



## **Lastenheft Gebäudeautomation V 1.2**

Energie 360°AG – Energiedienstleistungen

Entwicklungshistorie:

Version	Datum	Änderung	Bearbeiter
V 1.0	6.4.2017	Erstellung	Scd/JvE
V 1.2	14.1.2019	Anpassungen	JvE/GuY

## Inhaltsverzeichnis

<b>1.</b>	<b>Allgemeines .....</b>	<b>4</b>
1.1	Ziel und Zweck .....	4
1.2	Zielgruppen.....	4
1.3	Verbindlichkeit .....	4
1.4	Mitgeltende Normen .....	5
1.5	Leitbild .....	5
<b>2.</b>	<b>Organisation und Projektablauf.....</b>	<b>7</b>
2.1	Projektorganisation .....	7
2.2	Projektablauf.....	8
2.3	Inhalte der Bearbeitungsphasen .....	10
2.4	Planungsphase .....	10
2.5	Technische Bearbeitungsphase und Ausführungsfreigaben .....	10
2.6	Installationsphase .....	11
2.7	Abschlussphase .....	11
<b>3.</b>	<b>Mindestinhalte MSRL-Grobkonzept / Anlagenbeschrieb .....</b>	<b>15</b>
<b>4.</b>	<b>Steuer- und Regelbeschrieb .....</b>	<b>15</b>
4.1	Aufbau und Nachvollziehbarkeit.....	15
4.2	Eindeutige Bezeichnungen .....	16
4.3	Mindestinhalte .....	16
<b>5.</b>	<b>Standardfunktionen.....</b>	<b>17</b>
5.1	Steuer- und Regelfunktionen .....	17
5.2	Überwachungsfunktionen .....	26
5.3	Sicherheitsfunktionen .....	27
<b>6.</b>	<b>Lieferumfang GA-Lieferant (Feldgeräte) .....</b>	<b>40</b>
<b>7.</b>	<b>Produktanforderungen .....</b>	<b>40</b>
7.1	Vorgaben Produkte und GA-Lieferanten .....	40
7.2	Lokale Visualisierung und Automationsstationen .....	40
7.3	Feldgeräte .....	42
7.4	Lokale Leitsysteme .....	44
<b>8.</b>	<b>Schaltgerätekombination (SGK) .....</b>	<b>46</b>
8.1	Normen.....	46
8.2	Elektromagnetische Verträglichkeit .....	46
8.3	Überspannungsschutz .....	46
8.4	Farben, Oberflächenbehandlung .....	46
8.5	Konstruktion und Aufbau.....	47
8.6	Reserveplatz.....	48
8.7	Apparate und deren Montage, Auslegungen, Bedienung .....	48

8.8	Überstromunterbrecher .....	48
8.9	Arbeitssteckdose .....	48
8.10	Bedienelemente .....	48
<b>9.</b>	<b>Übergeordnetes Leitsystem .....</b>	<b>50</b>
9.1	Kommunikationskonzept/Schnittstellen .....	51
9.2	Anlagenintegration auf Leitsystem Energie 360° .....	52
9.3	Mögliche Varianten der Anlagenintegration .....	52
9.4	Alarmmanagement .....	53
<b>10.</b>	<b>Dokumentation .....</b>	<b>54</b>
10.1	Allgemein .....	54
10.2	Protokolle .....	54
10.3	Komponenten .....	54
10.4	Netzwerk-Topologieplan .....	55
10.5	Steuer- und Regelbeschrieb .....	55
10.6	Elektroschema .....	55
10.7	Disposition der Schaltschränke .....	55
10.8	Quellcode frei programmierbarer Automationsstationen .....	55
10.9	Datenpunktlisten .....	55
10.10	Parameterlisten .....	55
10.11	Software und Passwörter .....	55
10.12	Alarmliste .....	55
<b>11.</b>	<b>Beschriftungskonzept .....</b>	<b>56</b>
11.1	Bezeichnungsschilder / Beschriftungen .....	56
<b>12.</b>	<b>Anhang: Mindestanforderung Datenpunktliste .....</b>	<b>58</b>

## 1. Allgemeines

### 1.1 Ziel und Zweck

Dieses Lastenheft soll als Ergänzung zu den Normen (SWKI, SIA usw.) und dem Planungshandbuch Energie 360° - Energiedienstleistungen die Erstellung von Contracting- und Energieverbundanlagen im Gewerk Gebäudeautomation (GA) von Energie 360° Bereich Energiedienstleistungen (Auftraggeberin) vereinheitlichen.

Um das Optimum aus ökologischer und ökonomischer Sicht zu ermöglichen, werden in diesem Dokument die Rahmenbedingungen für das zukunftsgerichtete Zusammenwirken dargestellt und die spezifischen Anforderungen von Energie 360° beschrieben.

### 1.2 Zielgruppen

Zielgruppen dieses GA-Lastenheftes sind:

- Projektleiter Energie 360° - Energiedienstleistungen als Bauherrenvertreter
- Ingenieure und Fachplanerinnen und Fachplaner
- Ausführende Unternehmungen aus dem Bereich MSR bzw. Gebäudeautomation
- Ausführende Unternehmungen aus dem Bereich lokales Leitsystem bei Energieverbünden, Lieferanten von Unterstationen, Lieferanten von Wärme-, und Kälteerzeugern.
- Weitere ausführende Unternehmungen sofern diese mindestens mit der Lieferung bzw. Ausführung von Teilbereichen der Gewerke GA beauftragt sind (Heizung, Lüftung, Klima, Kälte, Elektro, Sanitär).

### 1.3 Verbindlichkeit

Die Anwenderinnen und Anwender erklären sich einverstanden, die Vorgaben im vorliegenden Lastenheft als verbindlich zu akzeptieren.

Dieses ist von der Angebotslegung bis zur Abnahme Grundlage für alle GA-Arbeiten. Sofern nicht anders vereinbart, gelten die hier definierten Anforderungen für alle Projekte.

Projektbedingte Abweichungen sind generell möglich, jedoch nur nach Rücksprache mit dem Projektleiter Energie 360° und dessen Freigabe.

## 1.4 Mitgeltende Normen

Geltendes Recht ist einzuhalten. Insbesondere die folgenden Normen, Richtlinien und Qualitätsmanagementsysteme sind integrierter Bestandteil des vorliegenden Lastenheftes Gebäudeautomation:

- SIA 386.151 - Systeme der Gebäudeautomation (GA)-Teil 1 Projektplanung und Ausführung
- SIA 386.152 - Systeme der Gebäudeautomation (GA)-Teil 2 Hardware
- SIA 386.153 - Systeme der Gebäudeautomation (GA)-Teil 3 Funktionen
- SIA 386.201 – Gebäudemanagement – Begriffe und Leistungen
- SIA 386.301 – Automation von HLK-Anwendungen
- SIA 386.401 – Graphische Symbole auf Einrichtungen der GA
- SIA 410 – Kennzeichnung von Installationen in Gebäuden
- Norm SN EN ISO 16484 Systeme der Gebäudeautomation
- SIA 108 – Ordnung für Leistungen und Honorare der Maschinen- und der Elektroingenieure sowie der Fachingenieure für Gebäudeinstallationen
- SIA 118 – Allgemeine Bedingungen für Bauarbeiten
- Qm Holzheizwerke - Planungshandbuch
- Qm Holzheizwerke - Standard-Schaltungen I und II
- SES Richtlinien

Bei Unstimmigkeiten oder Unklarheiten haben die Anwenderinnen und Anwender die Pflicht, diese der Auftraggeberin zu melden. Alle Vorgängerversionen dieses Lastenheftes werden mit der Genehmigung des vorliegenden Dokumentes ungültig und dürfen nicht mehr verwendet werden. Bei Widersprüchen gehen die Regelungen gemäss dem vorliegenden Lastenheft denen der aufgeführten Normen und Richtlinien in der Rangfolge vor.

## 1.5 Leitbild

### 1.5.1 Softwarelösungen

Softwarelösungen sind Hilfsmittel und Werkzeuge und werden dort eingesetzt, wo sie dem Betreiber dienen. Unnötige Programme sollen vermieden und einfache, nachvollziehbare Lösungen umgesetzt werden.

### 1.5.2 Schnittstellen

Für einfache und wirtschaftliche Lösungen sollen Schnittstellen im Bereich der GA möglichst vermieden werden, sodass möglichst mehrere Unternehmer MSR/GA, also Teillieferanten GA in einem Projekt vermieden werden. Im Weiteren wird auf die folgende Kapitel verwiesen.

### 1.5.3 Kernkompetenzen nutzen

Es sind die Kernkompetenzen von auf Ihren Lieferumfang konzentrierten Lieferanten von Hauptkomponenten aufgrund Ihrer langjährigen Erfahrung zu nutzen (z.B. Holzkessellieferanten, Wärmepumpenlieferanten (WP-Lieferant) etc.). Unabhängige GA-Unternehmer decken die darüber hinausgehenden Automationsaufgaben ab. Folgende Beispiele:

- Kaskadenschaltungen von mehreren Erdgaskesseln: Durch Kessellieferant
- Alle direkt den Betrieb des Wärme-/ Kälteerzeugers betreffenden Hilfsantriebe, z.B. Ein-/Austrittsregelung des Wärmeerzeugers, Kesselpumpenregelung, Leistungsregelung über Speicherladezustand, Kaminklappen, Ölversorgung: Durch Kessellieferant / WP-Lieferant / Kältemaschinen-Lieferant

Bei „Standard- oder Kompaktanlagen“ ist immer zuerst zu prüfen, ob der Wärme-, bzw. Kälteerzeuger-Lieferant auch die einfachen, über die Kernkompetenz hinausgehenden Automationsaufgaben übernehmen kann, um Schnittstellen zu minimieren. Dies kann z.B. die Regelung von Heizgruppen, der Warmwasserladung oder falls möglich die Regelung einer Solarthermie-Anlage sein. Bei solchen Projekten ist dieser Lieferant der GA-Unternehmer und erfüllt die in dem vorliegenden Dokument definierten Vorgaben, sofern es nicht anders vereinbart wird.

### 1.5.4 Bedürfnisgerechte Konzepte

Die Automationskonzepte richten sich nach den tatsächlichen Anforderungen und nicht nach den technischen Möglichkeiten.

Massgabe ist es, standardisierte Lösungen für die effiziente und maximale Nutzung der eingesetzten Ressourcen umzusetzen. Es gilt der Grundsatz „*So einfach wie möglich, so komplex wie nötig*“.

Eine sorgfältige Abstimmung mit den Haustechnikkonzepten Heizung, Lüftung, Klima, Kälte, Sanitär und Elektro (HLKKSE) ist bereits ab dem Vorprojekt erforderlich. Je einfacher und klarer die Schnittstellen beschrieben sind, desto grösser ist die Chance für eine zweckmässige Automationslösung.

## 2. Organisation und Projektablauf

### 2.1 Projektorganisation

Das nachstehende Organigramm stellt die übliche Projektorganisation dar:

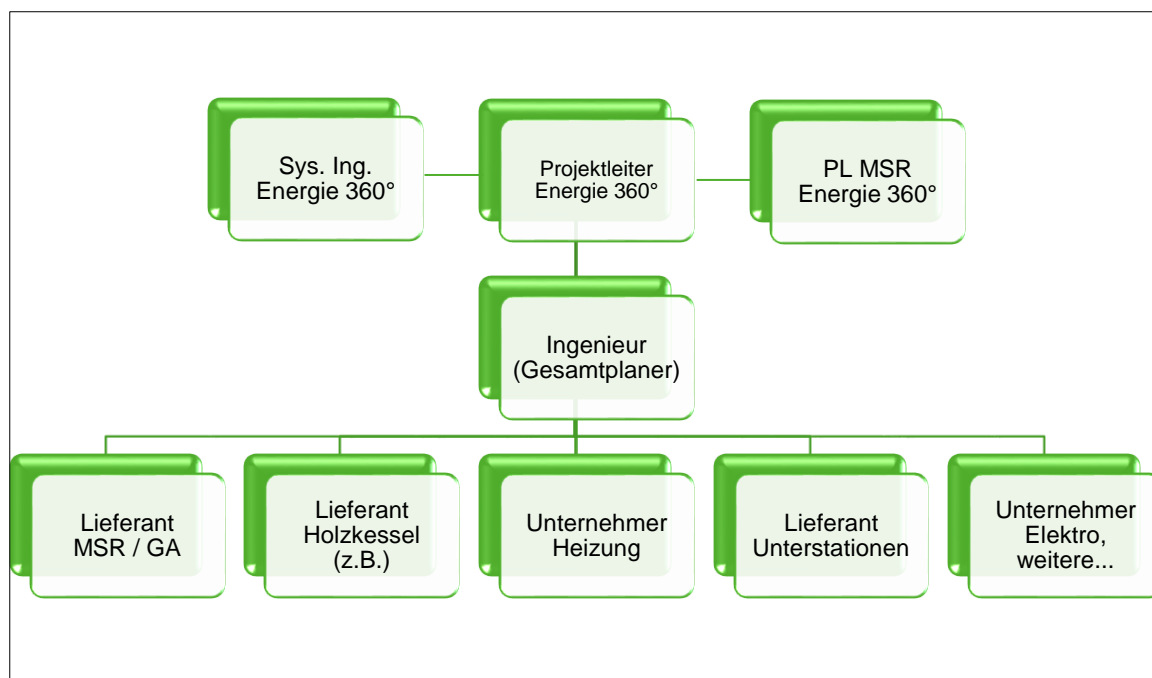


Abbildung 1 Projektorganigramm

Der Ingenieur / Gesamtplaner ist in der Regel der HLKK-Ingenieur, dem die Planungsleistungen des Gewerks Gebäudeautomation sowie die Gesamtkoordination unterliegen.

Folgende abweichende Projektorganisationen sind ebenfalls üblich:

- Bei Standardprojekten:  
Entfall des Ingenieurs (Fach,- und / oder Gesamtplaner).
- Bei Gross- und Energieverbundprojekten:  
Einsatz von Fachplanern HLKKSE für die einzelnen Gewerke. Der Fachplaner GA tritt dann gegenüber den GA-spezifischen Gewerken auf und koordiniert u.a. die Schnittstellen.

Die in diesem Dokument beschriebenen Leistungen des Ingenieurs/GA-Fachplaners sind vom Ingenieur (Gesamtplaner) zu erbringen, sofern kein Ingenieur/GA-Fachplaner im Projekt eingesetzt wird. Wird auch kein Ingenieur als Gesamt- oder HLKK-Planer eingesetzt („bei Standardprojekten“), werden die Leistungen des Ingenieurs/GA-Fachplaners durch den Projektleiter Energie 360° erbracht.

Die in diesem Dokument beschriebenen Anforderungen an den GA-Unternehmer sind auch von den Komponentenlieferanten (i.d.R. Wärme-, und Kälteerzeuger, Lieferanten von Unterstationen, lokalen Leitsystemen etc.) umzusetzen, sofern Ihr Lieferumfang hiervon betroffen ist.

## 2.2 Projektablauf

Im Folgenden wird der Projektablauf Gebäudeautomation (GA)/Mess-Steuer-Regel-Leittechnik (MSRL) von der Angebotslegung bis zur Abnahme beschrieben:

MS	Leistung	Zeitlicher Ablauf
	<b>Bezeichnung</b>	<b>Verantwortlich</b>
<b>1</b>	<u>Bauprojekt (Offertgrundlagen)</u> - Vorliegendes MSRL-Lastenheft - Prinzipschema - MSRL Grobkonzept (Anlagenbeschreibung) - Messkonzept - Terminanforderungen - weitere Projektanforderungen	Ingenieur / Fachplaner
<b>2</b>	Offerte GA/MSRL	Lieferant
<b>3</b>	Werkvertrag/Auftrag	E360
<b>4</b>	<u>Ausführungsprojekt:</u> - Elektroschema - Disposition der Schaltschränke - Steuer- und Regelbeschreibung - Datenpunktliste - Alarmliste - Anlagenbild für die Automationsstation - Anlagenbild für das Leitsystem Energie 360°	Lieferant Lieferant Lieferant Lieferant Lieferant Lieferant Ingenieur
<b>5</b>	Prüfung Ausführungsprojekt, Freigabe	Ingenieur
<b>6</b>	Prüfung Ausführungsprojekt, Freigabe	E360
<b>7</b>	<u>Ausführung:</u> Lieferung GA-Schaltschränke und Feldgeräte, Signaltests, Funktionstests	Lieferant
<b>8</b>	Inbetriebnahme Kommunikation, Fernwartung und Vorbereitung Leitsystem	E360
<b>9</b>	Inbetriebnahme GA-System	Lieferant
<b>10</b>	<u>Abschlussphase:</u> - Probebetrieb - Bedienereinweisung - Übergabe und Abnahme - Fertigstellung - Entscheidung über Projektabschluss	Lieferant Lieferant Ingenieur Lieferant Ingenieur/ E360



Die folgende Abbildung stellt Prozess und Ablauf der Durchführung eines GA-Projektes gemäss SIA 386.151 – EN ISO 16484-1:2010 dar:

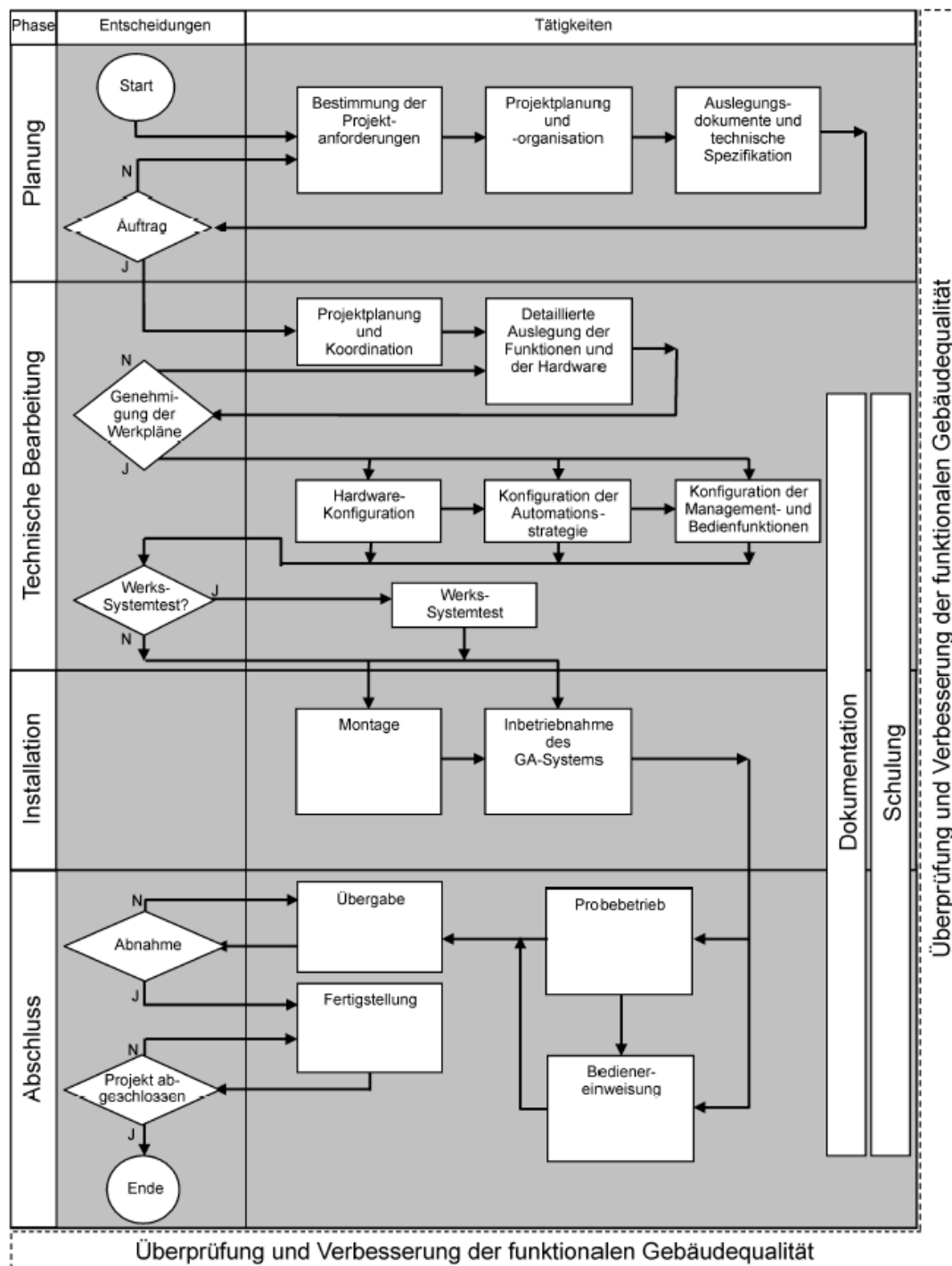


Abbildung 2 Prozess und Ablauf der Durchführung eines GA-Projektes

## 2.3 Inhalte der Bearbeitungsphasen

Die Inhalte der einzelnen Bearbeitungsphasen sind in SIA 386.151 – EN ISO 16484-1:2010 „Systeme der Gebäudeautomation - Projektplanung und Ausführung - Kapitel 5 Anforderungen und Empfehlungen“ explizit beschrieben. Die Bearbeitung gliedert sich demnach in folgende Phasen:

1. Planungsphase
2. Technische Bearbeitungsphase
3. Installationsphase
4. Abschlussphase

## 2.4 Planungsphase

In der Planungsphase werden die Projektanforderungen, die Terminanforderungen, die Projektplanung sowie die in Kapitel 2.2 erwähnten Offertgrundlagen (z.B. MSRL Grobkonzept / Anlagenbeschreibung) des Bauprojektes vom Ingenieur/Fachplaner jetzt als Auslegungsdokumente definiert. Weiterhin werden das Bezeichnungskonzept sowie die Schnittstellen festgelegt. Diese Planung kann bei Bedarf in Zusammenarbeit mit dem Lieferanten erfolgen. In der Verantwortung bleibt jedoch der Ingenieur / Fachplaner.

## 2.5 Technische Bearbeitungsphase und Ausführungsfreigaben

In der technischen Bearbeitungsphase werden die folgenden Dokumente auf Basis der in der Planungsphase ausgearbeiteten Anforderungen, Planung und Auslegungsdokumenten vom Lieferanten ausgearbeitet:

- Regel- und Funktionsbeschreibung
- Elektroschema und Schaltschrankkonzept
- Datenpunktliste
- Alarmliste
- Anlagenbild

Diese Dokumente müssen vom Ingenieur/Fachplaner geprüft und freigegeben werden. Die Freigabe erfolgt nur nach der Freigabe durch den Projektleiter Energie 360°. Die Freigabe ist Grundlage für den Ausführungsbeginn. Startet der Lieferant mit der Ausführung ohne schriftliche Freigabe, gehen allfällige Mehraufwendungen, die aufgrund von Änderungen entstehen können, zu seinen Lasten.

In dieser Phase können zur eindeutigen Definition von Schnittstellen zu anderen Beteiligten GA- oder Komponentenlieferanten ein bis zwei Abstimmungssitzungen erforderlich sein. Diese Sitzungen werden durch den Ingenieur/Fachplaner organisiert und die Beschlüsse protokolliert. Der Aufwand hierfür ist durch den Lieferanten bei der Offertkalkulation zu berücksichtigen.

Im zweiten Schritt folgt die tatsächliche Ausführung in Form von der Hardwarekonfiguration, Schaltschrankbau, Softwareprogrammierung sowie der Werk-Systemtest,

bevor im nächsten Schritt die Installation vor Ort beginnen kann. Das Protokoll des Werk-Systemtest ist Bestandteil der Anlagendokumentation und wird zur Abnahmeprüfung zur Verfügung gestellt.

## 2.6 Installationsphase

Die Installationsphase besteht neben der Montage aus der Inbetriebnahme. Grundlage für jede Inbetriebnahme eines GA-Systems ist die erfolgreiche Inbetriebnahme der Kommunikationsverbindung und der Vorbereitung auf dem Leitsystem. Da in der folgenden Abschlussphase der Probetrieb nur analysiert werden kann, wenn die Datenpunkte auf das Leitsystem aufgeschaltet und die Trends eingerichtet wurden, muss die Kommunikationsverbindung vor der Inbetriebnahme eingerichtet und getestet sein.

Bevor die tatsächliche Inbetriebnahme erfolgt und die komplette Funktion innerhalb des Gesamtsystems gewährleistet sein muss, führt der Lieferant Signaltests durch, um eine erfolgreiche Inbetriebnahme des Gesamtsystems z.B. zusammen mit dem Wärmeerzeuger nicht zu gefährden. Eine „warme“ Inbetriebnahme der Gesamtanlage erfolgt erst nach erfolgreichen Signaltests und Funktionsbestätigung aller Lieferanten für Ihren jeweiligen Lieferumfang. Entstehen Kosten aufgrund von Wartezeiten anderer Lieferanten, weil die Funktion des entsprechenden Lieferumfangs nicht gewährleistet ist, gehen diese Kosten zu Lasten des Verursachers.

Die Termine der einzelnen Tests sind Energie 360° mindestens 1 Woche im Voraus mitzuteilen. Energie 360° behält sich vor, durch eine beliebige Person den jeweiligen Tests beizuwohnen.

Der Ablauf der Inbetriebnahme ist detailliert in SIA 386.151 Kapitel 5.4.3 definiert.

Die Beantragung des DSL-Anschlusses muss entsprechend frühzeitig durch den Projektleiter Energie 360° erfolgen.

## 2.7 Abschlussphase

Die Abschlussphase gliedert sich in folgende Teilphasen:

### 2.7.1 Probetrieb bei Standardanlagen

Der Probetrieb setzt sich aus den folgenden Bestandteilen zusammen:

#### 1. Meldung der Fertigstellung:

Der Lieferant meldet schriftlich die Fertigstellung seines Systems zusammen mit einem Exemplar der vollständigen Dokumentation in Papierform sowie digital gemäss Kapitel 10. Dazu gehört eine schriftliche Bestätigung der Standardfunktionen und der individuell definierten Funktionen durch Visum und Datum auf dem Steuer- und Regelbeschrieb. Die optimierte Einstellung von Parametern und Reglern für einen effizienten Betrieb und die Erfüllung der definierten Anforderungen muss bis zur Meldung der Fertigstellung ebenfalls erledigt sein. Die Findung der sinnvollen Einstellungen auf Basis der Vorgaben des Ingenieurs ist in jedem Fall im Auftrag enthalten und vom Lieferanten bei der Offertkalkulation zu berücksichtigen.

## 2. Terminorganisation Abnahmeprüfung:

Auf Basis der Meldung der Fertigstellung wird durch den Lieferant ein vor Ort-Termin zur Abnahmeprüfung organisiert. Der Termin findet frühestens 3 Wochen nach der Meldung der Fertigstellung statt. Die entsprechenden Teilnehmer und Kontaktdaten werden dem Lieferanten vom Ingenieur/Fachplaner mitgeteilt.

## 3. Zeitraum bis zur Abnahmeprüfung:

In dieser Zeit analysiert der Ingenieur/Fachplaner die Datenpunkttrends und gleicht diese mit den Anforderungen als Vorbereitung für die Abnahmeprüfung ab. Weiterhin prüft in dieser Zeit der Ingenieur/Fachplaner die Korrektheit und Vollständigkeit der Dokumentation und erstellt ein Protokoll mit den geplanten Inhalten und Vorgehensweise bei der Abnahmeprüfung. Dieses Protokoll muss vom PL Energie 360° freigegeben werden.

## 4. Inhalte Abnahmeprüfung:

Bei der Abnahmeprüfung werden mindestens stichpunktartig folgende Aspekte überprüft:

- Vollständigkeit der Systeme, einschliesslich Installation und Dokumentation sowie sonstige vereinbarte Lieferungen und Leistungen;
- Umsetzung von allfällig vereinbarten Änderungen;
- Protokolle des Werk-Systemtests
- Protokolle der Signal- und Funktionstests vor der Inbetriebnahme
- Protokolle der Inbetriebnahme des GA-Systems;
- Vollständigkeit der Datenpunkte auf dem Leitsystem;
- Vollständigkeit und Richtigkeit der Beschriftung der Schaltschränke, Feldgeräte
- Trendeinrichtungen auf der lokalen Automationsstation
- Wirkungsweise ausgewählter Automationsfunktionen unter tatsächlichen Bedingungen oder unter simulierten oder erzwungenen Bedingungen;
- Überprüfung ausgewählter Signale / Datenpunkte auf Plausibilität und korrekte Zuordnung

Mit dem unterzeichneten Protokoll der Funktions- und Datenpunkttests bestätigt der GA-Lieferant die Vollständigkeit und Korrektheit von Funktionen, Signalen und Datenpunkten.

Die Abnahmeprüfung wird durch den Ingenieur/GA-Fachplaner protokolliert und kann eine Liste von Änderungen ergeben, die über den Änderungsmanagementprozess bearbeitet werden müssen, bzw. eine Liste von Korrekturmassnahmen, die zu weiteren Tätigkeiten führen können.

### 2.7.2 Probebetrieb bei individuellen Anlagen

Bei komplexen, bzw. individuellen Anlagen kann oft die Wirkungsweise von Automationsfunktionen innerhalb eines Zeitraums von wenigen Wochen von der Fertigstellung bis zur Abnahmeprüfung nicht nachgewiesen und überprüft werden. Die Bedingungen hierfür lassen sich oft nicht zu jedem Zeitpunkt simulieren oder erzwingen, weil z.B. die hierfür erforderlichen Lastbedingungen nicht gegeben sind. Der Nachweis der Wirkungsweise solcher Automationsfunktionen ist durch den Lieferanten zum erstmöglichen Zeitpunkt, zu dem die erforderlichen Rahmenbedingungen gegeben sind, zu erbringen. Dies ist immer innerhalb eines Jahres möglich.

In dem Protokoll zur Abnahmeprüfung sowie zur Übergabe und gleichzeitigen Abnahme sind die noch nachzuweisenden Automationsfunktionen als Pendenzen festzuhalten.

Der dem Leistungsumfang hierfür entsprechende Betrag wird erst nach Nachweis dieser Funktionen und schriftlicher Bestätigung durch Energie 360° verrechnet.

Wird es im Werkvertrag nicht anders definiert, entspricht der Betrag 10% der Auftragssumme. Der Rückbehalt dieses Betrages ist in der Offertkalkulation durch den Lieferanten zu berücksichtigen und kann durch eine Bankbürgschaft oder eine Solidarbürgschaft einer Versicherung abgelöst werden.

### 2.7.3 Bedienereinweisung

Zweck der Bedienereinweisung ist es, den Projektleiter und die zuständigen Betriebsmitarbeiter von Energie 360°, sowie projektbedingt auch externe Mitarbeiter über den Betrieb der installierten Komponenten, Merkmale und Funktionen des GA-Systems zu informieren. Die Einweisung wird immer vor Ort durchgeführt und kann - sofern erforderlich – bei komplexen Anlagen durch eine zusätzliche Theorieschulung ergänzt werden.

Bei der Bedienerweisung werden folgende Aspekte behandelt:

- Sicherheitseinweisungen
- Betriebsarten des Systems (Automatikbetrieb, Handbetrieb, Monovalenzbetrieb, Bivalenzbetrieb und weitere)
- Steuer- und Regelbeschrieb
- Bedienungsanleitungen für das System
- Instandhaltungsanforderungen
- Während der Einweisung festgestellter Schulungsbedarf
- Anwesenheitsprotokoll mit Inhalt der Einweisung

### 2.7.4 Übergabe und Abnahme

Die Übergabe der Anlage erfolgt mit der erfolgreichen Abnahme. Die Abnahme erfolgt nur bei einem mängelfreien Werk bzw. bei unwesentlichen Mängeln (siehe SIA 118). Bei wesentlichen Mängeln wird die Abnahme grundsätzlich zurückgestellt.

Die Abnahme ist durch den Lieferanten zu beantragen indem er die Fertigstellung seines Werks meldet und anschliessend durch den Ingenieur / GA-Fachplaner zu organisieren.

Die Übergabe wird durch ein Abnahmeprotokoll dokumentiert. Begleitdokument des Abnahmeprotokolls kann eine Mängelliste sein, sofern es zu diesem Zeitpunkt mehrere unwesentliche Mängel/Pendenzen gibt. Die an der Abnahme teilnehmenden und unterzeichnenden Personen sind ebenfalls auf dem Abnahmeprotokoll zu dokumentieren. Das Abnahmeprotokoll sowie allfällige Begleitdokumente sind durch den Ingenieur / Fachplaner zu führen.

Mit der akzeptierten Abnahme übernimmt Energie 360° das System. Die unwesentlichen Mängel sind vom Lieferanten innerhalb der gesetzten und protokollierten Frist (bei Bedarf im Begleitdokument „Mängelliste“) zu beheben.

Der GA-Lieferant bestätigt mit seinen Protokollen über Signal-, Funktions-, und Datenpunkttests sowie mit der Fertigstellungsmeldung die Vollständigkeit und Korrektheit seines Werks. Stellt sich nach der Übergabe heraus, dass dies nicht der Realität entspricht, also noch verdeckte Mängel, bzw. Mängel die nicht bei der Abnahmeprüfung festgestellt wurden, bestehen, ist der Unternehmer verpflichtet nachzubessern. Sind bis zur endgültigen Behebung der Mängel nach der Übergabe mehrfache Prüfungen (mindestens zwei) erforderlich, oder entstehen durch die Bearbeitung neue Mängel, so wird der Aufwand des Ingenieurs/Fachplaner und/oder des Projektleiters Energie 360° hierfür an den GA-Lieferanten verrechnet.

#### 2.7.5 Garantie

Wenn nichts anderes vereinbart wird, beginnt die Garantiezeit mit der erfolgreichen Übergabe und beträgt 2 Jahre auf alle Lieferungen und Leistungen inkl. elektrische Apparate. Für verdeckte Mängel gelten Garantiezeiten von 5 bzw. 10 Jahren auf absichtlich verdeckte Mängel.

#### 2.7.6 Fertigstellung

Die während der Übergabe festgestellten Mängel werden durch den Lieferanten beseitigt um das Projekt abzuschliessen. Die Fertigstellung ist durch den Lieferanten fristgerecht zu melden.

#### 2.7.7 Entscheidung über Projektabschluss

Die erfolgreiche Fertigstellung wird durch den Ingenieur/GA-Fachplaner festgestellt. Die Ausführung des GA-Projektes ist damit abgeschlossen.

### 3. Mindestinhalte MSRL-Grobkonzept / Anlagenbeschreibung

Der Ingenieur erstellt als Grundlage für den Steuer- und Regelbeschreibung einen Anlagenbeschreibung oder auch MSRL-Grobkonzept (Teilleistung HLK-Planer gemäss SIA 108, SWKI 101.01). Der Anlagenbeschreibung zeigt das Konzept der Anlagenart, macht Vorgaben für die HLKKS- Steuerung, Regelung und Überwachung.

Der Anlagenbeschreibung muss mindestens folgenden Inhalt aufweisen:

- Aufgabe der Anlage
- Auslegedaten
- Standort der Anlage
- Betriebszustände
- Sicherheitsfunktionen
- Spezialsteuerfunktionen
- Funktionsbeschreibung (Regulierung)
- anlagenspezifische Notszenarien (nicht normal) sind durch den HLK-Planer zu definieren

Der Anlagenbeschreibung dient als Grundlage für den Steuer- und Regelbeschreibung und weist keinen hohen Detaillierungsgrad auf. Lediglich wenn bei der Konzeptionierung der Anlage bereits Details zu verschiedenen Betriebsarten o.ä. ausgearbeitet wurden und diese so umgesetzt werden sollen, müssen diese im Anlagenbeschreibung enthalten sein. In keinem Fall müssen Standardfunktionen wie z.B. die Austrittsregelung von Wärmeerzeugern oder die Regelung von Heizgruppen beschrieben werden.

### 4. Steuer- und Regelbeschreibung

Der GA-Lieferant erstellt aufgrund der Vorgaben im Anlagenbeschreibung des Ingenieurs/Fachplaners einen detaillierten Steuer- und Regelbeschreibung.

Die Anforderungen an den Steuer und Regelbeschreibung werden im Folgenden beschrieben.

#### 4.1 Aufbau und Nachvollziehbarkeit

Dieser muss kurz gefasst, logisch und übersichtlich aufgebaut, jedoch so detailliert sein, dass jeder Mitarbeiter, der sich mit dem Betrieb der Anlage befasst, nachvollziehen kann, wie die Anlage bei allen möglichen Betriebsarten und Zuständen funktioniert und welche Möglichkeiten er zur Einflussnahme zur Optimierung und Störungsbehebung hat. Dies muss auch nach mehreren Betriebsjahren ohne Detailkenntnisse aus der Projektierung und Realisierung der Systems möglich sein. Dies, damit eine Problemanalyse durch den Betreiber überhaupt möglich ist (was passiert wann, bzw. müsste passieren).

## 4.2 Eindeutige Bezeichnungen

Die Beschreibung der Funktionen hat immer konkret mit den entsprechenden Feldgeräten und Regelgrössenbezeichnungen zu erfolgen, damit die Zuordnung eindeutig ist. Beispiel: „Bei Unterschreiten der Vorlauftemperatur Gruppe Fernleitung T X.X um X K für mindestens X Minuten wird das Ventil V X.X geöffnet“. Die Bezeichnung gemäss dem in der Planungsphase festgelegten Bezeichnungskonzept ist konsequent einzuhalten und insbesondere mit dem Prinzipschema abzugleichen. Für Parameterliste und die Alarmtexte gilt dasselbe. Beispiel: „Unterschreitung Vorlauftemperatur Gruppe Fernleitung T X.X“.

Besonderes Augenmerk ist auch auf die in der Planungsphase korrekten Bezeichnungen der Zähler im Messkonzept zu legen. Hier werden generell aussagekräftige Bezeichnungen mit dem Feldgerätsatz gemäss Bezeichnungskonzept definiert. Beispiel: WMZ Holzkessel Z X.X.

Um die eindeutige Zuordnung zur Automationsstation vor Ort zu ermöglichen, können u. A. Abbildungen /Screenshots mit den entsprechenden Parametern vom Regler eingesetzt werden.

## 4.3 Mindestinhalte

Der Steuer- und Regelbeschrieb muss mindestens folgenden Inhalt aufweisen:

- Schnittstellen der Anlage (Software, Hardware) und Gesamtübersicht. Andere Beteiligte Lieferanten in Bezug auf die Automation (z.B. Holzkesselhersteller, der selbst seine Leistungsmanagement macht).
- Betriebs- und Störzustände
- Störbehandlung/Störprioritäten
- Aktivieren der Betriebsarten
- Handbetriebsmöglichkeiten z.B. für Störungsfälle
- Betriebszustandstabelle
- Regelfunktionen (Regelart, Regeldiagramm)
- Parameterlisten mit den Grundeinstellungen der zu verändernden Parameter und Sollwerte
- Grundeinstellung von PI-Reglern, PID-Reglern etc.
- Datenpunktliste – Datenpunkte die z.B. von einem untergeordneten Regelsystem (Holzkessel, Wärmepumpe usw.) übernommen werden bzw. an das Leitsystem Energie 360° übergeben werden.
- Messkonzept



## 5. Standardfunktionen

Die Vorgaben bezüglich der Standardfunktionen sind einzuhalten. Bei Unklarheiten sind diese frühzeitig dem Ingenieur mitzuteilen. Alle Abweichungen werden vom Ingenieur mit dem Projektleiter Energie 360° abgesprochen und sind schriftlich zu bestätigen.

### 5.1 Steuer- und Regelfunktionen

#### 5.1.1 Allgemeiner Standard

Bei den Regel- und Steuerfunktionen müssen wichtige Sollwerte und Grenzwerte als verstellbare Parameter definiert werden. Diese sind eindeutig, nachvollziehbar und übereinstimmend mit dem Bezeichnungskonzept und dem Funktions- und Regelbeschrieb zu bezeichnen. Somit ist eine Betriebsoptimierung ohne Einbezug der GA-Unternehmer möglich. Die folgenden Standards sind insbesondere auch von Unterstationsreglern zu erfüllen (vgl. Kapitel 7.4.2)

- Aussentemperaturabhängige Heizkurvenregelung
- Rücklauftemperaturbegrenzung
- Separate fixe Rücklaufbegrenzung bei Boilerladung
- Zwei Heizzeiten für jeden Tag und Heizkreis
- Heizzeiten auch als Absenkezeiten konfigurierbar
- Aussentemperaturabhängige Pumpenabschaltung
- Aussentemperaturmittelung über einen definierbaren Zeitraum
- Gebäudekoeffizient (Gebäudespeicherkapazität)
- Leistungsbegrenzung Primär-Ventil über Aufschaltung Wärmemengenzähler
- Rücklauftemperaturbegrenzung Primär über Ventilsteuerung
- Boilervorrangschaltung / Boilerparallelbetrieb
- Boilermodulladung (Speicherladesystem) / Boiler mit Umschaltventil
- Drehzahlregulierung Boilerladepumpe über Rücklauftemperatur oder Boiler-temperatur unten
- Boilerladekriterien:
  - Zwei einstellbare Boilerladezeiträume pro Tag (Zwangsladungen)
  - Unterschreitung des Minimalboilersollwertes oben und unten
  - händische Vorwahl durch Vorwahlschalter
- Boilerabschaltkriterien:
  - Erreichen des Boilersollwertes oben und/oder unten
  - Ende der Boilerladezeit
  - Anstieg Rücklauftemperatur
  - Es werden im Boiler Fühler unten und oben eingesetzt

- Boilerladesperre:
  - bei zu niedriger Boilerladetemperatur
  - bei Nichterreichen der Boilersolltemperatur
- Freigabe Boilerladung/ Heizbetrieb bei Fernwärme (indirekt):  
Erst bei Erreichen der primärseitig erforderlichen Ladetemperatur (Primärventil öffnet solange, bevor sekundärseitige Ladung beginnt).

Sind keine Systemtrennungen bei langen Verteilleitungen vorhanden, d.h. erfolgt die Boilerladung direkt, ist vor dem Boiler ein Bypass vorzusehen, der bei Erreichen des Istwertes der Boilertemperatur geschlossen wird.

#### 5.1.2 Freigabe Heizbetrieb

Anhand der gemittelten Aussentemperatur werden die Heizungen automatisch freigegeben. Ist die Aussentemperatur kleiner als z.B. 18 °C gemittelt über z.B. 72 Stunden (einstellbar auf der AS) werden die Heizungen freigegeben. Die Rückschaltung erfolgt mit einer einstellbaren Hysterese.

#### 5.1.3 Freigabe Kühlbetrieb

Anhand der gemittelten Aussentemperatur werden die Kälteanlagen automatisch freigegeben. Ist die Aussentemperatur grösser als z.B. 20 °C gemittelt über z.B. 72 Stunden (einstellbar auf der AS) werden die Kälteanlagen freigegeben. Die Rückschaltung erfolgt mit einer einstellbaren Hysterese.

Die Zeit zur Ermittlung der durchschnittlichen Aussentemperatur kann über das Leitsystem eingestellt werden.

#### 5.1.4 Drehzahlregulierung von Gruppenpumpen

Die Drehzahlregelung von Kompaktpumpen erfolgt durch das Pumpeninterne Regelgeräte, sofern diese funktionsbedingt nicht durch das GA-System erfolgen muss. Die Freigabe erfolgt jedoch immer vom GA-System aus. Stör- und Betriebsmeldungen werden ebenfalls auf das GA-System übernommen.

Ob bei längeren Stillstandzeiten die Kompaktpumpen abgeschaltet werden, ist situativ zu prüfen.

#### 5.1.5 Drehzahlregulierung von Fernleitungspumpen

Die Fernleitungspumpen werden in Funktion der Differenzdruckfühler bei den Verbrauchern (Schlechtpunkt) geregelt.

Die Sollwertvorgabe (in Hz) erfolgt via GA-System bzw. den externen Frequenzumformern (vgl. Kapitel 7.3.9), deren Istwerte am Druckfühler am Schlechtpunkt bei den Verbrauchern ermittelt wird.

Für den Kommunikationsausfall zwischen Druckfühler Schlechtpunkt und GA-System wird als Rückfallebene auf den Differenzdruck zwischen den Sensoren in Vor- und Rücklauf der Zentrale gemäss Rohrnetzberechnung geregelt. Diese Sensoren in der Zentrale werden generell vorgesehen, sofern diese nicht am Saug- und Druckstutzen der Pumpe integriert sind. Sobald das Signal wieder hergestellt ist, wird automatisch

wieder auf Schlechtpunktregelung umgestellt. Die manuelle Umstellung zwischen den massgebenden Sensoren muss gewährleistet sein.

Alternativ zu der Druckregelung kann bei Energieverbünden mit mehreren Unterstationen die Pumpenregelung nach den Ventilstellungen der Unterstationen in Betracht gezogen werden. Hierbei wird eine Pumpenkurve definiert, die je nach Öffnungsgrad der Primärventile (also Anforderungsgrad) die Pumpenleistung definiert. Voraussetzung hierfür ist, dass eine frei zu definierende Anzahl von massgeblichen Unterstationen und der Öffnungsgrad definiert werden kann. Alle Werte müssen durch Energie 360° veränderbar sein.

Welche Drehzahlregulierung projektspezifisch umgesetzt wird, ist nach Rücksprache mit dem PL Energie 360° und dem Ingenieur zu definieren.

Weitere Funktionen bezüglich Drehzahlregelung von Fernleitungspumpen:

- Kaskadenregelung bei mehreren Netzpumpen
- Automatische Umschaltung bei mehreren Netzpumpen im Störfall und zeitgesteuert (vgl. Kapitel 5.1.15 und 5.1.7).
- Automatisches abschalten von Fernleitungspumpen bei geschlossenen Abnehmerventilen
- Minimaldurchfluss sicherstellen, für eine korrekte Fernleitungstemperatur
- Umschaltung/Sollwertveränderung durch Betriebspersonal

Grenzwertüberwachungen siehe Überwachungsfunktionen Kapitel 5.2.

#### 5.1.6 Elektroheizregister Warmwasser-Boiler

Das elektrische Notheizregister im Boiler ist grundsätzlich gesperrt und darf nur durch die Automationsstation freigegeben werden. Eine generelle Freigabe über den Boilerthermostat darf nicht gegeben werden.

Bei einer Störung der Wärmeerzeugung, bei gewollter Legionellenschaltung bei Wärmepumpen-Anlagen oder bei im Sommer abgestellter Wärmeerzeugung und Verteilung (Energieverbünde) wird das Notheizregister vom GA-System freigegeben. Die Sollwertvorgabe erfolgt über den Boilerfühler oder Boilerthermostat. Das Notheizregister wird wieder gesperrt, sobald die Störung behoben ist. Erfolgt keine Rückschaltung auf den Normalbetrieb, z. B. nach 48 Stunden, wird eine Störmeldung Priorität 2 abgesetzt. Sperrzeiten des Stromversorgers sind zu berücksichtigen.

#### 5.1.7 Legionellenschaltung

Bei den BWW-Anlagen ist zum Schutz vor Legionellen eine Aufheizung des Boilervolumens gemäss den geltenden Vorschriften umzusetzen.

Die Legionellenschaltung wird über das GA-System (Zeitprogramm) oder über eine manuelle Bedienschaltung aktiviert. Die Intervalle, Dauer und die Höhe der Legionellenschaltung kann vorgegeben werden. Nach Ablauf der eingestellten Zeit geht die BWW-Ladung wieder in den ursprünglichen Betrieb über.

### 5.1.8 Kaminfegerschaltung

Die Kaminfegerschaltung ist für die Revision und Kontrolle des Wärmeerzeugers (Öl-, Gaskessel) vorhanden. Dieser Schalter wird vor allem für die Kontrolle der Feuerungs- und Kaminanlage durch den Servicetechniker und den Kontrolleur installiert. Der Schalter wirkt auf den angewählten Wärmeerzeuger. Stellung des Brennerwahl-/Kaminfegerschalters:

- EIN
- AUS
- AUTO

Sollten für den Kaminfegerbetrieb weitere Stellglieder zugeschaltet werden müssen (Fernleitungspumpe, Regel-Ventil Fernleitung etc.) um über den gewünschten Zeitraum Wärme abführen zu können, so sind diese Funktionalitäten vom GA-Unternehmer bei der Kaminfegerschaltung in das System zu integrieren und Auswirkungen auf die Fernleitungsregelung zu berücksichtigen.

### 5.1.9 Tankwahlschalter / Brennstoffwahlschalter

Der Tankwahl-/Brennstoffwahlschalter, z. B. für Öl / Gas, wird im Leitsystem bei der Wärmeerzeugung dargestellt. Die Umschaltung über das Leitsystem kann nur durch autorisierte Personen ausgeführt werden (passwortgeschützt).

### 5.1.10 Aussentemperaturgeführte Regelung (witterungsgeführt)

Grundsätzlich wird bei den geregelten Heizkreisen (HK) eine durch die Aussentemperatur (AT) geführte Vorlauftemperaturregelung eingerichtet. Das bedeutet, dass aufgrund der AT für die Betriebszustände «Tag» und «Nacht» Sollwerte für die Vorlauftemperatur errechnet werden. Im Betriebszustand «Nacht» wird der errechnete Sollwert «Tag» um einen Wert x abgesenkt. Der Wert zur Absenkung besitzt zur Verminderung der Vorlauftemperatur ein negatives Vorzeichen (z. B. -5 K). Der Wert ist dem übergeordneten Leitsystem als Sollwert zur Verfügung zu stellen. Eine Minimal- und Maximalvorlauftemperatur analog den Minimal- und Maximalwerten der Eckpunkte der Heizkurve muss bereitgestellt werden.

Der für die Regelung errechnete und wirksame Sollwert ist darzustellen. Der errechnete Sollwert darf die Mindest- und Maximalgrenzwerte nicht unter- oder überschreiten.

Konkret müssen die Sockeltemperatur, die Heizgrenze, die Raumtemperatur und die Absenkung eingestellt werden können. Die Grundeinstellungen sind objektspezifisch sinnvoll zu wählen.

### 5.1.11 Fernleitungsregelung aussentemperaturgeführt

Nah- und Fernleitungen bei Energieverbünden und Überbauungen mit mehreren Unterstationen werden ebenfalls durch eine Aussentemperatur geführte Vorlauftemperatur geregelt. Sockel und Maximal-Temperatur können wie die entsprechenden Aussentemperaturen individuell definiert und verändert werden.

#### 5.1.12 Aussentemperaturabhängiges Schalten (Stützbetrieb)

Bei diesem Programm wird die Notwendigkeit zum Heizen oder zum Betrieb des einzelnen Heizkreises (Verbraucher) in Abhängigkeit der gemittelten (verzögerten) Aussentemperatur (AT) festgestellt. Die einstellbaren Grenzwerte für das Ein- und Ausschalten sind für den Tag- und Nachtbetrieb einzurichten. Die Heizung oder der Heizkreis wird eingeschaltet, sofern die verzögerte Aussentemperatur die Grenzwerte für Tag oder Nacht unterschritten hat. Zur Ermittlung der verzögerten Aussentemperatur wird die Speicherfähigkeit des Objekts berücksichtigt. Die Zeitkonstante für das jeweilige Objekt beträgt bei einfacher (leichterer) Bauweise 12 Stunden und bei schwerer Bauweise 24 Stunden.

Sofern die Bauweise nicht eingeschätzt werden kann, sind 24 Stunden auszuwählen. Die Zeitkonstante ist als einstellbarer Parameter zur Verfügung zu stellen. Beim Ausschalten ist eine Pumpennachlaufzeit zu berücksichtigen. Die Hysterese beträgt 1 K. Die Zeit ist als verstellbarer Parameter zur Verfügung zu stellen.

Der Stützbetrieb ist nicht für die zentralen Wärmeergezeugungen möglich, da den Verbrauchern in der Regel Wärme zur Warmwasserbereitung bzw. aufgrund von unterschiedlichen Heizgrenzen Verfügung gestellt werden muss. Kann dennoch im Sommerbetrieb auf die Wärmeergezeugung und Verteilung verzichtet werden, wird das Abstellen der Wärmeergezeugung und Verteilung manuell vorgenommen.

#### 5.1.13 Schonung von Stellgliedern

Regler werden generell so gedämpft eingestellt, dass Antriebe und Pumpen in zweckmässigen Zeitintervallen verstellt werden, um die Belastung dieser zu begrenzen bzw. die Nutzungsdauer zu maximieren („kein Dauerstellen“).

#### 5.1.14 Handbetrieb

Bei Ausfall von Automationsstationen, Programmen oder Komponenten muss die Möglichkeit für jedes Stellglied gegeben sein, dieses vom Automatikbetrieb via Software auf Handbetrieb umzustellen und die entsprechende Stellgrösse von der Steuerung aus vorzugeben (Überwachung siehe Kapitel 5.2).

Für die Versorgungs- und Anlagensicherheit primären Erzeuger- / Fernleitungspumpen sind zusätzlich Betriebsartschalter vorzusehen, die einen Betrieb dieser bei Ausfall von Automationsstationen ermöglichen (vgl. Kapitel 7.2.4 „Automationsstationen“ und 7.3.1 „Feldgeräte“).

#### 5.1.15 Prioritätswechsel bei Ausfall von Stellgliedern

Die Automationsstation kennt die Betriebszustände der Stellglieder und muss deshalb Störungen solcher Rechnung tragen. Es muss ein Prioritätswechsel erfolgen. Beispiel: Es bestehen 3 Umwälzpumpen. Gemäss definierter Priorität oder Laufzeitenausgleich müsste Pumpe 1 mit Pumpe 2 in Betrieb sein, da Pumpe 2 den Status Störung meldet, ist sofort anstelle der Pumpe 2 Pumpe 3 in Betrieb zu setzen ohne das Programm normal ablaufen zu lassen. Gleiches gilt z.B. auch bei einer Mehrkeselanlage oder anderen redundanten bzw. ergänzenden Stellgliedern.

#### 5.1.16 Logische Verknüpfung - Vergleich Energiequelle / Senke

Ist es - aus welchem Grund auch immer - nicht möglich den eigentlichen Zweck der Regelfunktion zu erfüllen, sollte diese so lange nicht ausgeführt werden, bis die Bedingung hierfür erfüllt ist. Beispiel: Die Vorlauftemperatur Heizung liegt z.B. aufgrund einer Störung mit 30°C tiefer als die Boilertemperatur mit 50°C. Die Boilerladung wird trotzdem in Betrieb gesetzt. Folge: der Boiler wird nicht aufgeheizt, sondern abgekühlt. Die Regelfunktion muss also immer mit der Bedingung verknüpft werden um den Zweck erfüllen zu können. Ein weiteres Beispiel ist die in Betrieb-Setzung der sekundärseitigen Pumpe einer Wärmeübergabestation erst, wenn die primärseitige Vorlauftemperatur durch öffnen des Primärventils dort mindestens den sekundärseitigen Sollwert erreicht hat.

#### 5.1.17 Laufzeitausgleich

Bei gleich dimensionierten Stellgliedern wie Pumpen oder Wärme-/Kälteerzeuger (ausgenommen sind Holzschnitzelkessel) wird zur gleichmässigen Belastung dieser ein sinnvoller Laufzeitausgleich programmiert.

Die Umschaltung bei redundanten Pumpen und Kesseln erfolgt anhand der Betriebsstunden und standardmässig nach 168 Stunden (1 Woche). Dieser Wert ist über das GA-System frei einstellbar.

Die Umschaltung erfolgt nicht innerhalb des Betriebs der Komponente, sondern erst nach der nächsten Abschaltung.

Bei Pumpen / Motoren mit Dauerbetrieb wird nach einer frei definierbaren Zeit (Betriebsstunden) die Umschaltung ausgeführt. Die Umschaltung erfolgt an Arbeitstagen.

#### 5.1.18 Pumpen- und Ventilsommerlauf (Antiblockierschaltung)

Bei abgestellter Anlage und/oder Komponente (z.B. bei Mehrkesselanlagen o.ä.) werden ganzjährig Pumpen und Ventile periodisch gemäss Herstellerangaben eingeschaltet oder aufgefahren. Damit wird verhindert, dass die Pumpen oder das Ventil blockiert oder verschmutzt werden (Lagerschäden). Wird es nicht anders definiert, erfolgt der Pumpen- und Ventilsommerlauf einmal wöchentlich während etwa 30 Sekunden. Die Einschaltungen erfolgen zeitversetzt. Das Öffnen der Ventile darf keinen Einfluss auf die Regulierung haben (z. B. nur bei ausgeschalteter Pumpe). Ventile sind den ganzen Weg zu fahren.

#### 5.1.19 Kaskadenschaltungen

Werden zwei oder mehrere Wärme- oder Kälteerzeuger gleicher Leistung als Kaskade installiert, ist eine Schaltung der Erzeuger zur Erreichung maximaler Effizienz vorzusehen. Grundsatz ist dabei:

- Solange es die Last zulässt, ist die geringere Anzahl von Erzeugern zu betreiben (z.B. bei einer Zweikesselkaskade – ein Kessel), da die Gesamteffizienz höher ist und der Verschleiss geringer.
- Freigabe der grösseren Anzahl von Erzeugern erst ab einer definierbaren (veränderbar im Rahmen der Betriebsoptimierung) gedämpften mittleren Ausstemperatur (z.B. bei einer Zweikesselkaskade - Freigabe beider Kessel). Alternativ kann das Kriterium einer mittleren Lastanforderung über eine defi-

nierbare Zeit sein. D.h. wird die Leistung des oder der sich im Betrieb befindenden Erzeuger/s um X % und mindestens eine Zeit von X Minuten pro 24 h überschritten, wird die Freigabe eines weiteren Erzeugers gegeben, bis diese Bedingung nicht mehr erfüllt ist. Zeit und Leistungsprozent sind je zusätzlichem Erzeuger eingerichtet und individuell einstellbar.

- Sobald die grössere Anzahl Erzeuger freigegeben ist, werden diese parallel in der Leistung geregelt (z.B. 2 Kessel mit 65% in Betrieb, nicht  $1 * 100\% + 1 * 30\%$ ), um die höheren Teillastwirkungsgrade zu nutzen und Effizienzverluste, bzw. erhöhten Verschleiss und Emissionen durch Ein- und Ausschaltvorgänge zu vermeiden. Sinnvolle Reglereinstellungen werden durch den GA-Unternehmer eingestellt.
- Abweichend zu vorgenannten Punkten wird das Leistungsmanagement bei Holzfeuerungen via Speicherladezustandsregler gemäss Qm-Holz umgesetzt

#### 5.1.20 Vorrang erneuerbare Wärme / Kälte

Besteht die Erzeugungsanlage (Wärme-, Kälte) aus einer bivalenten Anlage mit mehreren Erzeugern, hat immer der erneuerbare Erzeuger Vorrang gegenüber den fossilen Erzeugern.

Besteht z.B. eine Kombination aus einer Holzfeuerung und einem Ölkessel, ist immer die Holzfeuerung in der Grundlast zuerst zu betreiben und in seiner Kapazität voll auszuschöpfen. Die Zu- und Abschaltkriterien des oder der verschiedenen Wärmeerzeuger sind entsprechend sinnvoll zu wählen, sodass keinen unnötige fossile Energie verbraucht, eine maximale Energieeffizienz und ein anlagenschonender Betrieb erreicht werden (möglichst wenige Zu- und Abschaltvorgänge bei möglichst kontinuierlichem Betrieb). Siehe auch Kapitel 5.1.19, „Kaskadenschaltungen“. Für Holzfeuerungen sind möglichst einfache Regelkonzepte gemäss Qm-Holz umzusetzen.

#### 5.1.21 Energiespeicherbewirtschaftung

Für die Speicherbewirtschaftung sind die vorgenannten Forderungen ebenfalls massgebend. Auf ein für die entsprechende Anlage grosszügiges Speichervolumen und eine genügend grosse Anzahl von Speicherfühlern ist zu achten. Die Zu- und Wegschaltkriterien inkl. definierbaren Zeitintervallen von Grund- und Spitzenlasterzeugern sind entsprechend sinnvoll zu wählen und müssen auf der Automationsstation im Rahmen der Betriebsoptimierung durch das Personal von Energie 360° via Leitsystem angepasst werden können.

#### 5.1.22 Zentrale Lastbegrenzung

Bei einer Unterversorgung z. B. aufgrund von einer Störung an einem Kessel, sind im Fall von mehreren Abnehmern (Energieverbund) diese so zu steuern, dass deren Leistungsabnahme gleichermassen durch Begrenzung des Primärventils begrenzt wird um alle Abnehmer in solchen Fällen mit einer Mindestleistung versorgen zu können.

#### 5.1.23 Durchströmung von abgestellten Erzeugern

Generell ist die Durchströmung von Wärme-/Kälteerzeugern im abgeschalteten Zustand aus Effizienzgründen zu vermeiden. Kessel- bzw. Kondensatorpumpen werden nach dem Ablauf einer zu definierenden Nachlaufzeit nach abstellen des Erzeugers abgestellt. Ein ungewolltes Durchströmen wird durch schliessen des 3-Wege-Ventils (Beimischstellung) zur Vorlauf- und Eintrittsregelung (sofern vorhanden) bzw. eines Durchgangsventils vermieden.

#### 5.1.24 Holzfeuerungen

Holzfeuerungsanlagen werden grundsätzlich nach Qualitäts-Management Holzheizwerke realisiert. Grundsätze bezüglich Schnittstellen, Regel- und Hydraulikkonzepten werden gemäss der zutreffenden Standard-Schaltung realisiert. Die Festlegung von übergeordnetem und untergeordnetem MSR (GA)-System wird projektspezifisch definiert.

Wird es projektspezifisch nicht anders definiert, werden Steuer- und Regelfunktionen, welche die Holzfeuerung/en betreffen, immer vom Holzfeuerungs-Lieferanten sichergestellt, da hier die entsprechenden Erfahrungen und Kernkompetenzen genutzt werden (siehe Kapitel 1.5.3). Diese Funktionen sind unter anderem:

- Vorlauftemperaturregelung / Rücklaufhochhaltungsregelung über 3-Wege-Ventil
- Kesselpumpenregelung (Ein/Aus, keine variable Drehzahlregelung)
- Leistungsregelung über den Speicherladezustand
- Filteranlage (Elektrofilter)
- Druckluftabreinigung
- Harnstoffanlage
- Lüftung Heizzentrale und Hydraulikraum
- Transportanlagen Brennstoff



- Transportanlagen Entaschung
- Sämtliche Verbrennungs- und Abgaskomponenten
- Abstellen des Kessels bei Störung der Kesselpumpe

Auch hier gilt der Grundsatz von einfachen Standardlösungen, die nachvollziehbar sind und durch das Betriebspersonal optimiert werden können.

#### 5.1.25 Solarthermieranlagen

Für die Regelung von Solarthermieranlagen werden hierfür standardisierte Regler eingesetzt, die alle für die vollständige Funktion der Solaranlage erforderlichen Feldgeräte ansteuern. Die hierfür erforderlichen Ein- und Ausgänge werden direkt auf diesem Regler aufgeschaltet. Dies sind in Abhängigkeit des Anlagenkonzeptes in der Regel:

- die primärseitige Solarpumpe
- sekundärseitige Pumpe
- optional Umschalt-/Umschichtungsventil
- Temperaturfühler oben / unten des Vorwärm- oder Pufferspeichers (Solarspeicher)
- Temperaturfühler Warmwasserspeicher oben / unten
- Kollektorfühler
- Fühler Solar Vorlauf
- Fühler Solar Rücklauf

Die sekundärseitige Pumpe muss ebenso wie die primärseitige Pumpe drehzahlge-regelt in Abhängigkeit des Solarertrages betrieben werden. Massgebliches Kriterium ist hierfür in der Regel der primärseitige Temperaturunterschied. Die Inbetriebsetzung der Pumpen erfolgt immer erst bei einem definierbaren Temperaturunterschied zwischen Kollektortemperatur und Solarspeichertemperatur.

Der Solaranlagenregler muss bei Störungen einen Alarm an die Master-Automationsstation bzw. direkt an das übergeordnete Leitsystem Energie 360° (vgl. Kapitel 9.4) absetzen und die relevanten Datenpunkte gemäss Datenpunktliste im Anhang dahin übergeben können.

Weiterhin muss analog zu anderen Sub-Regelgeräten ein Fernzugriff auf den Solar-regler via Leitsystem eingerichtet werden können.

## 5.2 Überwachungsfunktionen

Generell sind bei allen Überwachungsfunktionen die Eigentumsschnittstellen zwischen Energie 360° und dem Gebäudeeigentümer zu berücksichtigen. Es werden nur die Anlagenteile innerhalb der Zuständigkeit von Energie 360° überwacht.

### 5.2.1 Alarmunterdrückung

Damit eine Aktivierung und Deaktivierung der Alarmunterdrückung vor Ort und auch per Fernzugriff via Leitsystem Energie 360° möglich ist, wird die Alarmunterdrückung nicht vor Ort über einen Schalter an der jeweiligen SGK realisiert sondern via Software-Schalter auf dem zentralen GA-System vor Ort oder in Absprache mit Energie 360° auf dem übergeordneten Leitsystem.

### 5.2.2 Netzausfall

Bei einem Ausfall der Speisespannung oder Steuerspannung werden die Anlagen ausgeschaltet, das heisst, die Ausgänge auf AUS gesetzt. Die Meldungsunterdrückung wird aktiviert, das heisst, es wird nur noch eine Meldung «Spannungsausfall» an das Leitsystem geschickt, alle Folgemeldungen werden unterdrückt. Der Start der Anlagenkomponenten ist zeitlich abgestimmt und gegeneinander verzögert durchzuführen.

Sicherheitsrelevante Steuer- und Regelkomponenten müssen bei einem Netz-/Spannungsausfall definierte Stellungen ohne Hilfsenergie einnehmen können.

#### *Reaktion*

- Folgestörungen aufgrund eines Netzausfalls werden unterdrückt. Es wird nur die ursächliche Störung an das Leitsystem weitergeleitet und vor Ort signalisiert.
- Nur machbar bei USV-Versorgung.
- In Ausnahmefällen (bei sicherheitsrelevanten Anlagen) werden die Automationsstationen über eine zentrale Notstromversorgung (USV-Anlage) beliefert und sind kurzzeitig von einem Netzausfall nicht betroffen.

Während die Notstromversorgung aktiv ist, Meldelampe «Notstrom aktiv» auf der SGK- Schaltschrankfront EIN.

### 5.2.3 Netzwiederkehrverhalten

Bei Netzwiederkehr sorgt die Automationsstation dafür, dass die Anlagen wieder geordnet und gestaffelt in den geforderten Betriebszustand gebracht werden.

#### *Quittierung / Rückstellung*

- Wo nicht aus Sicherheitsgründen vorgeschrieben, bedarf es keiner Quittierung der Alarmer für einen Wiederanlauf.

#### *Wiederanlauf*

- Sobald das Netz / die Spannung wieder vorhanden ist, sorgt die Automationsstation dafür, dass die Anlagen wieder geordnet und gestaffelt in den betreffenden Betriebszustand gebracht werden.

- Die Meldungsunterdrückung wird aufgehoben (Alarmunterdrückung bei Netz-wiederkehr).

#### 5.2.4 Handbetrieb

Der Handbetrieb des entsprechenden Stellgliedes muss auf der Automationsstation angezeigt werden, sodass dieser beim Einstieg immer erkannt wird. Weiterhin muss eine Meldung an die Leitebene generiert werden und anstehen, bis wieder auf Automatikbetrieb umgestellt wird (vgl. Kapitel 5.1.14).

#### 5.2.5 Messstellenstörungen Zähler

Messstellenstörungen von Zählern müssen erfasst und an das Leitsystem weitergemeldet werden. Eine Vor-Ort-Signalisierung ist nicht vorgesehen.

#### 5.2.6 Fernleitungslecküberwachung

In der Regel wird die Fernleitungslecküberwachung durch den Rohrleitungs-Lieferant geliefert. Gibt es das System des Rohrleitungslieferanten her, so wird die Störmeldung Fernleitungsleckage an das lokale GA-System und von dort auf das Leitsystem Energie 360° übermittelt. Die Überwachungsgeräte werden an gut sichtbarer Stelle, möglichst auf Augenhöhe und - sofern möglich - in der SGK des GA-Lieferanten platziert.

#### 5.2.7 Weitere Überwachungsfunktionen

Alle weiteren Grenzwertüberwachungen werden auf dem Leitsystem Energie 360° auf Basis der Ist- und Sollwerte der Automationsstation definiert.

### 5.3 Sicherheitsfunktionen

Generell sind bei allen Sicherheitsfunktionen die Eigentumsschnittstellen zwischen Energie 360° und dem Gebäudeeigentümer zu berücksichtigen. Es werden nur die Anlagenteile innerhalb der Zuständigkeit von Energie 360° überwacht.

#### 5.3.1 Sicherheitsschalter (grau / schwarz)

Bei allen Antrieben mit offenen, rotierenden Teilen (Ventilatoren, Sockelpumpen, Schnecken) werden Sicherheitsschalter (in der Umgangssprache auch Revisions- oder Anlagenschalter genannt) installiert. Die Sicherheitsschalter unterbrechen bei Motoren bis 30 kW / 63 A direkt den Hauptstromkreis. Bei grösseren Motoren wird der Hauptstromkreis indirekt über den Steuerstromkreis getrennt.

Wird über den Sicherheitsschalter die Steuerschleife geschaltet, ist für die visuelle Rückmeldung vor Ort beim Sicherheitsschalter eine Meldelampe montiert, die bei ausgeschaltetem Schalter und abgefallenen Schützen des Hauptstromkreises leuchtet. Die Schütze im Hauptstromkreis sind in diesem Fall mit zwangsgeführten Hilfskontakten und Schutzeinrichtungen gegen Handbetätigung ausgeführt.

Die Stellungen der Sicherheitsschalter werden überwacht und sind auf das GA-System aufgeschaltet.

Sobald der Sicherheitsschalter eines Hauptaggregats aus der Schalterstellung AUTO bewegt wird, wechselt die Anlage in den Anlagenzustand AUS – gestoppt. Wird der Sicherheitsschalter eines Nebenaggregats aus der Schalterstellung AUTO bewegt, ohne dass gleichzeitig der Sicherheitsschalter eines Hauptaggregats in der Schalterstellung AUS steht, wechselt die Anlage nicht in den Anlagenzustand AUS – gestoppt, sondern nimmt den vorbestimmten Anlagenzustand ein. Welche Aggregate sogenannte Hauptaggregate sind, wird anlagenspezifisch festgelegt. Eine Meldung an das GA-System und die Meldelampe «Störung» wird in jedem Fall aktiviert.

Die Revisionsschalter für Motoren mit kleinen Leistungen (bis 3 kW) und/oder kleineren Strömen (nicht höher als 16 A) können direkt in den Hauptstromkreis eingebaut werden. Bei Motoren mit Leistungen über 3 kW (oder  $I \geq 16$  A) werden generell Revisionsschalter gemäss SUVA-Richtlinie in den Steuerstromkreis geschaltet.

Stellungen Schalter:

- Hand
- AUS           Apparat in Revision
- AUTO        Apparat betriebsbereit

Die Stellung AUS des Sicherheitsschalters wird auf das GA-System aufgeschaltet.

Alle Motoren > 3 kW werden unabhängig von der Motorenbauart mit dem Sicherheitsschalter (Revisionsschalter) ausgerüstet. Dies betrifft die folgenden Komponenten:

- Ventilatoren
- Pumpen (Kälte, Heizung)
- Schnecken
- Befeuchter

Die Stellung «Apparat in Revision» wird auf die Automationsstation gemeldet. Detailangaben können dem SUVA-Dokument CE93-9 entnommen werden.

### 5.3.2 Übertemperatur

Die Temperaturwächter der Heiss- und Warmwasseranlagen werden in der Automationsstation verriegelt und schalten die Anlagen bei Erreichen des Schaltpunktes aus oder fahren sie in einen vordefinierten Betriebszustand (Pumpe AUS, Ventil ZU). Die Störung muss an der Schaltgerätekombination vor erneuter Inbetriebnahme quittiert werden.

### 5.3.3 Not-Aus-Schalter Technikzentrale (gelb / rot)

Der Not-Aus-Schalter wird ausserhalb der Technikzentrale gemäss den gültigen Vorschriften platziert. Der Not-Aus-Schalter ist mit einem Manipulationsschutz gegen unbeabsichtigte Betätigung ausgestattet.

Der Status des Schalters wird im GA-System mit der Bemerkung «Not-Aus» visualisiert.

#### 5.3.4 Motorschutzschalter

Es werden Motorschutzschalter eingesetzt. Über einen Hilfskontakt am Motorschutzschalter wird auf die Automationsstation gemeldet, ob der Schalter ausgelöst oder ausgeschaltet ist.

Für die Ansteuerung der Motoren ist ein kombinierter Motorschutzschalter zuständig. Der Schutzteil befindet sich in der SGK.

Der Schalter übernimmt die folgenden Aufgaben:

- thermischer Schutz
- magnetischer Schutz
- Hauptschalter- und Trennschaltereigenschaften
- Hilfsschalterfunktionen
- Überstromschutz

Die Informationen werden über potentialfreie Kontakte auf das GA-System überführt.

#### 5.3.5 Watchdog-Kommunikationsverbindung / Automationsstation

- Die Kommunikationsverbindungen Leitsystem Energie 360° und den Automationsstationen werden vom Leitsystem überwacht und alarmiert.
- Die Anzeige der SPS-/Kommunikationsstörung pro Schaltgerätekombination / Automationsstation wird durch die Sammelstörlampe auf der SGK-Front (vgl. Kapitel 8.10.1) für die interne Watchdog-Funktion der Automationsstation abgedeckt.
- Bei räumlich getrennten, aber vernetzten Technikzentralen in einem Verbund, muss bei Ausfall des lokalen Leitsystems auf eine autarke Regelung umgestellt werden können, indem auf einen definierbaren Sollwert geregelt wird, um die Notfall-Versorgung zu gewährleisten.
- Es muss ein Alarm Kommunikationsunterbruch an das Leitsystem generiert werden und auf der entsprechenden Automationsstation angezeigt werden, bis dieser behoben ist und wieder auf Automatikbetrieb umgestellt wurde.
- Jeder Controller muss sich mittels Watchdog-Überwachung selber überwachen. Fällt der Controller aus, so müssen alle Ausgänge in einen definierten Zustand versetzt werden.
- Beim Auftreten einer Störung (Hardwarefehler, Softwarefehler) findet eine Alarm-Meldung an das Leitsystem Energie 360° statt. Bei einem schweren Fehler (Programmstopp, CPU defekt usw.) werden die Anlagen, die von der Unterstation gesteuert werden, ausgeschaltet (Watchdog-Schaltung).
- Bei Ausfall von Automationsstationen müssen die für die Versorgungs- und Anlagensicherheit primären Pumpen durch „Betriebsart-Schalter“ (AUTO/HAND/Aus) autonom betrieben werden können (vgl. 5.1.14 Handbetrieb).

- Die Kommunikationsüberwachung zu Unterstationen muss vom GA-Lieferanten umgesetzt werden. Jeder Kommunikationsausfall ist als Alarm an das Leitsystem Energie 360° weiterzuleiten.
- Bei Netzausfall sind die Programme und Daten für mindestens 72 Stunden in der AS zu sichern und eine entsprechende Alarmmeldung an das Leitsystem von Energie 360° abzusetzen. Nach dem Stromausfall muss das Programm gemäss aktuellen Stand vor dem Stromausfall laufen.

### 5.3.6 Überspannungsableiter

Ein Überspannungsschutz ist einzusetzen (vgl. Planungshandbuch Energie 360°-Energiedienstleistungen).

#### *Auslösung*

- Bei Überspannung an den Eingangsklemmen der Einspeisung lösen die Überspannungsableiter aus.

#### *Reaktion*

- Über den Meldekontakt der Überspannungsableiter wird die Auslösung der Automationsstationen signalisiert.
- Das Ansprechen eines Überspannungsableiters hat keinen Unterbruch der Spannungsversorgung zur Folge.
- Meldelampe Sammelstörung (rot) blinkend EIN
- Störungsmeldung auf Alarmliste GA-System

#### *Quittierung / Rückstellung*

- anstehende Störung quittiert, Meldelampe Sammelstörung dauernd EIN
- Rückstellung des ausgelösten Überspannungsableiters im SGK
- Quittierung über die Quittiertaste auf der SGK-Schrankfront oder mit Fernquittierung von der Managementebene des GA-Systems
- Meldelampe Sammelstörung AUS

#### *Wiederaufbau*

- Nach erfolgter Rückstellung wird die Anlage in der vorgewählten Betriebsart freigegeben.

### 5.3.7 Schutzschalter-/Sicherungsüberwachung

Die Sicherungen werden einzeln oder als Sammelstörungsmeldung auf die Automationsstation aufgeschaltet.

#### *Auslösung*

- Die Schutzschalter, die keiner Apparatstörung zugeordnet werden können, sind durch ihre Hilfskontakte zu einer Sammelstörung zusammengefasst.

- Über die Sammelstörung wird eine Auslösung des Leistungsschutzschalters pro Komponente der Automationsstationen signalisiert.

#### *Reaktion*

- Meldelampe Sammelstörung (rot) blinkend EIN
- Störungsmeldung auf Alarmliste GA-System

#### *Quittierung / Rückstellung*

- anstehende Störung quittiert, Meldelampe Sammelstörung dauernd EIN
- Rückstellung der ausgelösten Schutzschalter
- Meldelampe Sammelstörung AUS

#### *Wiederanlauf*

- Nach erfolgter Rückstellung wird die Anlage in der vorgewählten Betriebsart freigegeben.

### 5.3.8 Klappenüberwachung

- Die Klappenüberwachung wird über die Endstellungen realisiert.

#### *Auslösung*

- Beim Auf-Befehl auf die Klappe wird eine Fehlstellung der zugehörigen Klappe durch das Auswerten der Endstellung (Klappe offen) mittels Automatisierungsstation erkannt. Die Störung wird Klappenlaufzeit + 30 Sekunden verzögert.

#### *Reaktion*

- Abschaltung der Anlage (Ventilatoren, Pumpen)
- Anlagezustand AUS – VERRIEGELT
- Meldelampe Sammelstörung (rot) blinkend EIN
- Störungsmeldung auf Alarmliste GA-System

#### *Quittierung / Rückstellung*

- anstehende Störung quittiert, Meldelampe Sammelstörung dauernd EIN
- nach behobener Störung: Quittierung über die Quittiertaste auf der SGK-Schrankfront oder mit Fernquittierung von der Managementebene des GA-Systems
- Meldelampe Sammelstörung AUS

#### *Wiederanlauf*

- Nach erfolgter Quittierung wird die Anlage in der vorgewählten Betriebsart freigegeben.

### 5.3.9 Ventilator / Pumpe mit FU

Bypassschaltungen sind nur für sicherheitsrelevante Anlagen vorzusehen.

#### *Auslösung*

- Kaltleiter in der Motorenwicklung oder
- Auslösung des Leitungsschutzschalters für FU und Motor oder
- Auslösung der Störung des FU

#### *Reaktion*

- Abschaltung der Anlage
- Anlagezustand AUS – VERRIEGELT
- Meldelampe Sammelstörung (rot) blinkend EIN
- Störungsmeldung auf Alarmliste GA-System
- Bei einer automatischen Bypassschaltung wird der Motor direkt geschaltet. Die Umschaltung wird im SGK ausgeführt.

#### *Quittierung / Rückstellung*

- anstehende Störung quittiert, Meldelampe Sammelstörung dauernd EIN
- nach Rückstellung des Leitungsschutzschalters im SGK oder
- nach Rückstellung / Quittierung der Kaltleiterstörung auf dem FU oder
- nach Rückstellung der FU-Störung
- Quittierung über die Quittiertaste auf der SGK-Schrankfront oder mit Fernquittierung von der Managementebene des GA-Systems
- Meldelampe Sammelstörung AUS

#### *Wiederanlauf*

- Nach Rückstellung oder erfolgter Quittierung wird die Anlage in der vorgeählten Betriebsart freigegeben.
- Die Bypassschaltung wird zurückgestellt

### 5.3.10 Expansionsüberwachung

Die Expansionsanlagen haben eigene Überwachungsfunktionen und geben anormale Betriebszustände über Störkontakte oder Kommunikationsmodule weiter.

Bei Expansionsanlagen ohne Automaten (Kleinanlagen ohne Kompressoren) wird die Überwachung der Anlage mittels Drucktransmitter ausgeführt.



*Auslösung*

- Sobald eine Störung bei der Expansionsanlage oder beim Drucktransmitter ansteht, wird eine Warnung (Störmeldung) generiert.
- Niveauüberwachung
- Es erfolgt keine Ausschaltung der Anlage.

*Reaktion*

- Meldelampe Sammelstörung (rot) blinkend EIN
- Störungsmeldung auf Alarmliste GA-System

*Quittierung / Rückstellung*

- anstehende Störung quittiert, Meldelampe Sammelstörung dauernd EIN
- nach behobener Störung: Quittierung über die Quittiertaste auf der SGK-Schrankfront oder mit Fernquittierung von der Managementebene des GA-Systems
- Meldelampe Sammelstörung AUS

## 5.3.11 Expansion Nachspeisung

Die Nachspeisungen haben eigene Überwachungsfunktionen und geben anormale Betriebszustände über Störkontakte oder Kommunikationsmodule weiter.

*Auslösung*

- Sobald eine Störung ansteht, wird eine Warnung (Störmeldung) generiert.
- Es erfolgt keine Ausschaltung der Anlage.

*Reaktion*

- Meldelampe Sammelstörung (rot) blinkend EIN
- Störungsmeldung auf Alarmliste GA-System

*Quittierung / Rückstellung*

- anstehende Störung quittiert, Meldelampe Sammelstörung dauernd EIN
- nach behobener Störung: Quittierung über die Quittiertaste auf der SGK-Schrankfront oder mit Fernquittierung von der Managementebene des GA-Systems
- Meldelampe Sammelstörung AUS

## 5.3.12 Bodenfeuchte Technikzentralen

Zur Erfassung von Leckagen / Wasserverlust in Technikzentralen wird je Raum ein Boden-Feuchtesensor an geeigneter Stelle platziert und am Boden dauerhaft befestigt.

*Auslösung*

- Sobald eine Störung ansteht, wird eine Warnung (Störmeldung) generiert.
- Es erfolgt keine Ausschaltung der Anlage.

*Reaktion*

- Meldelampe Sammelstörung (rot) blinkend EIN
- Störungsmeldung auf Alarmliste GA-System

*Quittierung / Rückstellung*

- anstehende Störung quittiert, Meldelampe Sammelstörung dauernd EIN
- nach behobener Störung: Quittierung über die Quittiertaste auf der SGK-Schrankfront oder mit Fernquittierung von der Managementebene des GA-Systems
- Meldelampe Sammelstörung AUS

## 5.3.13 Sumpfpumpen

Die Sumpfpumpen haben eigene Überwachungsfunktionen und geben anormale Betriebszustände über Störkontakte weiter (vgl. Kapitel 7.3.10).

*Auslösung*

- Sobald eine Störung ansteht, wird eine Warnung (Störmeldung) generiert.
- Es erfolgt keine Ausschaltung der Anlage.

*Reaktion*

- Meldelampe Sammelstörung (rot) blinkend EIN
- Störungsmeldung auf Alarmliste GA-System

*Quittierung / Rückstellung*

- anstehende Störung quittiert, Meldelampe Sammelstörung dauernd EIN
- nach behobener Störung: Quittierung über die Quittiertaste auf der SGK-Schrankfront oder mit Fernquittierung von der Managementebene des GA-Systems
- Meldelampe Sammelstörung AUS

## 5.3.14 Entgaser

Die Entgaser haben eigene Überwachungsfunktionen und geben anormale Betriebszustände über Störkontakte weiter.

*Auslösung*

- Sobald eine Störung bei der Entgasungsanlage ansteht, wird eine Warnung (Störmeldung) generiert.
- Es erfolgt keine Ausschaltung der Anlage.

*Reaktion*

- Meldelampe Sammelstörung (rot) blinkend EIN
- Störungsmeldung auf Alarmliste GA-System

*Quittierung / Rückstellung*

- anstehende Störung quittiert, Meldelampe Sammelstörung dauernd EIN
- nach behobener Störung: Quittierung über die Quittiertaste auf der SGK-Schrankfront oder mit Fernquittierung von der Managementebene des GA-Systems
- Meldelampe Sammelstörung AUS

## 5.3.15 Befeuchtung

Die Befeuchter haben eigene Überwachungsfunktionen und geben anormale Betriebszustände über Störkontakte weiter.

*Auslösung*

- Mit der Auslösung der Störmeldung oder des Leitungsschutz-/Motorschuttschalters wird der Befeuchter spannungslos geschaltet oder verriegelt.

*Reaktion*

- Meldelampe Sammelstörung (rot) blinkend EIN
- Störungsmeldung auf Alarmliste GA-System

*Quittierung / Rückstellung*

- anstehende Störung quittiert, Meldelampe Sammelstörung dauernd EIN
- Behebung der Störung am Befeuchter oder Rückstellung des Leitungsschutz/Motorschuttschalters
- Quittierung über die Quittiertaste auf der SGK-Schrankfront oder mit Fernquittierung von der Managementebene des GA-Systems
- Meldelampe Sammelstörung AUS

*Wiederanlauf*

- Nach erfolgter Rückstellung wird die Befeuchtung in der vorgewählten Betriebsart freigegeben.

## 5.3.16 Feuchteüberwachung

Bei Befeuchtern ist in der Zuluft (ZUL) ein Feuchtwächter (Hygrostat) einzubauen.

*Auslösung*

- Bei Überschreiten der maximalen Feuchte am Feuchtwächter wird eine Störmeldung generiert. Die Störmeldung geht in Selbsthaltung.
- Mit der Auslösung der Störmeldung wird der Befeuchter gesperrt oder spannungslos geschaltet.

*Reaktion*

- Sperrung Befeuchter
- Meldelampe Sammelstörung (rot) blinkend EIN
- Störungsmeldung auf Alarmliste GA-System

*Quittierung / Rückstellung*

- anstehende Störung quittiert, Meldelampe Sammelstörung dauernd EIN
- nach behobener Störung: Quittierung über die Quittiertaste auf der SGK-Schrankfront oder mit Fernquittierung von der Managementebene des GA-Systems
- Meldelampe Sammelstörung AUS

*Wiederanlauf*

- Nach erfolgter Rückstellung wird die Befeuchtung in der vorgewählten Betriebsart freigegeben.

## 5.3.17 Leckageüberwachung

Die folgenden Sicherheitsrichtlinien sowie Vorschriften und Vorgaben sind einzuhalten.

- Richtlinien EKAS
- Norm EN 378
- Richtlinien VKF
- Vorschriften NIN
- und weitere

5.3.18 Ammoniak (NH<sub>3</sub>)

Beim Einsatz von Ammoniak müssen in der Zentrale die entsprechenden Überwachungseinrichtungen installiert werden. Die Überwachung erfolgt über NH<sub>3</sub>-Fühler (Wasser/Luft), die direkt mit der NH<sub>3</sub>-Messeinrichtung verdrahtet sind. Die Messeinrichtung setzt einen Voralarm sowie einen Alarm ab. Ebenfalls werden die entsprechenden Alarmgeräte aktiviert (z. B. Blitzleuchte). Der Kontakt ist im normalen Zustand geschlossen und im NH<sub>3</sub>-Alarmfall geöffnet.

Der Überwachungsschrank muss über eine vom Schaltschrank der Kälteanlage unabhängige Einspeisung und Alarmweitergabe (USV oder Batterie) erschlossen werden.

Die Grenzwerte müssen einzeln (Voralarm/Alarm) einstellbar sein.

- Abschaltung der Anlagen beim Alarm
- Angrenzende Lüftungsanlagen müssen ausgeschaltet werden.
- Hardwareschalter ausserhalb des Raumes

*Auslösung*

- Ammoniak wird detektiert
- (Öffner) Kontakt offen
- Anzeige Ammoniakgehalt (LCD-Anzeige)

*Reaktion*

Folgende Aufzählung ist nicht abschliessend. Die detaillierten Funktionen sind im Funktions- und Regelbeschrieb aufzuführen:

- Beim Voralarm wird der Prozess (WP/KM) nicht ausgeschaltet.
- Voralarmmeldung an das GA-System
- Blitzleuchte bei Hauptalarm EIN (in- und ausserhalb der Zentrale)
- Alarmmeldung an das GA-System
- Abschaltung der Anlagen beim Alarm
- Angrenzende Lüftungsanlagen müssen ausgeschaltet werden.
- Sturmlüftung EIN (in Absprache mit der Feuerwehr)
- Anzeige der NH<sub>3</sub>-Konzentration im GA-System

*Quittierung / Rückstellung*

- Die Quittierung des Ammoniak-Alarms erfolgt vor Ort durch das Personal von Energie 360° in Absprache mit der Feuerwehr.

## 5.3.19 Synthetische Kältemittel

Beim Einsatz von synthetischen Kältemitteln müssen in der Zentrale die entsprechenden Überwachungseinrichtungen installiert werden. Die Überwachung erfolgt über Messfühler, die direkt mit der Kältemittel-Messeinrichtung verdrahtet sind. Die Messeinrichtung setzt einen Voralarm sowie einen Alarm ab. Die entsprechenden Alarmgeräte werden ebenfalls aktiviert (Blitzleuchte). Der Kontakt ist im normalen Zustand geschlossen und im Alarmfall geöffnet.

*Auslösung*

- Kältemittelaustritt wird detektiert
- (Öffner) Kontakt offen

*Reaktion*

- Beim Voralarm wird der Prozess (WP/KM) nicht ausgeschaltet.
- Voralarmmeldung an das GA-System
- Abschaltung der Anlagen beim Alarm
- Alarmmeldung an das GA-System
- Sturmlüftung EIN (mit Feuerpolizei zu definieren)
- Blitzleuchte bei Hauptalarm EIN (in- und ausserhalb der Zentrale)

*Quittierung / Rückstellung*

- Die Quittierung des Kältemittel-Alarms erfolgt vor Ort durch den Betreiber.

## 5.3.20 Gas-Alarm bei Gas-Wärmeerzeugungsanlagen

Beim Einsatz von Gas müssen in der Zentrale die entsprechenden Überwachungseinrichtungen installiert werden. Die Überwachung erfolgt über Gasfühler, die direkt mit der Messeinrichtung verdrahtet sind. Die Messeinrichtung setzt einen Voralarm sowie einen Alarm ab. Die entsprechenden Alarmgeräte werden ebenfalls aktiviert (Blitzleuchte). Der Kontakt ist im normalen Zustand geschlossen und im Gas-Alarmfall geöffnet.

Generell sind die Vorgaben der Gebäudeversicherung in Erfahrung zu bringen und einzuhalten.

*Auslösung*

- Gas wird detektiert
- (Öffner) Kontakt offen

*Reaktion*

- Beim Voralarm wird der Prozess (WE, BHKW, WP) nicht ausgeschaltet.
- Voralarmmeldung an das GA-System
- Abschaltung der Anlagen beim Alarm
- Alarmmeldung an das GA-System
- Sturmlüftung / Heizraumabluft EIN (je nachdem was gefordert ist)
- Blitzleuchte bei Hauptalarm EIN (in- und ausserhalb der Zentrale)
- technischer Alarm: Meldung an das GA-System

*Quittierung / Rückstellung*

- Die Quittierung des Gas-Alarms erfolgt vor Ort durch den Betreiber

5.3.21 CO<sub>2</sub>-Alarm

Beim Einsatz von CO<sub>2</sub> müssen in der Zentrale die entsprechenden Überwachungseinrichtungen installiert werden. Die Überwachung erfolgt über CO<sub>2</sub>-Fühler, die direkt mit der Messeinrichtung verdrahtet sind. Die Messeinrichtung setzt einen Voralarm sowie einen Alarm ab. Die entsprechenden Alarmgeräte werden ebenfalls aktiviert (Blitzleuchte). Der Kontakt ist im normalen Zustand geschlossen und im CO<sub>2</sub>-Alarmfall geöffnet.

*Auslösung*

- CO<sub>2</sub> wird detektiert
- (Öffner) Kontakt offen

*Reaktion*

- Beim Voralarm wird der Prozess (WE, BHKW, WP, KM) nicht ausgeschaltet
- Voralarmmeldung an das GA-System
- Abschaltung der Anlagen beim Alarm
- Alarmmeldung an das GA-System
- Sturmlüftung EIN
- Blitzleuchte bei Hauptalarm EIN (in der Zentrale)

*Quittierung / Rückstellung*

- Die Quittierung des CO<sub>2</sub>-Alarms erfolgt vor Ort durch das Personal von Energie 360°.

## 5.3.22 CO-Alarm

Bei Einsatz von Holz-/Pelletsilos müssen entsprechende CO-Überwachungseinrichtungen installiert werden. Die Überwachung erfolgt über CO-Fühler, die direkt mit der Messeinrichtung verdrahtet sind. Die Messeinrichtung setzt einen Voralarm sowie einen Alarm ab. Die entsprechenden Alarmgeräte werden ebenfalls aktiviert (Blitzleuchte). Der Kontakt ist im normalen Zustand geschlossen und im CO-Alarmfall geöffnet.

*Auslösung*

- CO wird detektiert
- (Öffner) Kontakt offen

*Reaktion*

- Beim Voralarm wird der Prozess nicht ausgeschaltet.
- Voralarmmeldung an das GA-System
- Abschaltung der Anlagen beim Alarm
- Alarmmeldung an das GA-System
- Sturmlüftung EIN
- Horn aktivieren bei Hauptalarm EIN

*Quittierung / Rückstellung*

- Die Quittierung des CO-Alarms erfolgt vor Ort durch den Betreiber.

## 6. Lieferumfang GA-Lieferant (Feldgeräte)

Um eine einwandfreie Funktion des gesamten GA-Systems zu gewährleisten, überprüft der GA-Lieferant die Auslegung und die Produktdefinition der Feldgeräte (Sensoren, Regelventile, motorisch betriebenen Klappen etc.) durch den Ingenieur.

Ist kein Ingenieur / Fachplaner in das Projekt eingebunden, erfolgt die Auslegung und Definition der Feldgeräte durch den GA-Unternehmer selbst. Für die hydraulischen Vorgaben zu den Feldgeräten (Dimensionen, Typ, kVs-Werte) ist der Ingenieur bzw. HLKK-Planer zuständig.

Die Lieferung dieser Komponenten erfolgt durch den Unternehmer Heizung/Kälte, damit dieser selbst die fristgerechte Bestellung zum Einbau in die Rohrleitungen etc. vornehmen kann.

Werden geregelte Pumpen von externen Frequenzumformern (FU) angesteuert (i.d.R. Fernleitungspumpen, vgl. Kapitel 7.3.9), werden diese FU abweichend vom GA-Lieferant geliefert.

Nur nach Rücksprache mit dem Projektleiter Energie 360° und dessen Freigabe können die Lieferumfänge projektspezifisch auch abweichend definiert werden.

Wärmemengen- und Kältezähler werden generell durch Energie 360°C bestellt und dem Unternehmer Heizung/Kälte zum Einbau zur Verfügung gestellt, da hier ausschliesslich ein auf die Anforderungen von Energie 360° abgestimmtes Produkt eingesetzt wird.

## 7. Produktanforderungen

### 7.1 Vorgaben Produkte und GA-Lieferanten

Der zuständige Projektleiter Energie 360° EDL stellt sicher, dass nur intern freigegebene GA-Unternehmer, Komponentenlieferanten und Produkte eingesetzt werden. Die diesbezüglich bestehenden Vorgaben sind einzuhalten. Sind projektbedingt Abweichungen erforderlich bzw. sinnvoll (z.B. bei bestehenden Anlagen, welche integriert werden), müssen diese schriftlich freigegeben werden.

### 7.2 Lokale Visualisierung und Automationsstationen

#### 7.2.1 Symbole

Die Symbole zur Darstellung des Anlagenschemas sollten der SIA 410 – Kennzeichnung von Installationen in Gebäuden; Sinnbilder für die Haustechnik, entsprechen. Die Visualisierung muss alle für die Funktion des Systems relevanten und elektrisch angetriebenen Feldgeräte enthalten und vorzugsweise in geographischer Darstellung erfolgen.



### 7.2.2 Bedienpanel

Die Notwendigkeit einer lokalen Anlagenbedienung wird projektspezifisch durch Energie 360° vorgegeben.

### 7.2.3 Zugriffsebenen

Energie 360° muss grundsätzlich Zugriff auf alle Regelparameter, wie z.B. PID-Regler und Sollwerte haben, um das Regelverhalten während dem Betrieb optimieren zu können.

Ausnahme: Sicherheitsrelevante interne Parameter bei z. B. Holzkesselanlagen.

Aus diesem Grund sollen ausschliesslich Automationsstationen (auch Substationen von WP-Lieferanten, Kessellieferanten etc.) eingesetzt werden, welche einen Fernzugriff per Web-Client auf die Automationsstationen bereitstellen, der die gleiche Funktionalität wie der vor Ort Zugriff bietet. Abweichende Zugriffsarten müssen vorab mit Energie 360° abgesprochen werden.

Die Beschreibung muss jeweils im Steuer- und Regelbeschrieb (vgl. Kapitel 4) enthalten sein.

Da für den Anlagenbetrieb neben Mitarbeitern von Energie 360° auch mit externen Mitarbeitern z.B. von Kunden zusammengearbeitet wird, muss die Möglichkeit bestehen, Zugriffsebenen mit verschiedenen Berechtigungsstufen und entsprechenden Passwörtern zu definieren.

Den GA-Unternehmern wird zentral über die Infrastruktur von Energie 360° ein Zugang auf die eigene Automationsstation zur Verfügung gestellt, um eine Problemanalyse einfacher zu gestalten und die anfängliche Beobachtung / Optimierung der Anlage zu ermöglichen.

### 7.2.4 Automationsstationen (AS)

Es sind bevorzugt frei programmierbare AS mit Industriestandard einzusetzen. Über diese AS erfolgt die Regelung und Steuerung der Anlagen. Die Automationsebene darf für die Regelungs- und Steuerungsaufgaben keine Abhängigkeiten zur Leitebene aufweisen.

Der Quellcode der Programmierung muss nachvollziehbar kommentiert sein und wird Energie 360° zur Verfügung gestellt.

Die AS muss zwingend über die in Kapitel 9.1 beschriebenen Schnittstellen verfügen.

Der Lieferant stellt jederzeit die Verfügbarkeit, der aktuellste Programm- und Parameterversion sicher, um zu vermeiden, dass alte Programmstände aufgespielt werden und damit bereits ausgemerzte oder neue Fehler entstehen.

Das Aufspielen von neuen Programmversionen während dem Betrieb, erfolgt nur nach Anzeige und Freigabe an/durch Energie 360°.

Für die Kontrolle der korrekten Funktion nach einem Programmupdate ist der GA-Lieferant verantwortlich.

## 7.3 Feldgeräte

### 7.3.1 Allgemein

Alle Feldgeräte werden nach Möglichkeit mit Kommunikationsmodulen ausgerüstet, um ihre Zustände und etwaige Störungen erfassen zu können.

Sämtliche Feldgeräte sind an gut zugänglichen Stellen zu montieren, es ist auf eine problemlose Anschlussmöglichkeit für die elektrischen und pneumatischen Leitungen zu achten.

Sämtliche Regelventile und gesteuerte Klappen müssen sich im Falle eines Ausfalls von Automationsstationen manuell einstellen und fixieren lassen um einen Notfallbetrieb zu ermöglichen (vgl. Kapitel 5.1.14 „Handbetrieb“).

Alle Fühlerelemente sind so anzubringen, dass die Messergebnisse nicht durch Fremdeinflüsse verfälscht werden.

Abweichungen sind nur bei gleichwertigem Produkt und nach Freigabe durch den Projektleiter Energie 360° zugelassen.

### 7.3.2 Sensoren

- Als Temperaturfühler werden generell PT-1000-Fühler eingesetzt.
- Temperaturfühler und Thermometer werden ausschliesslich als Tauchfühler mit dazu passender Tauchhülse eingesetzt (keine Anlegefühler).
- Alle Sensoren müssen für den Einsatzzweck geeignet sein (z.B. Temperaturbeständigkeit)
- Alle Sensorfabrikate und Sensortypen sind im Elektroschema anzugeben, so dass ein 1:1 Ersatz bei Ausfall/Defekten jederzeit möglich ist

### 7.3.3 Kombiventile (Regel- und Regulierventile)

Für den hydraulischen Abgleich von Verteilnetzen mit mehreren Heiz-, oder Kältegruppen, direkte oder indirekte Übergabestationen, oder sonstige Abnehmer werden folgende dynamische Durchflussregler, in der Regel als Kombination aus Regel- und Regulierventil mit entsprechendem Antrieb eingesetzt:

- DN 15 - DN 50 Aussengewinde: Siemens Acvatix (30-10'000 l/h)
- DN 50 – DN 150 Flansch: Siemens Acvatix (2.5 - 200 m3/h)

#### 7.3.4 Regelkugelhahnen Innengewinde PN 16 bis DN 50

- Regelkugelhahn Innengewinde 2-Weg: Belimo DN 15- DN 50; R2015-P25-S1 bis R2050-40-S4
- Regelkugelhahn Innengewinde 3-Weg: Belimo DN 15- DN 50; R3015-P25-S1 bis R3050-58-S4

#### 7.3.5 Regelkugelhahnen Flansch PN 16 ab DN 65

- Regelkugelhahn mit Flansch als 2-Weg-Ventil: Belimo ab DN 65 – DN 150; R6065W63-S8 – R6150W320-S8

#### 7.3.6 Hubventile Aussengewinde PN 16 bis DN 50

Die vorgenannten Regel-Kugelhahne sind dem Hubventil vorzuziehen. Sollen doch Hub-Regelventile bis DN 50 eingesetzt werden, kommen folgende Ventile zum Einsatz:

- Hubventil mit Aussengewinde als 2-Weg-Ventil: Belimo DN 15 - DN 50 ; H411B - H450B
- Hubventil mit Aussengewinde als 3-Weg-Ventil: Belimo DN 15-DN 50; H511B – H550B

#### 7.3.7 Regelventile Flansch PN 16 ab DN 65 bis DN 150

Die folgenden Flanschventile werden ab DN 65 eingesetzt:

- Hubventile Flansch 2-Weg: Belimo DN 65 - DN 100; H611N - H6100N mit Belimo-Antrieb
- Hubventile Flansch 3-Weg: Belimo DN 65 - DN 150; H711N – H7150N mit Belimo-Antrieb

#### 7.3.8 Absperrklappen / Drosselklappen ab DN 65

Ab DN 65 werden Flanschverbindungen eingesetzt und anstelle von Regelkugelhahnen Absperrklappen von Belimo für motorbetriebene Auf-/ Zu-Schaltungen (keine Regelung) eingesetzt.

#### 7.3.9 Umwälzpumpen und Grundwasserpumpen

Die Pumpen im Bereich Heiz- und Kühlanwendungen müssen mit Kommunikationsmodulen ausgestattet sein, um die Steuerung und Betriebsüberwachung zu gewährleisten. Die Steuerung der Pumpen (Freigabe und Anforderungssignal) erfolgt via GA-System. Stör-, Betriebs- und Istwert-Meldungen werden ebenfalls auf das GA-System übernommen.

Bei Fernleitungspumpen werden externe Frequenzumformer eingesetzt, die eine bessere Diagnosemöglichkeit und Einflussnahme auf den Pumpenbetrieb durch den GA-Unternehmer ermöglichen, als Pumpen mit direkt aufgebauter Elektronik/Regelung (vgl. Kapitel 5.1.5). Der Einbau dieser erfolgt, wenn möglich in den Schrank (SGK) des GA-Lieferanten. Die entsprechenden Betriebsbedingungen (Abfuhr der Wärme, Luftreinigung) sind durch den GA-Lieferanten sicherzustellen.

Wo immer sinnvoll und möglich, werden Pumpen mit Drehzahlregulierung eingesetzt.

Ausschliesslich in Kreisen bei denen ein konstanter Volumenstrom (z.B. Holzkesselkreis) erforderlich ist, wird darauf verzichtet.

Bei Pumpen mit Motorenleistungen > 1 kW und hohen Betriebsstunden, sind aus Effizienzgründen Trockenläufer den Nassläuferpumpen vorzuziehen.

Um eine bestmögliche Motoreffizienz zu erzielen, sind gemäss den aktuellen Vorgaben der Schweizerischen Energieverordnung EnV die Pumpen mit den geforderten Motorenwerten einzusetzen.

Die einzusetzenden Pumpenfabrikate sind dem Planungshandbuch - Energie 360° AG – Energiedienstleistungen zu entnehmen.

#### 7.3.10 Sonderpumpen

Auch Pumpen im Bereich Sonderanwendungen (z.B. Trinkwasser, Abwasserpumpen, Grundwasser, Sumpfpumpen) werden störungsüberwacht und über Niveauekontakte ein- und ausgeschaltet (vgl. Kapitel 5.3.13).

Die einzusetzenden Pumpenfabrikate sind dem Planungshandbuch - Energie 360° AG – Energiedienstleistungen zu entnehmen.

#### 7.3.11 Klappen allgemein

Gesteuerte Klappen aller Art (Luftklappen, Klappen im Heizungs-/ Kältesystem etc.) müssen mit Endschaltern ausgerüstet sein, sodass eine eindeutige Anzeige auf dem GA-System angezeigt wird. Beispiel: Fernleitung AUS, Klappe ZU.

### 7.4 Lokale Leitsysteme

Bei grossen Projekten wie z.B. Energieverbundprojekte werden aus Kostengründen nicht alle Datenpunkte auf das Leitsystem von Energie 360 ° aufgeschaltet und visualisiert.

Hier werden standardisierte lokale „Leitsysteme“ mit einem Bus-System zur lokalen Aufschaltung, Visualisierung, Fernwartung, Trendanalyse aller Übergabestationen in der lokalen Technikzentrale eingesetzt. Der Projektleiter Energie 360° stellt sicher, dass nur intern freigegebene Systeme/Produkte eingesetzt werden. Die Daten der Unterstationen (ausgenommen die Zählerdaten) verbleiben in der Regel auf der Automationsstation vor Ort (oder virtueller Server bei Energie 360°) und werden in regelmässigen Abständen gesichert.

Die Alarmer und ausgewählte Datenpunkte der Technikzentralen, sowie bei Bedarf von einzelnen Grosskunden und/oder Daten vom Schlechtpunkt der Fernleitung werden gemäss Mindestanforderung Datenpunkte im Anhang auf das zentrale Leitsystem von Energie 360° aufgeschaltet.

Zählerdaten aller Übergabestationen werden in jedem Fall vom entsprechenden Lieferanten des lokalen Leitsystems an das zentrale GA-System (falls abweichender Lieferant) und von dort an das Leitsystem Energie 360° übergeben (vgl. Kapitel 9).

Insbesondere bei Energieverbundprojekten mit verschiedenen Wärme- und/oder Kälteerzeugern und Übergabestationen ist bei der Lieferantenwahl zu berücksichtigen, dass möglichst wenige Schnittstellen entstehen und damit klare Verantwortlichkeiten definiert werden können.

#### 7.4.1 Anforderungen an lokale Leitsysteme:

- Vom lokalen Leitsystem muss auf alle Parameter, Soll-, und Istwerte der Unterstations-Regler zugegriffen werden können
- Einstellungen der Unterstations-Regler wie z.B. Absenkezeiten, Heizzeiten, Rücklaufbegrenzungen etc., Alarmdefinitionen, sowie Trendeinrichtungen müssen zentral für alle bzw. die definierbaren Unterstationen angepasst werden können
- Handbetriebseinstellungen müssen zentral für alle Unterstationen eingestellt werden können (z.B. manuelle Begrenzung aller Ventile bei Störungen in der Zentrale)
- Speicherintervalle von Istwerten für Datentrends müssen je nach Anforderung individuell verändert werden um Datenspeicher nicht unnötig zu belasten
- Datensicherung durch regelmässiges Datenspiegelung
- Fernzugriff auf das lokale Leitsystem über die Infrastruktur von Energie 360°

#### 7.4.2 Unterstations-Regler

Anforderungen an Unterstations-Regler sind:

- Bedieneinheit  
Der Regler muss mit einer Bedieneinheit zur einfachen Bedienung der für den Wärmebezüger wichtigen Funktionen ausgestattet sein. Diese sind die Einstellung des Heizungsprogrammes und die Parallelverschiebung der Heizkurve für Normal- und Absenkbetrieb. Die Bedienung und Einstellung des Regelgerätes erfolgt digital über ein Display mittels Eingabetasten. Die Bedienbarkeit muss einfach und auch für den Wärmebezüger nachvollziehbar sein
- Begrenzungswerte für Rücklauftemperaturen und Leistungen müssen an den Unterstationsreglern definiert werden können
- Unterscheidung Kundenebene / Betreiberebenen  
Die Einstellmöglichkeiten an der Bedieneinheit der Unterstationsregler vor Ort müssen sich auf die für den Kunden relevanten vorgenannten Funktionen beschränken  
Einstellungen der Betreiberebene (z.B. Rücklauftemperaturenbegrenzung, Leistungsbegrenzung etc.) dürfen nur via lokalem Leitsystem bzw. am Regler nach Passwordeingabe verändert werden können
- Energiezähler werden via Bus auf den Unterstationsregler aufgeschaltet und mit allen Istwerten visualisiert
- Ausgänge für Primärventil, Heizkreis- oder Zubringerpumpe, Boilerpumpe, Zirkulationspumpe in der definierten Anzahl
- Die auch bei den Unterstations-Reglern vorausgesetzten Standardfunktionen sind in Kapitel 5 definiert
- LED-Anzeige von Pumpen- und Ventilstatus

## **8. Schaltgerätekombination (SGK)**

### **8.1 Normen**

Die folgenden Vorgaben gelten für Mastersteuerungen des GA-Unternehmers wie auch für Sub-Steuerungen von Komponentenlieferanten (Kessel, Wärmepumpen, Kältemaschinen etc.).

Sämtliche SGK sind nach den gültigen Normen und Vorschriften auszuführen. Generell muss vom Ersteller der SGK immer ein vollständiger Bauartnachweis gemäss EN 61439-1 sowie eine Konformitätserklärung abgegeben werden.

Sämtliche Hardwareteile und Installationen sind so auszuführen, dass diese gegen externe Störeinflüsse einen hohen Schutz aufweisen. Die Anforderungen müssen gemäss den aktuellen Europäischen Richtlinien erfüllt werden.

### **8.2 Elektromagnetische Verträglichkeit**

Um die elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) sicherstellen zu können, das heisst, um störungsarme Elektroinstallationen und einen hohen Schutz gegen externe Störeinflüsse zu gewährleisten, sind die Installationen und sämtliche Hardwareteile auf den Grundlagen anerkannter Regeln der Technik zu konzipieren und auszuführen.

Bezüglich des Erfordernisses der Abschirmung von Leitungen sind die Herstellerangaben der entsprechenden Apparate zu berücksichtigen (insbesondere bei dem Einsatz von Frequenzumformern etc.). Kommunikations- und Busleitungen sind generell abgeschirmt auszuführen.

### **8.3 Überspannungsschutz**

Eine Sammelmeldung «Überspannungsschutz ausgelöst» wird pro SGK eingerichtet. Der GA-Unternehmer hat die Überspannungsschutzeinrichtungen anzubringen und dies im Angebot mit einzurechnen.

Des Weiteren sind die Vorgaben bezüglich Blitz- und Überspannungsschutz gemäss Planungshandbuch Energie 360° - Energiedienstleistungen zu berücksichtigen.

### **8.4 Farben, Oberflächenbehandlung**

Sockel: schwarz

Schrank, Seitenwände und Türen: Standardfarbe RAL 7035 lichtgrau

## 8.5 Konstruktion und Aufbau

- Auf gute Zugänglichkeit für Bedienung und Wartung ist zu achten.
- Es sind möglichst genormte, handelsübliche Metallschränke, Kästen und Verteiler vorzusehen.
- Frontseitig sind die Schränke mit Türen mit Stangenschloss und Vierkantdorn 6 mm oder Doppelbart auszurüsten.
- Die Türscharniere müssen verdeckt sein. Türdichtungen bestehen aus Gummi. Die Türöffnungen müssen so begrenzt werden, dass Nachbarfelder nicht beschädigt werden können (minimaler Öffnungswinkel 120°);
- Bei der Auswahl der Türbandseite ist bei der Planung auf allfällige Fluchtwegrichtungen am Schaltschrankstandort zu achten;
- Die Schränke sind seitlich und hinten geschlossen, unten offen, oben mit demontierbaren Abschlussblechen für die Kabeleinführungen zu liefern. Bei den Kabeleinführungen ist ein Kantenschutz anzubringen. In trockenen, staubfreien Räumen sind durchdringbare Abdeckungen vorzusehen;
- Die Schutzart von Schaltgerätekombinationen richtet sich nach den örtlichen klimatischen und betrieblichen Anforderungen;
- Schränke mit mehreren Feldern sollen einer Normschrankreihe für anreihbare Konstruktionen entsprechen. Zwischenwände können weggelassen werden, wenn sie nicht aus Gründen der Sicherheit (Abschottung, Abschirmung, Abtrennung usw.) erforderlich sind;
- Für die Aufbewahrung loser Zubehörteile (Kurbeln, Griffe usw.) sind geeignete Aufhängungen vorzusehen;
- In jeder Anlage ist ein Schemabehälter passender Grösse im Einspeisefeld mechanisch dauerhaft anzubringen;
- Zum Abführen der Verlustwärme sind die nötigen Massnahmen zu treffen. Lüftungsgitter sind mit Staubfiltern zu versehen. Wenn Schrankventilatoren eingebaut werden müssen, werden diese über einen Thermostat zu steuern. Ein Nachrüsten einer mechanischen Lüftung muss bei Bedarf möglich sein;
- Ist für Arbeiten und Kontrollen in den SGK nicht genügend Umgebungslicht vorhanden, muss in jedem Schrankfeld eine über Türendschalter betätigte Schaltschrankleuchte installiert werden;
- Es sind Befestigungspunkte für Transportringschrauben an der Oberseite vorzusehen;

## 8.6 Reserveplatz

Die Schaltgerätekombinationen müssen über eine Platzreserve von mindestens 25% (Apparaterost und Kabelkanäle) für den Einbau von zusätzlichen Komponenten und die für die Fernwartung erforderlichen Einbauten (Router etc.) verfügen. Diesbezüglich muss eine Abstimmung mit dem Projektleiter Energie 360° stattfinden.

## 8.7 Apparate und deren Montage, Auslegungen, Bedienung

- Die Apparate sind eindeutig und dauerhaft zu beschriften. Bei steckbaren Apparaten werden immer auch die Apparatesockel beschriftet. Handnotmodule innerhalb der SGK müssen auf einer nützlichen Arbeitshöhe montiert sein.
- Erweiterungen müssen ohne Demontage von vorhandenen Einbauten möglich sein. Systeme, die eine Erweiterung unter Spannung ermöglichen, werden bevorzugt.
- Wärmeentwickelnde Apparate sind oben zu montieren. Für eine genügende Wärmeabfuhr ist zu sorgen.
- Apparate mit Ausschnitten in den Abdeckplatten sind dauerhaft zu bezeichnen.

## 8.8 Überstromunterbrecher

Unterverteilungen und Steuerschränke sind bis zu Auslösestromstärken von 63 A in der Regel mit Leitungsschutzschaltern aufzubauen. Es ist bevorzugt, ein Stecksockelsystem welche das lastfreie Auf- und Entstecken von Geräten und Komponenten unter Spannung, ohne zusätzliche persönliche Schutzausrüstung gegen elektrische Gefährdung zulassen, zu verwenden.

## 8.9 Arbeitssteckdose

In jedem Verteiler müssen mindestens zwei, FI- geschützte und entsprechend beschriftete Arbeitssteckdosen T13 eingebaut werden.

## 8.10 Bedienelemente

Folgende Bedienelemente werden auf der SGK-Tür montiert:

- Bedienpanel auf Standard-Arbeitshöhe von 1,50 m bis 1,60 m
- Signalisation und Bedienung von Anlagen erfolgt mittels LED-Signalbausteinen
- Sammelstörleuchte Watchdog / SPS-Störung (rot)
- Meldelampe Alarmunterdrückung (blau)
- Betriebswahlschalter (individuell festzulegen)
- nicht normaler Betriebszustand (gelb)

Die Schalter sind zentriert einzubauen.



#### 8.10.1 Sammelstörlampe mit Quittierung (rot)

- Pro Schaltgerätekombination (SGK) ist eine Meldelampe (Sammelstörung) in der SGK- Schaltschranktür eingebaut.

Funktionen:

- Meldelampe Sammelstörung blinkend: Neuer Alarm oder Störmeldung. Noch nicht quittiert.
- Meldelampe Sammelstörung Dauerlicht: Es steht ein quittierter, noch nicht behobener Alarm oder eine Störmeldung an. Die Lampe brennt so lange, bis kein Alarm oder keine Störung mehr besteht. Unterdrückte Störmeldungen (quittierte Störungen / Alarme) haben keinen Einfluss mehr auf die Sammelalarmlampe.
- Bei neu eintreffenden Störungen / Alarmen beginnt die Lampe wieder zu blinken.
- Quittiertaste: Mit der Sammelstörung-Quittiertaste können die Alarm- und Störmeldungen quittiert werden.

#### 8.10.2 Meldelampe Alarmunterdrückung (blau)

Pro Schaltgerätekombination ist ein Taster «Alarmunterdrückung» auf der SGK-Front installiert. Über diesen Taster wird die aktive Alarmunterdrückung an das Leitsystem signalisiert. Die Alarmunterdrückung selbst wird via Software aktiviert und deaktiviert, da diese notfalls via Leitsystem Energie 360° aus der Ferne deaktiviert werden kann.

#### 8.10.3 Meldelampe Nicht-Normalbetrieb (gelb)

Pro Schaltgerätekombination ist eine Meldelampe «Nicht-Normalbetrieb» auf der SGK-Front installiert.

Über diese Lampe wird der «ausserordentliche Betriebszustand» angezeigt (z. B. manueller Eingriff auf SPS oder I/O-Modul).

Die Meldelampe «Nicht-Normalbetrieb» leuchtet bei einem ausserordentlichen Betriebszustand wie u. A.:

- Ein Softwareschalter steht nicht auf «Auto», das heisst, eine Anlage oder ein Anlagenteil, der von dieser SGK aus gesteuert wird, ist von Hand geschaltet
- Die Alarmunterdrückung ist aktiv
- Eine oder mehrere Alarm- oder Störmeldungen sind unterdrückt
- Auf der Handbedienebene steht ein Ausgangsmodul nicht in der Stellung «Automat»

## 9. Übergeordnetes Leitsystem

Für die zentrale Fernüberwachung der Contracting-Anlagen und Energieverbünde, betreibt Energie 360° ein übergeordnetes Leitsystem. Dort werden alle im Betrieb befindlichen Anlagen aufgeschaltet.

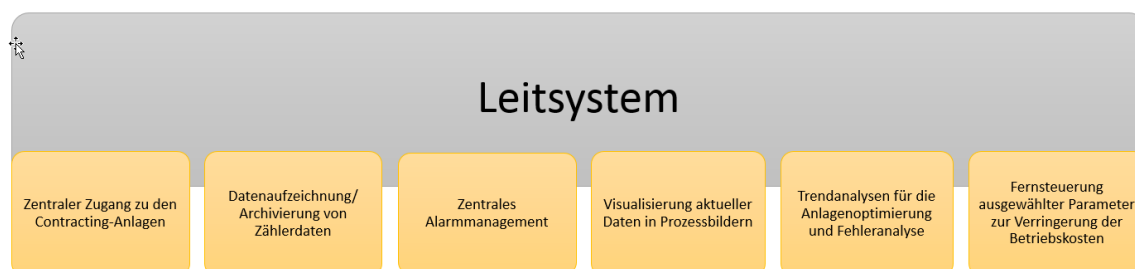


Abbildung 3 Aufgaben übergeordnetes Leitsystem

Die Abgrenzung des übergeordneten Leitsystems zu den lokalen Automationsstationen (SPS/DDC) ist in Abbildung 4 gezeigt. Die Funktionalität der lokalen Automationsstation muss auch ohne das übergeordnete Leitsystem gegeben sein. Es werden lediglich Daten über eine Schnittstelle ausgetauscht.

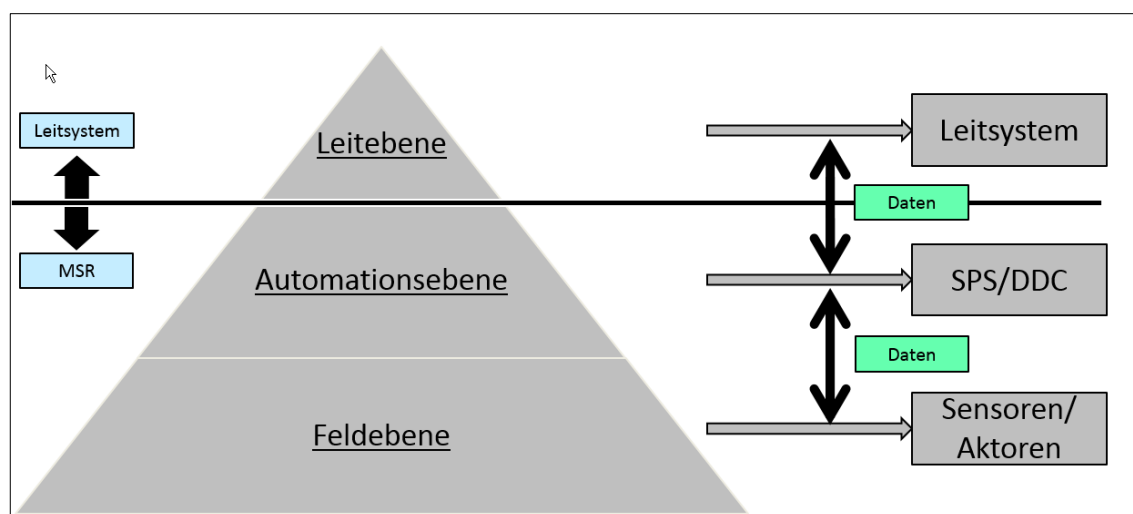


Abbildung 4 Abgrenzung Leitsystem / MSR-System

## 9.1 Kommunikationskonzept/Schnittstellen

Der Datenaustausch zwischen der lokalen Automationsstation und dem übergeordneten Leitsystem findet über eine Fernwerkstation der Energie 360° statt. Als Kommunikationsprotokoll für die Kommunikation zwischen der Automationsstation und der Fernwerkstation ist ausschliesslich das Modbus TCP/IP Protokoll zugelassen.

Die Daten der Wärmezähler (abrechnungsrelevante und solche welche nur zur Energiebilanzierung erforderlich sind) werden, wenn nicht anders vereinbart wurde, direkt auf die lokale Fernwerkstation von Energie 360° aufgeschaltet.

Der Internetzugang wird durch die Energie 360 bereitgestellt. Sämtliche für die Kommunikation zwischen der Fernwerkstation und dem übergeordneten Leitsystem notwendige Hardware wird von Energie 360° geliefert und konfiguriert. Das lokale Netzwerk wird durch Energie 360° definiert. Die Anzahl der vom Lieferanten benötigten IP Adressen muss Energie 360° mitgeteilt werden.

Die Kommunikation erfolgt via VPN-Tunnel (siehe Abbildung Kommunikationskonzept).

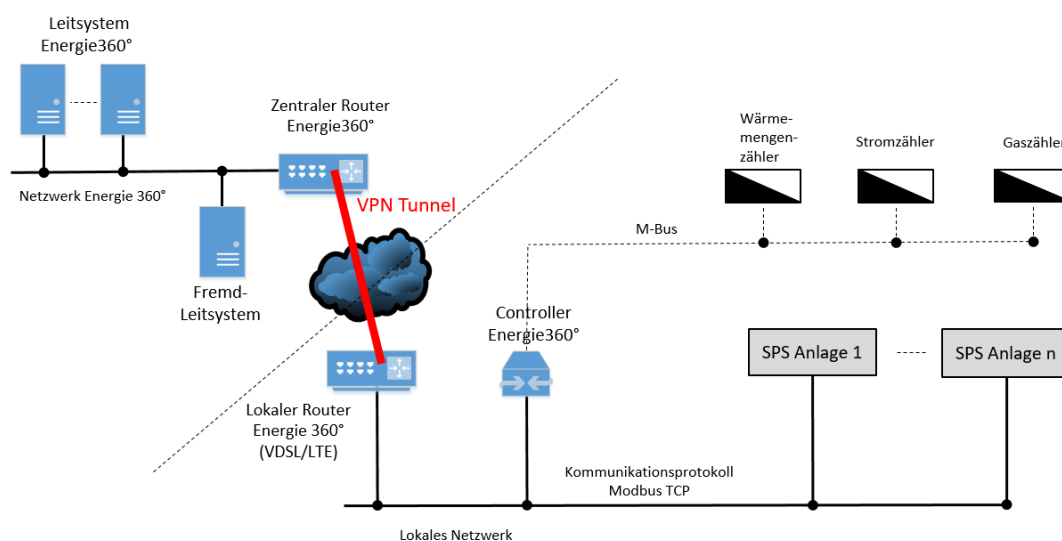


Abbildung 5 Kommunikationskonzept

Der Fernzugriff von Lieferanten und Herstellern auf das lokale Netzwerk muss bei Energie 360 beantragt werden und erfolgt über einen SSL-VPN Client.

## 9.2 Anlagenintegration auf Leitsystem Energie 360°

Der Umfang der von den lokalen Automationsstationen/externen Leitsystemen an das übergeordnete Leitsystem von Energie 360° zur Verfügung zu stellenden Datenpunkte hängt von den Möglichkeiten des MSR Lieferanten ab. Als Mindestanforderung sind allerdings immer alle Störmeldungen Energie 360° zur Verfügung zu stellen, um eine zentrale Alarmierung zu ermöglichen.

Vom GA-Lieferanten ist grundsätzlich eine Liste aller Datenpunkte an Energie 360° zu übergeben, die folgende Angaben enthält.

## 9.3 Mögliche Varianten der Anlagenintegration

Im Folgenden werden die möglich Varianten für Integration der Contracting Anlagen in das Leitsystem der Energie 360° dargestellt, sowie der Umfang der vom GA-Lieferanten zur Verfügung zu stellenden Daten definiert.

### 9.3.1 Vollintegration

- Alarmmanagement auf Leitsystem Energie 360°
- Visualisierung auf Leitsystem Energie 360°
- Archivierung aller Daten auf Leitsystem Energie 360°
- Parameter/Sollwerte über Leitsystem Energie 360° verstellbar
- komplettes Datenmodell (Störmeldungen, Messwerte, Sollwerte, Zählerdaten...) muss vom GA-Lieferanten bereitgestellt werden

### 9.3.2 Teilintegration

- Alarmmanagement auf Leitsystem Energie 360°
- Visualisierung durch GA-Lieferanten auf lokaler AS  
→ Absprung auf lokale HTML5-Webvisualisierung
- Archivierung aller Daten auf Leitsystem Energie 360°
- reduziertes Datenmodell (Störmeldungen, ausgewählte Messwerte, Zählerdaten) muss vom GA-Lieferanten bereitgestellt werden

### 9.3.3 Minimal-Integration

- Alarmmanagement auf Leitsystem Energie 360°
- Visualisierung durch GA-Lieferanten auf Fremd-Leitsystem  
→ Absprung auf lokale HTML5-Webvisualisierung, via RDP oder Teamviewer lokal. (Siehe auch Anforderungen an Fremd-Leitsysteme)
- Archivierung aller Daten auf Fremdleitsystem

- reduziertes Datenmodell (Störmeldungen, ausgewählte Messwerte, Zählerdaten) muss vom GA-Lieferanten bereitgestellt werden

## 9.4 Alarmmanagement

### 9.4.1 Alarmliste

Vom Fachplaner / Lieferanten ist eine Liste aller möglichen Störmeldungen/Alarmer der zu erstellenden Anlage vorzulegen. Der Projektleiter Energie 360° definiert zusammen mit dem Betriebspersonal die auf das übergeordnete Leitsystem aufzuschaltenden Alarmer. In dieser Liste sind alle Störmeldungen/Alarmer mit genauer Bezeichnung, Priorität (siehe Alarmprioritäten) und etwaiger Alarmverzögerung anzugeben.

Sollen Messwerte (z.B. Boilertemperatur, Fernleitungsvorlauftemperatur) auf Grenzwerte überwacht werden, so sind diese ebenfalls in der Alarmliste mit zugehörigem Grenzwert, Hysterese, Verzögerung und Alarmpriorität anzugeben.

### 9.4.2 Alarmprioritäten

Die Alarmer sind in folgende drei Kategorien eingeteilt:

P1 → dringender Alarm → sofortige Reaktion notwendig (24/7)

Dringend = -Nichterfüllung der Vertragsvereinbarungen  
(welche aus den jeweiligen Contractingvereinbarungen-Version entnommen werden müssen, )  
-Meldung durch Kunde/Dritte/Telag  
-Meldung an Sicherheitsdisposition (Feuerwehr, Sanität, Polizei usw.)  
-Gefahrsituation für Anlagen und Mensch (Leckage Meldungen [Gas, Wasser, Öle usw.] )

P2 → nicht dringender Alarm → keine sofortige Aktion notwendig

Eine P2 Warnung ist (wenn er selbst quittierend ist und länger als x Minuten ansteht) zwischen 07:00 Uhr und 22:00 Uhr auf den Pager (oder per Email) weiterzuleiten.

P3 → Info Meldung → rein informativer Charakter

### 9.4.3 Alarmierung

Anhand dieser Alarmliste und in Abhängigkeit von der Alarmpriorität wird von Energie 360° die Alarmierung des Bereitschaftsdienstes bzw. des zuständigen Servicetechnikers vorgenommen.

## 10. Dokumentation

### 10.1 Allgemein

Die gesamte projektspezifische Dokumentation ist - sofern nicht anders definiert - 2-fach in Papierform und auf digitalem Datenträger zu liefern. Der Dokumentationsordner muss folgende Inhalte enthalten und spätestens zwei Wochen vor der Abnahmeprüfung (siehe Kapitel 2.7.1) ein Exemplar zur Prüfung durch den Ingenieur/Fachplaner abgegeben werden:

### 10.2 Protokolle

#### 10.2.1 Protokoll des Werk-Systemtests

#### 10.2.2 Protokoll des Signal-, Funktions- und Datenpunkttests vor der Inbetriebnahme

#### 10.2.3 Inbetriebnahmeprotokoll

Mit dem Inbetriebnahmeprotokoll wird der erfolgreiche Ablauf der Inbetriebnahme gemäss EN ISO 16484-1: 2010 bestätigt. Die folgenden Haupt-Inbetriebnahmestufen sind zu protokollieren:

- Hardware Überprüfung
- Überprüfung der Automationsstrategie
- Überprüfung der Management- und Bedienfunktionen

### 10.3 Komponenten

#### 10.3.1 Komponentenliste

Diese enthält alle gelieferten Apparate und Einrichtungen mit Angabe der exakten Produktbezeichnung, der Seriennummer und die Hersteller- bzw. Lieferantendaten.

#### 10.3.2 Datenblätter

Für alle im Rahmen des Projektes gelieferten Feldgeräte und Einrichtungen des GA-Systems ist ein Datenblatt bereitzustellen. Aus dem Datenblatt muss eindeutig hervorgehen, welches Feldgerät tatsächlich eingesetzt wurde. Eine Übersicht mit mehreren Typen / Dimensionen ist nur zulässig, wenn gekennzeichnet ist, welche Geräte genau eingesetzt wurde. Sonstige gelieferte Einrichtungen müssen mit geeigneten Dokumenten geliefert werden, z.B. Schaltpläne.

#### 10.3.3 Instandhaltungsdokumentation

Zu allen gelieferten Apparate und Einrichtungen sind folgende Dokumente zusammenzustellen:

- Liste der vorgeschlagenen Ersatzteile
- Betriebsanleitungen
- Installations- und Bedienungsanleitungen
- Betriebsanleitungen
- Instandhaltungsplan

**10.4 Netzwerk-Topologieplan**

Dieser kann auch im Steuer- und Regelbeschrieb enthalten sein.

**10.5 Steuer- und Regelbeschrieb**

Aufbau und Inhalte siehe Kapitel 4.

**10.6 Elektroschema**

Die Bezeichnungen der Feldgeräte im Elektroschema müssen dem definierten Beschriftungskonzept entsprechen unter Einhaltung der IEC 81346. Im Elektroschema müssen weiterhin ein Prinzipschema mit allen Elektroschema-Positionen sowie die Fabrikate und exakte Produktbezeichnung aller Feldgeräte (Sensoren, Stellglieder etc.) enthalten sein.

**10.7 Disposition der Schaltschränke**

Die Aussenansicht mit seinen Bedienelementen sowie der tatsächliche Aufbau der Schaltschränke mit seinen Einbauten sind darzustellen.

**10.8 Quellcode frei programmierbarer Automationsstationen**

Der Quellcode der Programmierung muss nachvollziehbar kommentiert sein und wird zur Verfügung gestellt.

**10.9 Datenpunktlisten**

Der Lieferant stellt eine Liste aller auf der Steuerung vorhandenen Datenpunkte und der an das übergeordnete Leitsystem übergebenen Daten zusammen (vgl. auch Mindestanforderung Datenpunkte im Anhang).

**10.10 Parameterlisten**

Die Parameterliste enthält die eindeutige Bezeichnung des jeweiligen Regelparameters, des Sollwertes und den eingestellten Wert bei der Übergabe. Ebenfalls enthalten sein müssen die Einstellungen von PID Reglern etc. Eine exakte Bezeichnung zur eindeutigen Zuordnung lautet z.B.: Leistungsregler RXX – Kessel 1 - P09 Kp-Faktor.

**10.11 Software und Passwörter**

Gelieferte Softwarelizenzen und der bei Übergabe aktuellste Programmstand sind beizufügen.

Weiterhin werden in diesem Register allenfalls erforderliche Passwörter und Zugangsdaten für die verschiedenen Berechtigungsstufen dokumentiert.

**10.12 Alarmliste**

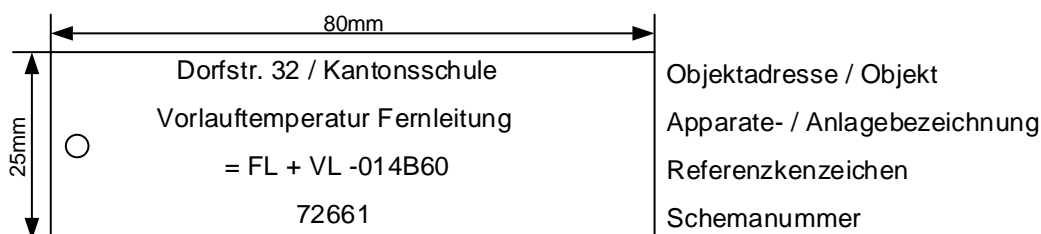
Siehe Kapitel 9.4. Die Alarmliste ist in übersichtlicher Tabellenform mit dem Bezug auf den entsprechenden Datenpunkt oder das Stellglied gemäss Bezeichnungskonzept aufzuführen

## 11. Beschriftungskonzept

### 11.1 Bezeichnungsschilder / Beschriftungen

Sämtliche Anlagen bzw. Anlagenteile wie Zu- und Abluftgeräte, Stellmotoren, Fühler, Thermostate, Ventile etc. sind mit Bezeichnungsschildern zu versehen. Die Texte auf den Schildern müssen mit den Bezeichnungen auf den Plänen bzw. Schemata übereinstimmen.

#### Bezeichnungsschilder Feldapparate



#### Ausführung

Material:	Kunststoff
Schildfarbe:	schwarz
Schriftfarbe:	weiss
Schriftgrösse:	ca. 3 mm (Gross- und Kleinschreibung)
Schrifttyp:	Arial
Abmessungen:	80 mm x 20 mm
Befestigung:	2 Befestigungslöcher Ø 3 mm

Das Schild wird mit Kette an das Elektrokabel bei der Gehäuseeinführung gehängt. Wo dies nicht möglich ist, wird das Schild an die Wand oder den Kanal mit 2 Schrauben befestigt. Feldgeräte, welche nicht sichtbar sind z.B. bei Montage in Doppeldecken oder Doppelböden, werden nach den gleichen Eigenschaften gekennzeichnet.



## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1 Projektorganigramm .....	7
Abbildung 2 Prozess und Ablauf der Durchführung eines GA-Projektes .....	9
Abbildung 3 Aufgaben übergeordnetes Leitsystem.....	50
Abbildung 4 Abgrenzung Leitsystem / MSR-System.....	50
Abbildung 5 Kommunikationskonzept.....	51

## **12. Anhang: Mindestanforderung Datenpunktliste**