelarmaturen zur Leistungs- und Temperaturregelung:
 - Kombiventil mit integriertem Mengenbegrenzer
 - Differenzdruckregler und Mengenbegrenzer mit Regelventil
- Wärmezähler mit Temperaturfühlern und Rechenwerk
- Absperrarmaturen, angeordnet vor und nach Wärmezähler

Die Anordnung der Komponenten und die minimale Ausrüstung der Wärmeübergabestation ist dem Versorgungsschema zu entnehmen (siehe Kap. 5 / Versorgungsschema).

Zulässige Regler (Pos. 13, Abbildung 1/2):

Trovis, Firma Samson

MR12, Firma Schneid

TopTronic, Firma Hoval

Die Messgeräte und Armaturen müssen folgende Mindestanforderungen einhalten:

Thermometer: Messbereich = 0 - 160 °C
Messgenauigkeit 1,5 % vom Messbereich

Manometer: Messbereich 0 - 25 bar
Messgenauigkeit 1.5 % vom Messbereich

Regel- und Stellorgan:

Als Regelarmatur kann ein Kombiventil (Wirkdruck > 0.2 bar), oder ein Differenzdruckregler mit Mengengrenzer eingesetzt werden. Die Volumenstrombegrenzung erfolgt aufgrund der abonnierten Anschlussleistung und der max. zulässigen Rücklauf-temperatur.

Alle primärseitigen Regel- und Stellorgane müssen im stromlosen Zustand unter Vermeidung von Druckstössen dicht schliessen. Die Schliesszeit soll drei Sekunden nicht unterschreiten.

7.3.2 Hauszentrale

7.3.2.1 Wassererwärmer

- Allgemeines

Die hydraulische Einbindung ist so zu wählen, dass eine möglichst tiefe Rücklauf-temperatur resultiert; die max. Rücklauf-temperatur darf 55°C nicht überschreiten.

- Grundsätzlich können Wassererwärmer mit externem Wärmetauscher oder Registerboiler eingesetzt werden.

Wassererwärmer mit externem Wärmetauscher empfehlen sich bei grossem Warmwasserverbrauch (> 1'000 l pro Tag) oder grossen Spitzenleistungen. Das durch eine optimale Auslegung minimierte Speichervolumen begünstigt eine optimale Hygiene, da das Wasser öfter umgesetzt wird.

7.4 Hausanlage

Die sekundärseitige Hausanlage darf keinerlei Einrichtungen besitzen, die den Rücklauf mit nicht ausgekühltem Vorlaufwasser erwärmen. Das heisst, dass folgende Einrichtungen zu vermeiden sind:

- Doppelverteiler (Rohr in Rohr, Vierkant)
- By-Pässe (auf Verteiler, bei Verbrauchern etc.)
- Überströmregler und -ventile
- Einspritzschaltungen mit Dreiwegventilen
- Umlenkschaltungen mit Dreiwegventilen
- Vierwegmischer

Zur Absicherung gegen Druck- und Temperaturüberschreitungen sind Hausanlagen mit geeigneten und zuverlässigen Sicherheitseinrichtungen zu schützen. Als Grundlage dafür gilt die DIN-Norm 4747.

7.5 Regulierung

7.5.1 Volumenstrombegrenzung

Mit Kombiventil

Mittels plombierbarer Volumenstrombegrenzung wird die maximale Öffnung des Kombiventils entsprechend dem maximalen Volumenstrom (analog abonniertes Leistung) eingestellt, welcher sich aus der vertraglich festgelegten Wärmeleistung und der ermittelten maximalen primärseitigen Rücklauftemperatur ergibt.

Mit Differenzdruckregler und Mengenbegrenzer, in Kombination mit einem Regelventil mit Stellantrieb

Der Differenzdruckregler und der Mengenbegrenzer ist unabhängig vom Regelventil im System eingebunden. Nach dem Erreichen der abonnierten Durchflussmenge limitiert dieser eine weitere Erhöhung. Diese Armatur benötigt im Betrieb keine Fremdenergie (mechanische Arbeitsweise).

7.5.2 Rücklauftemperaturbegrenzung

Die Regeleinrichtungen in der Hauszentrale sind mit geeigneten Einrichtungen zu versehen, die eine Begrenzung der maximalen Fernwärmerücklauftemperatur nach folgenden Anforderungen ermöglichen.

Im Heizbetrieb:

Witterungsgeführte Rücklauftemperaturbegrenzung, eingestellt auf die Planungswerte, jedoch bei $t_a = -10^\circ\text{C}$

- Im Heizbetrieb = max. 55°C
- Während der Brauchwarmwasserbereitung = max. 55°C

Die Regeleinrichtung muss beim Überschreiten der maximal zulässigen Rücklauftemperatur von 55°C oder bei Stromunterbruch stossfrei schliessen. Ausnahmefälle siehe Punkt 6.3.2

Ausnahme: Legionellenschaltung

Die maximal zulässige Rücklauftemperatur von 55°C kann kurzzeitig bei Realisierung einer Legionellenschaltung überschritten werden. Die Zeiten für die kurzzeitige Überschreitung der eingestellten Solltemperaturen im Warmwasserbereiter bei Realisierung einer Legionellenschaltung sind zwingend mit dem Wärmelieferanten abzustimmen.

7.6 Werkstoffe / Verbindungen / Galvanische Trennung

7.6.1 Werkstoffe

Es dürfen primärseitig nur buntmetallfreie Armaturen verbaut werden. Zudem müssen die zur Verwendung kommenden Verbindungselemente und Dichtungen für die Betriebsbedingungen bezüglich Druck, Temperatur und Wärmeträger geeignet sein.

Begründung: Beim Wärmeübertragungsmedium handelt es sich um aufbereitetes Wasser, welches beim Wärmelieferant für den Turbinenprozess verwendet wird. Das Wasser ist entsalzen und entionisiert. Nachweislich kann gesagt werden, dass manche Buntmetalle, welche in Berührung mit solchem Wasser kommen, korrodieren, resp. in Lösung gehen können.

Nicht zugelassen sind Bauteile aus Kunststoffen.

Die Werkstoffkombinationen sind so zu wählen, dass Korrosion vermieden wird.

Folgende Werkstoffe und Komponenten sind für die vom Fernwärmewasser durchströmten Bauelemente zulässig:

Rohrmaterial

- Gemäss EN 10216-2:2007; Werkstoff-Nr. (gem. EN 10025- 2:2005) 1.0308 oder Werkstoff Nr. 1.0035 oder 1.0037 mit Abnahmeprüfzeugnis gemäss EN 10204.
- Die Rohre müssen innen und aussen gut gereinigt, frei von Schmutz, Schweissperlen, Öl und Fett sein und weder Rillen noch Schlagstellen aufweisen.
- Leitungsdehnungen durch Temperatureinflüsse sind zu berücksichtigen und mit entsprechenden Massnahmen zu begegnen.
- Aus Rohrstatistischen Gründen, dürfen von der Absperrarmatur bis zur Übergabestation nur 5D Schweissbogen verwendet werden.

Wärmetauscher

- Chrom-Nickel-Molybdän-Stahl mit Werkstoffnummern 1.4571 und 1.4435
- Nahtlose Stahlrohre aus St 35-8 nach DIN 1626, Blatt 3, mit Werkabnahmeprüfzeugnis 3.1 nach EN 10204
- St 37-2 nach DIN 1629, Blatt 3 mit Werkabnahmeprüfzeugnis nach DIN 50049; Ziff. 2.2
- Gelötete Wärmetauscher mit Buntmetall-Lot sind nicht erlaubt
- Sekundärseitig sind Vorkehrungen zu treffen, dass im Falle von Verschmutzung bzw. Verkalkung der Wärme übertragenden Flächen die Reinigung bzw. die Entkalkung ohne viel Aufwand durchgeführt werden kann.
- Der Einsatz von Plattentauschern im Bereich von Heisswasser (grösser 90°C) ist nicht erlaubt.

Armaturen

- Sphäroguss, Stahlguss, Stahl geschweisst
- Sämtliche Armaturen sollen aussenliegende Spindeln besitzen. Die Spindel soll aus rostfreiem Stahl und mit einer Rücksitzdichtung ausgerüstet sein.

- Bei Bauteilen, welche mit Wasser in Berührung kommen, sind Buntmetall- oder Buntmetalllegierungen nicht empfohlen (siehe Erklärung oben).

Flanschverbindungen und Dichtungen

- Vorschweissflansche
 - Nach DIN EN 1092-1/11
 - PN16: bis DN 175 / Werkstoff: P250GH, 1.0460 nach EN 10273
 - PN25, ab DN 200 / Werkstoff: P250GH, 1.0460 nach EN 10273
 - Dichtflächenbezeichnung: Form B1
 - Abnahmeprüfzeugnis: Nach EN 10204 / 3.1
 - Inklusive Schrauben der Festigkeitsklasse 5.6 (gestempelt) und Muttern 0.8 x d nach DIN 934, Festigkeitsklasse 8. Anwendungsbereich bis max. 280°C.
- Dichtungen
 - Asbestfreie Flachdichtungen nach DIN 2690, Dicke 2mm, Reingraphit mit Edelstahl-Spiessblecheinlage 0.1 mm aus Edelstahl / Werkstoff Nr. 1.4401 (Beispiel Klinger Graphit PSM)
 - Klinger TopChem2000
 - Nicht zugelassen sind: Leder, Gummi, Hanf, alle anderen Arten von Kunststoffen, Buntmetalllegierungen, verzinnte oder verzinkte Dichtungen

7.6.2 Verbindungen

Folgende Verbindungen sind für die vom Fernwärmewasser durchströmten Bauelemente zulässig:

- Flanschverbindungen (auszulegen für PN16 und Prüfdruck 20 bar)
- Verschweissungen (Röntgensichere Qualität nach EN ISO 5 817, Bewertungsgruppe c, mit einem geprüften Schweißer nach SN/EN 287-1 / Schweissverbindungen von austenitischem mit ferritischem Stahl sind nicht zulässig).
- Flachdichtende und konische Verbindungen (Schraub- oder Flanschverbindungen)

7.6.3 Erdung

Die Hausstation und die Hausanlage müssen geerdet sein (Potentialausgleich).

Der Nachweis für die korrekt ausgeführten Arbeiten werden durch das beauftragte Elektronunternehmen mit dem Formular Sicherheitsnachweis schriftlich dokumentiert. Ein Exemplar erhält der Eigentümer, ein zweites der zuständige Netzbetreiber.

8 Wärmemessung / Wärmehähler

Die Messung der Wärmeenergie erfolgt mittels Durchflussmessung im Rücklauf und Messung der Temperaturdifferenz zwischen Vorlauf und Rücklauf. Der Wärmehähler ist Eigentum des Wärmelieferanten.

Die Messeinrichtungen sind gemäss der Eidgenössischen Verordnung über Messgeräte für thermische Energie (Wärmehählerverordnung) vom 21. Mai 1986 (SR 941.231) geeicht und werden vom Wärmelieferant entsprechend den geltenden gesetzlichen Bestimmungen unterhalten und überwacht.

Der Wärmelieferant kann in eigenem Ermessen und zu seinen Lasten zusätzliche Messeinrichtungen in die bestehende Anlage einbauen. Die Wärmeversorgung darf dadurch jedoch nicht beeinträchtigt werden.

Die Wärmehähler müssen nach Vorschriften des Wärmelieferanten und des Herstellers eingebaut werden. Je nach Ausführung der Messung gelten für die Installation die speziellen Schemata. Für eine gute Zugänglichkeit der Messeinrichtungen ist in jedem Fall zu sorgen. Die Wärmemessung erfordert eine elektrische Installation, die von einem konzessionierten Elektroinstallateur im Auftrag der Heizungsfirma erstellt werden muss. Die Elektroinstallation ist so vorzusehen, dass ein Heizbetrieb ohne Wärmemessung nicht möglich ist.

Der elektrische Anschluss hat unterbruchsfrei über Klemmenanschlüsse einer plombierbaren Abzweigdose oder ab plombierbaren Klemmen im Schaltschrank direkt zum Wärmehähler zu erfolgen.

Zum Zweck der externen Datenübermittlung (Fernauslesung) wird die Messeinrichtung mit einer Datenaufbereitung ausgerüstet

9 Wärmedämmung

9.1 Primärseite

Die Wärmedämmung hat die Aufgabe, die Wärmeverluste niedrig zu halten. Die Wärmedämmung muss alterungsbeständig sein, d.h. ihre chemischen und physikalischen Eigenschaften dürfen sich im Verlaufe der Zeit nicht nachteilig verändern. Insbesondere durch den Einfluss der Temperaturen darf sie in ihrer Wirksamkeit nicht beeinträchtigt werden. Die Wärmedämmung darf im nassen Zustand keine korrodierende Wirkung auf die Anlagenteile ausüben und bei Betriebstemperatur soll sie chemisch stabil sein. Als Leitungsdämmung sind Steinwolle - Rohrschalen für Wärmenetze bis 130 Grad einzusetzen.

Die Dämmstoffe müssen den zu erwartenden Beanspruchungen genügen. Sie müssen struktur-, fäulnis-, ungezieferfest, schwer entflammbar und unter dem Einfluss von Wärme, Alterung und kurzzeitiger Durchfeuchtung genügend formbeständig und funktionsfähig sein.

Vor- und Rücklaufleitungen sind grundsätzlich getrennt und dehnungskonform zu isolieren. Die Wärmedehnung der Rohre darf die Wärmedämmung nicht beeinflussen. Insbesondere dürfen die Wärmedämmstoffe nicht im Laufe der Zeit auf den Rohren haften.

Für die Wärmedämmung ist wie folgt die minimale Isolationsstärke pro Seite zu verwenden:

DN	Heisswasser Vorlauf	Heisswasser Rücklauf
15	60 mm	60 mm
20	60 mm	60 mm
25	80 mm	80 mm
32	80 mm	80 mm
40	100 mm	100 mm
50	100 mm	100 mm
65	120 mm	120 mm
80	120 mm	120 mm
100	140 mm	140 mm
125	140 mm	140 mm
150	140 mm	140 mm

Ummantelung:

Die sichtbar verlegten Leitungen und Armaturen sind mit einer **Aluman** Ummantelung zu schützen.

Armaturen wie Kombiventile, Schmutzfilter usw. sind mit Alumanhauben mit einem Schnellverschluss zu isolieren. Somit können diese bei Unterhaltsarbeiten einfach und schnell demontiert und montiert werden können.

9.2 Sekundärseite

Sekundärseite nach ortsüblichen und kantonalen Reglementen.

10 Schweißen

Primärseite

Die Schweißnähte dürfen nur von Schweißern ausgeführt werden, welche die vorgeschriebene Prüfung nach SN/EN 287-1 für das Gasschweißen (G), für das Metall-Lichtbogenschweißen mit Stabelektrode (E), für das Wolfram-Inertgasschweißen (WIG), für das Metall-Aktivgasschweißen (MAG) mit CO₂ (CO₂ Schweißen), beim SVS abgelegt haben. Die gültigen Schweissausweise (gemäss SVS) sind vor Beginn der Arbeiten dem Wärmelieferanten vorzulegen.

11 Heizraum

Der Wärmebezüger stellt dem Wärmelieferanten unentgeltlich einen geeigneten Stromanschluss und den notwendigen Strom für den Betrieb der Wärmeübergabestellen zur Verfügung.

Im Bereich der Hausstation sollen, sofern möglich, folgende Bedingungen erfüllt sein:

- verschliessbarer, einfach zugänglicher Raum
- Gut entlüftet resp. belüftet, gemäss den Richtlinien der SWKI

- Wasseranschluss
- Platz für Revisionsarbeiten
- Bodenablauf / Entwässerung
- ausreichende Beleuchtung
- Steckdose, 230 V
- Erfüllung der Unfallverhütungsvorschriften

12 Montage, Druckprobe, Reinigung

12.1 Montage

Während der Planungsphase ist die Hausstation auf gute Montagemöglichkeiten zu überprüfen. Festpunkte sind in der Regel durch Mauerdurchbrüche, Behälterflansche und ähnlichen unverrückbaren Anschlüssen festgelegt. Die Lage der Halterungen und Aufhängungen sollte frühzeitig, möglichst im Planungsstadium, bekannt sein, damit Rohrleitungen und Armaturen schon allein der Arbeitssicherheit wegen im Montageverlauf genügend abgefangen werden können. Die Leitungen sind spannungsarm zu montieren. Die aus den vorgegebenen Kräften und Gewichten ermittelten Festigkeitsspannungen dürfen nicht unkontrolliert überschritten werden.

Die Montage muss durch zuverlässiges und qualifiziertes Personal erfolgen.

Die Schweißer müssen im Besitze eines Schweißerzeugnisses mit entsprechender Qualifikation sein, siehe Punkt 10.

Die primärseitigen Rohrleitungen sind an Tiefst- und Höchstpunkten mit genügend grossen Entleerungs- resp. Entlüftungsarmaturen auszurüsten. Sämtliche Pressverbindungen sind explizit untersagt.

In der sekundärseitigen Vor- bzw. Rücklaufleitung müssen je ein Anschlussstutzen installiert werden. Diese können zum Anschluss einer mobilen Heizzentrale benutzt werden.

Rohrleitungen dürfen weder unter Putz verlegt noch einbetoniert bzw. eingemauert werden.

Die Wärmedehnung der Rohrleitungen sind ab Fixpunkt der Fernwärmeversorgung zu berücksichtigen und möglichst durch Ausnützung der elastischen Verformung bei gegebenen Richtungsänderungen (z.B. Dehnungsbögen) aufzunehmen.

12.2 Prüfungen und Druckproben

12.2.1 Allgemein

Alle von Fernwärmewasser durchflossenen Anlageteile sind entsprechend den maximalen Betriebsbedingungen auszufahren. Der Wärmelieferant ist berechtigt, während Ausführungsarbeiten an Fernwärmeheizwasser durchflossenen Anlageteilen die von ihm als notwendig erachteten Kontrollen durchzuführen. Die volle Verantwortung der Installationsfirma für Auslegung, Berechnung und Herstellung der Anlage wird dadurch jedoch nicht geschmälert.

12.2.2 Schweissverbindungen

Schweissverbindungen werden während der Montage des primärseitigen Leitungsnetzes zur Sicherstellung der Qualität durch den Wärmelieferanten stichprobenweise geröntgt.

Bei Aufdeckung von Schweissfehlern werden alle Schweissnähte auf Kosten des Unternehmers geröntgt.

12.2.3 Hydraulische Druckprobe

Der Primärteil ist während 24 Stunden einer einseitig beaufschlagten Druckprobe mit 24 bar zu unterziehen. Bei jeder Druckprobe ist ein Manometerventil mit Kontrollflansch gemäss SVTI anzubringen. Alle Ventile, Schieber und Klappen sind beim Abpressen zu öffnen und der Abschluss der Leitung ist mit Blindflanschen, Steckscheiben oder aufgeschweissten Klöpperboden abzuschliessen.

Die Druckprobe wird vom Wärmelieferant vor Ort abgenommen, wenn sie rechtzeitig angezeigt wurde. Andernfalls ist die Druckprobe vom Erbauer der Hauszentrale rechtskräftig zu dokumentieren (Druckmessschreiber).

Prüfdruck und Prüfzeit

PN 16 Prüfdruck 24 bar Prüfzeit min. 12 Std.

Ablauf

- Der Installateur nimmt mit dem Wärmelieferant für das Durchführen der Druckprobe frühzeitig Kontakt auf und vereinbart mit diesem einen Termin. Die Druckprobe darf nur in Beisein des Wärmelieferanten durchgeführt werden.
- Kugelhahnen Vor- und Rücklauf schliessen
- Vor- und Rücklaufleitung mit Handpumpe auf 24 bar (PN 16 = max. Druck 16 bar x 1.5) abdrücken inkl. Wärmezähler und Schmutzfänger
- Während 12 Stunden Leitung unter Druck. Via Manometer Druck kontrollieren
- Visuelle Kontrolle (Tropfen)

12.3 Reinigung

Nach bestandener Druckprobe hat der Unternehmer die geprüften Anlageteile mit Fernwärmewasser durchzuspülen, bis zur vollständigen Entfernung vorhandener Schmutz- und Schlammrückstände und bis das Wasser die Rohrleitungen und Anlageteile rein und klar verlässt. Das Innere der Rohre muss in einem einwandfreien Zustand übergeben werden

Anschliessend entleert er die Anlage vollständig und reinigt vor dem Schliessen sämtliche Schlammfänger. Die Spülung und Entleerung hat in angegebener Flussrichtung der Einbauten (Armaturen, Kompensatoren, etc.) zu erfolgen und wird durch die Projektleitung des Wärmelieferanten kontrolliert.

Ablauf

- Der Installateur nimmt mit dem Wärmelieferant für das Spülen der Leitungen Kontakt auf und vereinbart mit diesem einen Termin. Das Spülen der Leitung darf nur in Beisein des Wärmelieferanten durchgeführt werden.
- KEBAG über das Spülen der Leitung informieren
- Kugelhahnen Rücklauf schliessen
- Wärmezähler ist demontiert und Passstück eingebaut
- Blindflansch mit Spülhahnen vor Ausgangskugelhahnen Rücklauf montieren
- Vor- und Rücklaufleitung spülen (2 mal Leitungsinhalt)
- Kugelhahnen Vorlauf schliessen
- Vor – und Rücklaufleitung entleeren

- Sieb von Schmutzfänger reinigen, bei Bedarf ersetzen
- Bypassstück demontieren, Wärmezähler montieren

13 Inbetriebnahme, Betrieb und Unterhalt

13.1 Inbetriebnahme und Abnahme

Vor der Bereitmeldung zur Inbetriebnahme muss die gesamte Elektroinstallation gemäss Vorschriften installiert sein, siehe Punkt 7.6.3. Das ausgefüllte Formular „Sicherheitsnachweis“ muss am Tag der Inbetriebnahme am Netzbetreiber abgegeben werden

Der gewünschte Termin für die Inbetriebnahme ist zumindest 3 Arbeitstage im Voraus mit dem Wärmelieferanten zu vereinbaren.

Die Inbetriebnahme darf nur im Beisein eines Vertreters des Wärmelieferanten und des Beauftragten des Wärmebezügers erfolgen.

Die primärseitigen Anlageteile werden während der Inbetriebnahme mittels Fernwärmewasser aus dem bestehenden Leitungsnetz gefüllt. Die Absperrorgane zwischen dem Hausanschluss und der Wärmübergabestation dürfen nur von Vertretern des Wärmelieferanten geöffnet werden.

Während der Inbetriebnahme wird vom Vertreter des Wärmelieferanten der maximale Volumenstrom an der Regel- oder Mengengrenzungsarmatur eingestellt und plombiert.

Der Vertreter des Wärmelieferanten erstellt ein Inbetriebnahme-Protokoll "Wärmeübergabestation", in dem allfällige Mängel und die nahwärmerrelevanten Daten (Wärmezähler, Begrenzung der Rücklauftemperatur und der Volumenströme) festgehalten sind.

Der Wärmelieferant erstellt das Inbetriebnahme-Protokoll "Hauszentrale und -anlage".

Die Abnahme des Primärteils erfolgt unter der Leitung des Wärmelieferanten. Unter Abnahme wird die Überprüfung von schriftlich zugesicherten Leistungen verstanden. Die Inbetriebnahme darf erst dann in Angriff genommen werden, wenn vom Ersteller der Anlage (inkl. vollständiger Isolation) der Sicherheits- und Leistungsnachweis unterschrieben vorliegt. Nur somit ist die Voraussetzungen für die sichere Inbetriebnahme gegeben. Die Ergebnisse nachstehender Kontrollen werden festgehalten:

- Visuelle Besichtigung
- Kontrolle des Lieferumfanges inkl. Isolation
- Kontrolle der Bezeichnungsschilder
- Kontrolle der Sicherheitseinrichtungen
- Funktionskontrollen
- Überprüfung der Montagearbeiten und der Materialqualitäten

Mit der Ablieferung der Hausstation müssen am Aufstellungsort bzw. Betriebsort die folgenden Dokumente verfügbar sein:

1. Hydraulik- und Elektroschema
2. Betriebs- und Instandhaltungsanleitung
3. Checkliste mit allen Grundeinstellenden der Regler, der Steuerelemente und Armaturen

der Hausstation. Mit Hilfe obiger Unterlagen muss jederzeit die Grundeinstellung der Anlage reproduziert werden können.

4. Betriebsanleitung zum Auffahren (Öffnen) des Primär-Regelventils mittels Regler.

Nach Inbetriebnahme und Abnahme des Primärteils durch den Wärmelieferant obliegt der Betrieb, die Pflege und die Wartung dem Wärmebezüger, insbesondere die jährliche Reinigung des Schmutzfängers hat durch geschulte Fachkräfte zu erfolgen.

13.2 Betrieb und Unterhalt

In der Hausstation muss die Zugänglichkeit zu allen Anlageteilen für Bedienung, Wartung und Zählerablesung sichergestellt sein.

Die Plomben dürfen nicht entfernt werden. Stellt der Kunde oder der Installateur fest, dass Plomben fehlen oder beschädigt sind, muss er dies dem Wärmelieferanten melden.

Eingriffe des Installateurs oder der Hersteller beschränken sich nach der Inbetriebnahme ausschliesslich auf den Sekundärteil. Für Eingriffe an der Primärseite ist die Anwesenheit eines Vertreters des Wärmelieferanten erforderlich.

Die Absperrungen am Hausanschluss und an der Wärmeübergabestation dürfen im Notfall für Reparaturen oder auf Verlangen des Wärmelieferanten vom Hausbesitzer geschlossen, nicht aber wieder geöffnet werden. Der Wärmelieferant ist unverzüglich zu informieren.

Durch plötzliches Öffnen oder Schliessen hervorgerufene Durchflussänderungen verursachen Druckstosserscheinungen, wodurch Anlageteile des Fernwärmeversorgungssystems gefährdet oder sogar zerstört werden können. Damit Schäden vermieden werden, müssen die Armaturen vorsichtig und kurz vor dem Endschliesszustand sehr langsam geschlossen werden.

Die Wiederinbetriebnahme erfolgt ausschliesslich durch einen Vertreter des Wärmelieferanten.

Wärmelieferant und Wärmebezüger sorgen auf eigene Kosten dafür, dass die ihnen gehörenden Anlageteile in einwandfreiem Zustand gehalten werden.

Der Wärmebezüger hat seine Anlage, wenn keine Wärme aus dem Fernheiznetz entzogen wird, frostfrei zu halten.

Der Wärmelieferant sorgt für die vorgeschriebene Eichung der Wärmezähler.

Der Zutritt für die jährliche Kontrolle der Plombierung und des Wärmezählers ist zu gewähren.

Bei Nichteinhaltung der vorliegenden Vorschriften ist der Wärmelieferant berechtigt, entsprechende Massnahmen (im schlimmsten Falle die Einstellung der Wärmelieferung) zu veranlassen.