

Anhang 2 – Technische Anschlussbedingungen (TAB)

für den Netzanschluss und die Lieferung von Wärme ab der Energiezentrale ARA Frauenfeld
mittels Fernwärmering

monovalente Wärmeerzeugung

Inhalt

1	Allgemeines und Anwendungsbereich	3
2	Bestandteile und Begrifflichkeiten eines Netzanschlusses	3
3	Geltungsbereich und Zuständigkeit.....	6
4	Gesetzliche Grundlagen, Normen und Vorschriften	6
5	Betriebsweise des Fernwärmerings.....	7
6	Auslegungsgrundlagen Fernwärmering.....	7
7	Kommunikationsnetz und Steuerung.....	11
8	Erstellung, Montage, Kontrolle und Inbetriebnahme.....	11
9	Dokumentation.....	16
10	Betrieb, Wartung und Unterhalt	16
11	Prinzipschema Netzanschluss (monovalente Wärmeerzeugung)	18
12	Prinzipschema Datenkommunikation (monovalente Wärmeerzeugung).....	19

1 Allgemeines und Anwendungsbereich

Die Stadt Frauenfeld, vertreten durch die Werkbetriebe Frauenfeld – nachfolgend «*Wärmelieferant*» genannt – liefern an private und öffentlich-rechtliche Kunden – nachfolgend «*Kunde*» genannt – Wärme ab der Energiezentrale ARA Frauenfeld über das kalte Fernwärmenetz – nachfolgend «*Fernwärmering*» genannt.

Die Wärmelieferung an den Kunden erfolgt in Form von Wasser ab dem *Fernwärmering*, dessen thermische Energie mittels elektrischer Wärmepumpe in Nutzenergie umgewandelt und für Raumheizung sowie Brauchwassererwärmung der im Netzanschluss- und Wärmeliefervertrag aufgeführten Liegenschaften verwendet wird. Die Abrechnung erfolgt auf Basis der an die Kundenanlage gelieferten Wärmemenge in Kilowattstunden. Die Lieferung von Wärme über den *Fernwärmering*, sowie der Ausbau, Unterhalt und Betrieb der Haupt- und Anschlussleitungen, der Energiezentrale der Kläranlage und der Messeinrichtungen, erfolgt durch den *Wärmelieferanten*.

Da eine Vielzahl von *Kunden* Wärme aus dem *Fernwärmering* beziehen, muss bei der Erstellung des Netzanschlusses und der kundenseitigen Anbindung ein hohes Mass an Qualität gewährleistet sein. Störende Auswirkungen auf den Betrieb des *Fernwärmerings* und damit auf andere Kunden (z.B. Undichtigkeiten, Ermüdungsbrüche, Temperaturabweichungen, Druckschwankungen usw.) sind durch sachgerechte Konstruktion, Ausführung und Wartung zu vermeiden. Der Wärmeträger (Wasser des Primärkreises) sowie die Mess-, Steuer- und Reguliereinrichtungen des Netzanschlusses dürfen in keiner Weise negativ beeinflusst werden. Die vorliegenden technischen Anschlussbedingungen (TAB) regeln den einzuhaltenden, technischen Standard.

Nach Inbetriebnahme der Anlagen dürfen ohne Einwilligung des *Wärmelieferanten* keine Änderungen oder Manipulationen an den Anlagen vorgenommen werden. Sämtliche planbaren Eingriffe in das hydraulische System, sind dem *Wärmelieferanten* frühzeitig, mindestens jedoch fünf Arbeitstage vor der Ausführung bekannt zu geben.

Falls die Anlagen des *Kunden* die Anforderungen dieser TAB nicht erfüllen, ist der *Wärmelieferant* berechtigt, diese bis zur Behebung der festgestellten Mängel nicht in Betrieb zu nehmen bzw. vom Betrieb auszuschliessen.

2 Bestandteile und Begrifflichkeiten eines Netzanschlusses

Fernwärmering

Der *Fernwärmering* (kaltes Fernwärmenetz), bestehend aus der Vor- und Rücklaufleitung, übernimmt den Wärmetransport zwischen der Energiezentrale der Kläranlage ARA Frauenfeld und der Heizzentrale des Kunden. Die Leitungen sind nicht isoliert und in der Regel aus Kunststoff. Die Dichtheit des *Fernwärmerings* wird durch den *Wärmelieferanten* sichergestellt.

Netzanschluss Übersicht

Der Aufbau eines Netzanschlusses besteht aus den nachfolgend beschriebenen Komponenten.

Ein vollständiges Schnittstellenschema eines Netzanschlusses ist unter Ziff. 12 aufgeführt.

Die Liefergrenze gemäss Schnittstellenschema (Ziff.12) definiert den Lieferumfang bzw. die Eigentumsverhältnisse je Vertragspartei und ist in untenstehender Tabelle dargestellt.

<i>Wärmelieferant</i>	<i>Kunde</i>
▪ Anschlussleitung ab Fernwärmering bis Gebäudeeintritt (Vorlauf/Rücklauf) ▪ Hausabspernung (Absperrarmaturen Vorlauf/Rücklauf) ▪ Messeinrichtung (Wärmezähler und Rechenwerk) ▪ Kommunikationsmodul (inklusive Medienkonverter) für Signalübertragung ▪ Kommunikationsleitung für Signalübertragung ▪ Einbindung Netzanschluss in das Leitsystem des Fernwärmerings	▪ Leitungen (Vorlauf/Rücklauf) und alle Anlagen des Primärkreises ab Gebäudeeintritt (Regulierventil, Umwälzpumpe etc.) ▪ Wärmetauscher (Primär-/Zwischenkreis) ▪ alle Anlagen des Zwischenkreises ▪ alle Anlage der Wärmeerzeugung (Wärmepumpe) ▪ Alle Anlagen der Heizverteilung ▪ alle Anlagen der BWW-Erwärmung ▪ Regulierung / Steuerung ▪ Elektrischer Anschluss für Messeinrichtung

Folgende Begriffe werden in den vorliegenden TAB verwendet:

Anschlussleitung

Die Anschlussleitung (Vorlauf/Rücklauf) beginnt mit dem T-Stück bzw. Anbohrschelle ab Fernwärmering (Netzanschlussstelle) und endet mit der Hausabspernung (Absperrarmaturen Vorlauf/Rücklauf) unmittelbar nach Gebäudeeintritt – in der Regel im Untergeschoss des Vertragsobjektes – und umfasst den erforderlichen Mauerdurchbruch bzw. die Kernbohrung inklusive Abdichtung der Durchbruchstelle.

Primärkreis

Beim Primärkreis handelt es sich um ein geschlossenes hydraulisches System, über welches das Vertragsobjekt des Kunden mit Wärme versorgt wird. Beim Netzanschluss wird der vom Primärwasser durchströmte Anlagenteil (Primärseite) ab Hausabspernung bis und mit Wärmetauscher Zwischenkreis als Primärkreis bezeichnet.

Primärwasser

Als Wärmeträger dient kaltes Wasser, welches den Primärkreis durchströmt und die enthaltene thermische Energie über einen Wärmetauscher an den Zwischenkreis abgibt.

Zwischenkreis

Mit Wasser-Glykol durchströmter, geschlossener Kreislauf, welcher zwischen Wärmetauscher (sekundärseitig) und Verdampfer der Wärmepumpe zirkuliert.

Kältekreis Wärmepumpe

Von Kältemittel durchströmter Anlagenteil der Wärmepumpe, die die Wärmeenergie auf ein nutzbares Temperaturniveau anhebt.

Sekundärkreis

Von Heizwasser durchströmter Anlagenteil ab Kondensator der Wärmepumpe bis zur Heizverteilung bzw. Brauchwarmwassererwärmung

Netz-Leitsystem

Damit der *Wärmelieferant* die Versorgungspflicht gegenüber dem *Kunden* gemäss dem Netzanschluss- und Wärmeliefervertrag einhalten kann, betreibt der *Wärmelieferant* ein Netz-Leitsystem. Damit können der Betrieb der Energiezentrale ARA sowie eines jeden Netzanlasses inklusive Wärmepumpe überwacht, relevante Parameter erfasst sowie allfällige Störungen erkannt und rasch behoben werden. Der beidseitige Austausch der erforderlichen Betriebsinformationen kann über das Netz-Leitsystem (Kommunikationsnetz) sichergestellt werden. Die Einbindung des Netzanlasses in das Netz-Leitsystem mittels Kommunikationsleitung und –Modul erfolgt durch den *Wärmelieferanten*.

Messeinrichtung

Die Bezugsmessung besteht aus Durchflussmengen- und Temperaturmessung sowie den dazu erforderlichen Kommunikationsschnittstellen (Rechenwerk).

Regulierventil mit automatischer Durchflussregelung

Das Regulierventil reguliert die bezogene Wassermenge und ist im Primärkreislauf eingebaut. Darin integriert ist die Mengenbegrenzung für den maximal zur Verfügung stehenden Wasserdurchfluss gemäss Netzananschluss- und Wärmeliefervertrag.

Schmutzfänger

Auf der Primärseite ist ein Schmutzfänger zum Schutz vor Verunreinigungen an der Übergabestation eingebaut.

Umwälzpumpe primärseitig

Die primärseitige Umwälzpumpe dient im Verbund mit dem Regulierventil als Einspritzschaltung. Diese hat den Zweck, die primärseitige Austrittstemperatur regulieren zu können, um eine genügend hohe Temperaturdifferenz zwischen dem Primärvorlauf und- Rücklauf sicherzustellen.

Heizzentrale

Als Heizzentrale werden die kundenseitigen Installationen wie die Wärmepumpe, die Wärmeverteilung (Umwälzpumpen, Ventile, Temperaturfühler, etc.), die Brauchwarmwassererzeugung inkl. Wärmetauscher und Speicherbehälter (Boiler) sowie Wärmespeicher bezeichnet.

Hausanlage

Als Hausanlage werden die Wärmeverteilungen ab der Heizzentrale für Heizung, Klimatisierung, Prozesswärme sowie sanitäre Warmwasserleitungen zu den einzelnen Verbrauchsstellen bezeichnet.

Wärmeübergaberaum

Die Heizzentrale ist in einem trockenen, frostfreien und abschliessbaren Raum vorzusehen. Der

Raum soll über einen Wasseranschluss, Bodenablauf, ausreichende Beleuchtung, Belüftungen (max. 30° C Raumtemperatur), geeignete Schall- und Wärmedämmung sowie einen elektrischen Anschluss mit separater Absicherung (230 V) für die primärseitige Messeinrichtung verfügen. Bei Bedarf und nach gegenseitiger Absprache gestattet der Kunde dem *Wärmelieferanten* das Anbringen eines Schlüsselrohres. Der Zutritt von unbefugten Personen ist zu untersagen.

3 Geltungsbereich und Zuständigkeit

Geltungsbereich

Diese TAB gelten für alle Anlagenteile, welche vom Wasser des Primärkreises aus dem Fernwärmering durchströmt werden. Dazu gehören u.a. alle primärseitigen Rohrleitungen, Absperr- und Regelarmaturen, Entleerungen und Entlüftungen, Messeinrichtungen, sowie Wärmetauscher.

Sie gelten ebenso für Teile der Heizzentrale und der Hausanlage, welche den Betrieb des Fernwärmerings beeinflussen, insbesondere bezüglich den Anforderungen an die Rücklauftemperatur, hydraulische Schaltungen und Reguliereinrichtungen sowie den Korrosionsschutz.

Zuständigkeiten

Die TAB sind Bestandteil des Netzanschluss- und Wärmeliefervertrags und regeln die Verantwortlichkeiten sowie die technischen Vorgaben für den Bau, Betrieb und Unterhalt des Netzanschlusses.

Der *Wärmelieferant* legt in Absprache mit dem Kunden bzw. dessen Beauftragten die Leitungsführung durch das Grundstück sowie des Gebäudeeintritts der Anschlussleitung fest. Die Anschlussleitung inkl. Hausabsperungen und Bezugsmessung werden durch den *Wärmelieferanten* gemäss TAB erstellt. Für die Einhaltung der TAB betreffend Primärkreis (ab Gebäudeeintritt), Zwischenkreis, Kältekreis WP und Sekundärkreis sind der Kunde und dessen Beauftragter verantwortlich. Massgeblich ist die unter Ziffer 12 festgelegte Liefergrenze.

4 Gesetzliche Grundlagen, Normen und Vorschriften

Die an den Fernwärmering anzuschliessenden Anlagen müssen jederzeit allen geltenden behördlichen Vorschriften entsprechen sowie nach den jeweiligen Regeln der Technik berechnet und ausgeführt werden. Es dürfen nur SEV-geprüfte elektrische Apparate mit gültigem SEV-Prüfbericht und Sicherheitszeichen am Leistungsschild geliefert werden.

Für die Auswahl der Materialien, die Verarbeitung, für das Schweißen und die thermische Behandlung der Schweißungen gelten, wenn in den vorliegenden TAB keine spezifischen Vorgaben gemacht werden, die relevanten Normen der Schweizerischen Normen-Vereinigung (SNV), resp. die einschlägigen DIN-, EN- und ISO-Normen sowie die Vorschriften und Bestimmungen des Schweizerischen Vereins für technische Inspektion (SVTI).

Es gelten für den gesamten Geltungsbereich die Normen und Regeln nach dem jeweils aktuellen Stand der Technik, unter anderem:

- Die Regelwerke der SWKI (Schweizerischer Verein von Gebäudetechnik-Ingenieuren) für das Heizungswasser.
- Die gültigen VSM (Verein Schweizerischer Maschinenindustrieller), SIA (Schweizerischer Ingenieur-und Architektenverein) und SVTI (Schweizerischer Verein für technische Inspektionen) oder DIN Normen (Deutsches Institut für Normung).
- Die Mischung des Wasser-Glykol-Zwischenkreises muss so gewählt werden, dass eine Vereisung ausgeschlossen ist und damit sichergestellt ist, dass der Wärmetauscher nicht beschädigt wird

Der Kunde trägt in Bezug auf seine Anlagenteile die alleinige Verantwortung für die Einhaltung sämtlicher gültigen Vorschriften. Der Wärmelieferant ist jederzeit berechtigt, die entsprechenden Kontrollen durchzuführen. Allfällige Beanstandungen hat der Kunde auf erste Aufforderung hin sofort zu beheben.

5 Betriebsweise des Fernwärmerings

Bei Stillstand der Wärmepumpe (wenn die Steuerung der Wärmepumpe keinen Wärmebedarf aus dem Wärmering meldet) ist das primärseitige Regelventil geschlossen zu halten.

Bereitschaft des Fernwärmerings zur Wärmelieferung

Bei regulärem Betrieb des Fernwärmerings erfolgt über das Netz-Leitsystem die Freigabe für den Bezug von Primärwasser. Der Betrieb der Wärmepumpe mit entsprechendem Bezug von Wärme aus dem Fernwärmering erfolgt gemäss dem Wärmebedarf des Kunden bzw. des Vertragsobjekts.

Die Freigabe zum Bezug von Primärwasser wird grundsätzlich immer erteilt, ausser im Störfall, bei geplanten Stillständen sowie ausserhalb der Ladefenster zur Brauchwarmwassererzeugung im Sommerbetrieb. Geplante Stillstände werden so terminiert, dass dem Kunden möglichst geringe Ausfälle bei der Wärmeerzeugung entstehen.

6 Auslegungsgrundlagen Fernwärmering

Der Kunde und der *Wärmelieferant* verpflichten sich gegenseitig im Rahmen ihrer jeweiligen Verantwortung, die Wärmebereitstellung und Abnahme hinsichtlich Wärmeverluste, maximaler Rücklauftemperaturen und Effizienz der Anlage jederzeit einzuhalten und sofern technisch und wirtschaftlich möglich, auch während des Betriebs weiter zu optimieren.

Die Vorgaben des *Wärmelieferanten* betreffend die technische Auslegung und Betriebsweise eines Netzanschlusses wird nachstehend geregelt.

Wärmeträger (Primärwasser)

Die Wärmelieferung erfolgt über eine Vorlauf- und Rücklaufleitung in einem geschlossenen, unter Druck stehenden und dichten hydraulischen System. Als Wärmeträger dient aufbereitetes Wasser, welches die folgenden wesentlichen Spezifikationen aufweist:

- pH-Wert	8.0 – 9.0
- Leitwert	400 – 450 $\mu\text{S}/\text{cm}$
- Gesamthärte	4.0 – 10.0 $^{\circ}\text{dH}$
- Chlorid	10.0 – 20.0 mg/l
- Sulfat	10.0 – 20.0 mg/l

Die Qualität des Primärwassers darf in den Anlagen des *Kunden* weder verändert noch verunreinigt werden. Es darf dem Primärkreislauf kein Primärwasser entnommen werden.

Auslegungsparameter Netzanschluss

Der Druckverlust des Primärkreises, festgestellt zwischen Vor- und Rücklaufleitung an den entsprechenden Messstutzen, soll 0,5 bar bei maximalem Volumenstrom, nicht übersteigen. Der *Wärmelieferant* hält diese Druckdifferenz - kundenseitige Bezugsverhältnisse gemäss den TAB vorausgesetzt - als Mindestwert aufrecht; er ist jedoch berechtigt, sie unter 0,5 bar zu senken, soweit dadurch der *Kunde* in seinem Wärmebezug nicht beeinträchtigt wird.

Der spezifische Druckverlust pro Meter Rohrleitung auf der Primärseite soll 100 Pa pro Meter Leitungslänge nicht übersteigen.

Auslegung Druckstufe Primärkreis

Sämtliche Komponenten im Netz des *Wärmelieferanten* und im Primärkreis des Netzanschlusses sind auf die Druckstufe PN10 auszulegen.

Betriebstemperaturen Netz

Die im Fernwärmering an den Kunden gelieferte Vorlauftemperatur hängt von verschiedenen Faktoren ab. Namentlich sind dies Volumenstrom und Temperatur des ARA-Abwassers, die jahreszeitlichen und täglichen Schwankungen unterliegen, sowie der kundenseitige Leistungsbezug aus dem Fernwärmering.

Das nachfolgende Diagramm zeigt qualitativ die Vor- und Rücklauftemperaturen des Fernwärmerings während eines Kalenderjahres auf.

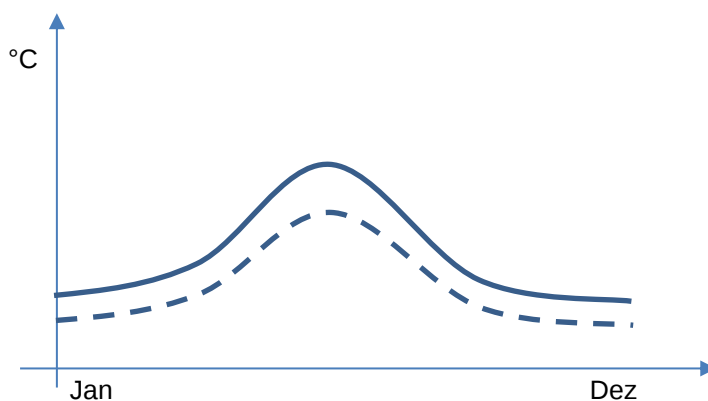


Abb. 1 Temperaturverlauf Vor-/Rücklauf Fernwärmering

Der effizienten Ausnutzung des über den Vorlauf des Fernwärmerings zur Verfügung gestellten Primärwassers ist grosse Beachtung zu schenken. Es gelten folgende Vorgaben für die Temperaturentnahme aus dem Primärwasser bzw. für die Temperaturdifferenz (Delta T) zwischen Vor- und Rücklauf des Primärkreises:

- Das **Soll-Delta T** beträgt **5 K**
- Das **maximal zulässige Delta T** beträgt **6 K**

Beträgt die Vorlauftemperatur weniger als 8°C, darf das primärseitige Wasser auf den Rücklauf von 3°C geregelt werden – es ergibt sich in diesem Fall ein geringeres Delta T.

Die verschiedenen Temperatursituationen (T) betreffend primärseitigen Vorlauf und des Fernwärmerings sind in nachfolgender Tabelle dargestellt.

	T_{Auslegung}	T_{min}	T_{mittel}	T_{max}
	Auslegungsfall für 100% WP- Leistung	Dez/Jan/Feb	Dez/Jan/Feb	Sommerbetrieb, überwiegend für BWW
Wärmequelle primär VL	7°C *	8°C	8-10°C	25°C
Wärmequelle primär RL	3°C	3°C	3-5°C	19-20°C
Delta T	4K	5K	5-6K	5-6K

* In der Regel beträgt der Vorlauf mindestens 8°C. An Tagen mit grossem Wasserdurchfluss in der Kläranlage kann die Temperatur jedoch bis auf 7°C absinken. Die Verdampfer der Wärmepumpen sind daher so auszulegen, dass die volle Leistung mit **VL/RL von 7.0°C / 3.0°C** gefahren werden kann (Auslegungsfall). In witterungsbedingt auftretenden Situationen (einsetzender Regen nach längerer Kälteperiode) kann die Vorlauftemperatur sogar bis auf 5.5°C absinken. Darum wird empfohlen, die Wärmepumpe so auszulegen, dass sie auch bei diesen Bedingungen noch mindestens 65% der Nennleistung erbringen kann.

Vorgaben für Rücklauftemperaturen

Die angegebenen Rücklauftemperaturen sind als Maximalwerte zu verstehen und müssen bei der technischen Auslegung und dem Betrieb der Anlagen zwingend eingehalten werden.

Die sekundärseitigen Regeleinrichtungen in der Heizzentrale sind so auszuführen, dass die Vorgaben an die Rücklauftemperatur jederzeit gewährleistet werden.

Grädigkeit Wärmetauscher

Die Grädigkeit der Wärmetauscher, d.h. die Temperaturdifferenz zwischen Primär- und Zwischenkreis, soll möglichst gering gehalten werden. Die Grädigkeit des Wärmetauschers beträgt daher im Idealfall 1 K.

Auslegungsparameter Sekundärseite

Um eine möglichst hohe Jahresarbeitszahl der Wärmepumpe anzustreben, soll die Nutzwärme auf möglichst tiefem Temperaturniveau verbraucht werden (Niedertemperatursysteme).

Besondere Beachtung ist der möglichst guten Ausnutzung der erzeugten Wärme zu schenken (möglichst niedrige Rücklauftemperaturen). Ein Überströmen von nicht benötigtem Vorlauf in den Rücklauf ist zu vermeiden. Wo erforderlich, sind verbraucherseitige Anpassungen vorzunehmen. Nicht systemkompatibel sind namentlich (nicht abschliessend):

- Überströmventile zwischen Vor- und Rücklauf
- Drucklose Verteiler
- Hydraulische Weichen
- Umlenkschaltungen
- etc.

Idealerweise soll jede Umwälzpumpe im Heizungssystem auf kleinstmöglicher Stufe betrieben werden. Hohe Volumenströme sind oftmals nicht erforderlich und führen zu hohen Rücklauftemperaturen.

Brauchwarmwasser (BWW)

Für die Aufbereitung des Brauchwarmwassers wird der Einsatz von Boilern mit möglichst grosser Wärmetauscherfläche, z. B. Doppelregisterboiler oder ein aussenliegendes Ladesystem, empfohlen.

Die Steuerung der Wärmepumpe regelt die Bewirtschaftung des BWW-Speichers.

Ausserhalb der Heizperiode (Sommerbetrieb) soll der Fernwärmering nur bei Bedarf betrieben werden. Für die BWW-Ladung werden daher 2 feste Zeitfenster pro Tag vorgegeben:

1. Ladefenster: 01:30 – 05:00
2. Ladefenster: 14:00 – 17:30

Nach Möglichkeit sollen Tagesspeicher vorgesehen werden. Es wird empfohlen, die Boiler mit zusätzlichen Elektroregistern auszurüsten, da dies die BWW-Versorgung in der Umbau- und Inbetriebnahme erleichtert.

Bewirtschaftung Energiespeicher

Wärmepumpen werden standardmässig in Kombination mit einem Energiespeicher gebaut, um einen gleichmässigen Betrieb ohne übermässig viele Start-Stop-Vorgänge zu erreichen. Die Steuerung der Wärmepumpe bewirtschaftet den Energiespeicher.

Falls bei der sekundärseitigen Wärmeverteilung im Vertragsobjekt des Kunden eine Nachtabsenkung erfolgt, ist es sinnvoll, den Wärmespeicher vor Ende der Nachtabsenkung auf 100% durchzuladen.

Hydraulische Schaltung

Die in den TAB vorgegebene, primärseitige RL-Temperatur ist zwingend einzuhalten. Festgestellte Abweichungen müssen durch den Kunden auf seine Kosten durch entsprechende Massnahmen korrigiert werden.

Die Pumpen müssen mit einer Drehzahlregulierung ausgestattet sein, so dass die sekundärseitige Umwälzmenge bei kleiner Wärmelast entsprechend reduziert werden kann.

Die Hausanlage ist so einzuregulieren (hydraulischer Abgleich), dass die erforderlichen Durchflussmengen der einzelnen Heiz- bzw. Regelkreise den Berechnungen und Vorgaben der Rücklauftemperatur entsprechen.

7 Kommunikationsnetz und Steuerung

Die durch den *Wärmelieferant* installierte Bezugsmessung enthält ein Rechenwerk, welche an das Kommunikationsnetz (Netz-Leitsystem) des *Wärmelieferanten* angeschlossen ist.

Die Steuerung des Kunden (Wärmepumpensteuerung) muss in der Lage sein, über das Kommunikationsmodul des *Wärmelieferanten* Signale auszutauschen. Zu diesem Zweck wird im Schaltschrank der Wärmepumpe ein M-Bus/Ethernet Konverter installiert, welcher im Lieferumfang des *Wärmelieferanten* enthalten ist.

Somit ist die Übertragung folgender Steuersignale sichergestellt:

Wärmelieferant an Kunde:

- Übermittlung Betriebsbereitschaft Fernwärmering
- Freigabesignal an Steuerung des Kunden für WP-Betrieb Volllleistung
- Freigabesignal an Steuerung des Kunden für WP Betrieb Teilleistung

Kunde an Wärmelieferant:

- Anforderungssignal WP-Betrieb (betrifft Sommerbetrieb)
- Übermittlung Statusmeldung WP-Betrieb Volllleistung
- Übermittlung Statusmeldung WP-Betrieb Teilleistung

Wärmelieferant an Wärmelieferant:

- Übermittlung der Bezugsparameter des Netzanschlusses (Temperaturen VL/RL, Leistung, Energie, Durchfluss)

Die Datenkommunikation zwischen dem *Kunden* und dem *Wärmelieferanten* erfolgt über das Protokoll Modbus TCP/IP.

8 Erstellung, Montage, Kontrolle und Inbetriebnahme

Der *Kunde* erstellt für die durch ihn zu erstellenden Anlagenteile Pläne, namentlich ein R&I-Schema (Rohrleitungs- und Instrumentierungs-Schema) und zusätzlich weitere Angaben auf

Anforderung. Der *Wärmelieferant* prüft diese auf Übereinstimmung mit den Vorgaben der vorliegenden TAB und gibt sie gegenüber dem Kunden frei. Die Realisierung von Anlagenteilen durch den Kunden oder dessen Beauftragte ist erst dann zulässig, nachdem der *Wärmelieferant* seine Freigabe erteilt hat.

Insbesondere sind die technische Auslegung, die Konstruktion und die Materialwahl des Wärmetauschers (Datenblatt) durch den *Wärmelieferanten* genehmigen zu lassen.

Allfällige durch den *Wärmelieferanten* geforderte Änderungen sind zwingend umzusetzen.

Die Erstellung, Instandhaltung, Änderung und Erweiterung des Netzanschlusses erfolgt durch den *Wärmelieferanten*. Zur Ausführung von Arbeiten (Erstellung, Änderung, Bedienung und Instandhaltung) an den Anlagen des *Wärmelieferanten* ist lediglich der *Wärmelieferant* oder dessen Beauftragter befugt.

Der *Wärmelieferant* bestimmt die Dimension des Anschlusses, den Einsatz, die Art und Grösse von Absperrarmaturen und Messeinrichtung.

Die Planung und Koordination des Netzanschlusses erfolgt durch den *Wärmelieferanten* in Abstimmung mit dem Kunden. Der Standort der Anlagenteile des *Wärmelieferanten* inklusive Messeinrichtung, wird durch den *Wärmelieferanten* und dem Kunden gemeinsam festgelegt.

Der Kunde hält die Trassen für die Leitungen und Anlagen des *Wärmelieferanten* frei. Der Kunde unterlässt oder beseitigt bauliche Vorrichtungen und/oder Bepflanzungen, von denen eine Gefährdung für die Leitungen und Anlagen ausgehen könnten oder die Leistungserbringung des *Wärmelieferanten* behindern. Der Kunde unterlässt und verhindert zudem in seinem Einflussbereich jegliche Manipulationen an Plomben oder Messeinrichtungen. Auf der Primärseite darf der Kunde keine Eingriffe vornehmen.

Die gute Zugänglichkeit zu den Einrichtungen des *Wärmelieferanten* für Betrieb, Wartung und Instandstellungen ist jederzeit zu gewährleisten. Die Fluchtwege müssen den gesetzlichen Vorschriften entsprechen und dürfen nicht verstellt werden.

Materialauswahl

Die im Primärkreis eingesetzten Materialien müssen den Betriebsbedingungen entsprechen sowie eine nachweisliche Beständigkeit gegenüber der Beschaffenheit des Primärwassers aufweisen. Korrosionsgefährdete Anlagenteile sind aus entsprechend widerstandsfähigem Material auszuführen.

Bezüglich Materialien und Produkte sind die entsprechenden Ausführungsvorschriften einzuhalten. Insbesondere sind nachstehende Vorgaben zu berücksichtigen:

a) Rohre

Die hausinterne Verrohrung muss entweder mittels

Edelstahlrohren der Materialqualität 1.4307 / V2A oder höherwertig
PE-Rohren, PE100, Serie 8, SDR17, PN10 oder höherwertig
ausgeführt werden. Es dürfen keine Rohre oder andere Anlagenteile, die mit dem Primärwasser in Kontakt kommen aus Schwarzstahl oder anderen korrosionsgefährdeten Materialien eingesetzt werden.

b) Wärmetauscher

Die festigkeitsmässige Auslegung und Konformitätserklärung gemäss der aktuellen Verordnung über die Sicherheit von Druckgeräten (Druckgeräteverordnung) muss gewährleistet sein; Auslegungsdruck und Auslegungstemperatur sind dieser TAB zu entnehmen. Es sind rostfreie min V2A, kupfergelötete Wärmetauscher einzusetzen. Geschraubte Plattenwärmetauscher sind nicht erlaubt. Der primärseitige Druckverlust des Wärmetauschers darf beim nominalen Volumenstrom 30 kPa nicht übersteigen. Die Grädigkeit soll 1 K betragen.

c) Armaturen

Armaturen müssen Gehäuse aus Stahlguss, Stahl geschweisst, Rotguss oder Sphäroguss aufweisen. Sämtliche Armaturen sollen aussenliegende Spindeln besitzen. Die Spindel soll aus rostfreiem Stahl bestehen und mit einer Rücksitzdichtung ausgerüstet sein.

d) Schmutzfänger

In der primärseitigen Vorlaufleitung ist vor dem Wärmetauscher ein grossflächiger Schmutzfänger, ausgerüstet mit Trag- und Feinfilter aus Edelstahl, einzubauen.
Die Maschenweite soll 0.5mm betragen (ab DN200 und grösser 0.6mm) und der Druckverlust darf beim nominalen Volumenstrom 5 kPa nicht übersteigen.
Der Schmutzfänger muss absperr- und entleerbar sein und muss für eine gute Bedienbarkeit auf einer Höhe von 1.0 bis max. 1.5m angeordnet sein.

Schweissen, Druckprobe und Reinigung

a) Ausführung in rostfreiem Stahl

Für Schweissarbeiten an primärseitigen Anlagenteilen (Fernwärmering) dürfen nur geprüfte Schweisser, die über die notwendige Ausbildung und Erfahrung im röntgensicheren Schweissen verfügen, eingesetzt werden. Die Schweisser müssen im Besitz eines gültigen Schweisserzeugnisses mit den entsprechenden Qualifikationen sein. Dem *Wärmelieferanten* sind auf Verlangen die Schweisserzeugnisse vorzulegen.

Mindestens 10 % aller Schweissverbindungen der primärseitigen Leitungen sind einer Durchstrahlungsprüfung zu unterziehen. Die Prüfungen sind schriftlich zu protokollieren.

Die verlangte Wasserdruckprobe der primärseitigen Installation muss nach erfolgter Montage und Durchstrahlungsprüfung während 12 Stunden mit dem 1.3-fachen des maximalen Betriebsdruckes, mindestens jedoch mit 10 bar, erfolgen. Das Ergebnis ist mittels Druckmessschreiber zu dokumentieren. Die Druckprobe wird durch den *Wärmelieferanten* abgenommen. Nach der Fertigstellung sind die Anlagenteile mittels Durchspülung gründlich zu reinigen.

b) Ausführung in PE

Für Schweissarbeiten an primärseitigen Anlagenteilen (Fernwärmering) dürfen nur Schweisser eingesetzt werden, die über einen Schweisserpass des VKR (Verband Kunststoff-Rohre und -Rohrleitungsteile) oder des SVS (Schweizerischer Verein für Schweissttechnik) und Erfahrung im Schweißen von PE-Rohrleitungen verfügen.

Es ist eine Druckprüfung gemäss den Richtlinien des VKR durchzuführen (Normalverfahren oder Kontraktionsverfahren). Der maximale Prüfdruck darf 12 bar nicht überschreiten. Das Ergebnis ist mittels Druckmessschreiber zu dokumentieren. Die Druckprobe wird durch den *Wärmelieferanten* abgenommen. Nach der Fertigstellung sind die Anlagenteile mittels Durchspülung gründlich zu reinigen.

Ausnahmen Produktvorgaben

Einzelne Komponenten die nicht den Produktvorgaben des *Wärmelieferanten* entsprechen, müssen vorgängig vom *Wärmelieferanten* genehmigt werden.

Messeinrichtung

Die Messeinrichtung wird durch den *Wärmelieferanten* montiert und gemäss der eidgenössischen Verordnung geprüft, plombiert und in den gesetzlich vorgeschriebenen Zeiträumen durch den *Wärmelieferanten* geeicht.

Für den Einbau der Messeinrichtung sind die Herstellerangaben entsprechend zu berücksichtigen. Die Auswechselbarkeit und Entleerbarkeit ist durch die Installation von Absperrungen vor und nach der Durchflussmessung zu gewährleisten.

Einstellung des maximalen Wasserbezugs

Die im Regulierventil mit automatischer Durchflussregelung integrierte Mengenbegrenzung wird durch den *Wärmelieferanten* auf den gemäss Netzanschluss- und Wärmeliefervertrag zur Verfügung stehenden Maximalwert eingestellt und anschliessend plombiert.

Entleerungen und Entlüftungen

Zwischen zwei Absperrorganen gelegene Leitungsabschnitte müssen an ihren Tiefpunkten eine Entleerungseinrichtung und an ihren Hochpunkten eine Entlüftungseinrichtung enthalten. Die Entleerungen und Entlüftungen müssen so angeordnet sein, dass der Leitungsabschnitt komplett entleert und bei Wiederbefüllung komplett entlüftet werden kann.

Die Entleerungs- und Entlüftungseinrichtungen müssen jederzeit zugänglich sein. Für die Entleerungs- und Entlüftungsarmaturen gelten dieselben Anforderungen wie für die restlichen Armaturen im Primärkreis. Entleerungs- und Entlüftungsleitungen sind während des Normalbetriebs zu sichern und mit Blindflanschen bzw. Gewindekappen zu verschliessen.

Es dürfen keine automatischen Entlüftungen verwendet werden.

Regulierung und Steuerung

Der Heizungsregler ist Bestandteil der Kundenanlage, mit welcher die Heizzentrale im Normalfall witterungsgeführt gesteuert wird. Bei komplexeren Anlagen muss der Heizungsregler in die Steuerung der Heizzentrale integriert werden.

Der *Wärmelieferant* kann bei Bedarf die Brauchwarmwasserladung des Kunden auslösen bzw. sperren (Zwangsladung/Sperrzeiten).

Elektrischer Anschluss

Für die Wärmebezugsmessung ist ein Stromanschluss 230V erforderlich. Dieser muss über eine separate und plombierbare Sicherung max. 10 A direkt ab der gezählten Verteilung des Kunden angeschlossen werden.

Ab einer plombierbaren Abzweigdose werden sämtliche Verbraucher für Messzwecke angeschlossen. Es ist ein Kabel TT 3 x 1.5 mm² bis Abzweigdose zu installieren. Die Position der Abzweigdose wird durch den Wärmelieferanten bestimmt. Es dürfen keine weiteren Verbraucher angeschlossen werden.

Die Stromversorgung, Erdung und der Potenzialausgleich für sämtliche Installationen sind ordnungsgemäss durch einem konzessionierten Elektro-Installateur auszuführen.

Kälteedämmung

Abhängig von der Materialwahl der Rohrleitungen und Komponenten des Primär- und Zwischenkreises, der Betriebstemperaturen sowie der Luftfeuchtigkeit ist das Auftreten von Schwitzwasser (Kondenswasser) möglich. Deshalb sind auf den Rohrleitungen und Komponenten des Primär- und Zwischenkreises Kälteedämmungen (z. B. «Armaflex» oder gleichwertige Produkte) anzubringen.

Abnahme und Inbetriebnahme

Die Abnahme des Netzanschlusses erfolgt durch den *Wärmelieferanten*. Die provisorische Abnahme erfolgt gleichzeitig mit der Inbetriebnahme der Heizzentrale des Kunden. Vor der schriftlichen Bereitmeldung zur Inbetriebnahme muss die gesamte Elektroinstallation fertig montiert und kalt getestet sein. Eine funktionierende Elektroinstallation zur Wärmemessung ist Bedingung für die Inbetriebnahme.

Der provisorische Abnahmetermin ist dem *Wärmelieferanten* mindestens zwei Wochen im Voraus mitzuteilen.

Anschliessend an die provisorische Abnahme durch den *Wärmelieferanten* und die Inbetriebnahme durch den Kunden wird der Netzanschluss definitiv abgenommen, sobald die folgenden Voraussetzungen erfüllt sind:

- Die im Inbetriebnahmeprotokoll erwähnten Auflagen des *Wärmelieferanten* sind nachweislich erfüllt bzw. behoben worden

- Die für die definitive Abnahme erforderlichen Unterlagen wurden durch den Kunden an den *Wärmelieferanten* übermittelt (spätestens vier Wochen nach der provisorischen Abnahme)
- Sicherstellung der Übertragung sämtlicher Steuersignale gemäss Ziff. 7 dieser TAB

Muss die provisorische Abnahme wegen erheblicher Mängel verschoben werden oder sind vom *Wärmelieferanten* nach der provisorischen Abnahme weitere Kontrollen vor Ort aufgrund unsachgemässer Installationen notwendig, können die dem *Wärmelieferanten* dadurch entstandenen Aufwendungen dem Kunden in Rechnung gestellt werden.

Die Abnahme durch den *Wärmelieferanten* bedeutet für den Kunden und dessen beauftragten Unternehmer keine Entlastung von seiner Verantwortung für die korrekte Ausführung und den Betrieb der Anlagen.

9 Dokumentation

Sämtliche Arbeiten sind umfassend zu dokumentieren. Die Druckprüfung von Leitungen und Wärmetauscher des Primärkreises sind vom Erbauer der Anlage mit fehlerfreiem Ergebnis zu dokumentieren (Druckmessschreiber).

Mit der Inbetriebnahme sind dem Kunden und *Wärmelieferanten* die Bedienungs-, Betriebs- und Wartungsvorschriften inkl. Elektroanschlusschemata durch den Installateur auszuhändigen.

10 Betrieb, Wartung und Unterhalt

Bedienung

Durch plötzliches Öffnen oder Schliessen von Armaturen entstehen Druckstösse, die sich wellenartig im Netz fortpflanzen. Dadurch können Anlageteile gefährdet oder beschädigt werden. Um Schäden zu vermeiden, müssen die Armaturen vorsichtig und kurz vor dem Endschiesszustand sehr langsam geschlossen werden. Schnellschlussarmaturen dürfen im Primärkreislauf nicht eingebaut werden.

Plomben Wärmelieferanten

Die vom *Wärmelieferanten* angebrachten Plomben dürfen weder entfernt, noch beschädigt werden. Ist wegen drohender Gefahr die Entfernung von Plomben unumgänglich, so ist der *Wärmelieferant* unverzüglich zu verständigen.

Wartung

Sämtliche Apparate und Armaturen sind gemäss den Herstellerangaben zu warten und regelmässig auf Funktionstüchtigkeit, Dichtheit und sonstige Beschädigungen zu prüfen.

Bei längeren Stillständen und Frostgefahr der Leitungen sind entsprechende Vorkehrungen zu treffen.

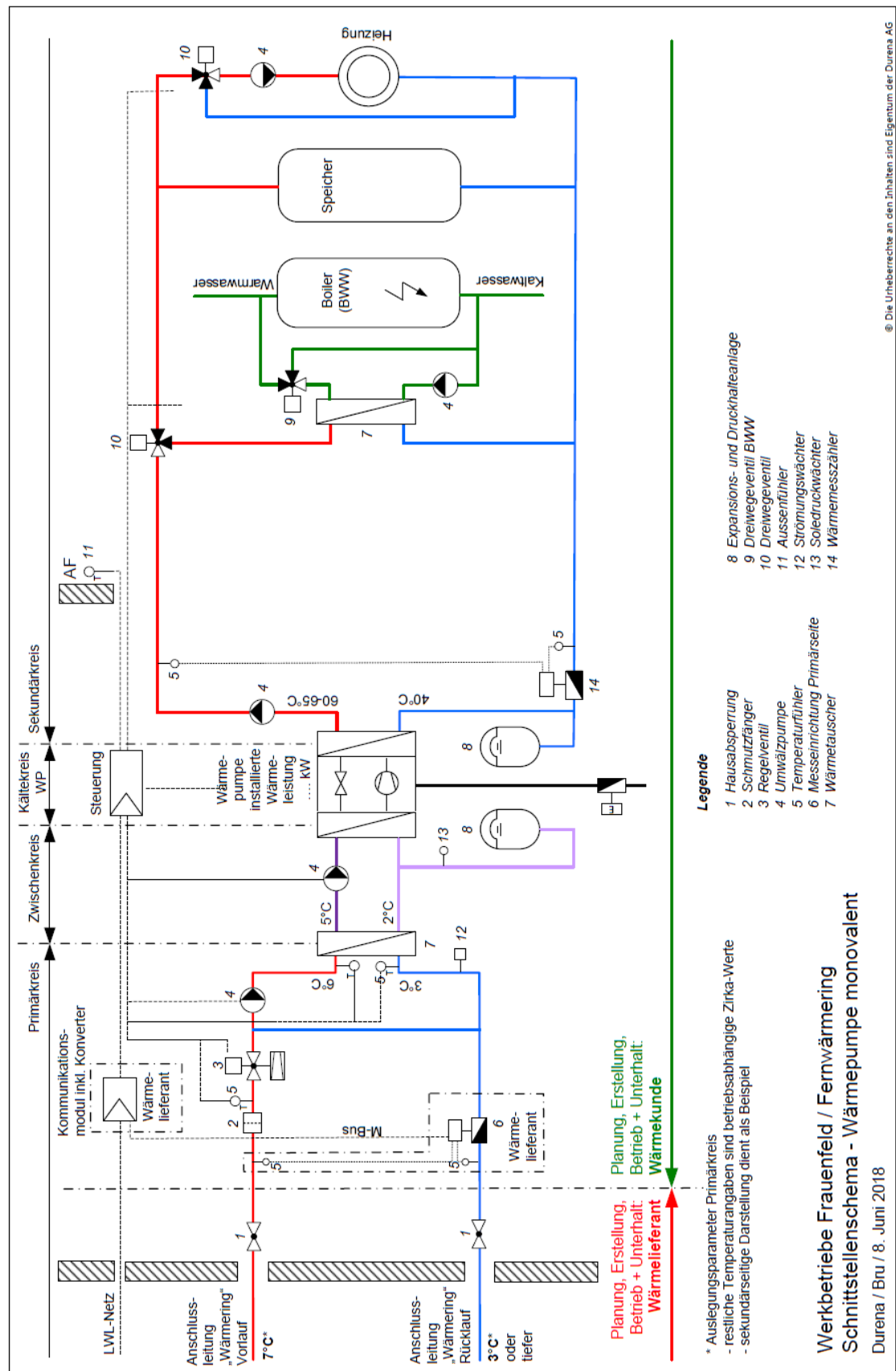
Sekundärseitige Wasserqualität

Die Medien in Zwischenkreis, Kältekreis und Sekundärkreis des Kunden müssen den relevanten Normen entsprechen. Die Wärmetauscher zum Primärkreis des Kunden müssen dicht sein, so dass keine Medien des Kunden in den Primärkreis des *Wärmelieferanten* übergehen können. Entstehen an den primärseitigen Anlagenteilen des *Wärmelieferanten* Schäden, welche auf die Nichteinhaltung der TAB zurückzuführen sind, werden sämtliche Behebungskosten dem Kunden belastet.

Unterhalt und Service

Unterhalts- und Instandstellungsarbeiten sind abhängig von der Liefergrenze bzw. dem Lieferumfang durch die jeweilig zuständige Vertragspartei gemäss den TAB auszuführen.

11 Prinzipschema Netzanschluss (monovalente Wärmeherzeugung)



© Die Urheberrechte an den Inhalten sind Eigentum der Durena AG

12 Prinzipschema Datenkommunikation (monovalente Wärmezeugung)

