

Technische Anschlussvorschrift (TAV)

für Anschlüsse an das Refuna – Fernwärmenetz

Herausgeber:

Hauptnetzbetreiber: Refuna AG

Versorgungsgebiet:

5223 Riniken
5225 Umiken
5233 Stilli
5234 Villigen
5235 Rüfenach
5301 Siggenthal Station
5313 Klingnau
5316 Leuggern
5303 Würenlingen
5304 Endingen
5312 Döttingen
5314 Kleindöttingen

zuständiger Wärmelieferant:

Refuna AG
Refuna AG
Refuna AG
Refuna AG
Refuna AG
Refuna AG
Refuna AG
Refuna AG
Fernwärmeversorgung Würenlingen
Fernwärmeversorgung Endingen
Fernwärmeversorgung Döttingen
Fernwärmeversorgung Böttstein / Kleindöttingen

Bezugsquelle:

Refuna AG
Beznau
5312 Döttingen

056 268 80 10
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	Wärmelieferant.....	4
2.2	Hausanschlussleitung.....	4
2.3	Kellerleitung.....	4
2.4	Hausstation.....	4
2.5	Husanlage	4
3	Projektierung und Auslegung	5
3.1	Anschlussleistung und Nennbedingungen	5
3.2	Wärmeträger	6
3.3	Hausanschlussleitung / Kellerleitung.....	6
3.4	Wärmetauscher	7
3.5	Schmutzfänger.....	7
3.6	Erwärmung von Trinkwarmwasser	7
3.7	Regulierung	8
3.8	Unerlaubte hydraulische Installationen.....	8
3.9	Disposition und Infrastruktur	8
4	Technische Ausführung	9
4.1	Werkstoffe.....	9
4.2	Verbindungen.....	9
4.3	Rohre.....	10
4.4	Anstriche.....	10
4.5	Wärmedämmung.....	11
4.6	Druckprüfung, Spülen und Entlüften	11
4.7	Erdung.....	11
4.8	Fernwärmeregler	11
5	Inbetriebnahme	11
5.1	Inbetriebnahme der primärseitigen Anlagenteile.....	11
5.2	Plombierung	12
5.3	Dokumentation zur Hausstation.....	12
6	Betrieb	12
6.1	Betrieb und Instandhaltung	12
6.2	Wärmemengenzähler	13
6.3	Verhalten bei Störfällen	13
6.4	Massnahmen bei Nichteinhaltung der TAV	13
7	Referenzdokumente	13
8	Beilagen	13
8.1	Betriebstemperaturen	14
8.2	Checkliste „Planung der Installationen“	15
8.3	Ablaufplan „Inbetriebnahme der Hausstation“	16
8.4	Merkblatt „Verhalten bei Störfällen“	17
8.5	Adressverzeichnis der Wärmelieferanten.....	18

1 Einleitung

1.1 Zweck

Die Vorschrift soll

- dem Kunden und seinem Fachplaner die Planungsgrundlagen übermitteln.
- potenzielle Risiken vermeiden oder verringern.
- 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

Diese TAV ersetzt die Technische Anschlussvorschrift (TAV) für Anschlüsse an das Refuna - Fernwärmenetz, Ausgabe 1. August 2005. Anlagen mit einem Installationsdatum vor dem Jahr 2025 unterliegen weiterhin den TAV vom 1. August 2005.

Die TAV gelten für alle neuen primärseitigen Anlageteile wie unter Abschnitt 2 Übersicht und Begriffe, beschrieben. Die TAV gelten für Teile der Hausanlage, welche den Betrieb des Fernwärmenetzes beeinflussen, insbesondere für die Rückklufttemperaturen und die hydraulische Schaltung. In besonderen Fällen können Abweichungen gegenüber der TAV, nach Vereinbarung und der schriftlichen Freigabe durch den Hauptnetzbetreiber, bewilligt werden. Abweichende Eigentumsverhältnisse bei eigenständigen Ortsnetzbetreibern sind dem jeweiligen Reglement der Gemeinden zu entnehmen (siehe Versorgungsgebiet).

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.

Da die Fernwärmeversorgung zur Wärmeabgabe an eine grosse Anzahl Kunden bestimmt ist, muss bei der Erstellung der Hausanschluss- und Kundeninstallationen ein hohes Mass an Sicherheit gewährleistet werden. Störende Auswirkungen auf andere Kunden sind durch sachgemässe Konstruktion und Ausführung zu vermeiden (Undichtheit, Ermüdungsbrüche, Korrosion etc.). Alle an das Fernwärmenetz anzuschliessenden Anlagen müssen den geltenden Normen und gesetzlichen Vorschriften entsprechen sowie nach den jeweiligen Regeln der Technik berechnet und ausgeführt werden.

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 nachträglichen Änderungen an der Hausstation und primärseitigen Anlageteilen der Fernwärmeinstallationen.

Die Auslegung der Hausstation, insbesondere des Wärmetauschers, hat über das Excel-Tool „Technische Dokumentation Hausstation“ (Download unter www.refuna.ch) zu erfolgen. Die resultierenden Datenblätter 1 und 2 sind vor Beginn der Installationen dem Wärmelieferanten zur Prüfung und Genehmigung einzureichen. Die Installation darf erst nach Freigabe des Hauptnetzbetreibers erfolgen. Für neue Lieferanten von Hausstationen gilt ein gesondertes Freigabeverfahren durch den Hauptnetzbetreiber vor der Erstinstallation.

Hausstationen, welche die TAV nicht erfüllen, können vom Wärmelieferanten ausser Betrieb gesetzt werden.

2 Übersicht und Begriffe

Als primärseitig gelten die Anlageteile bis und mit Hausstation. Per Definition gelten bei der Hausstation alle mit Fernwärmewasser benetzten Anlageteile bis und mit Wärmetauscher als primärseitig (siehe Dokument „2300_Prinzipschema Fernwärmestation“).

Nachfolgend werden die wichtigsten Begriffe und Elemente eines Hausanschlusses benannt und erklärt:

2.1 Wärmelieferant

Der Wärmelieferant liefert Wärme an Kunden, die an ein Fernwärmenetz angeschlossen sind und ist für die Planung, den Bau, den Betrieb und die Instandhaltung vom Fernwärmenetz verantwortlich.

2.2 Hausanschlussleitung

Die Hausanschlussleitung ist im Eigentum des Wärmelieferanten und umfasst das Leitungsstück vom Verteilnetz, die Durchführung durch die Mauer der angeschlossenen Liegenschaft inklusive der beiden Hauptabsperrearmaturen nach der Mauerdurchführung.

2.3 Kellerleitung

Der Leitungsabschnitt ab den Hauptabsperrearmaturen bis zur Hausstation wird als „Kellerleitung“ bezeichnet. Diese Leitung im Eigentum des Kunden soll möglichst kurz geplant und installiert werden.

2.4 Hausstation

In der Hausstation erfolgt die hydraulische Trennung des primärseitigen Hochdrucksystems zum Niederdrucksystem der Hausanlage. Sie dient neben der Systemtrennung, der Messung des Wärmebezuges, dem Regeln des primärseitigen Differenzdruckes und der Durchflussmengenbegrenzung des Fernwärmewassers. Sie dient der vertragsmässigen Abgabe von Wärme und besteht im Wesentlichen aus Schmutzfänger, Wärmetauscher, Mengengrenzungsventil, Wärmemengenzähler (Passstück) sowie Entlüftungs- und Entleerungsarmaturen.

Die Hausstation gehört zum Montage- und Wartungsumfang des Kunden und ist möglichst nahe bei den Hauptabsperrearmaturen zu installieren.

Die Hauptkomponenten der Hausstation sowie Montagemasse sind dem Dokument „2301_Anschluss Hausstation“ zu entnehmen.

Das Mengengrenzungsventil sorgt dafür, dass die vom Wärmelieferanten eingestellte maximale Durchflussmenge bzw. die Anschlussleistung auch bei ändernden Druckverhältnissen erhalten bleibt. Die Ersteinstellung und nachträgliche Änderung der Anschlussleistung erfolgt ausschliesslich durch den Wärmelieferanten.

Das Mengengrenzungsventil wird vom Hauptnetzbetreiber (Refuna AG) ohne Stellantrieb an den Wärmelieferanten geliefert und bleibt im Eigentum des Wärmelieferanten.

2.5 Hausanlage

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

3 Projektierung und Auslegung

Für die Auslegung der Hausstation ist das Dokument „2304_Technische Dokumentation Hausstation (Excel)“ massgebend. Das vollständig ausgefüllte Exceldokument ist dem Wärmelieferanten digital zuzustellen. Eine Installationsfreigabe erfolgt durch den Hauptnetzbetreiber.

Schnittstellen und Liefergrenzen sind dem Dokument „2300_Prinzipschema Fernwärmestation“ zu entnehmen. Auf kundenseitigen Antrag können Liefergrenzen durch den Wärmelieferanten projektspezifisch angepasst werden.

3.1 Anschlussleistung und Nennbedingungen

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

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

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

Die Anschlussleistung ist eine vom Hauptnetzbetreiber normierte Grösse. Sie ist diejenige thermische Leistung, die bei der maximalen Durchflussmenge unter Nennbedingungen (siehe Tabelle 1, Nennbedingungen) von der Wärmeübergabestation abgegeben wird. Die Anschlussleistung definiert 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 [kW] und die maximale Durchflussmenge [Liter/h] angegeben.

Die zulässige Rücklaufftemperatur im Heizbetrieb ist aussentemperaturabhängig und wird vom Regler der Hausstation geregelt. Die Abhängigkeit der Vorlaufftemperatur von der Aussentemperatur sowie die Rücklaufftemperaturbegrenzungen sind in Beilage „8.1 Betriebs-temperaturen“ dargestellt.

Tabelle 1, Nennbedingungen

Die Nennbedingungen bei einer Aussentemperatur von -11 °C sind:

	Installationen bis 2024	Installationen ab 2025
max. zul. Rücklaufftemperatur	60 °C	55 °C
Auslegetemperatur Winter	115 °C	115 °C
Auslegetemperatur Sommer	75 °C	75 °C
Temperaturdifferenz [K]	ΔT 55	ΔT 60
Wärmekapazität [kJ/kg·K]		4.187
Dichte [kg/m ³] Mittelwert 55°C/115°C		966.42
Maximaler Durchfluss [Liter/h]	$V = 15.9 \times P$	$V = 13.85 \times P$
Anschlussleistung	$P=0.0629 \times V$	$P=0.0722 \times V$

V [Liter/h] = maximaler Volumenstrom im Rücklauf bei entspr. ΔT

Für alle kundenseitigen, mit Fernheizwasser druckbeaufschlagten Armaturen und Apparate, gelten folgende Designvorgaben:

Tabelle 2, Drücke und Temperaturen

	bis 2024	ab 2025
Normalbetriebsdruck	bis 16 bar	bis 16 bar
Prüfdruck	25 bar (mit Wasser)	37 bar (mit Wasser)
Auslegedruck	16 bar	
TS:		+ 140 °C
PS:		16 barü
System-Nennndruck:		PN 25

Der primärseitige Differenzdruck zwischen Fernwärmever- und Fernwärmerücklauf an der Hausstation beträgt in der Regel 0.6 bar. Der Hauptnetzbetreiber hält diesen Wert, kontinuierliche Bezugsverhältnisse vorausgesetzt, als Mindestwert aufrecht.

3.2 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 Wasser aus dem Fernwärmenetz ist verboten.

Als Wärmeträger wird Wasser mit folgender Analyse verwendet:

Tabelle 3, Wasserwerte

pH - Wert bei 25 °C (Korrektur mit Na ₂ CO ₃)	> 9.0
NH ₃	<1 ppm
O ₂	<20 ppb
Leitfähigkeit	5 bis 8 µS/cm

3.3 Hausanschlussleitung / Kellerleitung

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

Tabelle 4, Anschlussgrössen

Anschlussleistung	Hausanschlussleitung starr Nenndurchmesser	Hausanschlussleitung flexibel Nenndurchmesser	Kellerleitung Stahlrohr nahtlos Nenndurchmesser
bis 40 kW	DN20	Ø30 mm	DN20
bis 74 kW	DN25	Ø39 mm	DN25
bis 178 kW	DN32	Ø48 mm	DN32
bis 261 kW	DN40	Ø60 mm	DN40
bis 500 kW	DN50	-	DN50
bis 1000 kW	DN65	-	DN65

Kunststoffmediumrohre sind nicht zulässig. Die effektive Leitungsdimensionierung erfolgt durch den Wärmelieferanten. Insbesondere grössere Grabenlängen können zu Abweichungen von dieser Tabelle führen.

3.4 Wärmetauscher

Die Wärmetauscher-Dimensionierung hat über das Excel-Tool „2304_Technische Dokumentation Hausstation (Excel)“ (online verfügbar) zu erfolgen.

Folgende Bauformen von Wärmetauschern (WT) der Hausstation sind im Fernwärmenetz zugelassen:

- Platten (favorisierte Ausführung: kupfergelötet mit Gewindenippel)
- U-Rohrbündel
- Geraderohr
- Rohr in Rohr

Mit Weichdichtungen gedichtete Plattenwärmetauscher sind im Fernwärmenetz nicht zugelassen. Für alle Dichtungsmaterialien bei Wärmetauscher gilt der Abschnitt 4.2.6 Dichtungen.

Planungshinweis: Die Excel-Mappe „WT Dimensionierung Vorgabe“ (aus dem Excel-Tool „Technische Dokumentation Hausstation“) darf dem WT-Hersteller zur Verfügung gestellt werden.

Wärmetauscher sind generell im Gegenstrom zu betreiben. Die Anschlussstutzen sind fernwärmenetzseitig mittels flachdichtenden Überwurfverschraubungen oder ab DN50 mittels Flanschverbindung auszuführen.

Die Grädigkeit zur Sekundärseite darf in keiner Betriebssituation 5 K überschreiten, die Auslegung erfolgt daher i.d.R. mit 3 K. Der max. zulässige Druckabfall primär beträgt 15 kPa.

Planungshinweis: Sekundärseitig sind Vorkehrungen zu treffen, dass im Falle von Verschmutzung bzw. Verkalkung der wärmeübertragenden Flächen eine Reinigung bzw. Entkalkung ohne viel Aufwand über Spülstutzen 3/4" durchgeführt werden kann. Das Füll- und Ergänzungswasser hat der aktuell gültigen SWKI-Norm zu entsprechen.

3.5 Schmutzfänger

Zum Schutz der Hausstation vor möglicher Verschmutzung ist im primärseitigen Anlagenteil der Hausstation ein Schmutzfänger mit flachdichtenden Schweisstüllen oder Flanschanschlüssen zu installieren.

Die Sieb-Maschenweite muss 0.6 mm betragen.

3.6 Erwärmung von Trinkwarmwasser

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

Die Erwärmung von Trinkwarmwasser kann mit aussenliegenden Wärmetauschern oder mittels innenliegender Register (im Speicherwasser) erfolgen.

Die pro Ladezyklus gemittelte FW-Rücklauftemperatur darf unabhängig vom kundenseitigen TWW – System, 40 °C nicht übersteigen. Es muss dabei sichergestellt werden, dass auch im Störfall 55 °C nie überschritten werden.

Die Ladeleistung und das Speichervolumen müssen so aufeinander abgestimmt sein, dass der Komfort im Heizbetrieb nicht spürbar geschmälert wird. Der Hauptnetzbetreiber empfiehlt im Vorrangbetrieb eine maximale TWW-Ladezeit von 100 Minuten und maximal zwei Speicherladungen pro Tag.

Die Durchflussmenge der Trinkwasserzirkulation darf die Schichtung im Speicher nicht beeinflussen, deshalb soll die Zirkulationsmenge auf ein Minimum beschränkt werden. Die Zirkulations- und die Trinkwarmwasserleitungen sind mittels Thermosiphon an den Speicher anzuschliessen.

Der Hauptnetzbetreiber fordert in Abhängigkeit der TWW-Speichergrösse die folgenden Mindest-Registerflächen für innenliegende TWW-Register:

200 Liter	min. Registerfläche 2.6 m ²
300 Liter	min. Registerfläche 3.4 m ²
400 Liter	min. Registerfläche 4.7 m ²
500 Liter	min. Registerfläche 5.0 m ²
600 Liter	min. Registerfläche 6.0 m ²
800 Liter	min. Registerfläche 8.0 m ²

Bei Sonderausführungen oder weiteren Grössen sind im Rahmen der Planung die technischen Zeichnungen - vor der Installation - durch den Hauptnetzbetreiber schriftlich freizugeben.

Die vorhandene Wasserhärte der regionalen Trinkwasserversorgung ist bei der Wahl des TWW – Systems zu berücksichtigen.

3.7 Regulierung

In der vom Fernheizwasser durchströmten Rücklaufleitung (Hausstation) muss ein automatisch gesteuertes Mengenbegrenzungsventil mit elektrischem Stellantrieb eingebaut sein. Siehe Dokument „2300_Prinzipschema Fernwärmestation“.

Das Mengenbegrenzungsventils wird vom Wärmelieferanten dimensioniert. Es dient der Regulierung der Heizungsvorlauftemperatur und der Begrenzung der Fernwärmerücklauf-temperatur auf maximal 55°C.

Der Fühler für die Rücklauftemperaturmessung ist so nahe wie möglich am Fernwärmeaustritt des Wärmetauschers anzubringen. Das Auskühlen des Fühlers darf nicht behindert sein (z.B. durch Montage unter der Dämmung).

Bei Störungen und Stromausfall muss der Stellantrieb das Mengenbegrenzungsventil selbstständig schliessen (stromlos ZU). Die verwendeten Stellantriebe dürfen bei der Notstellfunktion nicht schneller als mit 1,2 Sekunden pro mm zufahren.

3.8 Unerlaubte hydraulische Installationen

Verbraucher dürfen nicht direkt an den Primärkreis angeschlossen werden.

Primärseitige Verbindungen zwischen Vorlauf und Rücklauf (Bypass) sind kundenseitig verboten.

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

3.9 Disposition und Infrastruktur

Die Hausstation ist in einem abschliessbaren Raum zu platzieren. Ein Bodenablauf in die Kanalisation wird empfohlen.

Die primäre Versorgungsleitung muss gemäss Dokument „2300_Prinzipschema Fernwärmestation“ mit Entlüftungs- und Entleerungsarmaturen versehen sein. Sollte die Kellerleitung eine Länge von 5 m (Hauseintritt bis Hausstation) überschreiten, sind zusätzliche Absperrarmaturen zu installieren. Absperrarmaturen in Form von Klappen sind innerhalb der primärseitigen Installationen nicht zugelassen. (Werkstoffe, Verbindungen und Dichtungen siehe Abschnitt 4)

Massnahmen zur Verhinderung von Verletzungen an heissen Bauteilen sind umzusetzen.

Die Zugänglichkeit zu den Armaturen und zur Hausstation muss gemäss Dokument „2301_Anschluss Hausstation“ für die Bedienung, Wartung, Reparaturen und einen allfälligen Ausbau jederzeit gewährleistet sein.

Die Rohrleitungen dürfen weder unter Putz verlegt noch einbetoniert, eingemauert oder konstruktiv verkleidet werden. Folgekosten für eine Freilegung im Schadensfall (Anfahrtskosten, Räumungsaufwand, etc.) gehen zu Lasten des Kunden.

4 Technische Ausführung

4.1 Werkstoffe

Nicht zugelassen sind verzinkte oder verzinnete Bauteile, Bauteile aus Buntmetall (ausser RG5), Aluminium, aluminierter Teile und Kunststoffe. Insbesondere elektrochemische Korrosion infolge ungünstiger Materialpaarungen ist zu vermeiden.

Die Materialisierung des Wärmemengenzählers liegt in der Verantwortung des Wärmelieferanten.

4.2 Verbindungen

Alle Verbindungen von Fernwärmewasser benutzten Teilen müssen die gesetzlichen Vorschriften für Heisswasserinstallationen erfüllen.

Die Vorgaben gemäss Tabelle 2 sind einzuhalten.

4.2.1 Schweissverbindungen

Der Ersteller von Schweissverbindungen verfügt über eine Herstellerzulassung nach EN ISO 3834-3 oder AD-2000 HPO. Die eingesetzten Schweisser müssen nach EN ISO 9606-1 zertifiziert sein. Werden mechanisierte Schweissanlagen eingesetzt, müssen die Bediener ein gültiges EN ISO 14732 Zertifikat nachweisen können.

Die Schweissungen müssen in röntgensicherer Qualität nach EN ISO 5817 mit Qualitätsniveau C ausgeführt werden. Die Ausführungsqualität der Schweissverbindungen muss den zutreffenden Teilen von EN ISO 15607, EN ISO 15609 und / oder EN ISO 15614-1 entsprechen.

Schweissverbindungen von austenitischem mit ferritischem Stahl sind nicht zulässig.

4.2.2 Flanschverbindungen

Bei Flanschverbindungen sind Vorschweissflansche (Typ 11) nach EN1092-1 auszulegen und zu erstellen. Anträge für abweichende Flanschausführungen sind an den Hauptnetzbetreiber zu stellen.

Alle Flanschverschraubungen sind mittels kalibriertem Drehmomentschlüssel (Kalibrierbescheinigung ist auf Verlangen des Hauptnetzbetreibers vorzuweisen) durch den Wärmelieferanten auf die Anzugsdrehmomente gemäss Herstellervorgaben festzuziehen.

Schrauben dürfen nicht ohne geeigneten Schmierstoff (z.B. Molykote Montagepaste) festgezogen werden.

4.2.3 Galvanische Trennung

Das FW-Verteilnetz und die Hausstation müssen galvanisch getrennt sein. Bei Neuanschlüssen erfolgt die Lieferung der galvanischen Trennung durch den Wärmelieferanten. Die galvanische Trennung ist in der technischen Dokumentation „2303_Flanschverbindung mit galvanischer Trennung“ dargestellt.

4.2.4 Schraubverbindungen

Flachdichtende Schraubverbindungen sind zwingend in Kombination mit Anschweissenden zu erstellen. Andere Schraubverbindungen sind nicht zugelassen (z.B. konisch dichtende Hanfverbindungen, etc.)

Schneidringverschraubungen sind nur in fachgerechter Ausführung und in Absprache mit dem Hauptnetzbetreiber zugelassen.

4.2.5 Pressverbindungen

Pressverbindungen sind im gesamten primärseitigen Fernwärmenetz verboten.

4.2.6 Dichtungen

Alle Schraub und Flanschverbindungen sind mit beständigen 2mm dicken Dichtungen auszuführen.

Zulässige Dichtmaterialien für Schraub- und Flanschdichtungen:

PTFE-Dichtungen:	Topchem 2000
Graphitdichtungen:	Graphit-Laminat mit Spiessblech
Faserdichtungen:	HD 300 Dichtungen, asbestfrei, min 250°C beständig
Metalldichtungen:	aus Reinkupfer und Reinnickel

Nicht zugelassen sind: Leder, Gummi, Hanf, Flachs, alle anderen Arten von Kunststoffen, Buntmetalldichtungen, verzinnete oder verzinkte Dichtungen etc.

4.3 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.

Die primärseitigen Vorlaufleitungen müssen temperaturbeständig bis 140°C (z.B. Silikon-einlagen) befestigt werden. Alle weiteren Rohrbefestigungen sind den jeweiligen Installationsvorgaben der Lieferanten zu entnehmen.

Leitungsdehnungen durch Temperatureinflüsse sind zu berücksichtigen und mit entsprechenden Massnahmen (Fest-, Fixpunkte, Gleit-, Querdehnungs-, Führungslager) zu begegnen. Zur Aufnahme von Dehnungen sind Dehnschenkel vorzusehen, Kompensatoren sind in den kundenseitigen Primärinstallationen nicht zulässig.

Hausinterne Wanddurchführungen sind gemäss der Vereinigung Kantonalen Feuerversicherungen VKF und den kantonalen Bestimmungen auszuführen.

4.3.1 Hauseinführung

Der Wärmelieferant liefert in Abhängigkeit der baulichen Anforderungen Pressringdichtungen, Mauerdichtringe oder Mauerkragen gemäss den Installationsvorschriften der Rohrlieferanten. Eine Flächenabdichtung im Aussenbereich des Bauwerks (z.B. Bitumendickbeschichtung), um den Bereich der Hauseinführung ist kundenseitig gemäss aktuellem Stand der Technik und der entsprechenden Wassereinwirkungsklasse auszuführen.

Unmittelbar bei der Hauseinführung sind zur Vermeidung von Dehnungen auf die Abdichtung der Hauseinführung, Fixpunkte gemäss Angaben der Rohrlieferanten anzubringen und auszuführen.

4.4 Anstriche

Vor dem Aufbringen der Dämmung ist die Rohrleitung inkl. Flanschen zu entrostern und vollflächig sowie gleichmässig mit einem temperaturbeständigen Korrosionsschutzanstrich zu versehen. Schweissnähte sind erst nach erfolgreicher Druckprobe mit dem Korrosionsschutzanstrich zu versehen.

4.5 Wärmedämmung

Rohrleitungen und Armaturen der gesamten primärseitigen Installation müssen gemäss kantonaler Energieverordnung wärmegeädämmt sein. Die Wärmedämmung der Primär- und Sekundärinstallation liegt in der Verantwortung des Kunden. Das Wärmedämmmaterial darf keine korrosive Wirkung auf das Rohrmaterial haben. Das Material muss auch im heissen Zustand formstabil und masshaltig bleiben.

4.6 Druckprüfung, Spülen und Entlüften

Vor der Inbetriebnahme der Hausstation sind folgende Arbeiten abzuschliessen:

4.6.1 Druck- und Dichtheitsprüfung

Die FW-Netzseitigen Anlagenteile sind einer kombinierten Dichtheits- und Druckprüfung zu unterziehen. Die Prüfung erfolgt ohne Filtersieb, jedoch mit Passtücken anstelle vom Wärmemengenzähler und dem Mengenbegrenzungsventil.

Die Druck- und Dichtheitsprüfung erfolgt in der Regel mit Trinkwasser, durch eine hydrostatische Prüfung. Sämtliche Rohrverbindungen sind dabei einer Sichtkontrolle zu unterziehen. Die Druckprobe ist schriftlich zu protokollieren.

Bei mangelhafter Ausführungsqualität behält sich der Wärmelieferant vor, Durchstrahlprüfungen zu Lasten des Kunden einzufordern.

Sämtliche Prüfprotokolle sind vor Inbetriebnahme dem Wärmelieferanten abzugeben.

4.6.2 Spülen / Befüllen / Entlüften

Nach bestandener Druck- und Dichtheitsprobe des Installateurs, werden die geprüften Anlagenteile ausschliesslich durch Mitarbeitende der Wärmelieferanten gespült. Gespült wird mittels Fernwärmenetzwasser bis zur vollständigen Entfernung vorhandener Schmutz- und Schlammrückstände, bis das Wasser die Rohrleitungen und Anlagenteile rein und klar verlässt.

Für den anschliessenden Einbau der Filtereinsätze und Armaturen unter Berücksichtigung der Flussrichtung, ist in den primärseitigen Anlagenteilen der Wärmelieferant verantwortlich.

Das Füllen sekundärseitiger Installationen hat nach den aktuellen SWKI-Normen zu erfolgen.

4.7 Erdung

Die Hausstation und die Hausanlage müssen geerdet werden.

Achtung: Keine elektrische Verbindung oder Erdung auf das Fernwärmenetz!

4.8 Fernwärmeregler

Es muss ein für Fernwärmestationen geeigneter Heizungsregler (mit Primärrücklauftemperatur-Maximalbegrenzung) eingesetzt werden. Die Zulassung der Fernwärmeregler erfolgt durch den Hauptnetzbetreiber. Nicht zugelassene Fernwärmeregler könne auf Verlangen des Hauptnetzbetreibers und zu Lasten des Kunden zurückgebaut oder ersetzt werden.

5 Inbetriebnahme

5.1 Inbetriebnahme der primärseitigen Anlagenteile

Die Hauptabsperreamaturen zwischen dem Hausanschluss und der Kellerleitung dürfen nur von Vertretern des Wärmelieferanten geöffnet werden.

Die Inbetriebnahme der primärseitigen Anlage erfolgt gemäss Ablaufplan „Inbetriebnahme der Hausstation“. Die Inbetriebnahme der primärseitigen Anlagenteile kann erst dann erfolgen, wenn dem Hauptnetzbetreiber das Datenblatt der Hausstation gemäss Abschnitt 3 vorliegt.

Die Inbetriebnahme darf nur im Beisein eines Vertreters des Wärmelieferanten und des Beauftragten des Kunden (i.d.R. Installateur) erfolgen.

Während der Inbetriebnahme wird vom Vertreter des Wärmelieferanten die Anschlussleistung respektive der maximale Volumenstrom begrenzt. Dazu ist das Mengengrenzungsventil durch den Kunden resp. dessen Beauftragten vollständig aufzufahren (Ventil 100% offen).

Werden bei der Inbetriebnahme gravierende Mängel festgestellt, wird die Inbetriebnahme neu terminiert. Folgekosten (Wartezeiten, Anfahrtskosten, etc.) gehen zu Lasten des Verursachers.

Die Vertretung des Wärmelieferanten erstellt ein Abnahmeprotokoll für alle primärseitigen Komponenten der Hausstation. In diesem Protokoll werden eventuelle Mängel, relevante Daten sowie verbindliche Korrekturmaßnahmen und Termine festgehalten. Der beauftragte Installateur des Kunden erstellt ein Inbetriebnahmeprotokoll für die Hausstation und die Hausanlage.

5.2 Plombierung

Der Wärmelieferant plombiert den Wärmemengenzähler in der Hausstation (Temperatursensor, Durchflusssensor, Rechenwerk) sowie die Volumenstrombegrenzung des Mengengrenzungsventils. Plomben dürfen nicht entfernt werden. Stellt der Kunde oder der Installateur fest, dass Plomben fehlen oder beschädigt sind, muss dies umgehend dem Wärmelieferanten gemeldet werden.

5.3 Dokumentation zur Hausstation

Nach erfolgreicher Inbetriebnahme der Hausstation müssen am Aufstellungsort bzw. Betriebsort die folgenden Dokumente verfügbar sein:

1. Hydraulik- und Elektroschema.
2. Betriebs- und Instandhaltungsanleitung.
3. Grundeinstelldaten der Regler, der Steuerelemente, Armaturen und der Hausstation.
4. Kontaktdaten der Installateure und Lieferanten mit Rufnummer und Pikettnummer.

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

6 Betrieb

6.1 Betrieb und Instandhaltung

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

Die Hauptabsperarmaturen beim Hauseintritt und die optionalen Absperarmaturen an der Hausstation dürfen im Notfall für störungsbedingte Instandsetzungsarbeiten oder auf Verlangen des Wärmelieferanten vom Kunden geschlossen, nicht aber wieder geöffnet werden. Der Wärmelieferant ist unverzüglich zu informieren.

Die Wiederinbetriebnahme erfolgt ausschliesslich durch den Wärmelieferanten, da in Folge von unsachgemässer Bedienung der Absperarmaturen, Folgekosten für den Kunden 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 frostfrei zu halten, insbesondere wenn keine Wärme aus dem Fernwärmenetz bezogen wird.

6.2 Wärmemengenzähler

Für die Messung der Wärmemenge wird durch den Wärmelieferanten oder dessen Beauftragten ein Wärmemengenzähler mit automatischer Datenerfassung geliefert und eingebaut. Der Wärmelieferant sorgt für die amtlich vorgeschriebene Eichung der Wärmezähler nach den aktuell gültigen eidgenössischen Verordnungen.

6.3 Verhalten bei Störfällen

Ein Merkblatt des Wärmelieferanten gibt Auskunft darüber, wie bei einer Störung vorgegangen werden soll. Das Merkblatt „Verhalten bei Störfällen“ enthält die entsprechenden Verhaltensanweisungen.

6.4 Massnahmen bei Nichteinhaltung der TAV

Bei Nichteinhaltung der vorliegenden Vorschriften ist der Wärmelieferant berechtigt, entsprechende Massnahmen (bis hin zur sofortigen Einstellung der Wärmelieferung) zu veranlassen.

7 Referenzdokumente

Die Referenzdokumente können bei der Refuna AG angefordert oder auf www.refuna.ch als pdf-Datei heruntergeladen werden.

2300_Prinzipschema Fernwärmestation

2301_Anschluss Hausstation

2303_Flanschverbindung mit galvanischer Trennung

2304_Technische Dokumentation Hausstation (Excel)

8 Beilagen

Betriebstemperaturen	Seite: 14
Checkliste „Planung der Installationen	Seite: 15
Ablaufplan „Inbetriebnahme der Hausstation“	Seite: 16
Merkblatt „Verhalten bei Störfällen“	Seite: 17
Adressverzeichnis der Wärmelieferanten	Seite: 18

Döttingen, 04. April 2025

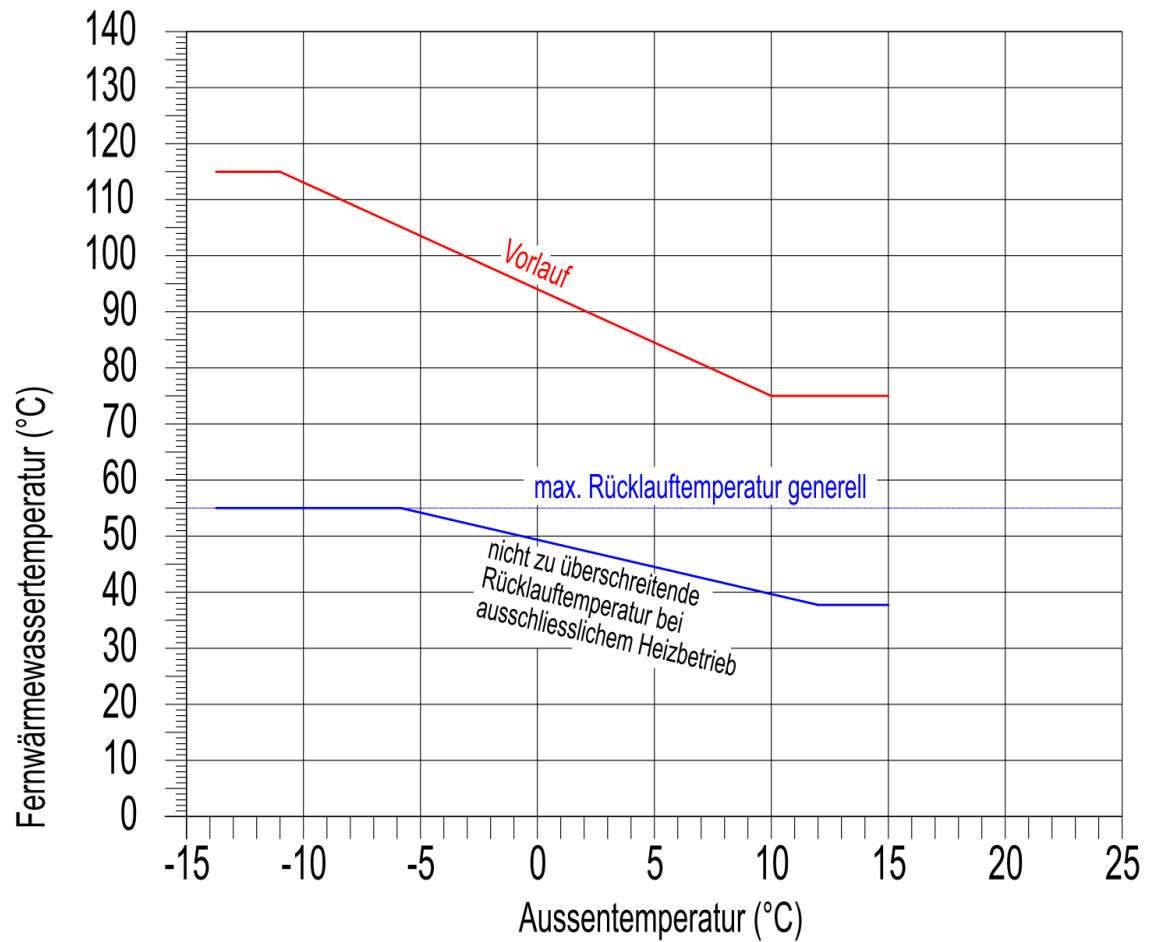
Refuna AG

eigenständiger Ortsnetze

Kurt Hostettler
Geschäftsleiter

Steffen Lappe
Leiter Kundeninstallationen

8.1 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. -6/55 und 12/37 (Steigung = -1.00)

8.2 Checkliste „Planung der Installationen“

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 Tabelle 2
Wurden alle mit dem Fernheizwasser druckbeaufschlagten Armaturen und Apparate mit Auslegedruck PN25 eingebaut und die Anlage einer Druckprobe mit Prüfdruck 37 bar unterzogen?			
S2	<input type="checkbox"/> JA	<input type="checkbox"/> NEIN	gemäss TAV Tabelle 2, Abschnitt 4.3
Mit entsprechenden Massnahmen wurden die Auswirkungen der Vorlauftemperatur bis 140°C sowie die entstehenden Leitungsbewegungen berücksichtigt?			
S3	<input type="checkbox"/> JA	<input type="checkbox"/> NEIN	gemäss TAV Abschnitt 3.7
Wird das Primärventil bei Stromunterbruch oder Primär - Rücklauftemperaturen über 55°C geschlossen?			
S4	<input type="checkbox"/> JA	<input type="checkbox"/> NEIN	gemäss TAV Abschnitt 3.8
Ist sichergestellt, dass keine Verbrauchergruppe der Hausanlage vor dem Wärmetauscher am Primärkreis angeschlossen wurde?			
S5	<input type="checkbox"/> JA	<input type="checkbox"/> NEIN	gemäss TAV Abschnitt 4.1 / 4.2 / 4.3
Wurden keine Werkstoffe / Dichtungsmaterialien, die nicht zugelassen sind, eingesetzt oder verarbeitet?			
S6	<input type="checkbox"/> JA	<input type="checkbox"/> NEIN	gemäss TAV Abschnitt 4.2
Sind bei allen Schweißarbeiten an von Fernwärmewasser benetzten Teilen die Vorschriften erfüllt?			
S7	<input type="checkbox"/> JA	<input type="checkbox"/> NEIN	gemäss TAV Abschnitt 4.2
Wurden Schraub- und Flanschverbindungen mit dem Drehmoment gemäss Herstellervorschriften installiert?			
S8	<input type="checkbox"/> JA	<input type="checkbox"/> NEIN	gemäss TAV Abschnitt 4.4 / 4.5
Wurden an den Verrohrungen Korrosionsschutz und Wärmedämmung angebracht?			

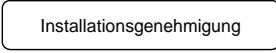
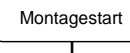
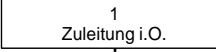
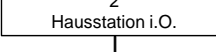
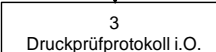
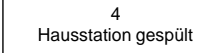
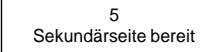
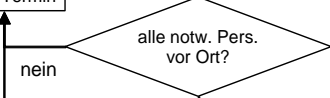
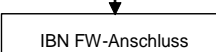
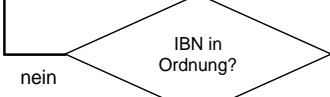
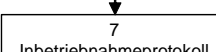
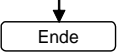
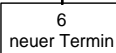
Leistungsrelevante Kriterien:

L1	<input type="checkbox"/> JA	<input type="checkbox"/> NEIN	gemäss TAV Abschnitt 3.4
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 Abschnitt 3.1 / 3.6 / Beilage 7.1
Besteht die Sicherheit, dass in keinem Betriebszustand eine Rücklauftemperatur über 55°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 Abschnitt 3.6 / Tabelle 1 / Beilage 7.1
Wurde bei der Auslegung der Trinkwassererwärmung 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 Abschnitt 3.8
Wurde sichergestellt, dass auf der Primärseite sowie auf der Sekundärseite kein Bypass zwischen Vorlauf und Rücklauf besteht?			
L5	<input type="checkbox"/> JA	<input type="checkbox"/> NEIN	gemäss TAV Abschnitt 4.5
Sind Rohrleitungen / Armaturen in der Hausstation sowie an der Hausanlage gemäss den geltenden Normen wärmegeklämt?			
L6	<input type="checkbox"/> JA	<input type="checkbox"/> NEIN	gemäss TAV Abschnitt 5.3
Ist die komplette Dokumentation der Hausstation fertig ausgefüllt und nachgeführt auf der Anlage deponiert?			
L7	<input type="checkbox"/> JA	<input type="checkbox"/> NEIN	Gemäss TAV Abschnitt 3
Liegt das ausgefüllte Refuna-Datenblatt der Hausstation bei?			

8.3 Ablaufplan „Inbetriebnahme der Hausstation“

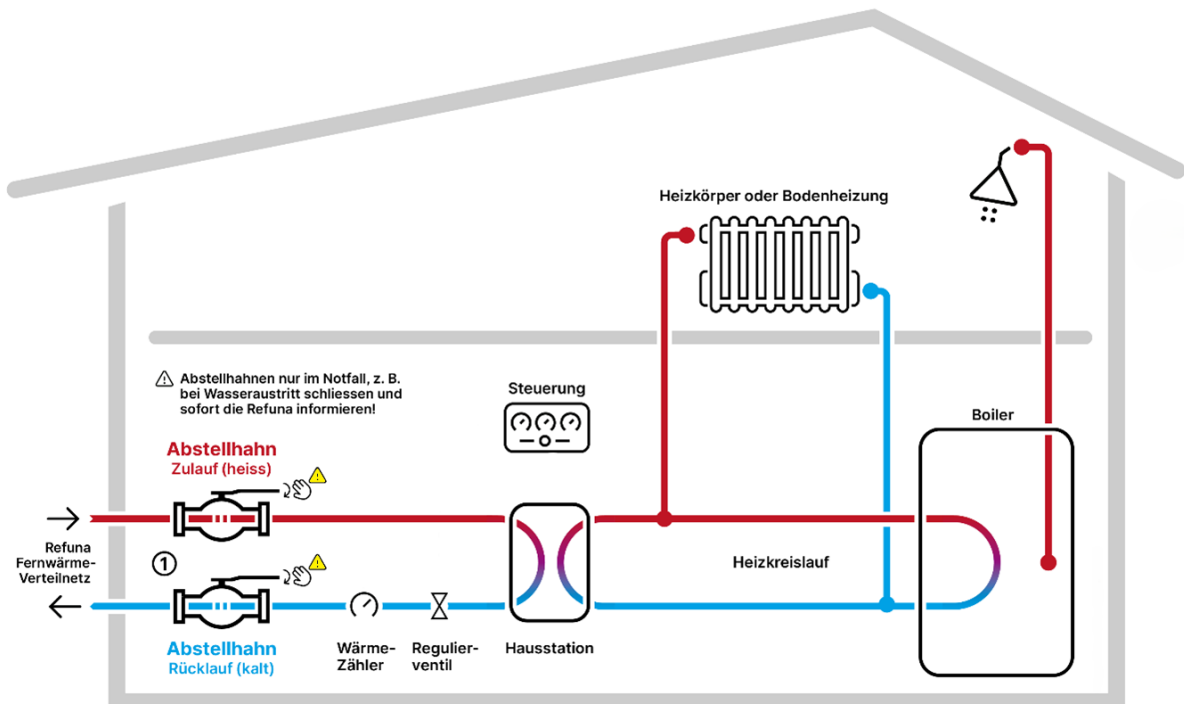
Zweck: Das Vorgehen bei der Inbetriebnahme eines Fernwärmeanschlusses soll festgelegt sein.

Ziel: Sicherheit und Leistungswerte der einzelnen Anlagenteile sicherstellen.

Grundlagen / Input	Vorgang	Verantwortlich	Ergebnisse / Output
0 Datenblatt für Hausstation gem. Abschnitt 3 eingereicht und Lieferant der Hausstation vom Hauptnetzbetreiber geprüft und freigegeben		Kunde	Installationsgenehmigung durch Hauptnetzbetreiber
1 Hausanschluss bis Absperrarmaturen fertiggestellt			
1 Hausanschluss bis Absperrarmaturen fertiggestellt		WL	Hausanschluss bis Absperrarmaturen in Betrieb
2 Kellerleitung u. Hausstation installiert		Kunde	Die Hausstation ist bereit für die Inbetriebnahme
3 Druckprüfung FW-seitig erfolgt gem. Abschnitt 4.6		Kunde	WL verfügt über Druckprüfprotokoll der kundenseitigen FW-Installationen
4 Spülen FW-seitig abgeschlossen gem. Abschnitt 4.6		WL	Spülen erfolgt, Armaturen und Wärmemengenmessung korrekt eingebaut
5 Sekundärseite bereit, Elektroinstallationen abgeschlossen, Wärmebedarf vorhanden		Kunde	Sekundärseite in betriebsbereitem Zustand
6 IBN nicht durchführbar		WL / Inst.	Servicepersonal WL und Installateur des Kunden vor Ort
		WL	Fernwärmeanschluss kann in Betrieb genommen werden
		WL / Inst.	Inbetriebnahme (IBN) Fernwärmeanschluss durchgeführt, keine gravierenden Mängel festgestellt, Plomben angebracht
7 Inbetriebnahme erfolgt, keine wesentlichen Mängel		Kunde/ Inst.	Anlage in Betrieb genommen, Inbetriebnahmeprotokoll erstellt, Doppel an Bauherrn abgegeben
			
			

8.4 Merkblatt „Verhalten bei Störfällen“

Übersicht der Einrichtungen



Verhalten bei einer Leckage der Einrichtungen

Hausstation und Hausanlage	Leckage klein	Installateur benachrichtigen
	Leckage gross	Hausstation ausschalten, bzw. deren Sicherung ausschalten
		Absperrarmaturen (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 Absperrarmaturen (Pos.1 siehe Bild) schliessen. Dabei die Plombierung zerstören. Hausstation und Sicherungen ausschalten Pikettdienst des Wärmelieferanten benachrichtigen
		Dampf- und Heisswasseraustritt so gross, dass die Absperrarmaturen (1) nicht mehr geschlossen werden können

Verhalten bei einer Funktionsstörung der Einrichtungen

Hausstation und Hausanlage	zu kalt / zu warm	Installateur oder Kundendienst Hausstation benachrichtigen
	kein Trinkwarmwasser (TWW)	
	allgemeine Störung	
Hausanschluss und Wärmeübergabestation	Störung	Pikettdienst des Wärmelieferanten benachrichtigen (Hinweis: Auf www.refuna.ch ist der Betriebsstatus des Fernwärmenetzes der REFUNA AG angezeigt)

8.5 Adressverzeichnis der Wärmelieferanten

Hauptnetzbetreiber + Wärmelieferant	Versorgungsgebiete
Refuna AG Beznau 5312 Döttingen 056 268 80 10 info@refuna.ch www.refuna.ch	<ul style="list-style-type: none"> – Klingnau – Leuggern – Riniken – Rüfenach – Siggenthal Station – Stilli – Umiken – Villigen
Wärmelieferanten eigenständiger Ortsnetze	Versorgungsgebiete
Bauverwaltung Böttstein 5314 Kleindöttingen 056 269 12 27 bauverwaltung@boettstein.ch www.boettstein.ch	<ul style="list-style-type: none"> – Kleindöttingen / Burlen
Bauverwaltung Döttingen 5312 Döttingen 056 269 11 60 bauundplanung@doettingen.ch www.doettingen.ch	<ul style="list-style-type: none"> – Döttingen
Bauverwaltung Surbtal - Unterendingen 5305 Unterendingen 056 265 80 95 bauverwaltung@unterendingen.ch www.endingen.ch	<ul style="list-style-type: none"> – Endingen
Technische Werke Würenlingen 5303 Würenlingen 056 297 15 50 tww@wuerenlingen.ch www.wuerenlingen.ch	<ul style="list-style-type: none"> – Würenlingen

Bemerkung: Die Refuna AG sowie die eigenständigen Ortsnetzgemeinden Böttstein, Döttingen, Endingen und Würenlingen stellen mit einem Pikettdienst die schnelle Hilfe bei Störungen an Hausanschlussseitigen (primärseitigen) Anlageteilen sicher.

Ein Verzeichnis aller Pikettdienste befindet sich auf www.refuna.ch.

Dokumenten-Bezeichnung		Vorgelagertes Dok. / Dok. Nr.		 Regionale Fernwärme Unteres Aaretal Refuna
Technische Anschlussvorschrift (TAV)		K-01-05 / RG009		
Geltungsbereich:	Refuna AG / Ortsnetzgemeinden			
Reglement	Erstellung Name/Dat. Steffen Lappe / 01.04.2025	Revision Name/Dat. Steffen Lappe / 01.04.2025	Freigabe Name/Dat. Kurt Hostettler / 02.04.2025	