

Gültig ab 1. August 2005

# REFUNA

Regionale Fernwärme Unteres Aaretal

## Technische Anschlussvorschrift (TAV)

für Anschlüsse an das Refuna - Fernwärmenetz

**Herausgeber:**

REFUNA AG  
Ortsnetzkommission Böttstein/Kleindöttingen  
Energiekommission Endingen  
Fernwärmeversorgung Döttingen  
Fernwärmekommission Würenlingen

**Bezugsquelle:**

REFUNA AG  
Beznau  
5312 Döttingen  
Telefon: 056 268 80 10  
Fax: 056 268 80 11  
info@refuna.ch  
www.refuna.ch

1	Einleitung.....	3
1.1	Zweck .....	3
1.2	Geltungsbereich .....	3
1.3	Hinweise .....	3
2	Übersicht und Begriffe .....	4
2.1	Hausanschlussleitung extern .....	4
2.2	Hausanschlussleitung intern .....	4
2.3	Wärmeübergabestation (WÜST) .....	4
2.4	Hausleitung .....	4
2.5	Hausstation .....	5
2.6	Hausanlage .....	5
3	Projektierung und Auslegung .....	5
3.1	Anschlussleistung .....	5
3.2	Drücke .....	5
3.3	Temperaturen .....	6
3.4	Wärmeträger .....	6
3.5	Hausanschlussleitung extern .....	6
3.6	Wärmetauscher .....	7
3.7	Erwärmung von Brauchwasser .....	7
3.8	Regulierung.....	8
3.9	Unerlaubte hydraulische Schaltung .....	8
3.10	Disposition und Infrastruktur .....	8
4	Technische Ausführung .....	9
4.1	Werkstoffe.....	9
4.2	Wärmetauscher .....	9
4.3	Schweißen und Löten .....	9
4.4	Verbindungen .....	9
4.5	Rohre .....	10
4.6	Dichtungen.....	10
4.7	Galvanische Trennung .....	10
4.8	Wärmedämmung .....	10
4.9	Reinigung.....	10
4.10	Anstriche.....	11
4.11	Erdung.....	11
4.12	Regler.....	11
5	Inbetriebnahme .....	11
5.1	Inbetriebnahme der primärseitigen Anlage .....	11
5.2	Dokumentation zur Hausstation .....	12
6	Betrieb.....	12
6.1	Betrieb und Instandhaltung.....	12
6.2	Eichung Wärmezähler.....	12
6.3	Verhalten bei Störfällen .....	12
6.4	Massnahmen bei Nichteinhaltung der TAV .....	12
7	Beilagen .....	13
8	Referenzdokumente .....	13

# 1 Einleitung

## 1.1 Zweck

Die Vorschrift soll

- die Gefahren minimieren.
- die Versorgungssicherheit für alle Kunden im Netz erhöhen.
- die Nutzung der maximalen Netzkapazität ermöglichen.
- eine möglichst lange Nutzungsdauer aller technischen Anlagen sicherstellen.
- Störungen und Ausfälle von technischen Anlagen minimieren.
- Betrieblicher Aufwand beim Kunden minimieren.
- negative Auswirkung einzelner Anlagen auf das Gesamtsystem verhindern.

## 1.2 Geltungsbereich

Die TAV gelten für alle primärseitigen Anlageteile wie unter Abschnitt 2, Übersicht und Begriffe, beschrieben.

Die TAV gelten für Teile der Hausanlage, welche den Betrieb des Fernwärmenetzes beeinflussen, also insbesondere für die Rücklauftemperaturen und die hydraulische Schaltung.

In besonderen Fällen können Abweichungen gegenüber der TAV, als Ausnahmen und nach Vereinbarung mit dem Wärmelieferanten, bewilligt werden.

## 1.3 Hinweise

Die TAV sind Bestandteil des Wärmelieferungsvertrages.

Der Wärmelieferant kann eine ausreichende Wärmeversorgung nur dann gewährleisten, wenn die vorliegende TAV bei der Planung und Ausführung sowie im Betrieb der anzuschliessenden Anlagen befolgt wird. Anlagen, welche die TAV nicht erfüllen, können vom Wärmelieferanten ausser Betrieb gesetzt werden.

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

Der Kunde trägt entsprechend der TAV die Verantwortung bei der Beschaffung und beim Betrieb der für die Wärmeversorgung notwendigen technischen Einrichtungen in seiner Liegenschaft. Dies gilt auch bei einer nachträglichen Änderung an der Hausstation und an primärseitigen Anlageteilen.
---

Die an das Fernwärmenetz anzuschliessenden Anlagen müssen den geltenden Normen und gesetzlichen Vorschriften entsprechen sowie nach den jeweiligen Regeln der Technik berechnet und ausgeführt werden.

## 2 Übersicht und Begriffe

Als primärseitig gelten die Anlageteile bis und mit Wärmeübergabestation. Zusätzlich gelten bei der Hausstation alle mit Refuna – Fernwärmewasser benetzten Anlageteile bis und mit Wärmetauscher als primärseitig. Nachfolgend werden die Elemente eines Hausanschlusses benannt und erklärt:

### 2.1 Hausanschlussleitung extern

Die Hausanschlussleitung extern umfasst das Leitungsstück vom Verteilnetz, die Durchführung durch die Mauer der angeschlossenen Liegenschaft inklusive der beiden Hauptabsperrrarmaturen nach der Mauerdurchführung.

### 2.2 Hausanschlussleitung intern

Der Leitungsabschnitt ab den Hauptabsperrrarmaturen bis zur Wärmeübergabestation (WÜST) wird als „Hausanschlussleitung intern“ bezeichnet. Diese Leitung soll möglichst kurz sein.

### 2.3 Wärmeübergabestation (WÜST)

Die Wärmeübergabestation dient zur Messung des Wärmebezuges und zum Regeln des primärseitigen Differenzdruckes und begrenzt die Durchflussmenge des Fernwärmewassers. Sie dient der vertragsmässigen Abgabe von Wärme an die Hausstation und besteht im wesentlichen aus dem Mengenbegrenzungsventil und der Wärmemessung. Die Wärmeübergabestation gehört zum Liefer-, Montage- und Wartungsumfang des Wärmelieferanten.

Die Komponenten der WÜST, ihre Funktionen sowie Haupt-, -und Montagemasse sind aus der technischen Zeichnung „KKB 357/0306“ ersichtlich.

Das Mengenbegrenzungsventil besteht aus einem Differenzdruckregler und einer variablen Blende. Das Mengenbegrenzungsventil sorgt dafür, dass die vom Wärmelieferanten eingestellte maximale Durchflussmenge bzw. die Anschlussleistung auch bei ändernden Druckverhältnissen erhalten bleibt. Die Ersteinstellung und nachträgliche Änderungen der Anschlussleistung erfolgt durch den Wärmelieferanten.

Die WÜST ist nahe bei den Hauptabsperrrarmaturen zu installieren

Die Nennbedingungen bei einer Aussentemperatur von  $-11\text{ }^{\circ}\text{C}$  sind:

– Fernwärme -Vorlauftemperatur	115 $^{\circ}\text{C}$
– Fernwärme - Rücklauftemperatur	max.60 $^{\circ}\text{C}$
– Temperaturdifferenz primär	55 K
– Anschlussleistung [kW]	$PA = 0.0629 \times VA$
– Maximaler Durchfluss [Liter/h]	$VA = 15.9 \times PA$

$V_A$  [Liter/h] = maximaler Volumenstrom im Rücklauf bei  $60\text{ }^{\circ}\text{C}$  und 10 bar

### 2.4 Hausleitung

Der Leitungsabschnitt ab der Wärmeübergabestation (WÜST) bis zur Hausstation wird als „Hausleitung“ bezeichnet.

## 2.5 Hausstation

In der Hausstation erfolgt die hydraulische Trennung des primärseitigen Hochdrucksystems zum Niederdrucksystem der Hausanlage. In der Hausstation erfolgt somit die regulierte Wärmeabgabe an die Hausanlage. Die Hausstation umfasst im Primärkreis Wärmetauscher, Primärventil, Entlüftungs- und Entleerungsarmaturen.

## 2.6 Hausanlage

Die Hausanlage schliesst sich an die Hausstation an und dient der Wärmeverteilung im Gebäude.

# 3 Projektierung und Auslegung

## 3.1 Anschlussleistung

Die Ermittlung des Wärmeleistungsbedarfes erfolgt in der Regel nach den SIA-Normen. Bei Umrüstungen von anderen Wärmequellen auf Fernwärme kann der Wärmeleistungsbedarf aus dem Verbrauch der Vergangenheit berechnet werden.

Für die Auslegung des Verbrauchersystems gelten die branchenüblichen Normen und gesetzlichen Vorschriften unter Einhaltung der vorliegenden Vorschriften.

Die thermische Leistung errechnet sich aus der Durchflussmenge, der Temperaturdifferenz zwischen Vor- und Rücklauf und den entsprechenden Wärmekapazitäten. Die thermische Leistung deckt den Wärmeleistungsbedarf des Kunden für die Heizung und in der Regel auch für die Brauchwassererwärmung. Für Hausstationen mit Brauchwassererwärmung wird eine Anschlussleistung von minimal 8 Kilowatt empfohlen.

Die Anschlussleistung ist eine von der Refuna normierte Grösse: Sie ist diejenige thermische Leistung, die bei der maximalen Durchflussmenge unter Nennbedingungen ( $\Delta T = 55 \text{ K}$ ) von der Wärmeübergabestation abgegeben wird. Die Anschlussleistung definiert also die maximale Durchflussmenge, welche gemäss dem Wärmelieferungsvertrag zwischen dem Wärmelieferanten und dem Kunden am Mengengrenzungsregler eingestellt wird. In den Wärmelieferungsverträgen wird aus Gründen der Verständlichkeit die Anschlussleistung in Kilowatt angegeben.

## 3.2 Drücke

Für alle mit dem Refuna - Fernheizwasser druckbeaufschlagten Armaturen und Apparate gilt:

Auslegedruck:	PN 16
Prüfdruck:	25 bar

Der Differenzdruck zwischen Fernwärmever- und Fernwärmerücklauf an den netzseitigen Flanschen der WÜST beträgt mindestens 1 bar. REFUNA hält diesen Wert, kontinuierliche Bezugsverhältnisse vorausgesetzt, als Mindestwert aufrecht.

Am Differenzdruckregler wird ein Differenzdruck zugunsten der Hausstation von 0.3 bar eingestellt. Der Druckverlust der Hausstation darf diesen Wert nicht überschreiten.

### 3.3 Temperaturen

Auslegungstemperatur:	120	°C
Vorlauftemperatur des Gesamtnetzes bei - 11 °C Aussen- temperatur und konstantem Bezug:	115	°C
Maximal zulässige Rücklauftemperatur:	60	°C

Die zulässige Rücklauftemperatur im Heizbetrieb ist aussentemperaturabhängig und wird vom Regler der Hausstation geregelt. Die Abhängigkeit der Vorlauftemperatur von der Aussentemperatur sowie die Rücklauftemperaturbegrenzungen sind in Beilage 7.1 dargestellt.

### 3.4 Wärmeträger

Die Wärmeabgabe erfolgt durch die Abgabe von Fernwärmewasser aus der Vorlaufleitung, wobei das Wasser nach Durchströmen der Wärmetauscher der Hausstation abgekühlt in die Rücklaufleitung des Verteilnetzes zurückgeleitet wird. Das Wasser darf in der Hausstation und Hausleitung weder physikalisch noch chemisch verunreinigt werden. Die Entnahme von Fernwärmewasser aus dem geschlossenen System ist verboten. Ausnahmen sind Entnahmen bei Entleerung für Instandsetzungen und bei Notfällen.

Als Wärmeträger wird Wasser mit folgender Analyse verwendet:

pH - Wert bei 25 °C Korrektur mit Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	>	9.0	
NH <sub>3</sub>	<	1	ppM
N <sub>2</sub> H <sub>4</sub>	<	20	ppB
O <sub>2</sub>	<	20	ppB
Leitfähigkeit	> 5 < 8		µS/cm

### 3.5 Hausanschlussleitung extern

Bis zu einer Grabenlänge von 40 m werden die Hausanschlussleitungen und Armaturen folgendermassen dimensioniert:

Anschlussleistung [kW]	Nenndurchmesser [DN]
bis 40	20
bis 74	25
bis 178	32
bis 261	40
bis 500	50
bis 1'000	65

Grössere Grabenlängen können zu Abweichungen von dieser Tabelle führen.

### 3.6 Wärmetauscher

Folgende Bauformen von Wärmetauschern der Hausstation sind im REFUNA-Netz zugelassen:

- U-Rohrbündel
- Geraderohr
- Rohr in Rohr
- Platten

Wärmetauscher sind generell im Gegenstrom zu betreiben.

Die Grädigkeit von Primär- und Sekundärwärmetauschern (Temperaturdifferenz des Rücklaufwassers der beiden Wärmetauscher) darf in keiner Betriebssituation 5 K überschreiten.

**Ausnahme:** Der Wärmelieferant kann auf Gesuch hin eine Grädigkeit bis max. 10 K für sekundäre Wärmetauscher mit Auflagen bewilligen. Dies betrifft den Brauchwarmwasser - Wärmetauscher.

Sekundärseitig sind Vorkehrungen zu treffen, dass im Falle von Verschmutzung bzw. Verkalkung der wärmeübertragenden Flächen die Reinigung bzw. die Entkalkung ohne viel Aufwand durchgeführt werden kann.

### 3.7 Erwärmung von Brauchwasser

Die Bereitstellung von Brauchwarmwasser (BWW) kann im Parallel- oder im sogenannten Vorrangbetrieb erfolgen. Vorrangbetrieb heisst Betrieb bei abgeschalteten Heizkreisläufen.

Die Erwärmung von Brauchwasser kann mit aussenliegenden Wärmetauschern, mit innenliegenden (im Speicherwasser) Registern oder mittels Doppelmantel erfolgen.

Die Ladeleistung und das Speichervolumen müssen so aufeinander abgestimmt sein, dass der Komfort im Heizbetrieb nicht spürbar geschmälert wird. Die Ladeintervalle sind nicht so kurz zu wählen, dass die Nachteile der Umschaltvorgänge ins Gewicht fallen.

Für alle BWW – Systeme gilt: Die über die Ladezeit gemittelte Ladeleistung (zum Aufheizen von 70 % des Speichervolumens) muss jahreszeitenunabhängig mindestens 60 % der anteiligen Anschlussleistung betragen. Für aussenliegende Gegenstrom-Wärmetauscher muss dieser Wert über 85 % liegen.

Die auf die gleiche Art gemittelte FW-Rücklauftemperatur darf für alle BWW – Systeme 40 °C nicht übersteigen. Es muss dabei aber sichergestellt werden, dass auch im Störfall die 60 °C nie überschritten werden.

Die Durchflussmenge der Brauchwasserzirkulation darf die Schichtung im Speicher nicht beeinflussen, deshalb soll die Zirkulationsmenge auf ein Minimum beschränkt werden.

Die Wasserhärte im Netzgebiet beträgt ca. 27 bis 35 °fH.

### 3.8 Regulierung

In der vom REFUNA-Fernheizwasser durchströmten Rücklaufleitung (Hausleitung) muss ein automatisch gesteuertes Regelventil eingebaut sein. Es dient der Regulierung des Heizungsvorlaufes und der Begrenzung der Rücklauftemperatur.

Bei der Wahl des Rücklauf-Begrenzungsventils müssen folgende Randbedingungen beachtet werden:

- Der gesamte Druckabfall „ $\Delta p$  total“ im Primärkreis der Hausstation (zwischen den Vor- und Rücklaufanschlüssen an die WÜST) darf bei maximalem Fernwärmewasser-Durchfluss 0.3 bar nicht überschreiten.
- Um ein gutes Regelverhalten zu erreichen soll die Ventilautorität „Pv“ bei Ventilen mit linearer Kennlinie nicht unter 0.5 liegen (Ventilautorität  $P_v = \Delta p_{\text{Ventil}} / \Delta p_{\text{total}}$ ).
- Daraus folgt, dass in der Regel der kvs Wert des FW- Rücklaufbegrenzungsventils (mit linearer Kennlinie) höchstens um den Faktor 2.6 über der maximalen Fernwärme-Durchflussmenge liegen soll.

Der Fühler für die Rücklauftemperaturbegrenzung wird möglichst nahe am Fernwärmeeustritt des Primärwärmetauschers angebracht. Das Auskühlen des Fühlers darf nicht behindert sein (z.B. durch Montage unter der Isolation).

Der Druckabfall über das Rücklaufbegrenzungsventil (Ventilautorität) muss mindestens 50 % des Gesamt – Druckabfalles der Hausstation (fernwärmeseitig) betragen.

Der Regelkreis muss stabil sein. Er ist auf eine kurze Ausregelzeit bei gut gedämpftem Verlauf einzustellen.

Bei der Umschaltung auf Brauchwasserladebetrieb darf die Zwischenkreis-Vorlauf-temperatur den Sollwert nur einmal kurzzeitig und höchstens um 8 K überschreiten.

Bei Störungen und Stromausfall muss das Rücklaufbegrenzungsventil gegen einen Differenzdruck bis 8 bar schliessen (stromlos ZU). Die Schliesszeit darf 3 s nicht unterschreiten.

### 3.9 Unerlaubte hydraulische Schaltung

Verbraucher dürfen nicht direkt an den Primärkreis angeschlossen werden.

Primärseitige Verbindungen zwischen Vor- und Rücklauf (Bypass) sind verboten.

Sekundärseitig (Hausanlage) darf das Wasser nie aus dem Heizungsvorlauf direkt in den Heizungsrücklauf zugeführt werden (z.B. kein Bypass / Kurzschluss an Heizungsverteilern und Lüftungsgruppen).

### 3.10 Disposition und Infrastruktur

Die Wärmeübergabestation und womöglich die Hausstation sollen in einem abschliessbaren Raum platziert werden. Ein Wasserablauf in die Kanalisation ist empfehlenswert.

Der elektrische Anschluss hat unterbruchsfrei über Klemmanschlüsse einer plombierbaren Abzweigdose oder ab plombierbaren Klemmen im Schaltschrank direkt zum Wärmezähler zu erfolgen. Elektrischer Anschluss und Betrieb des Wärmezählers gehen zu Lasten des Kunden.

Die Hausleitung muss mit Entlüftungs- und Entleerungsarmaturen versehen sein. (Werkstoffe, Verbindungen und Dichtungen siehe 4).

Die Zugänglichkeit zu WÜST und Hausstation muss immer gewährleistet sein.

Massnahmen zur Verhinderung von Verletzungen an heissen Bauteilen sind vorzunehmen.

## **4 Technische Ausführung**

### **4.1 Werkstoffe**

Nicht zugelassen sind verzinkte oder verzinnete Bauteile, Bauteile aus Buntmetall (ausser RG5), Aluminium, aluminisierte Teile und Kunststoffe.

Elektrochemische Korrosion infolge ungünstiger Materialpaarungen ist zu vermeiden.

### **4.2 Wärmetauscher**

Für Plattenwärmetauscher gilt:

– Dichtungsmaterial	siehe 4.7
– mit Cu-Lot gelötet	siehe 4.3 und 4.4
– geschweisst	siehe 4.3 und 4.4
– Verbindungen	siehe 4.4

Mit Weichdichtungen gedichtete Plattenwärmetauscher sollen derart konstruiert sein, dass die notwendige Betriebsdichtkraft auch langfristig nicht unterschritten wird. Insbesondere muss die plastische Verformung der unter 4.6 zugelassenen Dichtungen kompensiert werden können. Dasselbe gilt für die Auswirkungen der unterschiedlichen Temperaturdehnungen der Bauteile.

### **4.3 Schweißen und Löten**

Alle Schweissarbeiten an von Fernwärmewasser benetzten Teilen müssen die gesetzlichen Vorschriften erfüllen.

Lötungen mit Kupferlot, soweit unter 4.4, zugelassen müssen von einer international anerkannten Prüfinstanz einer Qualitätsprüfung nach EN 9000 unterzogen und protokolliert worden sein.

### **4.4 Verbindungen**

Für alle mit REFUNA-Fernheizwasser benetzten Bauteile sind zugelassen:

Die Flanschverbindungen sind für PN16 und Prüfdruck 25 bar auszulegen. Der Anschluss der Hausstation erfolgt immer an das vorgegebene Flanschpaar der WÜST (Technische Zeichnung „KKB 357/0306“). An dieser Stelle ist auch die galvanische Trennung sicherzustellen, sofern dies nicht vor der WÜST realisiert wurde (Technische Zeichnung „KKB 357/0305“).

Die Schweissungen müssen in röntgensicherer Qualität nach EN ISO 5 817–Bewertungsgruppe c durch einen geprüften Schweisser nach EN 287-1 100% durchgeschweisst sein. Schweissverbindungen von austenitischem mit ferritischem Stahl sind nicht zulässig.

Die REFUNA AG kann auf Grund eines schriftlichen, technisch ausreichend dokumentierten Antrages an Plattenwärmetauschern Lötungen unter Verwendung von Cu-Lot 99.9 % bewilligen. Siehe hierzu 4.3.

Ausführungen nur mit Anschweissenden sowie Schneid- oder Quetschringverschraubungen sind in Ausnahmefällen und nach Vereinbarung mit dem Wärmelieferanten zugelassen.

An Druckplatten von Plattenwärmetauschern sind Verschraubungen unter Verwendung von FPM Dichtungsmaterialien (VITON® oder gleichwertigen) zugelassen.

#### **4.5 Rohre**

Rohrbögen unter NW 32 können unter Einhaltung des Kleinst-Biegeradius =  $3 \times d$  auf der Baustelle gebogen werden. Ab NW 32 sind vorgefertigte Rohrbögen zu verwenden.

Beim Vorlauf der Hausleitung müssen zwingend Rohrbefestigungen mit Silikon – Einlegeband (Temperaturbeständigkeit bis 200 °C) verwendet werden.

Leitungsausdehnungen durch Temperatureinflüsse sind zu berücksichtigen und mit entsprechenden Massnahmen zu begegnen.

#### **4.6 Dichtungen**

Hochdruckflachdichtungen (Faserdichtungen) müssen nach einer gewissen Zeit mit Betriebstemperatur auf den vorgeschriebenen Wert nachgezogen werden.

Metалldichtungen: aus Reinkupfer und Reinnickel  
Faserdichtungen: HD 300 Dichtungen, grün, asbestfrei  
Elastomere: Elastomere sind nur in Wärmetauschern und nur in den Qualitäten FPM und EPDM zugelassen. Bevorzugt FPM anwenden.

Nicht zugelassen sind: Leder, Gummi, Hanf, alle anderen Arten von Kunststoffen, Buntmetалldichtungen, verzinn- oder verzinkte Dichtungen etc.

#### **4.7 Galvanische Trennung**

Verteilnetz und Hausstation müssen galvanisch getrennt sein. Bei Neuanschlüssen erfolgt der Einbau der galvanischen Trennung durch den Wärmelieferanten. Die galvanische Trennung ist in der technischen Zeichnung „KKB 357/0305“ dargestellt.

#### **4.8 Wärmedämmung**

Rohrleitungen und Armaturen von der Wärmeübergabestation bis zur Hausstation müssen wärmedämmend sein. Das Wärmedämm - Material darf keine korrosive Wirkung auf das Rohrmaterial haben. Das Material muss auch im heissen Zustand formstabil und masshaltig bleiben.

#### **4.9 Reinigung**

Vor dem Anschliessen der Hausstation an die Wärmeübergabestation muss das wasserführende primäre System der Hausstation zwecks Reinigung gründlich durchgespült werden.

Vorgefertigte Komponenten sind während Lagerung und Transport immer vor Verunreinigung und Korrosion zu schützen

#### **4.10 Anstriche**

Die Aussenseite der primären Verrohrung und Flanschen soll mit einem temperaturbeständigen Korrosionsschutz versehen werden.

#### **4.11 Erdung**

Die Hausstation und die Hausanlage müssen geerdet sein.

#### **4.12 Regler**

Es muss ein für Fernwärmestationen geeigneter Heizungsregler eingesetzt werden (Rücklaufkennlinie).

### **5 Inbetriebnahme**

#### **5.1 Inbetriebnahme der primärseitigen Anlage**

Die Inbetriebnahme der primärseitigen Anlage erfolgt gemäss Ablaufplan (Beilage 7.3). Die Inbetriebnahme der primärseitigen Anlageteile kann erst dann erfolgen, wenn dem Wärmelieferanten eine Kopie des Sicherheits- und Leistungsnachweises der Hausstation vorliegt (Beilage 7.2). Der Lieferant der Hausstation hat dem Kunden nach erfolgter Installation einen Sicherheits- und Leistungsnachweis mit rechtsgültigen Unterschriften im Doppel zu übergeben. Das Formular Sicherheits- und Leistungsnachweis kann bei der REFUNA AG bezogen werden. Die Inbetriebnahme darf nur im Beisein eines Vertreters des Wärmelieferanten und des Beauftragten des Kunden erfolgen.

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

Werden bei der Inbetriebnahme gravierende Mängel festgestellt, wird die Inbetriebnahme verschoben.

Während der Inbetriebnahme wird vom Vertreter des Wärmelieferanten der maximale Volumenstrom am Mengenbegrenzungsventil eingestellt und plombiert.

Der Vertreter des Wärmelieferanten erstellt ein Inbetriebnahme-Protokoll „Wärmeübergabestation“, in dem allfällige Mängel, die fernwärmerelevanten Daten (Wärmezähler, Begrenzung der Rücklauftemperatur und der Volumenströme) sowie verbindliche Korrekturmassnahmen festgehalten sind.

Der Wärmelieferant plombiert den Wärmezähler in der WÜST (Temperaturfühler, Durchflussgeber, Rechenwerk), die Volumenstrombegrenzung des Differenzdruckreglers, die Hauptabsperrorgane sowie die elektrischen Anschlussklemmen.

Der Beauftragte des Kunden erstellt das Inbetriebnahmeprotokoll „Hausstation und –anlage“.

## 5.2 Dokumentation zur Hausstation

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 Grundeinstellwerten 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.

## 6 Betrieb

### 6.1 Betrieb und Instandhaltung

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 die Eingriffe an der Primärseite ist die Anwesenheit eines Vertreters des Wärmelieferanten erforderlich.

Die Absperrungen am Hausanschluss und an der Wärmeübergabestation dürfen im Notfall für störungsbedingte Instandsetzungsarbeiten oder auf Verlangen des Wärmelieferanten vom Kunden geschlossen (Zerstörung der Plombierung), nicht aber wieder geöffnet werden. Der Wärmelieferant ist unverzüglich zu informieren.

Die Wiederinbetriebnahme erfolgt ausschliesslich durch den Wärmelieferanten, ansonsten kostenpflichtige Schäden entstehen können.

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

Der Kunde hat alle Anlageteile, wenn keine Wärme aus dem Fernwärmenetz bezogen wird, frostfrei zu halten.

### 6.2 Eichung Wärmehähler

Der Wärmelieferant sorgt für die vorgeschriebene Eichung der Wärmehähler.

### 6.3 Verhalten bei Störfällen

Ein Merkblatt des Wärmelieferanten gibt Auskunft darüber, wie bei einer Störung vorgegangen werden soll. In der Beilage 7.4 finden Sie das bezüglich Wärmelieferanten allgemein gehaltene Merkblatt.

### 6.4 Massnahmen bei Nichteinhaltung der TAV

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

## 7 Beilagen

7.1	Betriebstemperaturen	Seite 14
7.2	Sicherheits- und Leistungsnachweis	15
7.3	Ablaufplan „Inbetriebnahme der primärseitigen Anlage“	17
7.4	Merkblatt Verhalten bei Störfällen	18
7.5	Adressverzeichnis des Wärmelieferanten	19

## 8 Referenzdokumente

Die Referenzdokumente können bei der REFUNA AG verlangt werden oder können auf [www.refuna.ch](http://www.refuna.ch) als pdf herunter geladen werden.

KKB 357/0305	Flanschverbindung mit galvanischer Trennung zu Wärmeübergabestation
KKB 357/0306	Wärmeübergabestation, Einbaumasse mit elektrischer Anspeisung
KKB 357/0307	Installation bei Wärmebezüger, Grund – Varianten
K-01-05 / ND002	Datenblatt Hausstation

Döttingen, 24. Juli 2005

Ortsnetzgemeinden



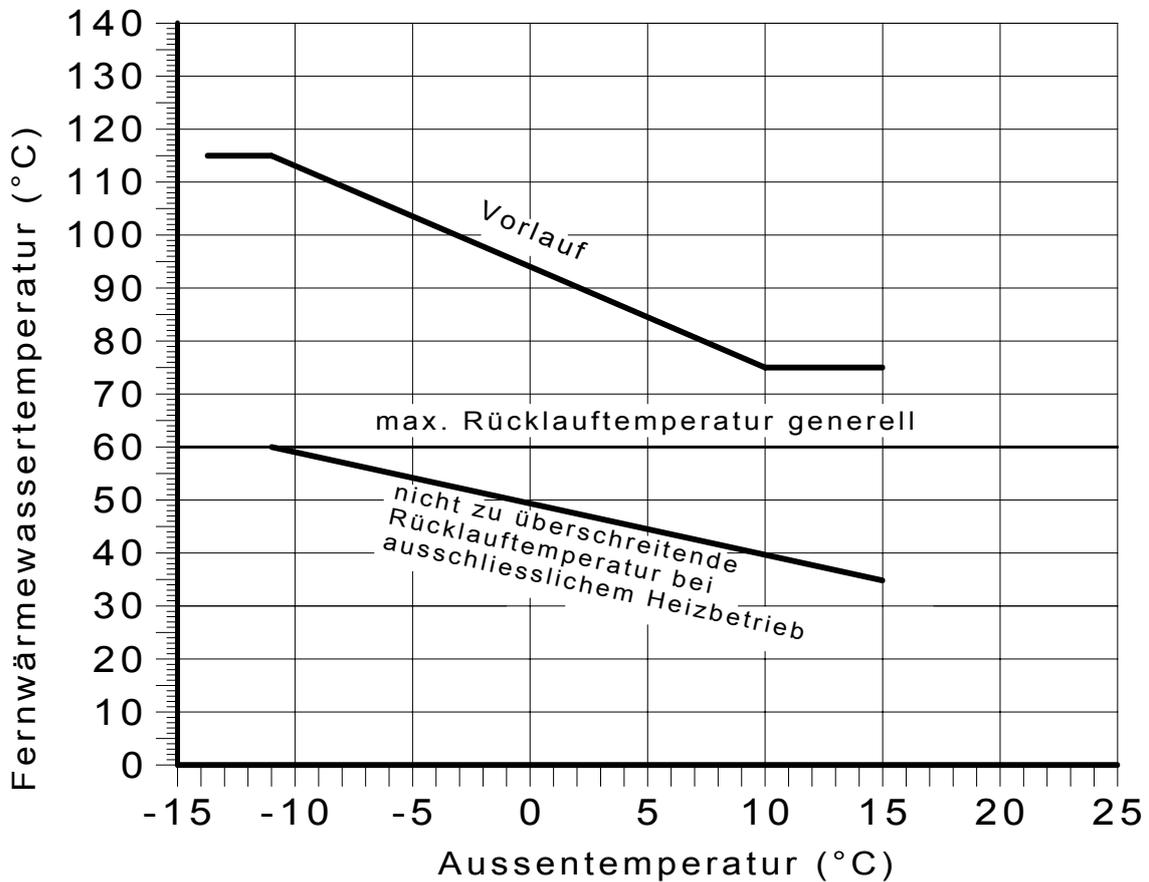
Helmut Millat  
Leiter Technische Kommission

REFUNA AG



Max Graf  
Geschäftsleiter

## Beilage 7.1 Betriebstemperaturen



Die Angaben beziehen sich auf den jeweiligen Ort des Wärmebezuges und kontinuierliche Betriebsverhältnisse.

Eckpunkte der Temperaturkurven: Vorlauf -11/115 und 10/75 (Steigung = 1.90)  
 Rücklauf max -11/60 und 12/37 (Steigung = -1.00)

## Beilage 7.2 Sicherheits- und Leistungsnachweis

Auftraggeber / Bauherr:	Objektadresse:
-------------------------	----------------

Die Hausstation und die dazugehörigen Installationen sind entsprechend den „Technischen Anschlussvorschriften TAV“, den geltenden Normen, gesetzlichen Vorschriften sowie nach den jeweiligen Regeln der Technik zu berechnen und auszuführen.

Die Fragen zu den nachfolgenden Kriterien sind durch den Lieferanten der Hausstation und der dazugehörigen Installationen mit „JA“ oder „NEIN“ zu beantworten.

### Sicherheitsrelevante Kriterien:

S1	<input type="checkbox"/> JA	<input type="checkbox"/> NEIN	gemäss TAV 3.2
Wurden alle mit dem Refuna - Fernheizwasser druckbeaufschlagten Armaturen und Apparate mit Auslegedruck PN 16 eingebaut und die Anlage einer Druckprobe mit Prüfdruck 25 bar unterzogen?			

S2	<input type="checkbox"/> JA	<input type="checkbox"/> NEIN	gemäss TAV 3.3 / 4.5
Mit entsprechenden Massnahmen wurden die Auswirkungen der Vorlauftemperatur bis 120°C sowie die entstehenden Leitungsbewegungen berücksichtigt?			

S3	<input type="checkbox"/> JA	<input type="checkbox"/> NEIN	gemäss TAV 3.3 / 3.8
Wird das Primärventil bei Stromunterbruch oder Primär - Rücklauftemperaturen über 60°C geschlossen?			

S4	<input type="checkbox"/> JA	<input type="checkbox"/> NEIN	gemäss TAV 3.9
Ist sichergestellt dass keine Verbraucherguppe der Hausanlage vor dem Wärmetauscher am Primärkreis angeschlossen wurde?			

S5	<input type="checkbox"/> JA	<input type="checkbox"/> NEIN	gemäss TAV 4.1 / 4.2 / 4.6
Wurden keine Werkstoffe / Dichtungsmaterialien, die nicht zugelassen sind, eingesetzt oder verarbeitet?			

S6	<input type="checkbox"/> JA	<input type="checkbox"/> NEIN	gemäss TAV 4.3 / 4.4
Sind bei allen Schweissarbeiten an von Fernwärmewasser benetzten Teilen die Vorschriften erfüllt?			

S7	<input type="checkbox"/> JA	<input type="checkbox"/> NEIN	gemäss TAV 4.9
Wurde die Hausstation über das wasserführende primäre System zwecks Reinigung gründlich durchgespült?			

S8	<input type="checkbox"/> JA	<input type="checkbox"/> NEIN	gemäss TAV 4.8 / 4.10
Wurden an den Verrohrungen Korrosionsschutz und Wärmedämmung angebracht?			

### Leistungsrelevante Kriterien:

L1	<input type="checkbox"/> JA	<input type="checkbox"/> NEIN	gemäss TAV 3.6
Ist ein zugelassener Wärmetauscher der im Gegenstromprinzip arbeitet auf eine Grädigkeit von maximal 5K ausgelegt und sekundärseitig vor Verschmutzung geschützt eingebaut?			

L2	<input type="checkbox"/> JA	<input type="checkbox"/> NEIN	gemäss TAV 3.3 / 4.12 / Beilage 7.1
Besteht die Sicherheit, dass in keinem Betriebszustand eine Rücklauf­temperatur über 60°C entsteht, jedoch während dem normalen Betrieb eine Vor und Rücklaufkennlinie vom Heizungsregler abgefahren wird?			

L3	<input type="checkbox"/> JA	<input type="checkbox"/> NEIN	gemäss TAV 3.7
Wurde bei der Auslegung der Brauchwassererwärmung berücksichtigt, dass der Primärwärmetauscher im Sommerbetrieb genügend Leistung zum Sekundärwärmetauscher bringt und dieser möglichst tiefe Rücklauf­temperaturen abgibt?			

L4	<input type="checkbox"/> JA	<input type="checkbox"/> NEIN	gemäss TAV 3.8
Ist ein Primärventil der Leistung entsprechend, mit dem richtigen Kvs Wert für ein optimales Regelverhalten eingebaut?			

L5	<input type="checkbox"/> JA	<input type="checkbox"/> NEIN	gemäss TAV 3.9
Wurde sichergestellt, dass auf der Primärseite sowie auf der Sekundärseite kein Bypass zwischen Vorlauf und Rücklauf besteht?			

L6	<input type="checkbox"/> JA	<input type="checkbox"/> NEIN	gemäss TAV 3.10, Referenzdokument KKB 357/0306
Ist der elektrische Anschluss zum Wärmehzähler unterbruchs­frei mit plombierbarer Abzweigdose und Schraubklemmen ausgeführt?			

L7	<input type="checkbox"/> JA	<input type="checkbox"/> NEIN	gemäss TAV 4.8
Sind Rohrleitungen / Armaturen in der Hausstation sowie an der Hausanlage gemäss den geltenden Normen wärme­gedämmt?			

L8	<input type="checkbox"/> JA	<input type="checkbox"/> NEIN	gemäss TAV 5.2
Ist die komplette Dokumentation der Hausstation fertig ausgefüllt und nachgeführt auf der Anlage deponiert?			

L9	<input type="checkbox"/> JA	<input type="checkbox"/> NEIN	Gemäss TAV 8
Liegt das ausgefüllte Datenblatt der Hausstation bei?			

Bemerkungen:			

Der Lieferant der Hausstation und der dazugehörigen Installationen bestätigt mit seiner Unterschrift die Richtigkeit seiner Angaben.			
--	--	--	--

Ort: \_\_\_\_\_ Datum: \_\_\_\_\_

Unterschrift / Stempel: \_\_\_\_\_

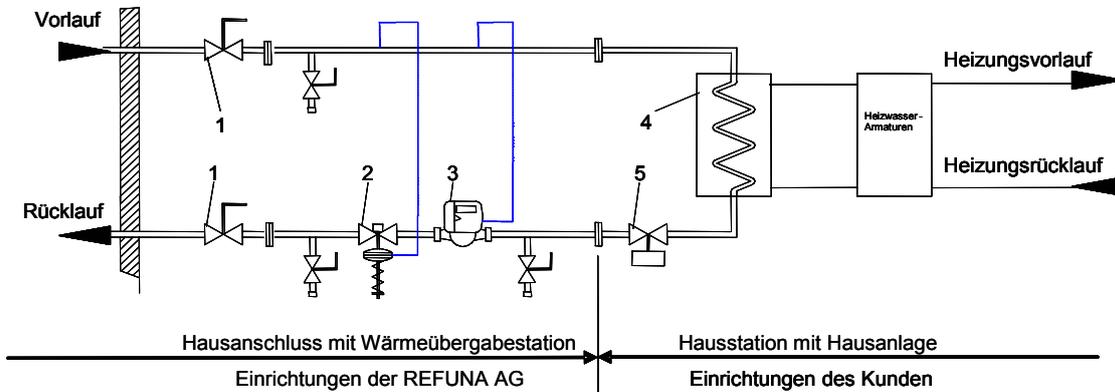
### Beilage 7.3 Ablaufplan „Inbetriebnahme der primärseitigen Anlage“

**Zweck** Das Vorgehen bei der Inbetriebnahme eines Fernwärmeanschlusses soll festgelegt sein.  
**Ziel** Sicherheit und Leistungswerte der einzelnen Anlagenteile sicherstellen.

Grundlagen / input	Vorgang	Ver.	Ergebnisse / output
1 Hausanschluss bis Absperrarmaturen fertiggestellt	Start ↓ 1 Zuleitung i.O.	Wärme- lieferant (WL)	Hausanschluss bis Absperrarmaturen in Betrieb
2 Wärmeübergabestation (WÜST) installiert	↓ 2 WÜST i.O.	WL	Die WÜST ist bereit für die Inbetriebnahme
3 Hausstation installiert	↓ 3 Leistungsnachweis	Kunde	Kunde verfügt über den Leistungsnachweis der Hausstation
4 Einrichtungen des Kunden installiert	↓ 4 Sicherheitsnachweis	Kunde	Kunde verfügt über den Sicherheitsnachweis seiner Anlagen, die mit Fernwärmewasser benetzt werden
5 Leistungs- und Sicherheitsnachweis liegen nicht vor	↓ 5 neuer Termin	alle	Inbetriebnahmetermin ist neu zu vereinbaren
E	↓ Nachweise vorhanden?	WL / Inst.	Fernwärmeanschluss kann Inbetrieb genommen werden
6 Leistungs- und Sicherheitsnachweise liegen vor	↓ 6 IBN Anschluss	WL	Inbetriebnahme (IBN) Fernwärmeanschluss durchgeführt
E	↓ IBN in Ordnung?	WL / Inst.	keine gravierenden Mängel festgestellt
E	↓ Messung Hauszentrale?	WL	
7	↓ 7 prov. IBN	Kunde/ Inst.	Anlage provisorisch in Betrieb genommen, vorbehaltlich Leistungsmessung Hausstation
E	↓ Hauszentrale in Ordnung?	WL	Während der Heizperiode Leistungsmessung an der Hausstation durchgeführt
8 Inbetriebnahme erfolgt, keine wesentlichen Mängel	↓ 8 Inbetriebnahmeprotokoll ↓ Ende	WL	Inbetriebnahmeprotokoll erstellt, Doppel an Bauherrn abgegeben

## Beilage 7.4 Merkblatt Verhalten bei Störfällen

### Übersicht der Einrichtungen



- |                               |                 |                                      |
|-------------------------------|-----------------|--------------------------------------|
| 1 Hauptabsperrearmaturen      | 3 Wärmezähler   | 5 Regelventil für Rücklauftemperatur |
| 2 Durchflussbegrenzungsventil | 4 Wärmetauscher |                                      |

### Verhalten bei einer Leckage der Einrichtungen

Hausstation und Hausanlage	Leckage klein	Installateur benachrichtigen
	Leckage gross	Hausstation ausschalten, bzw. deren Sicherung entfernen Absperrearmaturen (wenn vorhanden hausanlage-seitig) schliessen Installateur oder Kundendienst Hausstation benachrichtigen
Hausanschluss und Wärmeübergabestation	Leckage klein	Pikettdienst des Wärmelieferanten benachrichtigen
	Leckage gross	Sofern möglich (Vorsicht: heisses Wasser!) sofort beide Absperrearmaturen (1) schliessen <Plombierung zerstören> Hausstation ausschalten und Sicherungen entfernen Pikettdienst des Wärmelieferanten benachrichtigen
	Dampf- und Heisswasser-austritt so gross, dass die Absperrearmaturen(1) nicht mehr geschlossen werden können	Pikettdienst des Wärmelieferanten benachrichtigen Feuerwehr alarmieren

### Verhalten bei einer Funktionsstörung der Einrichtungen

Hausstation und Hausanlage	zu kalt / zu warm kein Brauchwasser allgemeine Störung	Installateur oder Kundendienst Hausstation benachrichtigen
Hausanschluss und Wärmeübergabestation	Störung	Pikettdienst des Wärmelieferanten benachrichtigen (Hinweis: Auf <a href="http://www.refuna.ch">www.refuna.ch</a> ist der Betriebsstatus des Fernwärmenetzes der REFUNA AG angezeigt)

## Beilage 7.5 Adressverzeichnis der Wärmelieferanten

Wärmelieferant	Versorgungsgebiet
REFUNA AG Beznau 5312 Döttingen Telefon: 056 268 80 10 Fax: 056 268 80 11 E-Mail: info@refuna.ch www.refuna.ch	– Klingnau – Leuggern – Riniken – Rufenach – Siggenthal Station – Stilli – Umiken – Villigen
Gemeindeverwaltung Böttstein 5314 Kleindöttingen Telefon: 056 269 12 20 Fax: 056 269 12 23 E-Mail: bruno.bernet@boettstein.ch www.boettstein.ch	– Burlen – Kleindöttingen
Bauverwaltung 5313 Döttingen Telefon: 056 269 11 60 Fax: 056 269 11 69 E-Mail: bauverwaltung@doettingen.ch www.doettingen.ch	– Döttingen
Gemeindeverwaltung 5304 Endingen Telefon: 056 242 13 69 Fax: 056 242 16 48 E-Mail: patrick.sandmeier@endingen.ag.ch www.endingen.ch	– Endingen
Bauverwaltung 5303 Würenlingen Telefon: 056 297 15 45 Fax: 056 297 15 55 E-Mail: bauverwaltung@wuerenlingen.ch www.fernwaerme-wuerenlingen.ch	– Würenlingen

Bemerkung: Die REFUNA AG sowie die selbständigen Ortsnetzgemeinden Böttstein, Döttingen, Endingen und Würenlingen stellen mit einem Pikettdienst die schnelle Hilfe bei Störungen sicher. Die Telefonnummer für den Pikettdienst ist auf dem Merkblatt „Verhalten bei Störfällen“ des Wärmelieferanten aufgeführt. Ein Verzeichnis aller Pikettdienste befindet sich auf [www.refuna.ch](http://www.refuna.ch).

Dokumenten-Bezeichnung		Vorgelagertes Dok. / Dok. Nr.		<b>REFUNA AG</b>
<b>Technische Anschlussvorschrift (TAV)</b>		K-01-05 / RG009		
Geltungsbereich:	REFUNA AG / Ortsnetze			
<b>Reglement</b>	Erstellung Name/Dat. Graf Max / 18.07.2005	Revision Name/Dat. Graf Max / 09.11.2006	Freigabe Name/Dat. Graf Max 09.11.2006	