

## **Technische Anschlussbedingungen (TAB)**

**für Abwärmeverbund:**

**ARA Unterseen**

Wärmelieferant (WL):

Beotherm AG  
Fabrikstrasse 8  
3800 Interlaken

T 033 826 74 78  
F 033 826 30 10  
info@beotherm.ch

Ausgabe: 5.5.2014 Version Nr.11

1.	Allgemeines .....	3
▪	1.1 Vorbemerkungen .....	3
▪	1.2 Geltungsbereich.....	3
▪	1.3 Begriffsbestimmungen .....	3
▪	1.4 Zuständigkeitsbereich für Wartung und Unterhalt .....	4
▪	1.5 Plomben .....	4
2.	Lieferumfang.....	4
3.	Bewilligungen.....	4
▪	3.1 Grundsätzliches .....	4
▪	3.2 Technische Bewilligung .....	4
4.	Technische Grundlagen.....	5
▪	4.1 Wärmeleistungsbedarf .....	5
▪	4.2 Temperaturen .....	5
▪	4.3 Drücke .....	6
▪	4.4 Wärmeträger.....	6
▪	4.5 Werkstoffe und Verbindungen.....	6
▪	4.6 Wärmedämmung .....	7
▪	4.7 Hauszentrale und Hausanlage.....	7
▪	4.8 Wärmezählung.....	11
▪	4.9 Technikraum.....	14
5.	Montage und Prüfung .....	14
▪	5.1 Allgemeine Montage .....	14
▪	5.2 Rohrleitungen .....	14
▪	5.3 Schweissverbindungen .....	14
▪	5.4 Hydraulische Druckprobe.....	14
▪	5.5 Reinigung und Korrosionsschutz .....	14
6.	Inbetriebnahme und Abnahme.....	14
7.	Betrieb und Unterhalt.....	15
8.	Anhang .....	16
▪	8.1 Prinzipschema/ Schnittstellen .....	16
▪	8.2 Primärseitige Temperaturen.....	20

## 1. Allgemeines

### 1.1 Vorbemerkungen

Die vorliegenden "Technischen Anschlussbedingungen für Hausstationen" (TAB) sind Bestandteil des Wärmelieferungsvertrags (WLV).

Der WL kann eine ausreichende Wärmeversorgung nur dann gewährleisten, wenn die vorliegenden TAB bei der Planung und Ausführung sowie beim Betrieb der anzuschliessenden Anlagen beachtet werden.

Anlagen, die Anforderungen der TAB nicht erfüllen, können vom WL ausser Betrieb gesetzt werden.

Weil die Fernwärmeversorgung zur Wärmeabgabe an mehrere 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 (Temperatur – Druckschwankungen, Undichtheiten, Ermüdungsbrüche, Korrosion etc.).

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

### 1.2 Geltungsbereich

Die TAB gelten für alle primärseitigen 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.

In besonderen Fällen können Abweichungen gegenüber den vorliegenden Vorschriften, nach Rücksprache mit dem WL, bewilligt werden.

### 1.3 Begriffsbestimmungen

Ein Fernwärmeanschluss umfasst die folgenden Elemente:  
(siehe Prinzipschema Fernwärmeanschluss Seite 16)

Wärmelieferant (WL):	Wärmelieferant stellt Wärme zur Verfügung
Wärmekunde (WK):	Wärmekunde bezieht Wärme
Hausanschlussleitung: (Primärseite)	Sie umfasst das Leitungsstück vom Hauptleitungs-T-Stück bis und mit Hauptabsperrarmatur im Keller des Kunden inkl. Mauerdurchbruch bzw. Bohrung.
Übergabestation: (Primärseite)	Die Übergabestation enthält die Absperr-, Regel-, Wärmezähler- und Sicherheitseinrichtungen, die dazu dienen, Wärme in der vertragsgemässen Form und Menge an den WK zu übergeben. Sie umfasst auch die Leitung zwischen der Hausanschlussleitung im Keller und der Hauszentrale, sowie den erforderlichen Wärmetauscher. Sie dient der hydraulischen Trennung des Fernheiznetzes von der Wärmeverteilung im Haus. Damit erfolgt die Anpassung der Wärmelieferung an die Hausanlage, z. B. hinsicht-

Hauszentrale: (Sekundärseite)	lich Druck, Temperatur und Volumenstrom. Die Hauszentrale ist das Bindeglied zwischen der primärseitigen Übergabestation und der Wärmeverteilung im Gebäude.
Hausanlage: (Sekundärseite)	Die Hausanlage besteht aus dem Verteilsystem im Gebäude, zur Verteilung von Raum- und Prozesswärme sowie Brauchwarmwasserbereitung.

Als primärseitig gelten die Anlagenteile bis und mit Übergabestation.

#### **1.4 Zuständigkeitsbereich für Wartung und Unterhalt**

Der Hausanschluss und die Übergabestation, mit integriertem Wärmezähler werden vom WL gewartet und unterhalten. Die Hauszentrale und Hausanlage befinden sich im Eigentum des WK und werden von diesem unterhalten.

Die Eigentums- und Unterhaltsgrenze ist im Prinzipschema Schnittstellen S.16, Anhang 8.1 gekennzeichnet.

#### **1.5 Plomben**

Der WL plombiert den Wärmezähler (Temperaturfühler, Durchflussgeber, Rechenwerk) und das Kombiventil, im Falle einer sekundärseitigen Warmwasserbereitung mit aussenliegendem Wärmetauscher (Magroladung) auch das zugehörige Kombiventil der Warmwasserbereitung.

### **2. Lieferumfang**

Der WL liefert, installiert und unterhält sämtliche Anlagenteile bis und mit Übergabestation, inklusive Leitungsgraben.

Im tariflichen Hausanschlusskostenbeitrag ist jeweils eine Übergabestation mit einem Wärmetauscher, ausgelegt auf die im Winter erforderliche Leistungsspitze für den Heizbetrieb, enthalten. Über diesen Wärmetauscher kann der WK seinen Wärmebedarf für die Heizung und Warmwasserbereitung aus dem Fernwärmenetz beziehen.

Alternativ kann der WK bei Bedarf auch eine erweiterte Übergabestation mit zwei separaten Wärmetauschern für Heizung und Warmwasserbereitung bestellen (s. Kap. 4.7.6 Brauchwarmwasserbereitung). In diesem Fall werden die Kosten für den zusätzlichen Wärmetauscher an den WK weiterverrechnet.

Der WK installiert und unterhält sämtliche Anlagenteile ab Hauszentrale.

### **3. Bewilligungen**

#### **3.1 Grundsätzliches**

Neuanschlüsse und Änderungen an der Primärseite der Hausstationen dürfen nur vom WL durchgeführt werden.

Änderungen an der Sekundärseite von Hausstationen sind nur bewilligungspflichtig, wenn davon Bestimmungen der TAB tangiert werden. Bewilligungen sind vom Beauftragten des WK beim WL einzuholen. Der WL prüft und bewilligt das Projekt, er nimmt die Anlage nach Beendigung der Installationsarbeiten ab.

#### **3.2 Technische Bewilligung**

Dem WL sind Prinzipschema und Dispositionsplan der Hausstation 2-fach zur Prüfung einzureichen.

Das Prinzipschema hat alle technischen Daten zu enthalten (Leistungen Wärmeaustauscher und Verbraucher, Auslegungstemperaturen, Fabrikat- und Typenbezeichnungen, Nennvolumenströme, Drosseleinstellung etc.), inklusive Hydraulik der Hausanlage.

Die Einbindung von bestehenden Anlagenteilen, wie z.B. Warmwasser- Speichern in die Hauszentrale ist möglich. Es sind die Auslegedaten wie z.B. Wärmetauscheroberfläche anzugeben.

Der Dispositionsplan muss die Platzierung der Anlagekomponenten ausweisen.

Entsprechen das Prinzipschema und der Dispositionsplan allen Anforderungen der TAB, wird dem Beauftragten des WK ein vom WL unterschriebenes Exemplar zugestellt. Mit der Montage der Hausstation darf erst nach Erhalt des unterschriebenen Prinzipschemas begonnen werden und die Montage hat entsprechend dieser Planungsgrundlage zu erfolgen.

## 4. Technische Grundlagen

### 4.1 Wärmeleistungsbedarf

Die abonnierte Wärmeleistung ist im Interesse des WK hinsichtlich der Auslegung den effektivem Wärmeleistungsbedarf anzupassen.

Für die Auslegung des Wärmetauschers und die Dimensionierung des Hausanschlusses gelten folgende Vorgaben:

- Die Dimensionierung der Übergabestation erfolgt gemäss der benötigten maximalen Heizleistung im Winter. Die Auslegung erfolgt für eine primäre Netz- Vorlauftemperatur von 85°C, die gemäss Gebäudetyp zulässige maximale Rücklauftemperatur von 45°C (Neubauten) und 55°C (Altbauten) und eine Grädigkeit von 2K.
- Soll die Übergabestation auch für die Warmwasserbereitung im Sommer genutzt werden, so ist bei der Auslegung der sekundärseitigen Komponenten zu berücksichtigen, dass die Heizleistung der Übergabestation durch die verringerte Sockeltemperatur des Fernwärmenetzes im Sommer deutlich geringer ist, als die Heizleistung im Winter. Zur Erhöhung dieser Leistung beträgt die zulässige primärseitige Rücklauftemperatur im Sommer 46°C bei einer Grädigkeit von 3K.
- Zur kundenseitigen Überprüfung eines ausreichenden Warmwasserangebotes wird vom WL neben der abonnierten Heizwärmeleistung (Spitzenleistung im Winter) auch die im Sommer verfügbare Leistung zur Warmwasserbereitung in der Richtpreisofferte und im Wärmelieferungsvertrag angegeben.

Die im Wärmelieferungsvertrag vereinbarte maximale Wärmeleistung wird bei der Inbetriebnahme am Volumenstrombegrenzer eingestellt und plombiert. Der WL behält sich vor, die bezogene Leistung stichprobenartig zu überprüfen.

### 4.2 Temperaturen

Max. Betriebstemperatur für die konstruktive Bemessung der primär. Anlageteile : 110°C

Temperaturen für die technische Auslegung

▪ **Für die Fernleitung ab Zentrale Spital gelten folgende Temperaturen:**

Minimale Fernwärmeverlauftemperatur, kontinuierlicher Bezug vorausgesetzt

bei  $t_a = -8^\circ\text{C}$  im 24h-Mittel : 85°C

ab  $t_a = +5^\circ\text{C}$  im 24h-Mittel : 63°C

zwischen  $-8^\circ\text{C}$  und  $+5^\circ\text{C}$  wird die Fernwärmeverlauftemperatur gleitend angepasst, oberhalb  $+5^\circ\text{C}$  wird sie konstant gehalten, siehe Anhang 8.2

▪ **Für den Fernleitungsabschnitt zwischen den Zentralen ARA und Spital gelten folgende Temperaturen:**

bei  $t_a = -8^\circ\text{C}$  im 24h-Mittel : 63°C

Die Fernwärmeverlauftemperatur wird konstant gehalten, siehe Anhang 8.2

- Maximale primärseitige Fernwärmerücklauftemperatur  
bei bestehenden Hausanlagen : 55°C  
bei neuen Hausanlagen : 45°C  
Im Warmwasserbereitungsbetrieb im Sommer ist die zulässige Rücklauftemperatur durch die auf 3 K erhöhte Grädigkeit jeweils 1 K höher
- Anlagen mit höheren Rücklauftemperaturen können in begründeten Fällen und nur nach Rücksprache mit dem WL eingebunden werden.
- Maximal zulässige Temperaturdifferenz (Grädigkeit) über Wärmetauschem zwischen dem Rücklauf sekundärseitig und dem Rücklauf primärseitig:
  - Im Heizbetrieb : 2 K
  - Im Warmwasserbereitungsbetrieb : 3 K

Die angegebenen Rücklauftemperaturen sind als Maximalwerte zu verstehen, nach Möglichkeit sind tiefere Rücklauftemperaturen anzustreben.

### 4.3 Drücke

Druckstufe für die primärseitigen Anlagenteile:	: PN 16
Maximaler Betriebsüberdruck für die festigkeitsmässige Auslegung der primärseitigen Anlagenteile	: 1'600 kPa
Anlagenbetriebsdruck	1'200 kPa
Ruhedruck	400 kPa
Maximal zulässiger Druckverlust über die komplette Übergabestation incl. Ventil und Wärmetauscher, sowie Wärmemengenzähler	80 kPa

### 4.4 Wärmeträger

Der primärseitige Wärmeträger entspricht den Anforderungen der SWKI-Richtlinie 97-1 „Wasserbeschaffenheit für Heizungs-, Dampf-, Kälte- und Klimaanlage“. Die Beschaffenheit wird durch den WL regelmässig geprüft und gegebenenfalls nachbehandelt. Der Wärmeträger darf nicht verunreinigt oder der Anlage entnommen werden. Der Wärmeträger ist nicht eingefärbt, er besitzt folgende Eigenschaften:

Gesamthärte:	0.8 - 1.0 mmol/l
Leitfähigkeit:	< 500 µS/cm
pH-Wert:	9.0 - 10.0
Chloride:	< 20 mg/l
Sulphate:	< 50 mg/l
Sauerstoff:	< 0.02 mg/l

Um Verkalkungen, Verschmutzungen, Verschlämmungen und Beschädigungen des Wärmetauschers in der Übergabestation zu vermeiden, muss auch das sekundärseitige Wasser den einschlägigen Anforderungen entsprechen.

Zusätzlich sollte der Wärmetauscher auch sekundärseitig durch den Einbau eines Schmutzfängers geschützt werden.

### 4.5 Werkstoffe und Verbindungen

Die Auswahl der Werkstoffe für die primärseitigen Bauelemente ist gemäss DIN 4747 vorzunehmen. Die zur Verwendung kommenden Verbindungselemente und Dichtungen müssen für die Betriebsbedingungen bzgl. Druck, Temperatur und Wärmeträger geeignet sein.

Folgende Mindestanforderungen gelten für die primärseitigen Bauelemente:

Rohrleitungen:

- nahtlose oder geschweisste unlegierte Stahlrohre aus St 37.0 nach DIN 1629 oder DIN 1626

Gehäuse von Armaturen, Pumpen und Formstücken:

- Flanschen aus UST 37-2 nach DIN 2528
- unlegierter Stahl 37-2 DIN 17100
- Vergütungsstahl C 22.8 nach DIN 17243
- unlegierter Stahlguss GS-4 nach DIN 1681
- warmfester Stahlguss GS-C25 nach DIN 17245
- Guss-Messing GK-Cu-Zn 37 Pb nach DIN 1709
- Kupfer-Zinn-Legierung (Rotguss) G-CuSn5ZnPb nach DIN 1705
- Kupfer-Zinn-Legierung (Rotguss) G-CuSn6ZnNi nach DIN 1705
- Kupfer-Zink-Knetlegierungen (Messing) CuZn39Pb2 nach DIN 17673 Teil 1
- Kupfer-Zink-Knetlegierungen (Messing) CuZn40Pb2 nach DIN 17673 Teil 1
- Kupfer-Zink-Knetlegierungen (Messing) CuZn39Pb3 nach DIN 17672 Teil 1

Verbindungsarten:

- Schweissverbindungen nach SN EN 25817, Bewertungsgruppe C bei gebäudeinternen Leitungen, Bewertungsgruppe B bei erdverlegten Leitungen
- Flanschverbindungen
- Flachdichtende Verbindungen mit Anschweissenden
- Löt- und Schweissverbindungen für Wärmetauscher
- Gummidichtungen mit den Qualitäten EPDM und FPM.

Schrauben und Muttern:

- Schrauben 4.6-2, 5.9 und 8.8 nach DIN 2507
- Muttern 5-2 und 8 nach DIN 267, Teil 13

Die Rohrleitungen und Formstücke sind mit einem temperaturbeständigen Korrosionsschutzanstrich zu versehen.

Verboten sind automatische Entlüftungen, Pressverbindungen, Gummikompensatoren, konische Verbindungen und Hanf als Dichtungsmaterial.

#### **4.6 Wärmedämmung**

Die sekundärseitigen Leitungen und Anlagenteile sind nach der kantonalen Energieverordnung des Kantons Bern zu dämmen.

Die Wärmedämmung muss alterungsbeständig sein, darf im nassen Zustand keine korrodierende Wirkung auf die Anlagenteile ausüben, und bei Betriebstemperatur soll sie chemisch stabil und masshaltig sein.

Die Montage des Wärmezählers und der zugehörigen Fühler muss ohne Verletzung der Wärmedämmung erfolgen können.

#### **4.7 Hauszentrale und Hausanlage**

##### **4.7.1 Hydraulisches Grundkonzept**

Die Wärmelieferung erfolgt durch Abkühlen des primärseitigen Wärmeträgers im Wärmetauscher (Wärmeübertragung von Primär- an Sekundärseite).

Die Wärmeübergabe erfolgt ausschliesslich indirekt über einen Wärmetauscher, d. h. die Hausanlage ist hydraulisch vom Fernwärmenetz getrennt. Im Falle einer sekundärseitigen Warmwasserbereitung mit aussenliegendem Wärmetauscher dient dieser auch als hydraulische Netztrennung.

Die primär- und sekundärseitige Hauszentrale und -anlage darf keine hydraulischen Kurzschlüsse zwischen Vor- und Rücklauf besitzen. Das heisst, dass folgende Einrichtungen verboten sind:

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

#### **4.7.2 Regelfunktionen**

Zur Regelung der sekundärseitigen Vorlauftemperatur ist ein Kombiventil zu verwenden (motorisches Durchgangsstellorgan mit integriertem Differenzdruckregler / Volumenstrombegrenzer). Der Differenzdruckregler gewährleistet eine konstante Druckdifferenz über dem Stellorgan, wodurch eine hohe Ventilautorität erzielt wird. Mit dem Volumenstrombegrenzer wird die im Wärmelieferungsvertrag vereinbarte Leistung eingestellt. Der Wirkdruckendwert des Kombiventils beträgt 20 kPa. Der kleinste Öffnungsschritt des Kombiventils muss die erforderliche Wärmezählermindestdurchflussmenge gewährleisten.

Die sekundärseitige Vorlauftemperatur der Hauszentrale ist aussentemperaturgeführt zu regulieren. Die primärseitige Rücklauftemperatur ist auf die maximal zulässige Rücklauftemperatur nach Wärmelieferungsvertrag zu begrenzen. Ist die Rücklauftemperatur zu hoch, sind zwei Funktionen zulässig: Entweder wird das primärseitige Kombiventil geschlossen, oder die primärseitige Rücklauftemperatur wird anstelle der sekundärseitigen Vorlauftemperatur als Regelgrösse verwendet, so lange die Rücklauftemperatur zu hoch ist.

Die Fühler zur Messung der sekundärseitigen Vorlauftemperatur und der primärseitigen Rücklauftemperatur sind unmittelbar beim Austritt aus dem Wärmeaustauscher anzuordnen.

#### **4.7.3 Sicherheitstechnische Ausrüstung**

Die sicherheitstechnische Ausrüstung der Hauszentrale erfolgt aufgrund der DIN 4747.

Das sekundärseitige Sicherheitsventil dient der Absicherung der Volumenstromänderung und muss nicht ins Freie geführt werden.

#### **4.7.4 Rücklauftemperaturen**

Die unter Ziffer 4.2 angegebenen Rücklauftemperaturen sind als Maximalwerte zu verstehen, nach Möglichkeit sind tiefere Rücklauftemperaturen anzustreben. Die maximale Rücklauftemperatur darf zu keinem Zeitpunkt überschritten werden.

Geeignete Massnahmen zur Senkung der Rücklauftemperatur sind z. B. grosszügige Wärmeaustauscherflächen, Speicherladesysteme zur BWW-Bereitung, Heizkörperthermostatventile, Begrenzung der BWW-Zirkulationsmenge sowie die Einregulierung der Hauszentrale- und -anlage.

#### **4.7.5 Primärseitige Wärmeaustauscher**

Als Wärmeaustauscher sind zugelassen:

- U-Rohrbündel
- Geradrohr
- Rohr in Rohr
- Platten

Lötungen mit Kupferlot müssen von einer international anerkannten Prüfinstanz einer Qualitätssicherung nach EN 9000 unterzogen und protokolliert werden.



Als Wärmeaustauscher kommen im Normalfall gelötete oder geschweisste Apparate zum Einsatz, in Einzelfällen sind für grössere Leistungen auch geschraubte Wärmeaustauscher zulässig.

Wärmeaustauscher müssen mechanisch spannungsfrei eingebaut werden. Auf die Verbindungen zum Wärmeaustauscher dürfen keine Axialkräfte und Biegemomente übertragen werden.

#### **4.7.6 Brauchwarmwasser**

Die Brauchwassererwärmung mit Fernwärme ist ganzjährig möglich und erfolgt entweder:

- indirekt über das primärseitige Netz mittels einer Kompakt Übergabestation mit einem gemeinsamen Wärmetauscher für Heizung und Warmwasser (Schemata im Anhang 8.1 Varianten 1a und 1b) oder
- direkt ab dem Haupt- Vorlauf des Fernwärmenetzes mittels Magroladung (Warmwasserbereitung mit aussenliegendem Wärmetauscher und gemeinsamem oder separatem sekundärseitigen Kombiventil gem. Schema im Anhang 8.1 Varianten 2a und 2b)

Im tariflichen Hausanschlusskostenbeitrag ist jeweils eine Übergabestation mit einem Wärmetauscher, ausgelegt auf die im Winter erforderliche Leistungsspitze für den Heizbetrieb, enthalten.

##### **Variante 1: indirekte Warmwasserbereitung mittels Kompakt- Übergabestation**

Dieses kostengünstige System eignet sich für Gebäudekategorien mit einem geringeren Warmwasserbedarf (Einfamilienhäuser, Büros und Verwaltungen, Lagergebäude etc.) bzw. bei Anlagen mit bestehenden neuen Warmwasserboilern von ausreichender Grösse.

Die Warmwasserbereitung kann dabei entweder mit einem Speicherladesystem oder aber in einem Magroladebetrieb (Durchlauferhitzer) erfolgen.

##### **1 A) Warmwasserbereitung durch ein Speicherladesystem mit einem gross dimensionierten Registerboiler**

Bei diesem System erfolgt die Warmwasserbereitung durch einen grossen Registerboiler, in dem das Warmwasser gespeichert wird. Es eignet sich besonders, wenn bauseits bereits ein grosser neuer Warmwasserspeicher vorhanden ist, der weiter verwendet werden soll und ausschliesslich für Gebäude mit einer geringen Legionellenrisikostufe.

Der verwendete Brauchwarmwasser- Speicher muss eine einwandfreie Schichtung des Kalt- und Warmwassers gewährleisten. Die Heizflächen und Speicher sind reichlich auszulegen, um niedrige Rücklauftemperaturen zu erzielen.

Das System der gesamten Brauchwarmwasserbereitung ist auf eine primärseitige Vorlauftemperatur von 63°C (Übergangszeit und Sommer) zu bemessen.

Die im Wärmeliefervertrag garantierte Wärmeleistung für die Warmwasserbereitung im Sommer ist ausgelegt auf folgendes Temperaturniveau:  
Primärnetz 63/ 46°C, Sekundärnetz 43/ 60°C, Grädigkeit 3 K

Die einschlägigen hygienischen Vorsichtsmassnahmen sind zu beachten. Hierzu ist die „Richtlinie Legionellen“ des Amtes für Grundstücke und Gebäude des Kantons Bern zu berücksichtigen.

Bei bestehenden Warmwasserboilern ist jeweils vor Ort zu prüfen, ob die garantierte Wärmeleistung der Umformerstation im Sommer für die kundenseitige Warmwasserbereitung ausreicht und ob die vorhandenen kundenseitigen Komponenten geeignet sind,

die zur Verfügung gestellte Leistung auf dem geplanten Temperaturniveau nutzen zu können und die hygienischen Anforderungen zu erfüllen.

### **1 B) Warmwasserbereitung durch ein sekundärseitiges Magroladesystem (Durchlauferhitzer) mit einem heizungsseitigen Pufferspeicher**

Auch dieses System eignet sich vor allem für Gebäude mit einem geringen bis mittleren Warmwasserbedarf (bis max. 3 – 4 Wohnungen, max. ca. 60 l/Minute).

- Dieses System empfiehlt sich, wenn bereits ein Warmwasserspeicher vorhanden ist, dessen Leistung jedoch zu gering ist. In diesem Fall kann der vorhandene Warmwasserboiler ggf. als heizungsseitiger Pufferspeicher bestehen bleiben und ein vorhandenes innenliegendes Heizregister wird nur abgeblendet.
- Für Neubauten kann der Wärmekunde auf Wunsch zusätzlich ein auf die Fernwärmeübergabestation abgestimmtes komplettes Frischwassermodul mitbestellen, welches neben dem Pufferspeicher auch den erforderlichen zweiten Wärmetauscher, die Pumpe und die Regelung beinhaltet (s. Anhang 8.1 Variante 1b)
- Dieses System bietet gegenüber der Variante 1a folgende Vorteile:
  - kein stehendes Warmwasser, daher keine hygienischen Probleme mit der Wasserqualität
  - gute Warmwasserleistung durch heizungsseitigen Pufferspeicher
  - gutes Kosten-/ Nutzenverhältnis
  - problemlose Einhaltung der zulässigen Rücklauftemperaturen

### **Variante 2: Warmwasserbereitung durch einen separaten Wärmetauscher direkt ab dem Hauptvorlauf des Fernwärmenetzes**

Für alle anderen Fernwärmekunden empfehlen wir eine Warmwasserbereitung mit einem direkt angebotenen Magroladesystem ab dem Haupt- Vorlauf des Fernwärmenetzes (Pufferspeicher mit aussenliegendem Wärmetauscher).

Dieses System bietet gegenüber Variante 1 einen deutlich höheren Komfort (grosse, schnell abrufbare Warmwassermenge, keine Legionellenprobleme, höhere verfügbare Warmwassertemperatur etc.)

Das Magroladesystem für die Warmwasserbereitung kann entweder als Komplettsystem vom Kunden beigestellt werden. Nach Rücksprache mit der Beotherm wird die Übergabestation dazu mit einem separaten primärseitigen Abgangsstutzen geliefert.

Alternativ kann nach Rücksprache mit der Beotherm auch eine komplette erweiterte Übergabestation mit zwei separaten Wärmetauschern für Heizung und Warmwasser bestellt werden, wobei die Kosten für den zweiten Wärmetauscher an den Kunden weiterverrechnet werden. Auch hierbei können kundenseits bereits vorhandene Warmwasserboiler, die technisch in Ordnung sind, jedoch eine zu kleine Leistung haben, ggf. als Pufferspeicher für die Speicherung des erzeugten Warmwassers weiterverwendet werden.

Je nach Rahmenbedingungen vor Ort ( max. benötigte Warmwasserleistung, Warmwasservorrang möglich oder nicht) werden bei diesem System ein oder zwei primärseitige Kombi- Regelventile benötigt.

### **2 A) Warmwasserbereitung mit primärseitig eingebundenem Warmwasser- Wärmetauscher und gemeinsamen Kombiventil**

Dieses System eignet sich vor allem für Gebäude mit einem mittleren Warmwasserbedarf (bis ca. 120 kW Leistung).

- Durch den Warmwasser- Pufferspeicher bietet er einen hohen Komfort und gute Spitzenleistungen. Die sekundärseitige Regelung sollte allerdings einen Warmwasservor-

rangschaltung zulassen. Für den Legionellenschutz sollte der Pufferspeicher mit einem Elektro-Heizeinsatz ausgerüstet werden, der dann den Speicher periodisch mit günstigem Nachtstrom auf ca. 60°C durchheizen kann.

## **2 B) Warmwasserbereitung mit primärseitig eingebundenem Warmwasser- Wärmetauscher und zwei separaten primärseitigen Kombiventilen**

Dieses System eignet sich vor allem für Gebäude mit einem hohen Warmwasserbedarf und hohen Komfort- Anforderungen.

- Durch die zwei getrennten Kombiventile ist auch ein paralleler Betrieb von Heizung und Warmwasserladung möglich. Auch hier ist für den Legionellenschutz ein Elektro-Heizeinsatz zu empfehlen.

Bis auf das System 2 A) können alle System zur Brauchwassererwärmung entweder im Vorrangbetrieb (ohne Leistungszuschlag) oder im Parallelbetrieb (mit Leistungszuschlag zur Raumheizung) erfolgen. Bei Lüftungsanlagen ist der Vorrangbetrieb nicht zu empfehlen. Beim Vorrangbetrieb sind möglichst hohe BWW- Ladeleistungen anzustreben, um die Unterbruchszeit für die Raumheizung möglichst kurz zu halten.

Die Brauchwarmwasserzirkulation soll auf ein Minimum begrenzt werden, vorzugsweise durch den Einbau von thermischen Zirkulationstemperaturreglern, welche als Begrenzer wirken und möglichst dezentral bei den Fallsträngen eingebaut werden. Die Zirkulation wird am Besten über den Kaltwasserstutzen in den Schichtspeicher eingeführt.

### **4.7.7 Erdung**

Die Übergabestation und die Hauszentrale müssen geerdet werden.

## **4.8 Wärmezählung**

### **4.8.1 Standort**

Der Standort des Wärmezählers wird vom Wärmelieferanten bestimmt. Der Zähler muss für die periodische Ablesung und Auswechslung leicht zugänglich bleiben.

### **4.8.2 Grössenbestimmung**

Die Grösse und Art des Wärmezählers wird durch den Wärmelieferanten bestimmt. Dem Hersteller der Wärmeübergabestation wird das einzubauende Pass-Stück inkl. Fühlerhülsen zugestellt.

### **4.8.3 Verkleidungen**

Verkleidungen müssen in der jeweiligen örtlichen Einbausituation demontierbar sein. Tragekonstruktionen dürfen die Zugänglichkeit des Wärmezählers und der Stationskomponenten nicht beeinträchtigen.

### **4.8.4 Absperrorgane**

Der Einbau von Absperrorganen vor und nach dem Wärmezähler ist unerlässlich. Falls sich die Absperrorgane der Primärseite in unmittelbarer Nähe befinden, kann auf eine separate Absperrung verzichtet werden.

### **4.8.5 Entleerung und Entlüftung**

Die Leitungen müssen einwandfrei entlüftet und entleert werden können. Die Entleerungen und Entlüftungen sind mind. DN15 mit Kappe und Kette auszuführen.

### **4.8.6 Pass-Stück**

Das Pass-Stück ist spannungsfrei einzubauen, verschweisste Rohrleitungen sind durch Gegenglühen zu entspannen. Eine genügend grosse Platzreserve für den Einbau des Wärme-

zählers inklusive Rechenwerk ist vorzusehen (siehe technisches Datenblatt). Dieser muss berührungslos montiert werden können.

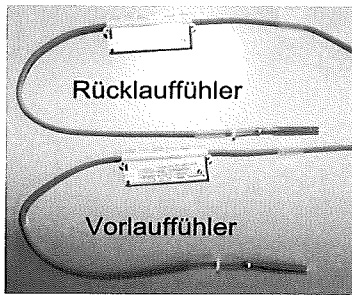
#### **4.8.7 Temperaturfühler**

Es werden im Vor- und Rücklauf jeweils separate Tauchhülsen mit Fühlern eingebaut. Der aktive Fühlerteil muss Mitte Rohr eingebaut und vollständig vom Heizwasser umspült werden. Die Fühlerhülsen sind so einzuschweissen, dass ein hindernisfreies Einführen der Temperaturfühler gewährleistet ist. Die Distanz zum nächsten Hindernis muss grösser sein als die Fühlerlänge inkl. Kabelschleife, jedoch mind. 15cm (Achtung Wärmedämmung berücksichtigen). Die Fühler sind wenn möglich nach vorne einzubauen und so, dass diese vor mechanischer Beschädigung geschützt werden.

#### **4.8.8 Wärmedämmung**

Die Wärmedämmung ist im Bereich der Fühlerhülsen, Flansch- und Schraubverbindungen freizuhalten. Die Montage der Wärmezählung muss ohne Verletzung der Wärmedämmung erfolgen können.

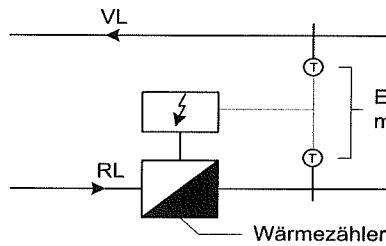
#### 4.8.9 Zeichnung Wärmezähler



#### Temperaturfühler

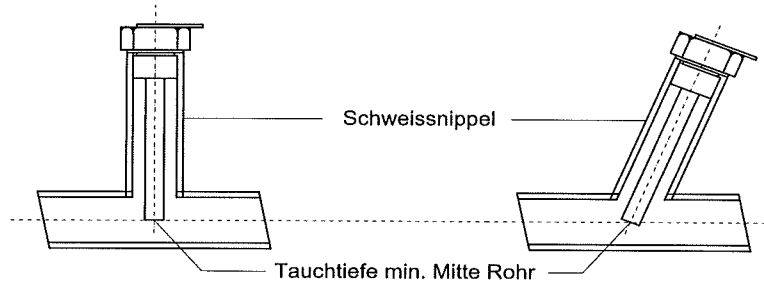
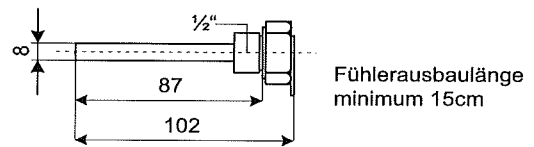
Die Temperaturfühler messen mit einem Messelement Pt 500. Sie sind an ein 1.5-2.5m langes Silikonkabel angeschlossen. Beide Fühler sind aufeinander abgestimmt, sie werden deshalb immer paarweise geliefert und dürfen nicht getrennt und verlängert werden. Der Temperaturfühler mit 100mm Einbaulänge wird mit dem Schutzrohr WZT-S100 eingebaut.

#### Einbau Temperaturfühler

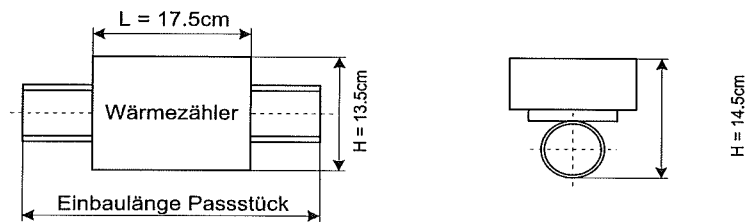


Schutzrohr für Temperaturfühler mit 100mm Einbaulänge

Schutzrohr komplett G1/2A Flachdichtung, Kupfer, (G1/2)	WZT-S100
--	----------



Einbaumasse Wärmezähler  
L – 17.5cm x B – 13.5cm x H -14.5cm



<b>Wärmezähler mit Temperaturfühlern</b>	Massstab ./.	Gezeichnet:	17.5.2011	dma
		Geprüft:	17.5.2011	Kfi
		Geändert:		
<b>Beotherm AG</b> Fabrikstrasse 8, 3800 Interlaken				

## **4.9 Technikraum**

Der Hausanschlussraum soll nach Möglichkeit folgende Bedingungen erfüllen:

- Verschliessbarer, einfach zugänglicher Raum
- Transportwege und Platzbedarf für Wartungsarbeiten
- Wasseranschluss
- Entwässerung
- ausreichende Beleuchtung
- Steckdose 230 V

## **5. Montage und Prüfung**

### **5.1 Allgemeine Montage**

Die Montage der Anlagenteile muss durch zuverlässiges qualifiziertes Personal erfolgen.

### **5.2 Rohrleitungen**

Primärseitige Rohrleitungen dürfen weder unter Putz verlegt noch einbetoniert werden.

Die Rohrhalterungen müssen einwandfreie Führung gewährleisten. Die Rohre sind winkelgerecht und nach Herstellerangaben zu installieren. Rohrbefestigungen sind körperschall- und schwingungsdämmend in verzinkter Ausführung zu erstellen.

Die Wärmedehnung der Rohrleitung soll möglichst durch Ausnützung der elastischen Verformung bei gegebenen Richtungsänderungen aufgenommen werden.

Die primärseitigen Rohrleitungen sind an den Tiefst- und den Höchstpunkten mit Entleerungs- resp. Entlüftungsarmaturen auszurüsten.

### **5.3 Schweissverbindungen**

Schweissverbindungen können stichprobenweise vor der Inbetriebnahme auf der vom Fernwärmewasser durchflossenen Primärseite durch den WL geröntgt werden. Bei Aufdeckung von Schweissfehlern werden alle Schweissnähte auf Kosten der Unternehmer geröntgt und nachgebessert.

### **5.4 Hydraulische Druckprobe**

Der Primärteil ist während 12 Stunden einer einseitig beaufschlagten Druckprobe mit dem 1.3-fachen des maximalen Betriebsdruck zu unterziehen. Die Druckprobe wird vom WL vor Ort abgenommen, wenn sie rechtzeitig angezeigt wurde. Die Druckprobe ist vom Erbauer der Hausstation rechtskräftig zu dokumentieren (Druckmessschreiber).

### **5.5 Reinigung und Korrosionsschutz**

Nach der Fertigstellung ist jede Hausstation primär- und sekundärseitig mittels Durchspülung gründlich zu reinigen, um Schlamm, Hammerschlag, Schweissperlen, Fett- oder Ölrückstände zu entfernen.

Nach dem Austrocknen sind alle offenen Stutzen mittels dichten Verschlusskappen bis zur Inbetriebnahme zu schützen. Die Durchspülung darf nicht früher als 4 Wochen vor Inbetriebsetzung erfolgen.

Die Oberflächen der Komponenten des Hausanschlusses und der Wärmeübergabestation sind nach der Reinigung mit einem temperaturbeständigen Korrosionsschutzanstrich zu versehen.

## **6. Inbetriebnahme und Abnahme**

Der WL ist berechtigt, während den Ausführungsarbeiten Kontrollen durchzuführen.

Vor der Inbetriebnahme muss die gesamte Elektroinstallation der Hausstation fertig montiert und durch eine zuständige Installationskontrolle abgenommen sein.

Die Inbetriebnahme darf nur im Beisein des WL und des Beauftragten des WK erfolgen. Der Termin (Freitag vermeiden) ist dem WL mit einer Vorlaufszeit von 15 Arbeitstagen zu melden, um mehrere Anlagen in Betrieb nehmen zu können.

Die primärseitigen Anlagenteile werden während der Inbetriebnahme mittels Fernwärmewasser aus dem bestehenden Leitungsnetz gefüllt. Die primärseitigen Anlagenteile dürfen nur vom WL betätigt werden.

Während der Inbetriebnahme wird vom WL der Wärmezähler eingebaut, der maximale Volumenstrom eingestellt und die unter Ziffer 1.5 erwähnten Anlagenteile vom WL plombiert.

Werden bei der Inbetriebnahme gravierende Mängel festgestellt, wird die Inbetriebnahme verschoben und neu angesetzt. Der entstandene Mehraufwand wird dem Verursacher in Rechnung gestellt.

Mit der Inbetriebnahme sind die Bedienungs-, Betriebs- und Wartungsvorschriften inkl. Schema der Hauszentrale auf der Anlage zu deponieren.

Der WL erstellt ein Inbetriebnahme-Protokoll "Übergabestation", indem allfällige Mängel und die fernwärmerrelevanten Daten (Wärmezähler, Begrenzung der Rücklaufemperatur und Volumenströme) festgehalten sind. Unwesentliche Mängel sind vom Verantwortlichen unter Terminvorgabe zu beheben.

## **7. Betrieb und Unterhalt**

Die vom WL angebrachten Plomben dürfen nicht entfernt oder beschädigt werden. Stellt der Kunde oder der Installateur fest, dass Plomben fehlen oder beschädigt sind, ist dies dem WL zu melden.

Eingriffe des Installateurs oder der Hersteller beschränken sich nach der Inbetriebnahme ausschliesslich auf den Sekundärteil. Für Eingriffe an der Primärseite ist die Einwilligung des WL erforderlich.

Die Hauptabsperrarmaturen dürfen im Notfall oder auf Verlangen des WL vom WK geschlossen, nicht aber wieder geöffnet werden.

WL und WK sorgen auf eigene Kosten dafür, dass die ihnen gehörenden Anlagenteile in einwandfreiem Zustand gehalten werden.

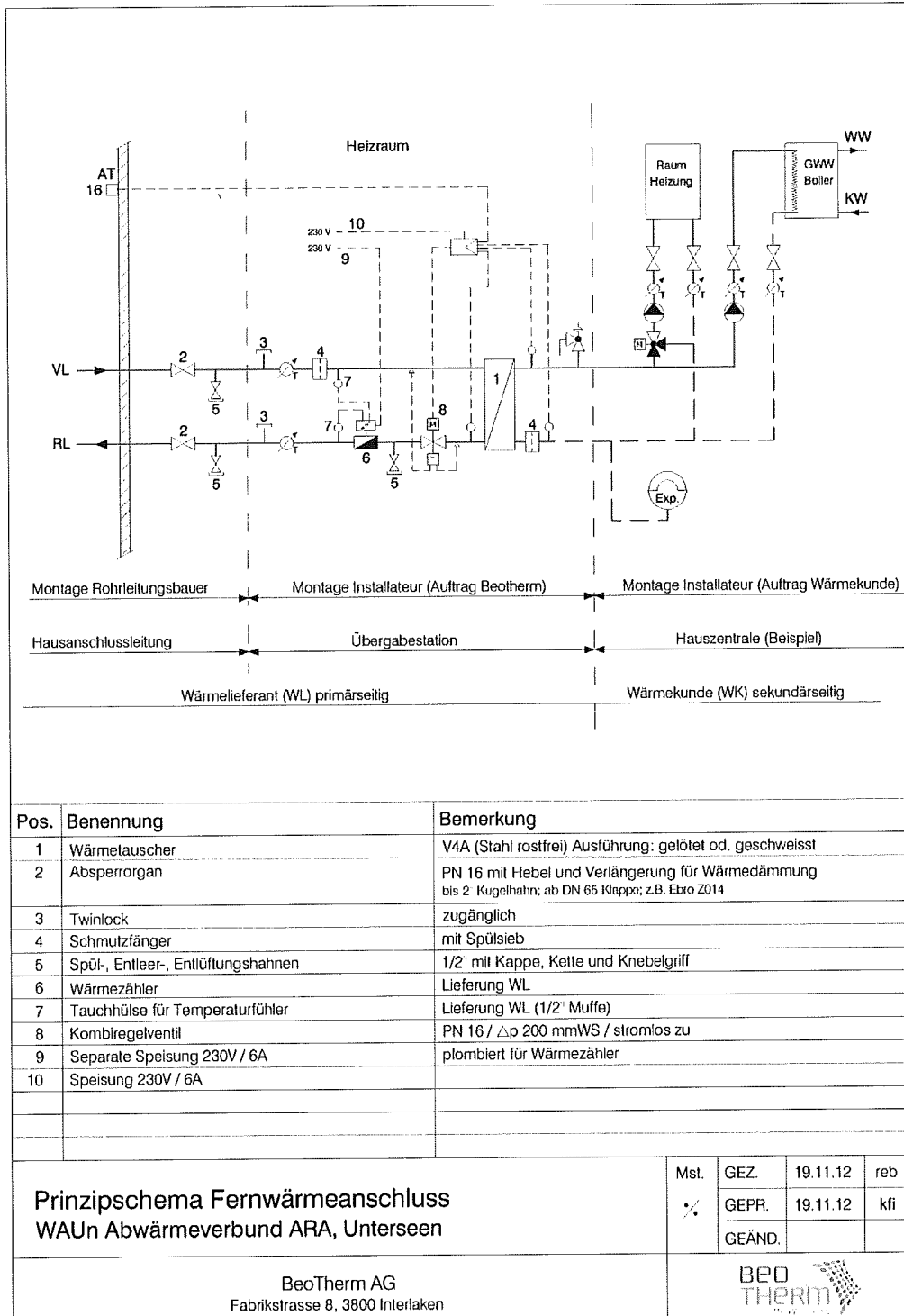
Der WK hat seine Anlage, wenn keine Wärme aus dem Fernheiznetz entzogen wird, frostfrei zu halten.

Beauftragte des WL haben Zutritt zu allen Anlagen, die im Eigentum des WL sind.

## 8. Anhang

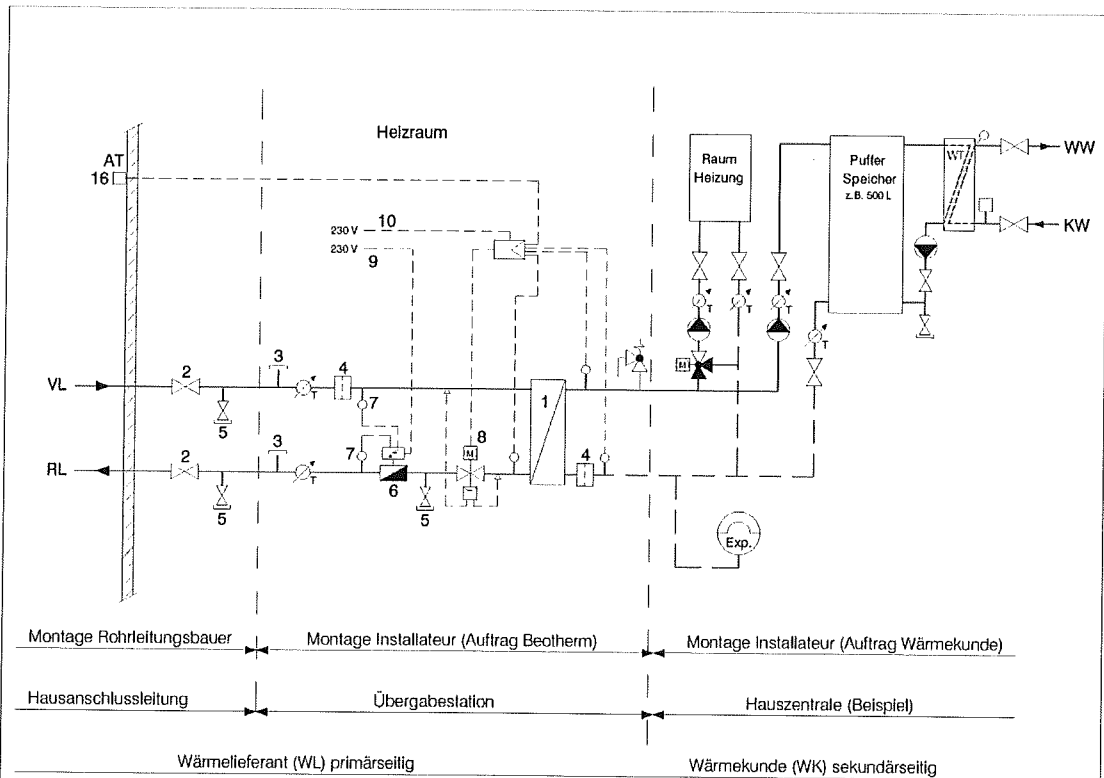
### 8.1 Prinzipschema/ Schnittstellen

**Variante 1a: Kompakt- Übergabestation mit einem gemeinsamen Wärmetauscher für Heizung und Warmwasser und einem Speicherladesystem fürs Warmwasser**





**Variante 1b: Kompakt- Übergabestation mit einem gemeinsamen Wärmetauscher für Heizung und Warmwasser, WW mit heizseitigem Pufferspeicher und Durchlauferhitzer**



Pos.	Benennung	Bemerkung
1	Wärmetauscher	V4A (Stahl rostfrei) Ausführung: gelötet od. geschweisst
2	Absperrorgan	PN 16 mit Hebel und Verlängerung für Wärmedämmung bis 2' Kugelhahn; ab DN 65 Klappe; z.B. Ebro Z014
3	Twinlock	zugänglich
4	Schmutzfänger	mit Spülsieb
5	Spül-, Entleer-, Entlüftungshähnen	1/2" mit Kappe, Kette und Knebelgriff
6	Wärmezähler	Lieferung WL
7	Tauchhülse für Temperaturfühler	Lieferung WL (1/2" Muffe)
8	Kombiregelventil	PN 16 / Δp 200 mmWS / stromlos zu
9	Separate Speisung 230V / 6A	plombiert für Wärmezähler
10	Speisung 230V / 6A	

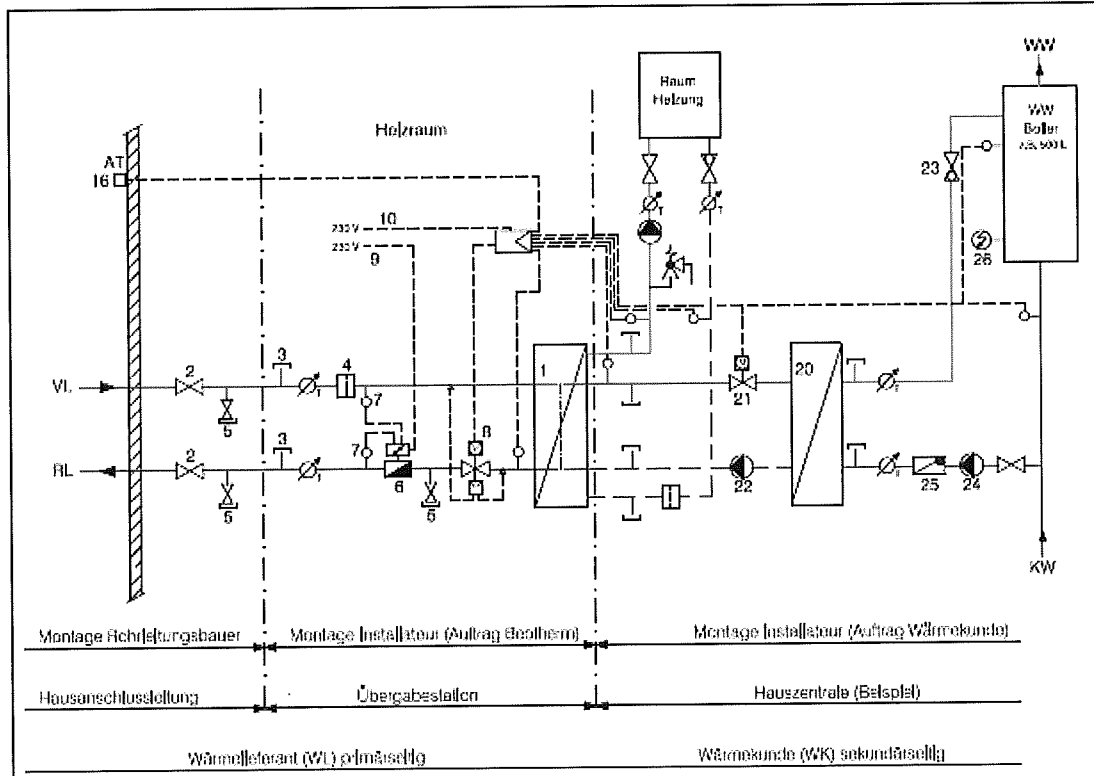
Prinzipschema Fernwärmeanschluss  
WAUn Abwärmeverbund ARA, Unterseen

Mst.	GEZ.	19.11.12	reb
☒	GEPR.	19.11.12	kfi
	GEÄND.		

BeoTherm AG  
Fabrikstrasse 8, 3800 Interlaken



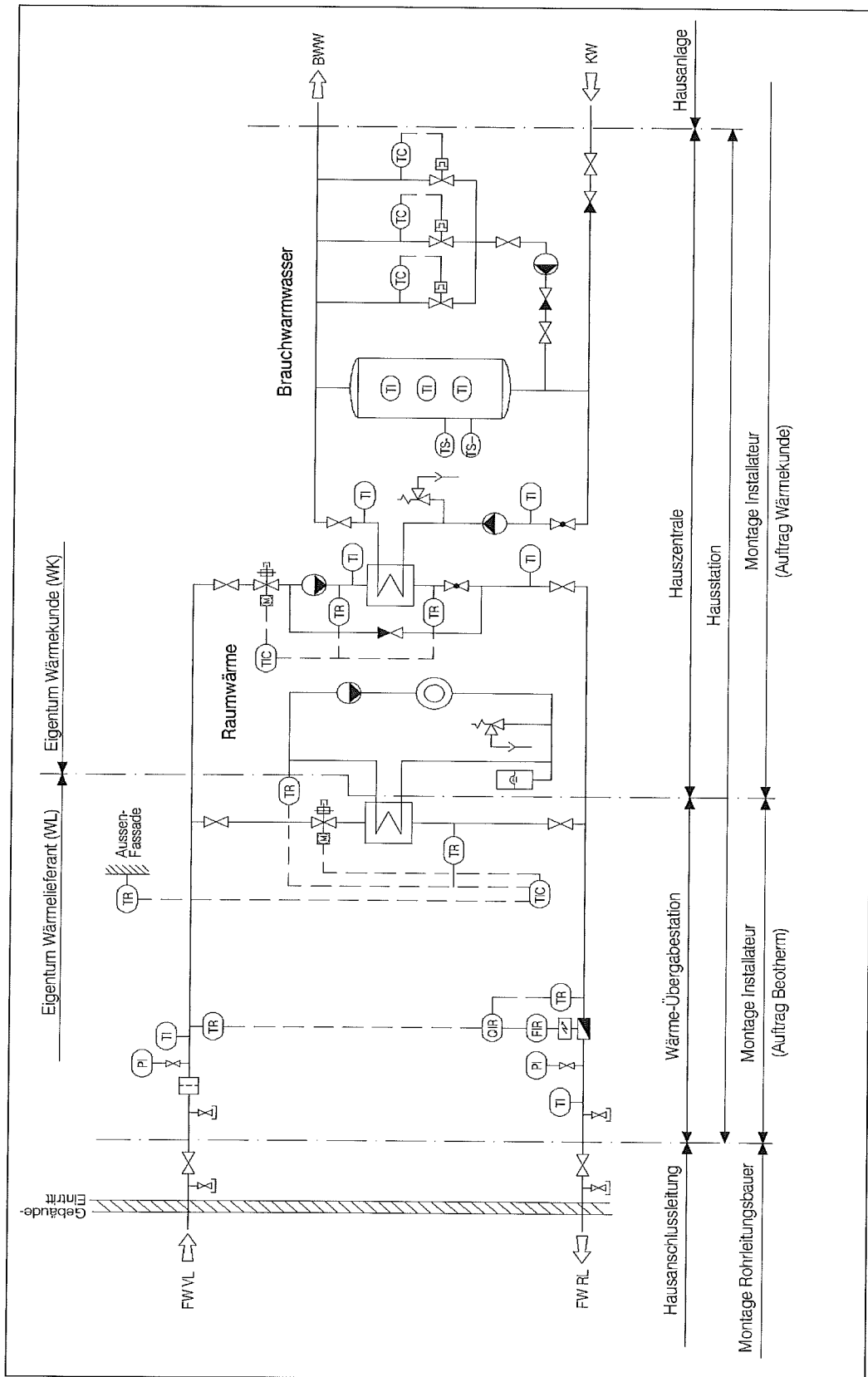
**Variante 2a: Übergabestation mit zwei separaten Wärmetauschern für Heizung und Warmwasserbereitung direkt ab dem Fernwärmenetz und einem gemeinsamen primärseitigen Kombi- Regelventil**



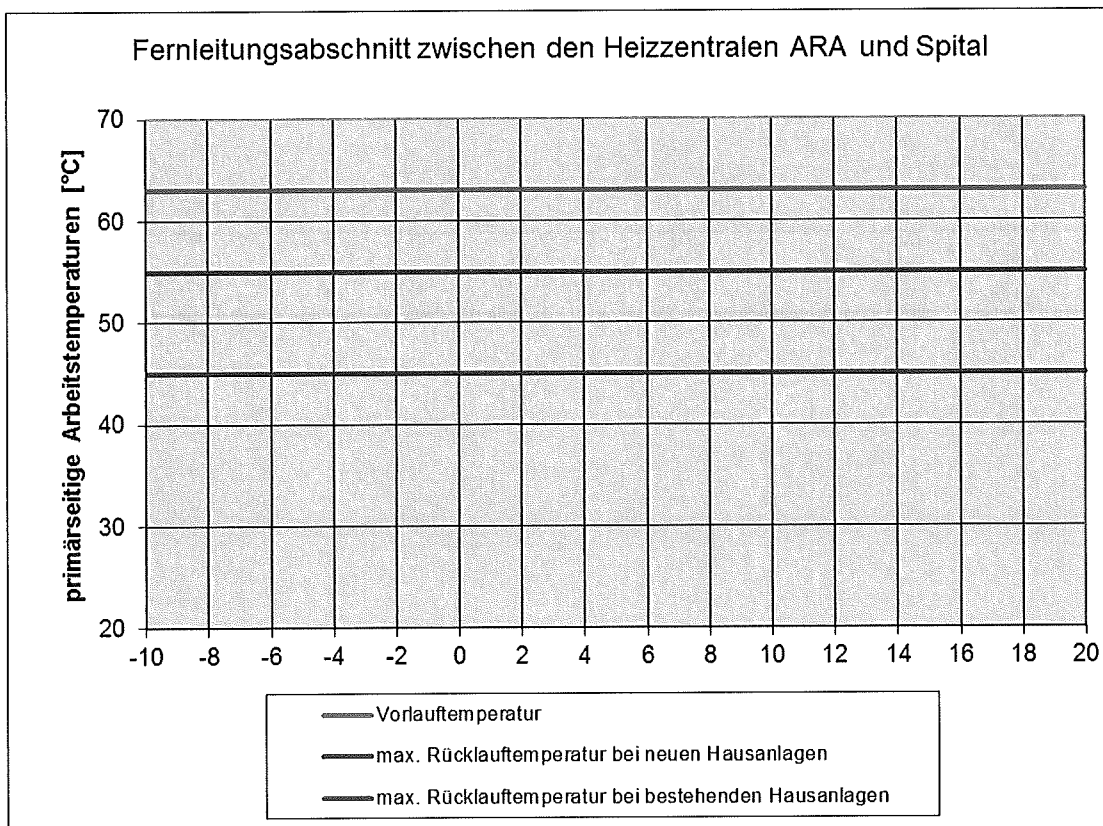
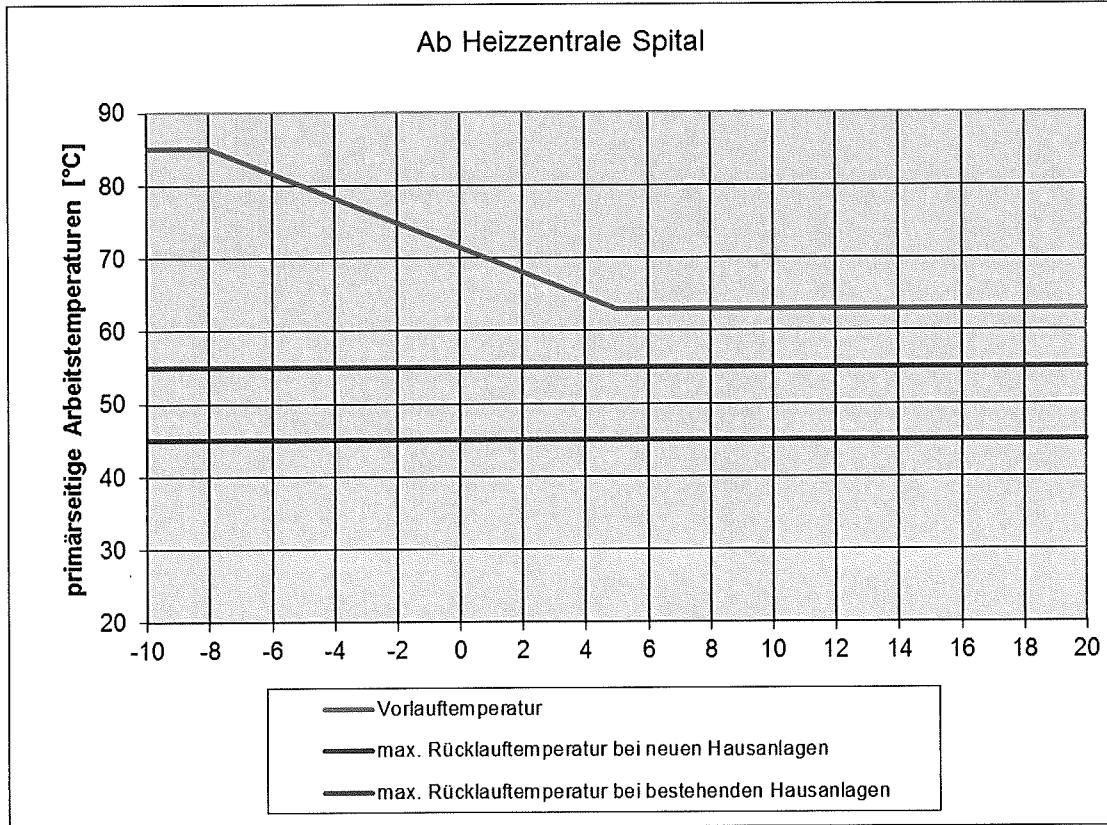
Pos.	Benennung	Bemerkung
1	Wärmetauscher	V4A (Stahl rostfrei) Ausführung: gelötet od. geschweisst
2	Absperrorgan	PN 16 mit Hebel und Verlängerung für Wärmedämmung bis 2" Kugelhahn; ab DN 65 Klappventil, z.B. Ebro 2014
3	Twinkllock	zugänglich
4	Schmutzlänger	mit Spülstoß
5	Spül-, Entleer-, Entlüftungshannen	1/2" mit Kappe, Kette und Knebelgriff
6	Wärmezähler	Lieferung WL
7	Tauchhülse für Temperaturfühler	Lieferung WL (1/2" Muffe)
8	Kombiregelventil	PN 16 / Δp 200 mmWS / stromlos zu
9	Separate Spelung 230V / 6A	plombiert für Wärmezähler
10	Spelung 230V / 6A	
20	Wärmetauscher Warmwasser	
21	sek. Absperrventil mit Antrieb	
22	Umwälzpumpe WW-Lademodul	
23	Strangregulerventil Bollerladung	
24	Bollerladepumpe	
25	Rückschlagklappe	
26	El. Heizregister Leglonellenschutz	

<b>Prinzipschema Fernwärmeanschluss WAUn Abwärmeverbund ARA, Unterseen</b>	<b>Variante 2a</b>	Mst.	GEZ.	20.06.13	ZL
		%	GEPR.		
			GEÄND.		
BeoTherm AG Fabrikstrasse 8, 3800 Interlaken					

**Variante 2b: Übergabestation mit zwei separaten Wärmetauschern für Heizung und Warmwasserbereitung direkt ab dem Fernwärmenetz und zwei separaten primärseitigen Kombi-Regelventilen**



## 8.2 Primärseitige Temperaturen



Bitte beachten Sie, dass es sich bei den im Diagramm dargestellten Temperaturen um die maximal zulässigen Rücklauftemperaturen auf der Primärseite handelt, die massgeblich für die Einstellung des Rücklauftemperaturebegrenzers sind.

Die Auslegungstemperaturen für die Heizung und besonders die Warmwasserbereitung müssen demgegenüber deutlich tiefer sein, um durch die Temperaturspreizung zwischen Vor- und Rücklauf eine möglichst hohe Wärmeleistung übertragen zu können.

