

# Pflichtenheft Controller für Wärmeübergabestationen (WUEST)

Beilage zur Submission Übergabestation und Leitsystem



## **Gemeindebetriebe Muri**

**Gas, Wasser, Abwasser, Energie+Wärme**

Thunstrasse 74

3001 Muri bei Bern

Telefon 031 950 54 80

[info@gbm-muri.ch](mailto:info@gbm-muri.ch)

[www.gbm-muri.ch](http://www.gbm-muri.ch)



Version 1.0 / 4. Juni 2021

# Impressum

<b>Auftraggeber*in</b>	Gemeindebetriebe Muri	
<b>Auftragnehmer*in</b>	Amstein + Walthert Bern AG Hodlerstrasse 5 3001 Bern  Telefon +41 31 340 59 59  amstein-walthert.ch	
<b>Verfasser*in</b>	Thomas Gut	
<b>Verteiler</b>	René Calame Karl-Heinz Schädle Tobias Frei	Gemeindebetriebe Muri Schädle / E-Axiom E-Axiom
<b>Versionen</b>	1.0 0.3 Überarbeitung 0.2 Vorabzug PH = Sub-Beil. 0.1 Vorabzug 0.0 Entwurf	Erhalt Freigabe 02.06.2021 17.05.2021 06.04.2021 25.03.2021
<b>Freigegeben</b>	4. Juni 2021	Visum Schädle/Frei/Calame
<b>Bezeichnung</b>	SCNR/GUTT/502008/WUEST_Controller_PH.docx	

## Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Intro: Ziel, Ausgangslage .....</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>Zusammenfassung der wichtigsten Punkte aus dem Anforderungsbeschrieb .....</b>	<b>5</b>
<b>3</b>	<b>Funktionaler Anforderungsbeschrieb .....</b>	<b>6</b>
3.1	Unterscheidung von Grund- und Zusatzanforderungen .....	6
3.2	Zwei Arten von WUEST in den Grundanforderungen .....	6
3.2.1	WUEST mit einem Wärmeübertrager .....	6
3.2.2	WUEST mit zwei Wärmeübertragern .....	6
3.3	Bauseitige Leistungen .....	6
3.4	Grundanforderungen Regelung .....	7
3.4.1	Regelungsumfang und Ausstattung .....	7
3.4.2	Primärseite / Rücklauftemperatur .....	7
3.4.3	Sekundärseite / Vorlauftemperaturen, Brauchwarmwasser .....	7
3.5	Grundanforderungen Messung .....	8
3.6	Grundanforderungen Kommunikation Leitebene (PLS) .....	8
3.7	Grundanforderungen Visualisierung .....	8
3.8	Optionale, modulare Zusatzanforderungen sekundärseitig (Typ1) .....	9
3.8.1	Typ1: Zusatzanforderung Kommunikation GLS und Ausstattung .....	9
3.9	Optionale, modulare Zusatzanforderungen sekundärseitig (Typ2) .....	10
3.9.1	Typ2: Zusatzanforderung Regelungsumfang und Ausstattung .....	10
3.9.2	Typ2: Erweiterbarkeit und Ausstattung dazu .....	10
3.10	Spezifikationen Hardware, Software und Regelfunktionen: Grundanforderung .....	11
3.10.2	Ausstattung zur (übergeordneten) Kommunikation .....	11
3.10.3	Ausführbarkeit / Kompatibilität folgender IT-Administrationsaufgaben .....	11
3.10.4	Ausstattung zu Steuer- und Regelungsaufgaben .....	12
3.10.5	Wärmezähler / Rechenwerk, Ausstattung zu Messaufgaben Grundanforderung .....	14
3.10.6	Nicht erforderlich, da auf PLS .....	14
3.10.7	Weitere Spezifizierungen .....	14
3.11	Spezifikationen Hardware, Software und Regelfunktionen: Zusatzanforderungen Typ1 .....	15
3.11.1	Ausstattung zur (übergeordneten) Kommunikation (Typ1) .....	15
3.11.2	Wärmezähler / Ausstattung zu Messaufgaben (Typ 1) .....	15
3.11.3	Ausstattung zu Steuer- und Regelungsaufgaben (Typ1) .....	15
3.11.4	Weitere Spezifizierungen .....	15
3.12	Spezifikationen Hardware, Software und Regelfunktionen: Typ2 .....	17
3.12.1	Ausstattung zu Steuer- und Regelungsaufgaben (Typ2) .....	17
3.12.2	Weitere Spezifizierungen .....	17

## 1 Intro: Ziel, Ausgangslage

Die gbm Muri planen einen Wärmeverbund.

Auf dessen Primärseite kommt ein zentrales Prozessleitsystem (PLS) zum Einsatz.

Die Wärmeübergabestation (WUEST) ist das Bindeglied zwischen Wärmeverbund und Hausinstallation. Sie beinhaltet die hydraulische Trennung zwischen Primär- und Sekundärseite des Wärmeverbunds und somit eine wichtige Schnittstelle.

An diesen dezentralen Wärmeübergabestationen kommen ebenfalls Controller / Regler zum Einsatz. Diese werden hier als WUEST-Controller bezeichnet. Die WUEST-Controller bilden einen Bestandteil der Ausrüstung der Wärmeübergabestation und somit des Fernwärmeanschlusses.

Die WUEST-Controller sollen zu einer bedarfsgerechten Regelung des Gesamtsystems Wärmeverbund beitragen können.

Um diese Aufgabe zu erfüllen, müssen sie sowohl primärseitige als auch sekundärseitige Aufgaben übernehmen können und dazu beitragen, eine durchgehende mess- und regeltechnische Kommunikation im Gesamtsystem Wärmeverbund sicherzustellen.

Der WUEST-Controller ist automationstechnisch gesehen auf der Automationsebene anzusiedeln. Er kommuniziert mit der Leitebene des Wärmeverbund (dem PLS) und mit anderen Instanzen der Automations- und Feldebene, unabhängig davon ob diese an ihn oder an Fremdsysteme gebunden sind.

Dieses Dokument beschreibt die Anforderungen an die WUEST-Controller.

Es ist integraler Bestandteil der Submission Gemeindebetriebe Muri, Übergabestationen und Leitsystem Fernwärme und liegt dieser als Anhang bei.

Als WUEST-Controller soll ein standardisiertes Produkt zur Anwendung gelangen.

Vorgesehen ist, mit diesem Produkt die WUEST von Ein- und Mehrfamilienhäusern (bis ca. 20 Wohneinheiten) sowie Gewerbebauten und kombinierten Wohn-Gewerbebauten auszurüsten.

### Verweis auf übergeordnete Dokumente

Die zwischen Bauherr und Lieferant abzuschliessende Rahmenvereinbarung über Lieferung und Dienstleistungen für den Fernwärmeverbund Muri, die Technischen Anschlussbedingungen (TAB) für die Abgabe von Fernwärme durch die Gemeindebetriebe Muri bei Bern (gbm) = Dokument: TAB\_Muri\_jeweils\_gültige\_Version, sowie die Ausschreibung Übergabestation und Leitsystem und ihre Bestimmungen gelten als mitgeltende und übergeordnete Dokumente.

### Verwendete Abkürzungen

FW	Fernwärme(-Verbund)
WUEST	Wärmeübergabestation
PLS	zentrales Prozessleitsystem des Fernwärmeverbundes
GLS	lokales Gebäudeleitsystem (aus Sicht hier ein Fremdsystem)
TechNet	Das seitens gbm zu erstellende WAN-Netzwerk (Ethernet), welches das PLS mit den WUEST-Controllern vernetzt.
BWW	Brauchwarmwasser
TAB	Technische Anschlussbedingungen

## 2 Zusammenfassung der wichtigsten Punkte aus dem Anforderungsbeschreibung

### WUEST-Controller

- Gehört zum Lieferumfang vom Anbieter der WUEST (nachstehend mit „Lieferant“ bezeichnet).
- Standardisiertes Produkt mit einer Grundausstattung und zwei Typen von modularen Erweiterungsmöglichkeiten.
- Diese Erweiterungstypen müssen modular zur Grundausstattung hinzu angeboten werden können, kommen aber nicht gleichzeitig vor.
- Sicherstellung einer durchgehenden mess- und regeltechnischen Kommunikation der WUEST mit Gesamtsystem Wärmeverbund (Erfüllung Grundanforderung für beide Arten von WUEST, Kommunikation mit PLS primär und bei Bedarf mit sekundärseitigen Regelungen)
- Komplette Hardwareausrüstung, um die funktionalen Anforderungen zu erfüllen.
- Komplette Softwareausrüstung inkl. Lizenzen, Engineering und Inbetriebnahmeleistungen, um die funktionalen Anforderungen ab der Abnahme zu erfüllen.

### 3 Funktionaler Anforderungsbeschrieb

#### 3.1 Unterscheidung von Grund- und Zusatzanforderungen

Es wird hier für den WUEST-Controller unterschieden zwischen Grundanforderungen und optionalen, modularen Zusatzanforderungen.

Zum Controller mit den Grundanforderungen muss einer der beiden Zusatzanforderungstypen als Modul hinzugewählt werden können.

Dies ist so anzubieten, dass je nach Konditionen an einer konkret zu erstellenden WUEST standardisiert wahlweise ein Controller der Basisvariante ohne oder mit einem der beiden modularen Zusatzanforderungs-Typen eingesetzt werden kann.

#### 3.2 Zwei Arten von WUEST in den Grundanforderungen

Gemäss TAB gibt es WUEST mit einem und WUEST mit zwei (parallel geschalteten) Wärmeübertragern.

Bei beiden Arten gehören die Wärmetauscher mit je einem sekundärseitigen Vorlauf- und Rücklauf-temperaturfühler zum Lieferumfang der gbm / des WUEST-Lieferanten.

##### 3.2.1 WUEST mit einem Wärmeübertrager

Bei dieser ersten Art gibt es nur einen Wärmetauscher ab der Fernwärme. Die BWW-Aufbereitung erfolgt komplett sekundärseitig. (Gemäss Angaben TAB sind solche Registerboiler-Systeme als BWW-Speicher nur für Kleinstanlagen und nach Rücksprache mit den gbm zugelassen).

##### 3.2.2 WUEST mit zwei Wärmeübertragern

Bei der zweiten Art gibt es zwei (parallel geschaltete) Wärmeübertrager ab der Fernwärme, einen für die direkte BWW-Aufbereitung und einen für die weitere Wärmeübertragung.

#### 3.3 Bauseitige Leistungen

Gemäss TAB werden folgende Leistungen bauseits erbracht:

Der Raum, in dem sich die Hauszentrale befindet, erfüllt folgende Bedingungen:

- Mit Türe und Schloss verschliessbarer, einfach zugänglicher Raum
- Elektrischer Anschluss für die Übergabestation / Schaltschrank. Plombierbare Sicherung für Wärmemessung und Regler (gleicher Abgang)

Die nötigen elektrischen Anschlüsse werden durch die Bezügerin zur Verfügung gestellt.

Die Inbetriebnahme der WUEST und des WUEST-Controllers erfolgt durch die gbm, resp. deren Stellvertretung und gehört somit zum Lieferumfang vom Lieferanten. (Vgl. TAB).

## 3.4 Grundanforderungen Regelung

### 3.4.1 Regelungsumfang und Ausstattung

Der WUEST-Controller in der Grundanforderung muss die beiden Arten von WUEST, also diejenige mit einem und diejenige mit zwei Wärmeübertragern regeln können. Er ist immer mit sämtlichen dafür nötigen I/O's, (Ventile, Sensorik, Anforderungen, Freigaben, Rückmeldungen, Zähler) auszustatten, also immer für die Art mit zwei Wärmeübertragern.

### 3.4.2 Primärseite / Rücklauftemperatur

Die Fühler zur Messung der jeweiligen primärseitigen Rücklauftemperatur sind unmittelbar beim Austritt aus dem Wärmetauscher angeordnet.  
Die (jeweilige) primärseitige Rücklauftemperatur ist stets auf die maximal zulässige Rücklauftemperatur nach Wärmelieferungsvertrag zu begrenzen.  
Die in den TAB (Kap. 3.2) angegebenen Rücklauftemperaturen sind als Maximalwerte zu verstehen, nach Möglichkeit sind tiefere Rücklauftemperaturen anzustreben.  
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, solange die Rücklauftemperatur zu hoch ist. (Vgl. TAB, Abschnitt «3.4.3 Rücklauftemperaturen»).

### 3.4.3 Sekundärseite / Vorlauftemperaturen, Brauchwarmwasser

Die Fühler zur Messung der jeweiligen sekundärseitigen Vorlauftemperatur sind unmittelbar beim Austritt aus dem Wärmetauscher angeordnet.  
Zur Regelung der jeweiligen sekundärseitigen Vorlauftemperatur ist jeweils ein Kombiventil zu verwenden (motorisches Durchgangsstellorgan mit integriertem Differenzdruckregler/Volumenstrombegrenzer). Der Differenzdruckregler gewährleistet eine konstante Druckdifferenz über dem Stellorgan, wodurch eine hohe Ventilautorität erzielt wird. Mit dem Volumenstrombegrenzer wird die im Wärmelieferungsvertrag vereinbarte Leistung eingestellt. (Vgl. TAB, Abschnitt «3.4.2 Regelfunktionen»).

Die Erwärmung von Brauchwarmwasser (nachstehend «BWW») mit Fernwärme ist ganzjährig möglich.

Das System der gesamten BWW-Aufbereitung ist auf die minimale primärseitige Vorlauftemperatur in der Übergangszeit und im Sommer und maximal zwei Ladezyklen pro Tag ausgelegt.

Nach Möglichkeit ist die BWW-Ladung in die Nachtstunden zu verlegen.

Um einer Verkeimung von BWW-Anlagen durch Legionellen und andere Bakterien vorzubeugen, dürfen gefährdete Objekte, in Absprache mit der Planung, durch steuerungstechnische Massnahmen kurzzeitig (einmal täglich ca. 1 Std., vorzugsweise in den Nachtstunden) eine erhöhte primärseitige Rücklauftemperatur über 55 °C jedoch höchstens 65 °C aufweisen. Diese Option ist im Anschlussgesuch aufzuführen und genehmigen zu lassen.

Beim Warmwasserspeicher (vom Speicher getrennte Heizfläche) ist beim Aufheizungsvorgang und während des Brauchwarmwasser- und Zirkulationswasserentzuges eine möglichst einwandfreie Schichtung des Kalt- und Warmwassers anzustreben. Dadurch werden sehr niedrige Primärrücklauftemperaturen erreicht.

Um nach langer Stillstandzeiten eine Wärmeabgabe vom BWW-Speicher zurück ins Fernwärmenetz zu vermeiden, wird bei Speicherladesystemen nach Freigabe der Ladung die BWW-Pumpe erst nach Erreichen einer genügenden Wärmeverbundvorlauftemperatur eingeschaltet (max. 55°C). Der BWW-Wärmetauscher wird somit primärseitig durchströmt, ohne dass sekundärseitig Wärme abgenommen wird. (Vgl. TAB, Abschnitt «Brauchwarmwasser»).

Die sekundärseitige Vorlauftemperatur der Hausanlage ist aussentemperaturgeführt zu regulieren. Eine Leistungsbegrenzung resp. eine Verminderung von Leistungskumulation durch Sperrung einzelner Heizgruppen im Falle der BWW-Ladung ist zulässig und anzustreben. (Vgl. TAB, Abschnitte «Regelfunktionen» und «Anschlussleistung»).

### 3.5 Grundanforderungen Messung

Der WUEST-Controller kann laufend die abgegebene Wärmeenergie via Wärmezählerauslesung erfassen und registrieren und stellt ab Automationsebene die Messdaten (Rohdaten) dem übergeordneten PLS zur Verfügung. Dafür ist er mit einer M-Bus-Schnittstelle ausgestattet.

Der Wärmezähler ist gemäss gültiger Verordnung des EJPD über Messmittel für thermische Energie vom 19. März 2006 geeicht und wird von gbm geliefert, überwacht und unterhalten. (Vgl. TAB, Abschnitt «Wärmezähler»).

### 3.6 Grundanforderungen Kommunikation Leitebene (PLS)

Der WUEST-Controller ist ein Controller auf Automationsebene. Er muss mit dem übergeordneten PLS (Leitebene) kommunizieren können.

Die Automationsebene stellt Stell- und Schaltwerte (SOLL-Werte sowie konfigurierbare Werte) und Messdaten (IST-Werte, Sensorik, Aktorik, Zustandsrückmeldungen, etc.) dem übergeordneten Leitsystem für die Regelung und bspw. auch für Überwachung und Auswertungen zur Verfügung. Umgekehrt muss der WUEST-Controller fähig sein, Vorgaben seitens des PLS prioritär in seinen Zustand zu integrieren.

Seine Regelung erfolgt in Abhängigkeit von Signalen des PLS und der Sekundärseite mit verschiedenen Prioritäten für diverse, unterschiedliche Zustände.

Die Anbindung zum PLS erfolgt physisch mit einer Schnittstelle zum bidirektionalen Datenaustausch Basis Ethernet / IP (LWL). Die LWL-Umsetzung gehört zum Lieferumfang des WUEST-Controllers. Es sind auf Automationsebene zwei lokale Ports zur Verfügung zu stellen. Der eine permanent für die Verbindung zum PLS, der zweite für Vorortzugriff als Serviceport. Dieser zweite, lokale Port (RJ-45-Ethernet-Anschluss) steht für Inbetriebnahme- und Wartung zur Verfügung.

Eine allfällige Port-Sperrung & -Überwachung ist auf der Leitebene (PLS) zur Verfügung zu stellen. Die Anbindung erfolgt mit einem vorgegebenen (offenen) Schnittstellenprotokoll (gemäss Angebot Leitsystem (PLS); vorzugsweise also via OPC-UA).

Softwareseitig gehört dementsprechend das Schnittstellenengineering und die gemeinsame Schnittstelleninbetriebnahme mit dem Vertreter des PLS zum Lieferumfang.

### 3.7 Grundanforderungen Visualisierung

Für die WUEST wird keine lokale Anzeige zur Verfügung gestellt.

Eine Kundenzugriffsmöglichkeit auf die Visualisierung wird via Fernzugriff auf das Leitsystem zur Verfügung gestellt.



### **3.8 Optionale, modulare Zusatzanforderungen sekundärseitig (Typ1)**

Anwendungsvoraussetzung für Typ 1: es existiert sekundärseitig ein Gebäudeleitsystem GLS (aus Sicht Automation Fernwärmeverbund also ein Fremdsystem), mit lokalen Controllern, welches die Regelung der haustechnischen Automation auf der Sekundärseite übernimmt.

Zu einem solchen GLS ist beim Typ 1 eine Anbindung zu realisieren, wie folgt.

#### **3.8.1 Typ1: Zusatzanforderung Kommunikation GLS und Ausstattung**

Der WUEST-Controller vom Typ 1 muss mit einem sekundärseitiges Gebäudeleitsystem (GLS) kommunizieren können.

Die Anbindung ist mit dem offenen Schnittstellenprotokoll Modbus zu realisieren.

Dazu ist der WUEST-Controller physisch mit einer Schnittstelle zum bidirektionalen Datenaustausch zwischen WUEST-Controller und GLS über Modbus / RTU auszurüsten.

Softwareseitig gehört dementsprechend das Schnittstellenengineering und die gemeinsame Schnittstelleninbetriebnahme mit dem Vertreter des GLS zum Lieferumfang.

##### **3.8.1.1 Kommunikation Leitebene-Gebäude (GLS)**

Der WUEST-Controller tauscht mit dem GLS Daten zur Koordination zwischen primär- und sekundärseitiger Regelung aus.

Der WUEST-Controller übernimmt dabei die Rolle als Interface zum PLS. Er muss fähig sein, allfällige Vorgaben seitens des PLS prioritär in seinen Zustand zu integrieren und dem GLS die jeweilige Verfügbarkeit von Fernwärme aktuell und prospektiv zu signalisieren.

##### **3.8.1.2 Kommunikation zwecks Visualisierung**

Auf dem WUEST-Controller selbst / auf der Automationsebene erfolgt keinerlei Visualisierung. Visualisierungen von Elementen des WUEST-Controllers können jeweils nur auf den beiden mit ihm verbundenen Leitsystemen erfolgen und nur die Daten umfassen, welche ans jeweilige System übermittelt werden.

Die Anforderungen an die Visualisierung sind Bestandteil der Anforderungen an das jeweilige Leitsystem.

### 3.9 Optionale, modulare Zusatzanforderungen sekundärseitig (Typ2)

#### 3.9.1 Typ2: Zusatzanforderung Regelungsumfang und Ausstattung

Der WUEST-Controller kann sekundärseitig verschiedene hydraulische Konfigurationen regeln. Darunter gleichzeitig:

- mindestens eine komplett sekundärseitige BWW-Aufbereitung (Registerboiler-System) mit Lade- und Zirkulationspumpe, eigenem Vorlauf- und mindestens 3 Speicherfühlern
- mindestens einen Erzeugerkreis (welcher auch als direkter Heizkreis genutzt werden kann) mit Erzeugerpumpe, Umschaltventil, Pufferspeicher, eigenem Vorlauf- und mindestens 2 Speicherfühlern
- mindestens drei Mischkreise (bspw. Heizgruppen) mit je eigener Pumpe, eigenem Mischventil und eigenem Vorlauffühler

Der WUEST-Controller mit Zusatz Typ 2 ist immer mit sämtlichen dafür nötigen I/O's, (Ventile, Sensorik, Anforderungen, Freigaben, Rückmeldungen) auszustatten, also immer für die drei obgenannten, gleichzeitigen Mindestanforderungen.

Eine gemischt primär-sekundärseitige BWW-Aufbereitung muss nicht vom WUEST-Controller geregelt werden können. [BWV im Fall, wo es in der WUEST zwei Wärmeübertrager gibt]. Die Regelung einer solchen BWV-Aufbereitung soll sekundärseitig, also seitens des Kunden, abgestimmt auf seine Anlage (bspw. Frischwasserstation, etc.) erfolgen.

#### 3.9.2 Typ2: Erweiterbarkeit und Ausstattung dazu

Der WUEST-Controller mit Zusatz Typ 2 muss modular erweiterbar sein, so dass mit einfachen Mitteln weitere sekundärseitige Regelungsobjekte übernommen werden können.

Die Erweiterung soll schrittweise erfolgen können, pro Schritt gleichzeitig wie folgt:

- mindestens ein Direktheizkreis mit Erzeugerpumpe, Umschaltventil, eigenem Vorlauffühler
- mindestens zwei Mischkreise (bspw. Heizgruppen) mit je eigener Pumpe, eigenem Mischventil und eigenem Vorlauffühler

Der WUEST-Controller muss also die bei einem solchen Schritt erforderliche Hardware-Ausstattung (Modul mit den nötigen I/O's für Ventile, Sensorik, Anforderungen, Freigaben, Rückmeldungen) gemäss Erweiterbarkeit pro Schritt aufnehmen können.

Der WUEST-Controller mit Zusatz Typ 2 muss so gestaltet sein, dass mindestens zwei solche Erweiterungsschritte möglich sind.

Softwareseitig ist der WUEST-Controller von Anfang weg mit der nötigen Reserve dafür, also den erforderlichen zusätzlichen Verarbeitungs- und Speicherkapazitäten (Datenpunkte, Lizenzierung, Regelfunktionen, etc.) auszuliegen, so dass bei Erweiterungsschritten diesbezüglich keine Nach- oder Umrüstung erfolgen muss.

Die softwareseitige Vorbereitung und die Anschlussfähigkeit sind dementsprechend Teil des Lieferumfangs hier.

Ein nachträglicher hardwareseitiger Erweiterungsschritt hingegen nicht. Ein Proof of Concept dafür kann Ziffern 1., 3. und 4. der Zuschlagskriterien positiv beeinflussen.

### **3.10 Spezifikationen Hardware, Software und Regelfunktionen: Grundanforderung**

#### **3.10.1.1 Zugang, Bedienung, Sicherheit**

Der WUEST-Controller muss mindestens folgenden Zugriffsschutz aufweisen:

- Nur zugelassene User
- Passwortschutz
- User(-gruppen) mit unterschiedlichen Berechtigungen

User und deren Berechtigungen dürfen nur auf dem PLS editierbar sein.

#### **3.10.1.2 Bauform**

Ei ist eine möglichst kompakte Bauform anzustreben, unter Gewährleistung der geforderten Modularität, dh. Anschlussfähigkeit für Zusatzanforderungstypen 1 und 2 (und dessen Erweiterungsschritten).

#### **3.10.2 Ausstattung zur (übergeordneten) Kommunikation**

- Die Steuereinheit / Regler muss mittels Ethernet / LAN-Technologie in das globale Kommunikationsnetz FW (TechNet) eingebunden werden können.
- LWL-Cu-Wandler. Als physikalische Kommunikations-Schnittstelle dient ein Glasfaser-Medienkonverter Single-Mode nach Ethernet Cu.
- Der Controller beherrscht die TCP/IP-Protokoll-Familie, unter anderen auch Zeitsynchronisation (Verarbeitung NTP-Signal ab PLS). Pufferung mit einer minimalen CMOS-Batterie.
- Der Controller hat eine MAC-Adresse.
- Anzahl RJ-45 Netzwerkanschlüsse (Ethernet RJ45 Port): zwei
- Der WUEST-Controller ist mit einer Schnittstelle zum bidirektionalen Datenaustausch zwischen ihm und dem PLS ausgerüstet, die Kommunikationsweise / das Protokoll muss zwischen PLS und WUEST-Controllern abgestimmt sein. Zwingend nur offene industrielle Kommunikationsprotokolle, gemäss Anforderungen PLS vorzugsweise OPC-UA.
- Entsprechendes Schnittstellengateway auf dem Controller.
- Der Einsatz von proprietären, unternehmensspezifischen Kommunikationsprotokollen zur Kommunikation zwischen der Automations- (WUEST-Controller) und der Leitebene (PLS) ist nicht gestattet.
- Die Steuereinheit / Regler muss für die Integration des Wärmezählers mit einer M-Bus-Schnittstelle ausgestattet sein (Zugriff auf Rechenwerk des Zählers, Datenumwandlung, resp. -Weitergabe an PLS).
- Zugriff auf die Visualisierung mittels Standard-Browser (immer via PLS).
- Datenkommunikation zu PLS verschlüsselt. Entsprechende, aufs PLS und stündliche Datenübermittlung zum PLS abgestimmte Ausstattung des WUEST-Controllers dafür.

#### **3.10.3 Ausführbarkeit / Kompatibilität folgender IT-Administrationsaufgaben**

- Nutzerverwaltung (Zugriff pro WUEST) mit Berechtigungen (nur ab PLS).
- Nachträgliche Konfigurationsänderungen, Soft- und Firmwareupdates auf WUEST (ab PLS / Vorort).
- Portüberwachung von fern (dh. ab PLS) auf die Ports muss möglich sein

### 3.10.4 Ausstattung zu Steuer- und Regelungsaufgaben

- Die Steuereinheit / Regler muss bei einem Ausfall der übergeordneten Managementebene / Leitsystem oder bei einem Kommunikationsunterbruch autonom funktionieren (Standalone-Betrieb). Das heisst, die Anlageprozesse bleiben bei einem solchen Ausfall funktionell erhalten. (auf Basis eines vordefinierten Verhaltens auf der Primärseite).
- Die Steuereinheit / Regler muss mit einem lokalen Kurzzeitenergiespeicher (Batterie) ausgestattet sein um Datenverlust, Ausfall von Anwenderprogrammen etc. zu überbrücken. Der Kurzzeitenergiespeicher muss während mindestens 2 Stunden die Versorgung sicherstellen. Der Programmspeicher muss einen Spannungsunterbruch verlustfrei überbrücken können.
- Die Ein- und Ausgangsmodule der Automationsstation bilden die Schnittstelle zwischen Automationsebene und Feldebene. Sie müssen eine modulare Bauform aufweisen, um eine einfache Erweiterung zu gewährleisten.
- Für die Erfassung von Sensoren und die Ansteuerung von Aktoren sollen Normsignale PT1000 / PT100, 0-10V / 4-20mA, potentialfrei eingesetzt werden.
- Die Auslastung des WUEST-Controllers ist so zu planen, dass nach der Inbetriebsetzung auch im Falle der Inanspruchnahme von Zusatzanforderungen gemäss Typ 1 oder Typ 2 mit sämtlichen Erweiterungen noch eine Reserve von mindestens 10% bezüglich a) Ein- und Ausgabeschnittstellen zur Feldebene, b) Speicherplatz und c) CPU-Leistung zur Verfügung steht.
- Datenhaltung auf dem WUEST-Controller: Konfigurationsdatenerhalt (inkl. Übernahme der Zeitprogramme) dauerhaft lokal für den Fall des Verbindungsausfalls zum PLS. Betriebsdatenspeicherung (sämtliche Parameter) über 24 Stunden (bei stündlichem Datenabruf ab PLS).

Die Steuereinheit / der Regler ist zuständig für die autarke Ausführung sämtlicher notwendigen Betriebsarten und steuer- und regeltechnischen Funktionen für die Wärmeversorgung (Übergaberegung).

Nachfolgend sind die grundsätzlichen Standardbetriebsarten dafür aufgeführt, sie sind als Mindestanforderungen zu verstehen:

- Normalbetrieb / Absenkbetrieb mit Zeitprogramm
- Betriebsart Sommer / Winter
- Heizgrenze nach Aussentemperatur
- Brauchwarmwasserladung (nach Ladefenster und Zeitprogramm; als Zwangsladung)
- Legionellenschaltung

Nachfolgend sind die grundsätzlichen Standardfunktionen dafür aufgeführt, sie sind als Mindestanforderungen zu verstehen:

- Max. Rücklaufbegrenzung auf (bspw. statisch oder dynamisch durch PLS) vorgegebenen Wert
- Temperatur Austrittsregulierung (sekundärseitige Vorlauftemperatur) Heizbetrieb nach Aussen-temperatur (Heizkurve)
- Temperatur Austrittsregulierung (sekundärseitige Vorlauftemperatur) BWW-Tauscher gemäss Regelungsanforderungen
- Kommunikation mit und Freigabe von sekundärseitiger BWW-Aufbereitung an Wärmetauscher der WUEST (Freigaben von Pumpen / Aufheizbetrieb, Ladefenstern, Zeitprogrammen, Legionellenschaltungen).
- Das im Fernwärmerücklauf eingebaute Durchgangsventil muss eine stetige Regelung (3-Punktregelung) aufweisen. Beim ersten Öffnungsschritt ist die Zählermindestdurchflussmenge sicherzustellen (2-Punktregulierung). Das Regelorgan muss bis zum maximalen Differenzdruck gemäss TAB dicht und geräuscharm schliessen. Die primärseitigen Stellorgane müssen im stromlosen Zustand zwingend unter Vermeidung von Druckstossauslösung dicht schliessen. Damit die Regelarmaturen keine Druckstösse auslösen können, ist ein sanftes Regelverhalten (auch bei Störfällen) erforderlich. Die Ventilautorität  $P_v$  soll mindestens 0,5 betragen. Im Primärkreis dürfen keine Differenzdruckregler eingebaut werden.
- Die Regelfunktionen des WUEST-Controllers müssen jederzeit die Anpassung der gesamten WUEST-Regelung gemäss externem Eingriff auf das Leistungssignal, resp. mit Abwurfsignal ab dem PLS gewährleisten können. Der externe Eingriff ist prioritär.

### 3.10.5 Wärmehähler / Rechenwerk, Ausstattung zu Messaufgaben Grundanforderung

Das Rechenwerk des Wärmehählers für die WUEST ist mit einer M-Bus-Schnittstelle auszurüsten und zu liefern, an welche es Daten übermitteln kann.

Der Aufpreis für eine allfällige Ausrüstung mit zwei M-Bus-Schnittstellen ist anzugeben, so dass die gbm vor der Bestellauslösung diese Option gegebenenfalls wahrnehmen kann.

- Die Wärmehähler müssen mit zwei M-Bus-Schnittstellen ausgestattet werden können, so dass Daten an zwei getrennte M-Bus-Master übermittelt werden können
- Die Integration Wärmemessung ab Wärmehähler / Rechenwerk mittels M-Bus-Protokoll auf den WUEST-Controller muss alle nötigen Transformationen für die Weiterleitung der Daten ans PLS in der geforderten Form beinhalten.
- Die Integration Wärmemessung ab Wärmehähler / Rechenwerk mittels M-Bus auf das Abrechnungssystem muss separat erfolgen. Die gesamte Messeinrichtung (Messung, Wandlung, inklusive Übermittlung) muss verrechnungsfähig sein gemäss Vorgaben TAB und Weisungen gbm.
- Das Inbetriebnahme des Wärmehählers für die WUEST muss dementsprechend auch beim Zähler- und Rechenwerklieferanten je einen Anteil Mitwirkung am Kommunikations- und Funktionstest über diese beiden Schnittstellen enthalten.

### 3.10.6 Nicht erforderlich, da auf PLS

Keine Darstellungs- und Auswertungsfunktionen auf WUEST-Controller erforderlich.

### 3.10.7 Weitere Spezifizierungen

Instrumentierung gemäss R+I-Schema in TAB.

Für die Erfassung von Sensoren und die Ansteuerung von Aktoren sollen Normsignale PT1000 / PT100, 0-10V / 4-20mA, potentialfrei eingesetzt werden.

Spezielle Anforderungen an den Datenaustausch PLS:

- Gemäss funktionalen Beschreibungen in diesem Dokument und im Dokument Ausschreibung Übergabestation und Leitsystem.
- Insbesondere sämtliche Betriebsdaten, Parameter, Darstellung und Verstellmöglichkeiten der einzelnen Regelungsfunktionsarten, der Absenkezeiten, der Heizungsparameter und des PI-Regelverhaltens des Regelgerätes, Störmeldungserfassung, Zählerdaten.

### 3.11 Spezifikationen Hardware, Software und Regelfunktionen: Zusatzanforderungen Typ1

#### 3.11.1 Ausstattung zur (übergeordneten) Kommunikation (Typ1)

- Der WUEST-Controller ist mit Schnittstelle Modbus/RTU zum bidirektionalen Datenaustausch zwischen ihm und dem GLS ausgerüstet, die Kommunikation läuft über das offene industrielle Kommunikationsprotokoll Modbus.
- Der Einsatz von proprietären, unternehmensspezifischen Kommunikationsprotokollen zur Kommunikation zwischen dem WUEST-Controller und dem Fremdsystem GLS ist nicht gestattet.

#### 3.11.2 Wärmezähler / Ausstattung zu Messaufgaben (Typ 1)

- die Integration Wärmemessung ab Wärmezähler / Rechenwerk mittels M-Bus-Protokoll auf den WUEST-Controller muss die Weiterleitung der Daten ans GLS ermöglichen.
- Das Inbetriebnahme des Wärmezählers für die WUEST muss dementsprechend auch beim Zähler- und Rechenwerklieferanten einen Anteil Mitwirkung am Kommunikations- und Funktionstest über diese Schnittstelle enthalten.

#### 3.11.3 Ausstattung zu Steuer- und Regelungsaufgaben (Typ1)

- Die Auslastung des WUEST-Controllers ist so zu planen, dass nach der Inbetriebsetzung noch eine Reserve von mindestens 10% bezüglich a) Ein- und Ausgabeschnittstellen zur Feldebene, b) Speicherplatz und c) CPU-Leistung zur Verfügung steht.

#### 3.11.4 Weitere Spezifizierungen

Dem GLS wird eine feste Standardauswahl von Daten ab dem WUEST-Controller zur Verfügung gestellt und es gibt eine feste Standardauswahl von Signalen, welche ab dem GLS kommen und verarbeitet werden können.

Die Integration Wärmemessung ab Wärmezähler / Rechenwerk mittels M-Bus-Protokoll auf den WUEST-Controller muss alle nötigen Transformationen für die Weiterleitung der Daten ans GLS via Modbus beinhalten.

Ab GLS

- Wärmeanforderung pro Tauscher **[müssen vom WUEST-Controller ans PLS weitergeleitet werden]**
- Sammelstörung sekundärseitiges System pro Tauscher
- 

Ab WUEST Betriebsdaten und -parameter

- Freigabe / Sperrung und entsprechende Betriebsmeldung pro Tauscher
- Freigabe / Sperrung und entsprechende Betriebsmeldung: Legionellenschaltung
- primäre Vorlauf- und Rücklauftemperaturen (IST & SOLL)
- primäre Ventilstellungen (IST & SOLL)
- sekundäre Vorlauf- und Rücklauftemperaturen

- wenn zwei Tauscher: Pumpe sekundär (IST & SOLL)
- aktuelles Zeitschaltprogramm (Wochenkalender mit 15-Minuten-Intervallen) immer mit dem Vermerk: «prospektiv und unverbindlich»
- aktuelles Zeitschaltprogramm Legionellenschaltung (Wochenkalender mit 15-Minuten-Intervallen) immer mit dem Vermerk: «prospektiv und unverbindlich»
- Sammelstörung primärseitiges System

#### Ab WUEST Zählerwerte

- momentane Abnahmeleistung
- Spreizung
- Durchflussmenge
- aufsummierter Wärmezählerstand in kWh
- aufsummierte Durchflussmenge in m<sup>3</sup>
- Fehleranzeige (Vorlauf/Rücklauffühler, Durchflussteil, Netzteil, M-Bus defekt)



### 3.12 Spezifikationen Hardware, Software und Regelfunktionen: Typ2

#### 3.12.1 Ausstattung zu Steuer- und Regelungsaufgaben (Typ2)

- Die Ein- und Ausgangsmodule der Automationsstation bilden die Schnittstelle zwischen Automationsebene und Feldebene. Sie müssen eine modulare Bauform aufweisen, um eine einfache Erweiterung zu gewährleisten.
- Für die Erfassung von Sensoren und die Ansteuerung von Aktoren sollen Normsignale PT1000 / PT100, 0-10V / 4-20mA, potentialfrei eingesetzt werden.

Die Steuereinheit / der Regler ist zuständig für die autarke Ausführung sämtlicher notwendigen steuer- und regeltechnischen Funktionen der Installationen gemäss Zusatzanforderung Typ 2 mit sämtlichen möglichen Erweiterungen.

- sekundärseitige BWW-Aufbereitung (Registerboiler-System) mit Lade- und Zirkulationspumpe
- Temperatur Austrittsregulierung (sekundärseitige Vorlauftemperatur) Heizbetrieb nach Aussen-temperatur (Heizkurve)
- Regelung sekundärseitige Direktheizkreise, individuelle Heizprogramme
- Regelung sekundärseitiger Erzeugerkreis mit Pumpe, Umschaltventil, Pufferspeicher
- Regelung sekundärseitige Mischkreise mit Pumpe und Mischventil, individuelle Heizprogramme

#### 3.12.2 Weitere Spezifizierungen

Die zusätzlichen Elemente sind ebenfalls auf die Visualisierung auf der Leitebene zu übergeben / übernehmen.

Insbesondere sämtliche Betriebsdaten, Parameter, Darstellung und Verstellmöglichkeiten der einzelnen Regelungsfunktionsarten, der Absenkezeiten, der Heizungsparameter und des PI-Regelverhaltens des Regelgerätes

Die Störmeldungserfassung ist entsprechend für jedes einzelne dieser sekundärseitigen Elemente zu ergänzen.