

# Technische Anschlussbedingungen (TAB)

Beilage zum Wärmelieferungsvertrag

## **Wärmeversorgungsunternehmen (WVU)**

Nahwärme Weidach GmbH  
Weidachstraße 6 | 6900 Bregenz

Stand 01.11.2023

## Inhaltsverzeichnis

Wärmeversorgungsunternehmen (WVU).....	1
1. Wärmeliefervertrag.....	3
2. Begriffsbestimmungen.....	3
3. Allgemeines.....	5
3.1 Konformität der Anlagen mit den TAB .....	5
3.2 Installation der Anlagen.....	5
3.3 Eigentum und Schnittstellen .....	6
3.4 Wartung und Instandhaltung .....	6
4. Technische Grundlagen .....	6
4.1 Wärmeleistungsbedarf .....	6
4.2 Primärseitige Temperaturen .....	6
4.3 Drücke.....	7
4.4 Wärmeträger .....	7
4.5 Werkstoffe und Verbindungen .....	7
4.6 Wärmedämmung.....	8
4.7 Hauszentrale und Verteilsystem .....	8
4.8 Wärmezählung .....	9
4.9 Technikraum .....	10
5. Montage und Prüfung.....	10
5.1 Allgemeine Montage.....	10
5.2 Rohrleitungen.....	10
5.3 Reinigung und Korrosionsschutz.....	10
6. Inbetriebnahme und Abnahme .....	11
7. Betrieb und Instandhaltung.....	11
Anhang 1: Prinzipschema und Schnittstellen.....	12

## 1. Wärmeliefervertrag

Diese Technischen Anschlussbedingungen (TAB) bilden einen integrierenden Bestandteil des Wärmeliefervertrags zwischen dem Wärmeversorgungsunternehmen (WVU) und dem Wärmekunden (WK) betreffend Nahwärmeversorgung.

Die TAB regeln die technischen Grundlagen der primärseitigen und sekundärseitigen Anlagen und bilden die Voraussetzung für eine ausreichende Wärmeversorgung vom WVU. Sie gelten insbesondere für die Teile der Hauszentrale, welche den Betrieb der Nahwärmeversorgung beeinflussen, also für die Rücklauftemperaturen und die hydraulischen Schaltungen relevant sind.

## 2. Begriffsbestimmungen

Nahwärme:	Die Übertragung von Wärme zwischen einer Nahwärme-Heizzentrale (Wärmeerzeugung) und Gebäuden (Verbraucher oder auch Wärmeabnehmer) zu Heizzwecken und zum Zweck der Brauchwarmwasserbereitung.
Nahwärmenetz:	Das Nahwärmenetz verbindet die Heizzentrale und die Gebäude (Verbraucher oder auch Wärmeabnehmer) mit einem verzweigten Leitungsnetz. In der Regel ist das Nahwärmenetz erdverlegt. Das Nahwärmenetz besteht aus einer isolierten Vor- und Rücklaufleitung sowie einem Datenkabel zur Übertragung von Daten von der Wärmeübergabestation in die Heizzentrale.
Nahwärme-Heizzentrale:	Die Nahwärme-Heizzentrale ist eine Einrichtung zur zentralen Erzeugung von Wärme für die Nahwärmeversorgung. Die Erzeugung von Wärme kann durch einen oder mehrere Wärmeerzeuger erfolgen. Die Wärme wird über das Nahwärmenetz zu den Gebäuden (Verbraucher oder Wärmeabnehmer) geführt.
Wärmeträger:	Als Wärmeträger wird ein Wärme-Transportmedium bezeichnet. In der Regel handelt es sich dabei um sogenanntes Heizungswasser. Hierunter versteht man speziell für den Zweck des Wärmetransports aufbereitetes Wasser.
Primärseitige Anlage:	Die primärseitige Anlage bestehet aus dem Hausanschluss und der Wärmeübergabestation.
Hausanschluss:	Der Hausanschluss umfasst die Leitung ab dem Hauptleitungs-T-Stück bis einschließlich Hauptabsperrarmatur im Keller des Kunden. Mauerdurchbruch bzw. Bohrung sind ebenfalls inkludiert.
Wärmeübergabestation:	Die Wärmeübergabestation enthält die Absperr-, Regel-, Wärmemengenzähler- und Sicherheitseinrichtungen, die dazu dienen, dem Kunden Wärme in vertragsgemäßer Form und Menge zu übergeben. Sie umfasst auch die Leitung zwischen

dem Hausanschluss und Hauszentrale, sowie den erforderlichen Wärmetauscher.

Die Wärmeübergabestation dient der hydraulischen Trennung des Leitungsnetzes von der Wärmeverteilung in der Liegenschaft des Kunden. Die Anpassung der vereinbarten Wärmelieferung hinsichtlich Drucks, Temperatur und Volumenstrom erfolgt in der Wärmeübergabestation.

**Sekundärseitige Anlagen:** Die sekundärseitigen Anlagen bestehen aus der Hauszentrale und dem Verteilsystem.

**Hauszentrale:** Die Hauszentrale ist das Bindeglied zwischen primärseitiger Wärmeübergabestation und der Wärmeverteilung im Gebäude. Sie beinhaltet die Brauchwarmwasserbereitung.

**Verteilsystem:** Das Verteilsystem dient der Verteilung von Raum-, bzw. Prozesswärme sowie Brauchwarmwasser im Gebäude.

### **3. Allgemeines**

#### **3.1 Konformität der Anlagen mit den TAB**

Das WVU kann eine ausreichende Wärmeversorgung nur dann gewährleisten, wenn die sekundärseitigen Anlagen gemäß der TAB erstellt und betrieben werden. Der ausführende Heizungsinstallateur ist verpflichtet, entsprechend den vorliegenden TAB zu arbeiten und diese vollumfänglich umzusetzen. Dies gilt nicht nur für neu zu erstellende Anlagen, sondern auch bei Ergänzungen und Veränderungen von bestehenden Anlagen oder Anlageteilen.

Da die Nahwärmeversorgung für die Wärmeabgabe an mehrere Kunden bestimmt ist, muss bei der Erstellung der Anlagen ein hohes Maß an Sicherheit gewährleistet sein. Störende Auswirkungen auf andere Kunden sind durch sachgemäße Konstruktion und Ausführung zu vermeiden (Temperatur- oder Druckschwankungen, Undichtheiten, Ermüdungsbrüche, Korrosion etc.).

#### **3.2 Installation der Anlagen**

Das WVU liefert und installiert die primärseitige Anlage bis zur Hauseinführung inkl. Absperrarmatur inklusive Leitungsgraben und Hauseinführung.

Das WVU ist für die Installation der primärseitigen Anlage und die Wärmeübergabestation zuständig. Der Kunde ist für die sekundärseitige Anlage verantwortlich. Im Anschlussbeitrag ist die Wärmeübergabestation mit Wärmetauscher, ausgelegt auf die im Winter erforderliche Leistungsspitze für den Heizbetrieb, enthalten. Über diesen Wärmetauscher kann der Kunde seinen Wärmebedarf für die Heizung und die Warmwasserbereitung aus dem Nahwärmenetz beziehen. Bei Bedarf kann der Kunde eine erweiterte Wärmeübergabestation mit zwei separaten Wärmetauschern für Heizung und Warmwasserbereitung bestellen. In diesem Fall werden die Kosten für den zusätzlichen Wärmetauscher an den Kunden weiterverrechnet.

Das WVU installiert eine den technischen Anforderungen für das Anschlussobjekt geeignete Wärmeübergabestation.

Zur Dämpfung von Spitzenlasten im Wärmenetz, behält sich das WVU vor ein Lastmanagement auf Kundenseite einzuführen. Das Lastmanagement dient zur Glättung der Spitzenlasten auf Kundenseite, welche durch die Wärmeerzeuger in der Nahwärme-Heizzentrale gedeckt werden.

Dabei erfolgt ein bedarfsgesteuertes Laden der sekundärseitigen Vorhaltemengen (Puffer, Boiler, etc.) für die Warmwasserbereitung und den Heizbetrieb. Zeitliche Vorgaben zur Beladung von Vorhaltemengen auf der Sekundärseite, für die Warmwasserbereitung und den Heizbetrieb, sind ebenso unter dem Begriff bedarfsgesteuertes Laden durch den WVU zu sehen.

Optimierungen auf Kundenseite: Im Falle von Problemen mit den vorgeschriebenen Rücklauftemperaturen und einer einsetzenden Leistungsbegrenzung der Wärmeübergabestation des WVU soll grundsätzlich mit dem WVU über Optimierungsmaßnahmen an der Heizanlage gesprochen werden. Dieses verfügt über die notwendigen Informationen und Erfahrungen zur Optimierung der Sekundärseite und steht dabei gerne unterstützend zur Seite. Bei der Durchführung von Optimierungen profitieren in der Regel die Abnehmerseite als auch das WVU.

### 3.3 Eigentum und Schnittstellen

Die primärseitigen Anlagen sowie die Wärmeübergabestation stehen im Eigentum des WVU. Die sekundärseitigen Anlagen sind Besitz des Kunden. Die genauen Schnittstellen wie Eigentums- und Instandhaltungsgrenzen sind in den Prinzip Schemata sowie in Anhang 1 gekennzeichnet.

### 3.4 Wartung und Instandhaltung

Der Hausanschluss (ab der Absperrarmatur nach der Hauseinführung) und die Wärmeübergabestation sind vom WVU instand zu halten und zu warten.

Die sekundärseitigen Anlagen sind vom Kunden gemäß dieser TAB instand zu halten. Änderungen am Bestand, welche Einfluss auf den Wärmeverbund haben, müssen vom WVU vorgängig schriftlich bewilligt werden.

## 4. Technische Grundlagen

### 4.1 Wärmeleistungsbedarf

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

- Die Dimensionierung der Wärmeübergabestation erfolgt gemäß der benötigten maximalen Heizleistung im Winter. Die Auslegung erfolgt für eine primäre Netz-Vorlauftemperatur von 85 °C bei -15 °C Außentemperatur sowie für die gemäß Gebäudetyp zulässige maximale Rücklauftemperatur (45 °C bei Neubauten und 50 °C bei Altbauten). Die Grädigkeit wird auf 2 Kelvin ausgelegt.
- Soll die Wärmeübergabestation auch für die Warmwasserbereitung im Sommer genutzt werden, so ist bei der Auslegung der sekundärseitigen Komponenten zu berücksichtigen, dass die Heizleistung der Wärmeübergabestation, durch die verringerte Sockeltemperatur des Nahwärmenetzes, im Sommer geringer ist als die Heizleistung im Winter.

### 4.2 Primärseitige Temperaturen

Primärseitige Temperaturen für die technische Auslegung:

Die maximale Betriebstemperatur für die konstruktive Bemessung der primärseitigen Anlageteile beträgt 110 °C.

Minimale Nahwärmeverlaufstemperatur, kontinuierlicher Bezug vorausgesetzt:

bei $t_a = -15$ °C im Mittel:	95 °C
ab $t_a = +15$ °C im Mittel:	75 °C

Zwischen -15 °C und +15 °C wird die Nahwärmeverlaufstemperatur gleitend angepasst. Oberhalb +15 °C wird die Nahwärmeverlaufstemperatur konstant gehalten.

Sollten sich im Betrieb des Wärmeverbundes temporäre Engpässe bei der Wärmeversorgung ergeben, verpflichtet sich das WVU das primärseitige Temperaturniveau zu erhöhen, um einen beschwerdefreien Betrieb sicherzustellen.

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

#### 4.3 Drücke

Druckstufe für die primärseitigen Anlageteile:	PN 16
Maximaler Betriebsüberdruck für die festigkeitsmäßige Auslegung der primärseitigen Anlageteile:	14,6 bar
Anlagenbetriebsdruck:	12,1 bar
Ruhedruck Nahwärmenetz:	5 bar
Maximal zulässiger Druckverlust (Primärseite) über die komplette Wärmeübergabestation inkl. Ventil, Wärmetauscher und Wärmemengenzähler:	0,65 bar
Maximaler Druckverlust (Sekundärseite)	0,20 bar

#### 4.4 Wärmeträger

Der primärseitige Wärmeträger entspricht den Anforderungen der Ö-Norm H 5195-1 „Verhütung von Schäden durch Korrosion und Steinbildung in geschlossenen Warmwasser- und Heizungsanlagen“. Die Beschaffenheit wird durch das WVU regelmäßig geprüft und gegebenenfalls nachbehandelt.

Um Verkalkungen, Verschmutzungen, Verschlammungen und Beschädigungen des Wärmetauschers in der Wärmeübergabestation zu vermeiden, muss auch das sekundärseitige Wasser den einschlägigen Anforderungen der Ö-Norm H 5195-1 entsprechen.

Zusätzlich ist der Wärmetauscher auch sekundärseitig durch den Einbau eines Schmutzfängers zu schützen.

#### 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.

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 Ö-Norm H5155 zu dämmen.

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

Die Montage des Wärmemengenzählers und des zugehörigen Fühlers muss ohne Verletzungen der Wärmedämmung erfolgen können.

## 4.7 Hauszentrale und Verteilsystem

### 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 Hauszentrale ist hydraulisch vom Nahwärmenetz getrennt.

Die primär- und sekundärseitigen Anlagenteile dürfen keine hydraulischen Kurzschlüsse zwischen Vor- und Rücklauf besitzen. Das heißt, dass folgende Einrichtungen verboten sind:

- Offene Expansionsgefäße
- Doppelverteiler (Rohr in Rohr, Vierkant)
- Bypässe (auf Verteiler, bei Verbrauchern etc.)
- Überströmregler und – Ventile zwischen Vor- und Rücklauf
- Einspritzschaltungen mit Dreiwegventilen
- Umlenkschaltungen mit Dreiwegventilen
- Vierwegmischer

### 4.7.2 Regelfunktionen

Die sekundärseitige Vorlauftemperatur der Hauszentrale wird außentemperaturgeführt reguliert. Optional kann die Vorlauftemperatur über eine externe Sollwertvorgabe (0-10V Signal) geregelt werden. 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, bis die maximale Rücklauftemperatur erreicht ist.

Im Falle des Einsatzes von Warmwasserspeichern ist während der Endladephase eine zeitlich begrenzte Überschreitung der zulässigen Rücklauftemperatur erlaubt, um den Boiler im Sinne eines vorbeugenden Legionellenschutzes mit 60°C durchladen zu können.

Die Fühler zur Messung der sekundärseitigen Vorlauftemperatur und der primärseitigen Rücklauftemperatur sind unmittelbar beim Austritt aus dem Wärmetauscher 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 Primärseitige Wärmetauscher

Als Wärmetauscher 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 Wärmetauscher kommen im Normalfall gelötete oder geschweißte Apparate zum Einsatz, in Einzelfällen sind, für größere Leistungen, auch geschraubte Wärmetauscher zulässig. Wärmetauscher müssen mechanisch spannungsfrei eingebaut werden. Auf die Verbindungen zum Wärmetauscher dürfen keine Axialkräfte und Biegemomente übertragen werden.

#### 4.7.5 Erdung

Die Wärmeübergabestation und die Hauszentrale müssen geerdet werden.

### **4.8 Wärmezählung**

#### 4.8.1 Standort

Das WVU bestimmt den Standort des Wärmemengenzählers und liefert diesen aus. Der Wärmemengenzähler muss für die periodische Ablesung und Auswechslung leicht zugänglich bleiben.

#### 4.8.2 Größenbestimmung

Die Größe und Art des Wärmemengenzählers wird durch das WVU bestimmt.

#### 4.8.3 Verkleidungen

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

#### 4.8.4 Absperrorgane

Der Einbau von Absperrorganen vor und nach dem Wärmemengenzähler 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 mindestens in der Dimension DN15 mit Kappe und Kette auszuführen.

#### 4.8.6 Temperaturfühler

Es werden im Vor- und Rücklauf jeweils separate Tauchhülsen mit Fühlern eingebaut. Der aktive Fühlerteil muss in die Rohrmittte 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. 15 cm betragen. (Achtung Wärmedämmung berücksichtigen). Die Fühler sind, wenn möglich, nach vorne einzubauen, sodass diese vor mechanische Beschädigung geschützt werden.

#### 4.8.7 Wärmedämmung

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

### 4.9 Technikraum

Der Hausanschlussraum soll nach Möglichkeit folgenden Bedingungen erfüllen:

- Verschließbarer, einfach zugänglicher Raum
- Transportwege und ausreichend Platz für Wartungsarbeiten
- Wasseranschluss
- Entwässerung
- Ausreichende Beleuchtung
- Steckdose 230 V

## 5. Montage und Prüfung

### 5.1 Allgemeine Montage

Die Montage der Anlageteile 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 winkeltreu und nach Herstellerangaben zu installieren. Rohrbefestigungen sind körperschall- und schwingungsdämmend in verzinkter Ausführung zu erstellen.

Die Wärmeausdehnung der Rohrleitungen soll, möglichst durch Ausnutzung der elastischen Verformung bei Richtungsänderungen, aufgenommen werden.

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

### 5.3 Reinigung und Korrosionsschutz

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

Nach dem Austrocknen sind alle offenen Stutzen, mittels dichter 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**

Das WVU ist berechtigt, während der Ausführungsarbeiten Kontrollen durchzuführen. Vor der Inbetriebnahme muss die gesamte Elektroinstallation der Hausstation fertig montiert sein. Es kann vom Elektroinstallationsbetrieb eine Bestätigung über die fachgerechte Installation gemäß den geltenden Normen angefordert werden.

Die Inbetriebnahme darf nur im Beisein des WVU und eines Beauftragten des Kunden erfolgen. Die primärseitigen Anlageteile werden während der Inbetriebnahme mittels Nahwärmewasser aus dem bestehenden Leitungsnetz gefüllt. Die primärseitigen Anlageteile dürfen nur vom WVU betätigt werden.

Während der Inbetriebnahme wird vom WVU der Wärmemengenzähler eingebaut und eingestellt.

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.

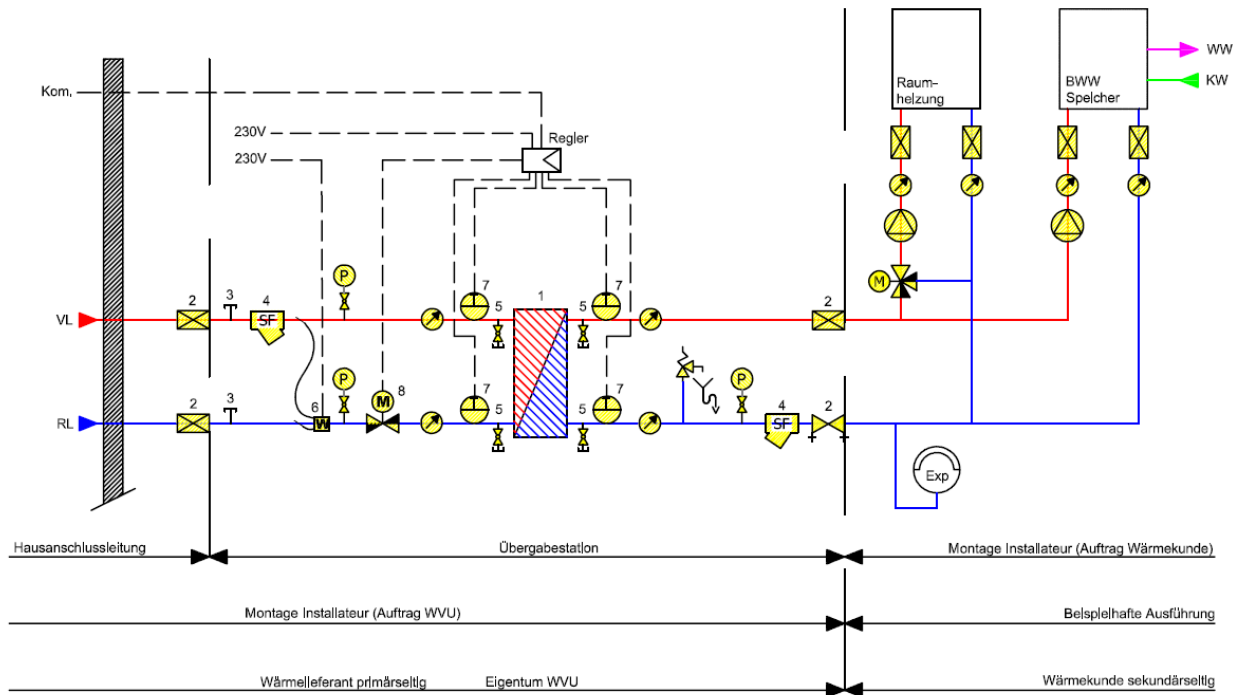
Das WVU erstellt ein Inbetriebnahme-Protokoll „Wärmeübergabestation“, in dem allfällige Mängel und die Nahwärmerlevanten Daten (Wärmemengenzähler, Begrenzung der Rücklauftemperatur und Volumenströme) festgehalten werden. Unwesentliche Mängel sind vom Verantwortlichen unter Terminvorgabe zu beheben.

## **7. Betrieb und Instandhaltung**

Die vom WVU angebrachten Plomben dürfen nicht entfernt oder beschädigt werden. Stellt der Kunde oder der Installateur fest, dass Plomben fehlen oder beschädigt sind, ist dies dem WVU 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 WVU erforderlich. Die Hauptabsperrarmaturen dürfen im Notfall oder auf Verlangen des WVU vom Kunden geschlossen, nicht aber geöffnet werden. Das WVU und der Kunde sorgen auf eigene Kosten dafür, dass die ihnen gehörenden Anlageteile in einwandfreiem Zustand gehalten werden. Der Kunde hat seine Anlage, in Zeiten ohne Wärmebezug aus dem Nahwärmenetz, frostfrei zu halten. Beauftragte des WVU haben Zutritt zu allen Anlagen, die im Eigentum des WVU sind.

## Anhang 1: Prinzipschema und Schnittstellen

Kompakt-Übergabestation mit einem gemeinsamen Wärmetauscher für Heizung und Warmwasser und einem Speicherladesystem fürs Warmwasser.



Pos.	Bezeichnung	Anmerkung
1	Wärmetauscher	Ausführung in Edelstahl, gelötet oder geschweißt
2	Absperrorgan	PN 25/6 mit Hebel und Spindelverlängerung für Wärmedämmung
3	Twinlock	Messnippel Temperatur und Druck - zugänglich, mit Verlängerung für Wärmedämmung
4	Schmutzfänger	mit Spülsieb
5	Spül-, Entleer-, Entlüftungshahn	1/2" mit Kappe, Kette und Knebelgriff
6	Wärmemengenzähler	
7	Tauchhülse für Temperaturfühler	
8	Kombiregelventil	PN 25 / dp=20kPa (stromlos zu)