



# **Planungshandbuch**

für die Erstellung von Energieversorgungsanlagen der Energie 360° AG

Version: 1.0

Datum: 13. Januar 2021

Felix Blattner, Leiter Lösungsumsetzung

**energie**360°

## Inhaltsverzeichnis

<b>1.</b>	<b>Allgemeines .....</b>	<b>7</b>
1.1	Geltungsbereich und Ziele des Planungshandbuches .....	7
1.2	Projektmanagement.....	7
1.2.1	Projektorganisation von Energieverbünden .....	7
1.2.2	Projektorganisation von Areallösungen.....	7
1.3	Leistungsabgrenzung E360°/Planer/Unternehmer .....	8
1.3.1	Leistungsabgrenzung ergänzend zu SIA 108-2014.....	8
<b>2.</b>	<b>Projektierungsrichtlinien.....</b>	<b>10</b>
2.1	Geltende Normen und Richtlinien .....	10
<b>3.</b>	<b>Allgemeine Planungsgrundsätze.....</b>	<b>11</b>
3.1	Ökologie und Energieeffizienz .....	11
3.2	Temperaturniveau.....	11
3.3	Dimensionierung Rohrnetz und Anlagenhydraulik .....	11
3.4	Hydraulische Schaltungen in Heizzentralen und Fernwärmenetzen.....	12
3.5	Hydraulische Einregulierung .....	12
3.6	Wasserbeschaffenheit in Heizzentralen und Fernwärmenetzen.....	12
3.7	Allgemeine Grundsätze zur Materialauswahl .....	13
3.8	Schallschutz .....	13
3.9	Abgasemissionen .....	13
<b>4.</b>	<b>Anforderungen an die Energieerzeugung.....</b>	<b>14</b>
4.1	Lieferanten und Produkte.....	14
4.2	Allgemeine Anforderungen an den Raum .....	14
4.3	Wärmeerzeugung .....	14
4.3.1	Heizkessel Holz / Biomassenfeuerung.....	14
4.3.2	Wärmepumpenanlagen .....	15
4.3.3	Energiespeicher.....	15
4.3.4	Wassererwärmer .....	15
4.3.5	Wärmeübergabestationen.....	16
4.3.6	Mobile Heizzentrale .....	16
4.4	Erdsonden .....	17
4.4.1	Erdsondenverteiler.....	17
4.4.2	Anschlussleitungen.....	17
4.4.3	Prüfung.....	17
<b>5.</b>	<b>Anforderungen an Energieverteilung.....</b>	<b>18</b>
5.1	Rohrleitungsinstallationen in Gebäuden.....	18
5.1.1	Allgemeine Anforderungen an Rohrleitungsinstallationen .....	18
5.2	Apparate und Armaturen.....	21
5.2.1	Absperrarmaturen.....	21
5.2.2	Regelarmaturen.....	22
5.2.3	Messelemente .....	22

5.2.4	Sicherheitseinrichtungen.....	22
5.2.5	Pumpen .....	23
5.2.6	Filteranlagen.....	24
5.2.7	Expansionsanlage .....	24
5.2.8	Wärme- Kälte­dämmung .....	25
5.3	Energieverteilnetze .....	26
5.3.1	Konzepte Wärmenetze .....	26
5.3.2	Rohrleitungen Fernwärme .....	26
5.3.3	Netz-Sektionierungen .....	27
5.3.4	Spülung .....	27
5.3.5	Druckprüfung .....	27
5.3.6	Thermische Vorspannung.....	28
5.3.7	Trassenwarnband.....	28
5.3.8	Schachtabdeckungen .....	28
5.3.9	Leitungskatasteraufnahmen.....	28
5.3.10	Dämmstärke .....	34
<b>6.</b>	<b>Mess- und Verrechnungskonzept.....</b>	<b>35</b>
<b>7.</b>	<b>Photovoltaik .....</b>	<b>37</b>
7.1	Allgemein.....	37
7.2	Monitoring.....	37
7.3	Zugänglichkeit und Absturzsicherung .....	37
7.4	Wahl der Solarmodule .....	37
7.5	Batteriespeichersysteme.....	37
<b>8.</b>	<b>Ladeinfrastruktur für Elektrofahrzeuge in Einstellhallen.....</b>	<b>38</b>
8.1	Allgemein.....	38
8.2	Konzeptionelle Einbindung in die Elektroverteilung.....	38
8.3	Konzept der Ladelösung in der Einstellhalle .....	38
8.3.1	Grundausbau.....	38
8.3.2	Ladevorbereitung.....	39
8.3.3	Ladestation .....	39
8.4	Konzeptionelle Einbindung in das Netzwerk .....	39
8.5	Konzept der Ladelösung im Aussenbereich .....	39
8.5.1	Grundausbau.....	39
8.5.2	Ladestationenausbau .....	39
<b>9.</b>	<b>Gebäudeautomation .....</b>	<b>41</b>
9.1	Steuer und Regelbeschriebe .....	41
9.1.1	Aufbau und Nachvollziehbarkeit.....	41
9.1.2	Eindeutige Bezeichnungen .....	41
9.1.3	Mindestinhalte .....	42
9.2	Standardfunktionen.....	42
9.2.1	Allgemeiner Standard .....	42
9.2.2	Freigabe Heizbetrieb .....	43
9.2.3	Freigabe Kühlbetrieb .....	43

9.2.4	Drehzahlregulierung von Gruppenpumpen .....	43
9.2.5	Drehzahlregulierung von Fernleitungspumpen.....	44
9.2.6	Elektroheizregister Warmwasser-Boiler .....	44
9.2.7	Legionellenschaltung .....	45
9.2.8	Kaminfegerschaltung .....	45
9.2.9	Tankwahlschalter / Brennstoffwahlschalter .....	45
9.2.10	Aussentemperaturgeführte Regelung (witterungsgeführt) .....	45
9.2.11	Fernleitungsregelung aussentemperaturgeführt.....	46
9.2.12	Aussentemperaturabhängiges Schalten (Stützbetrieb) .....	46
9.2.13	Schonung von Stellgliedern .....	46
9.2.14	Handbetrieb .....	47
9.2.15	Prioritätswechsel bei Ausfall von Stellgliedern .....	47
9.2.16	Logische Verknüpfung - Vergleich Energiequelle / Senke.....	47
9.2.17	Laufzeitausgleich .....	47
9.2.18	Pumpen- und Ventilsommerlauf (Antiblockierschaltung) .....	48
9.2.19	Kaskadenschaltungen .....	48
9.2.20	Vorrang erneuerbare Wärme / Kälte .....	48
9.2.21	Energiespeicherbewirtschaftung .....	49
9.2.22	Zentrale Lastbegrenzung .....	49
9.2.23	Durchströmung von abgestellten Erzeugern .....	49
9.2.24	Holzfeuerungen .....	49
9.2.25	Solarthermieanlagen.....	50
9.3	Überwachungsfunktionen .....	50
9.3.1	Alarmunterdrückung .....	50
9.3.2	Netzausfall.....	51
9.3.3	Netzwiederkehrverhalten .....	51
9.3.4	Handbetrieb .....	51
9.3.5	Messstellenstörungen Zähler .....	52
9.3.6	Fernleitungslecküberwachung .....	52
9.4	Weitere Überwachungsfunktionen .....	52
9.5	Sicherheitsfunktionen .....	52
9.5.1	Sicherheitsschalter (grau / schwarz) .....	52
9.5.2	Übertemperatur .....	53
9.5.3	Not-Aus-Schalter Technikzentrale (gelb / rot) .....	53
9.5.4	Motorschutzschalter.....	53
9.5.5	Watchdog-Kommunikationsverbindung / Automationsstation.....	54
9.5.6	Überspannungsableiter.....	54
9.5.7	Schutzschalter-/Sicherungsüberwachung .....	55
9.5.8	Klappenüberwachung .....	55
9.5.9	Ventilator / Pumpe mit FU.....	56
9.5.10	Expansionsüberwachung.....	57
9.5.11	Expansion Nachspeisung .....	57
9.5.12	Bodenfeuchte Technikzentralen.....	58
9.5.13	Sumpfpumpen .....	58
9.5.14	Entgaser .....	59
9.5.15	Befeuchtung .....	59
9.5.16	Feuchteüberwachung .....	60
9.5.17	Leckageüberwachung.....	60

9.5.18	Ammoniak (NH <sub>3</sub> ) .....	61
9.5.19	Synthetische Kältemittel.....	62
9.5.20	Gas-Alarm bei Gas-Wärmeerzeugungsanlagen.....	62
9.5.21	CO <sub>2</sub> -Alarm.....	63
9.5.22	CO-Alarm .....	63
9.6	Produktanforderungen .....	64
9.6.1	Vorgaben Produkte und GA-Lieferanten .....	64
9.6.2	Lokale Visualisierung und Automationsstationen .....	64
9.6.3	Automationsstationen (AS) .....	65
9.6.4	Feldgeräte .....	65
9.6.5	Umwälzpumpen und Grundwasserpumpen .....	66
9.6.6	Sonderpumpen .....	66
9.6.7	Klappen allgemein .....	66
9.6.8	Lieferumfang GA-Lieferant (Feldgeräte) .....	67
9.6.9	Unterstations-Regler.....	67
9.6.10	«Lokale» Leitsysteme .....	68
9.7	Schaltgerätekombination (SGK).....	68
9.7.1	Normen.....	68
9.7.2	Elektromagnetische Verträglichkeit.....	68
9.7.3	Überspannungsschutz .....	68
9.7.4	Farben, Oberflächenbehandlung .....	68
9.7.5	Konstruktion und Aufbau.....	69
9.7.6	Reserveplatz.....	69
9.7.7	Apparate und deren Montage, Auslegungen, Bedienung .....	69
9.7.8	Überstromunterbrecher.....	70
9.7.9	Arbeitssteckdose .....	70
9.7.10	Bedienelemente.....	70
9.7.11	Sammelstörlampe mit Quittierung (rot) .....	70
9.7.12	Meldelampe Alarmunterdrückung (blau) .....	71
9.7.13	Meldelampe Nicht-Normalbetrieb (gelb).....	71
9.8	Leitsysteme .....	71
9.8.1	Übergeordnetes Leitsystem Energie 360°.....	71
9.8.2	Kommunikationskonzept/Schnittstellen.....	72
9.8.3	Anlagenintegration auf das Leitsystem Energie 360° .....	73
9.8.4	Mögliche Varianten der Anlagenintegration .....	73
9.8.5	Ereignis-Management.....	74
9.8.6	Anforderungen «Lokale» Leitsysteme (Externe Leitsystem) .....	75
<b>10.</b>	<b>ELEKTRO .....</b>	<b>76</b>
10.1	Allgemein:.....	76
10.2	Zusammenschluss zum Eigenverbrauch (ZEV) .....	76
<b>11.</b>	<b>Notfallkonzept und Notfallkarte .....</b>	<b>77</b>
11.1	Notfallkonzept.....	77
11.2	Notfallkarte .....	77
<b>12.</b>	<b>Revisionsunterlagen und Betriebsordner,.....</b>	<b>79</b>

12.1	Inhaltsverzeichnis Betriebsordner: .....	79
12.2	Dokumentation Fernleitungsnetz .....	79
12.3	MSR Doku – ergänzen .....	80
12.3.1	Allgemein.....	80
12.3.2	Protokolle .....	80
12.3.3	Komponenten .....	80
12.3.4	Netzwerk-Topologieplan .....	81
12.3.5	Elektroschema.....	81
12.3.6	Disposition der Schaltschränke.....	81
12.3.7	Quellcode frei programmierbarer Automationsstationen .....	81
12.3.8	Datenpunktlisten .....	81
12.3.9	Parameterlisten .....	81
12.3.10	Software und Passwörter.....	81

## 1. Allgemeines

### 1.1 Geltungsbereich und Ziele des Planungshandbuches

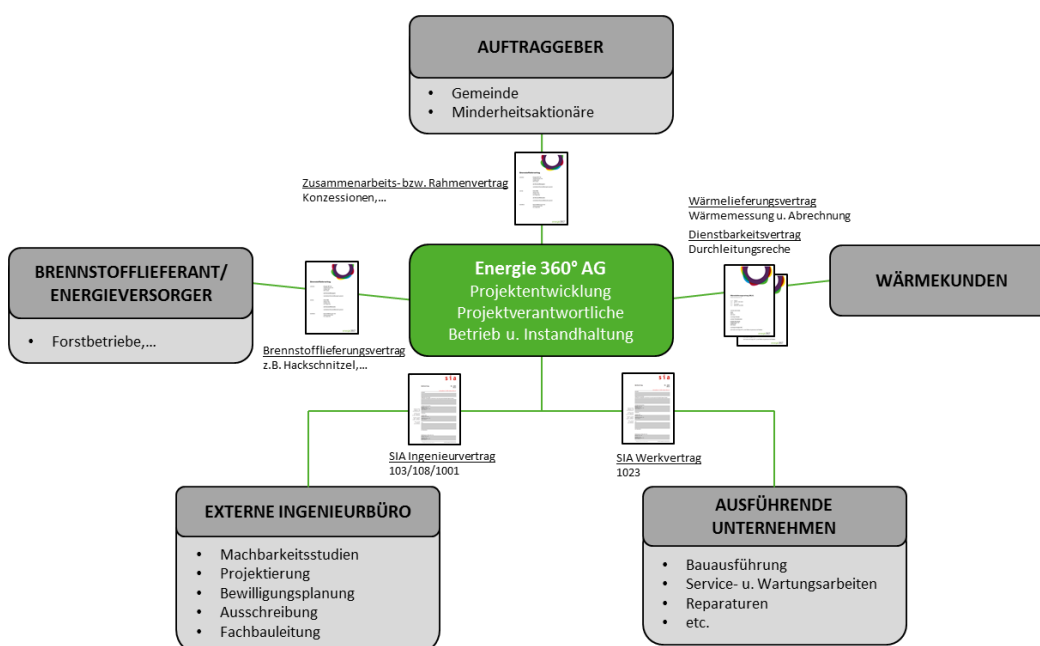
Dieses Planungshandbuch ist ein Leitfaden für Projektierung und Ausführung von Energieversorgungsanlagen der ENERGIE 360° AG. Es enthält die von der ENERGIE 360° AG gewünschten Standards, die in Planung und Bau zu berücksichtigen sind.

Sollte dies in Einzelfällen durch spezifische Besonderheiten nicht möglich sein, ist eine Freigabe seitens des verantwortlichen Projektleiters der ENERGIE 360° AG einzuholen.

Die Vorgaben sind als eine Ergänzung geltender Normen und Richtlinien anzusehen.

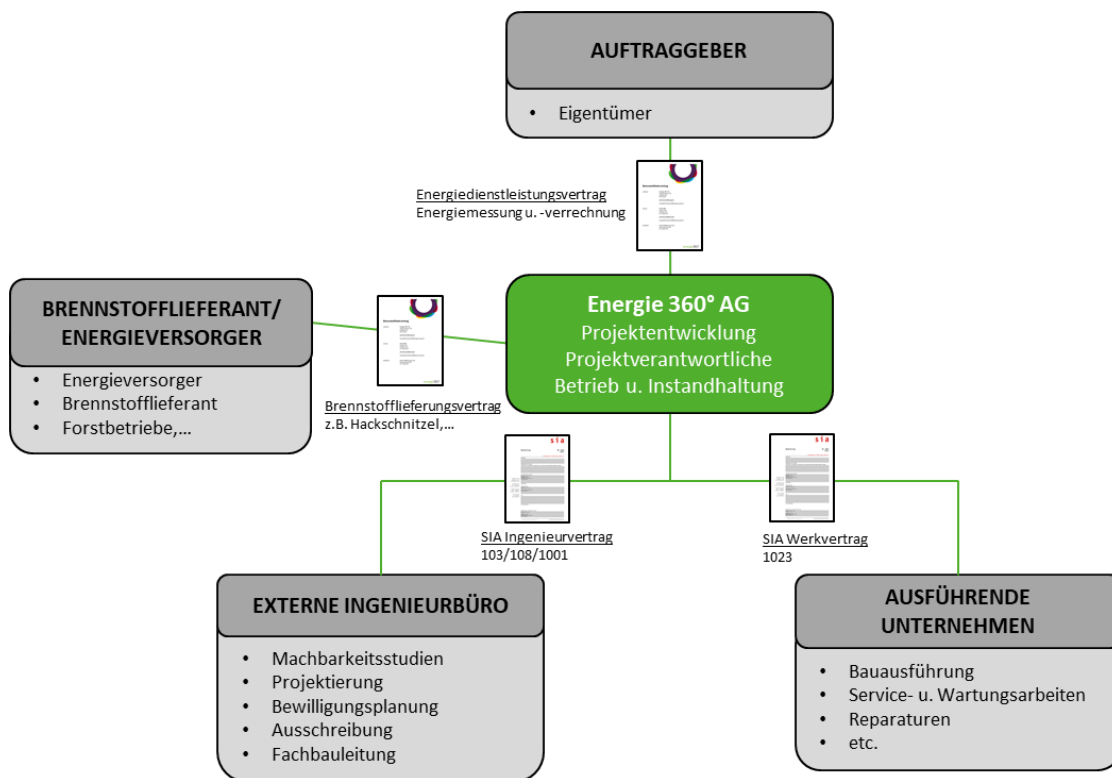
### 1.2 Projektmanagement

#### 1.2.1 Projektorganisation von Energieverbünden



#### 1.2.2 Projektorganisation von Areallösungen

Die Projektorganisation bei Areallösungen kann in verschiedenen Projekten unterschiedlich aussehen. Die nachfolgende Organisation entspricht einem Standard-Projekt.



### 1.3 Leistungsabgrenzung E360°/Planer/Unternehmer

#### 1.3.1 Leistungsabgrenzung ergänzend zu SIA 108-2014

Phase Ph	Teil-Leistung TL	Beschreibung	Leistungs-beschrieb	Ener-gie 360°	Fach-Ingenieur	Unternehmer
1		<b>Strategische Planung</b>	4.1		D	oooo
		Bedürfnisformulierung, Lösungsstrategien	4.11	S	D	oooo
2		<b>Vorstudien</b>	4.2		D	oooo
		Projektdefinition, Machbarkeitsstudie	4.21	S	D	oooo
		Auswahlverfahren	4.22	S	D	oooo
3		<b>Projektierung</b>	4.3		D	oooo
	31	Vorprojekt	4.3.1	S	D	oooo
	32	Bauprojekt	4.3.2	S	D	oooo
	33	Bewilligungsverfahren/Auflagenprojekt	4.3.3	S	D	oooo
4		<b>Ausschreibung</b>	4.4	oooo	D	oooo
	41-1	Ausschreibungsunterlagen erstellen	4.4.1	S	D	oooo
	41-2	Offertvergleich & Vergabeantrag	4.4.2	K	D	
5		<b>Realisierung</b>	4.5			



	51	Ausführungsprojekt _ Prinzipschema _ Aussparungspläne _ Ausführungspläne _ Stromlaufschema	4.5.1	S S S S	D D D K	K K K D
	52	Ausführung _ Anzeichnen und Organisieren der Aussparungen _ Organisation und Durchführung Werkabnahmen _ Abgabe detaillierter Kostenstand _ Bezeichnen und Beschriften Feldgeräte	4.5.2	S S S	K K K	D D D
	53	Inbetriebnahme/Abschluss _ Organisation und Durchführung _ Inbetriebsetzungen _ Organisation und Durchführung der Vor- und Abnahmen _ Einholen Behördenbewilligungen _ Erstellen Anlagedokumentation _ Schulung/Instruktion an Bauherr/-vertreter _ Führen/Verteilen von Mängellisten	4.5.3	S S S S S S S	K K K D K K	D D D D D D
6		<b>Bewirtschaftung</b>		oooo	oooo	oooo
	61	Betrieb		D	oooo	oooo
	62	Erhaltung		D	oooo	oooo

## Legende

### **D = Durchführung**

Der mit der Durchführung beauftragte Planungspartner/Unternehmer ist verantwortlich für die ordnungsgemässe, termin- und fachgerechte Durchführung bzw. Ausführung der gestellten Aufgabe.

### **K = Kontrolle**

Der/die Planungspartner oder Energie 360° (je nach Phase) kontrollieren die jeweiligen Planungsunterlagen/Arbeiten auf Vollständigkeit und Richtigkeit bezogen auf Ihren Fach- bzw. Aufgabenbereich und teilen notwendige Korrekturen/Ergänzungen dem mit der Durchführung beauftragten Planungspartner/Unternehmer mit. Nach Durchführung der Kontrolle sind sie bezogen auf ihren Aufgabenbereich mitverantwortlich.

### **S = Stellungnahme**

Energie 360° nimmt zu den jeweils abgegebenen Planungsunterlagen Stellung.

Für die ordnungsgemässe, termin- und fachgerechte Durchführung bzw. Ausführung (z.B. Vollständigkeit und Richtigkeit bei Schema- und Ausführungsunterlagen) bleibt weiterhin der mit der Durchführung beauftragte Planungspartner verantwortlich.

## **2. Projektierungsrichtlinien**

### **2.1 Geltende Normen und Richtlinien**

Die Anlagen sind gemäss den gesetzlichen Vorschriften und anerkannten Regeln der Technik zu planen und zu bauen.

Dazu zählen insbesondere:

- Behördliche Vorschriften und Richtlinien
- SIA-Normen und Richtlinien:
- Normen und Empfehlungen des SWKI
- Vorschriften vom SVTI und ESTI
- Verordnung über den Schutz der Gewässer vor Wasser gefährdenden Stoffen
- Lärmschutzverordnung (LSV)
- Emissionsgrenzwerte gemäss LRV (Luftreinhalteverordnung)
- Empfehlungen des WKK-Fachverbandes
- Richtlinien für Dämmungen des Verbandes Schweizerischer Isolierfirmen VSI
- Kantonale Energievorschriften
- Verordnungen sowie EKAS- und SUVA- Richtlinien
- Kantonale Brandschutzrichtlinien der zuständigen Gebäudeversicherung
- Empfehlungen QM Holz
- MuKE

### 3. Allgemeine Planungsgrundsätze

#### 3.1 Ökologie und Energieeffizienz

Für die Wärmeerzeugung sollen vorrangig regenerierbare Energien eingesetzt werden. Das Anlagenkonzept soll, sofern technisch und wirtschaftlich sinnvoll, immer die maximale Ausnutzung der dem System zugeführten Energien zum Ziel haben.

#### 3.2 Temperaturniveau

Die Temperaturen in der Anlage sind aus Energieeffizienzgründen möglichst tief zu halten. Für die konstruktive Auslegung der Anlagenteile ist die maximal mögliche Differenz der Anlagentemperatur zu verwenden (max. Ausdehnung beachten).

Für einen effizienten Anlagebetrieb soll eine möglichst grosse Temperaturspreizung erreicht werden. Dies ist bei der hydraulischen Netzauslegung zu berücksichtigen.

Auf Anlagenkomponenten, die den Rücklauf mit nicht ausgekühltem Vorlaufwasser erwärmen, ist konsequent zu verzichten auf, z. B:

- offene Expansionsgefässe
- Doppelverteiler ohne Isolation zwischen Vor- und Rücklauf (Rohr in Rohr, Vierkant)
- By-Pässe auf Verteiler, bei Verbrauchern etc.
- Überströmregler und – ventil
- Einspritzschaltungen mit Dreiwegventilen
- Umlenkschaltungen mit Dreiwegventilen
- Vierwegmischer
- hydraulische Weichen
- etc.

#### 3.3 Dimensionierung Rohrnetz und Anlagenhydraulik

Die Druckverluste in der Anlage sind, soweit technisch und wirtschaftlich sinnvoll, möglichst gering zu halten. Bei der Dimensionierung der Rohrleitungen ist besonders darauf zu achten, dass keine grossen Geschwindigkeiten, Druckabfälle und damit verbundene Geräusche sowie Leistungseinschränkungen auftreten können.

Folgende maximale Druckverluste sind in jedem Fall einzuhalten.

Fernleitungen im Erdreich:

max. zulässiger Druckverlust pro lfm Rohrleitung inkl. Formstücke u. Armaturen, etc.	250 Pa/m
---	----------

Energiezentrale / Untergeschosse:

max. zulässiger Druckverlust pro lfm Rohrleitung inkl. Formstücke u. Armaturen, etc.	150 Pa/m
---	----------

Begründete Abweichungen sind durch den Projektleiter von Energie 360° zu genehmigen.

Zur Deckung der Druckverluste sind differenzdruckgeregelte Pumpen einzusetzen, ausser bei Förderpumpen für Wärmeerzeuger, die mit konstanten Wassermengen betrieben werden müssen.

Für die Auslegung aller Komponenten ist der maximal mögliche Betriebsdruck als Summe aus statischem und dynamischem Druck zu berücksichtigen. Der ermittelte Anlagendruck ist auf der Anlage einzustellen und gut sichtbar auf der Expansion zu vermerken.

### **3.4 Hydraulische Schaltungen in Heizzentralen und Fernwärmenetzen**

Bei der Planung der Heizungsanlagen und Fernwärmenetze können mehrere hydraulische Grundsaltungen berücksichtigt werden. Die zur Anwendung kommende hydraulische Schaltung muss mit der Energie 360° AG abgesprochen werden. Nachfolgende hydraulische Schaltungen sind im Grundsatz von Energie 360° nicht gewünscht:

- Druckdifferenzregelung mittels Überströmventil
- Umlenkschaltung mittels Dreiwegregelventil
- Einspritzschaltung mittels Dreiwegregelventil
- Vierwegmischer
- Differenzdrucklose Verteiler mit Hauptpumpe

Nicht zugelassen sind Umschalt-, Bypass- und Mischventile, die Vorlaufwasser ungenutzt in den Rücklauf strömen lassen.

Kurzschlüsse jeglicher Art sind nicht gestattet.

### **3.5 Hydraulische Einregulierung**

Die Heizungs- und Kälteanlagen sind so zu planen, dass die erforderlichen Durchflussmengen der einzelnen Heiz- bzw. Regelkreise gewährleistet sind:

- genaue Auslegung und Einregulierung der Umwälzpumpen
- genaue Begrenzung des Volumenstroms an den jeweiligen Verbrauchern und Gruppen
- Einregulierung der Wärmeverbraucher

Einsatz von dynamischen Druckdifferenzregelventilen bei variablen Verbraucherkreisen zur Durchflussbegrenzung

### **3.6 Wasserbeschaffenheit in Heizzentralen und Fernwärmenetzen**

Heizzentralen und das Fernwärmenetz sind mit aufbereitetem Wasser gemäss SWKI BT102-01 zu befüllen. Werden aufgrund des Anlagenkonzepts, vom Hersteller der Wärmeerzeugungsanlagen oder einzelner Komponenten erhöhte Anforderungen an die Wasserqualität gestellt, so sind diese gemäss Herstellerangaben einzuhalten.

Eine Nachfüllstation für demineralisiertes Heizwasser ist einzuplanen. Über die Befüllung ist ein Protokoll zu erstellen und an die Bauherrschaft abzugeben.

Um eine Beeinträchtigung des Primärnetzes zu vermeiden, ist der Einsatz einer Systemtrennung zwischen Primär- und Sekundärnetz zu prüfen und mit Energie 360° eine Entscheidung zu treffen.

Für die periodischen Wasseranalysen muss ein Entnahmehahn vorgesehen werden.

### **3.7 Allgemeine Grundsätze zur Materialauswahl**

Die zur Verwendung kommenden Materialien müssen den Betriebsbedingungen entsprechen und den allgemeinen Betriebsverhältnissen angepasst sein.

Folgende Kriterien sind insbesondere massgebend:

- Temperatur
- Druck
- Medium
- Dehnungsbeanspruchungen
- Umgebungsbedingungen (Temperatur, Feuchte, korrosive Luftbestandteile etc.)
- Rohrlänge und Stützweiten, statische Beanspruchung
- Schwingungen und Vibrationen
- Verschmutzungen/ Staub

### **3.8 Schallschutz**

Die Installationen sind so auszuführen, dass der durch die technischen Anlagen verursachte Schall bei maximaler Leistung die zulässigen Grenzwerte in den Technikräumen und den angrenzenden Räumen nicht überschreitet.

Für die zulässigen Schallpegelgrenzwerte gelten die jeweiligen örtlichen oder projektspezifischen Bestimmungen, sofern keine vorliegen, gelten die Empfehlungen der SIA- Normen sowie die Bestimmungen der Lärmschutzverordnung (LSV).

Bei der Installation ist besonders darauf zu achten, dass kein Körperschall auf das Gebäude übertragen wird.

### **3.9 Abgasemissionen**

Die Anlagen sind so zu planen und zu bauen, dass sie den geltenden örtlichen Abgasvorschriften, sowie den Grenzwerten der LRV entsprechen.

## **4. Anforderungen an die Energieerzeugung**

### **4.1 Lieferanten und Produkte**

Die zu berücksichtigenden Lieferanten und Produkte sind beim Projektleiter von Energie 360° anzufragen.

### **4.2 Allgemeine Anforderungen an den Raum**

- Der Raum muss verschliessbar und einfach zugänglich sein, für Notfälle sind Fluchtwege zu definieren.
- Brandschutztechnische Einrichtungen haben nach Vorschrift zu erfolgen
- Die erforderliche Be- und Entlüftung muss sichergestellt sein.
- Transportwege und Platzbedarf für Instandhaltungsarbeiten und Brennstofflieferungen sind sicherzustellen.
- Ausreichende Beleuchtung gem. Norm und Notbeleuchtung, sowie Steckdosen 230V/400V Typ 13 oder Typ 25 für Instandhaltungs- bzw. Reparaturarbeiten sind vorzusehen.
- Der rutschfeste Boden ist mit einem ölunempfindlichen, abwaschbaren Anstrich zu versiegeln.
- In der Heizzentrale ist das Prinzipschema farbig (vorzugsweise Aluminiumtafel) zu montieren.
- In der Zentrale ist ein Internetanschluss einzuplanen
- Nach Möglichkeit ist in der Zentrale eine sanitäre Grundeinrichtung einzuplanen. Für Heizzentralen mit Holzfeuerungen ist eine zentrale Staubsaugeranlage vorzusehen.
- Wärmeerzeuger sind auf Sockeln aufzustellen (geräteeigene oder externe).

### **4.3 Wärmeerzeugung**

Je nach Anforderung des Kunden und den örtlichen Gegebenheiten wird im Vorprojekt Art und Grösse der Wärmeerzeuger festgelegt. Dies können Wärmepumpen, Heizkessel (gas-, öl-, oder holzbefeuert), oder Solaranlagen sein.

Die in der Ausschreibung definierten Leistungen und Temperaturniveaus sind minimal zu erreichen und ggf. auch bei Nichterreichen pönalisiert.

Aus Gründen der Energieeffizienz und eines sparsamen Umganges mit Primärenergie legt die ENERGIE 360° AG Wert auf hocheffiziente Energieerzeugungsanlagen. Daher wird der COP / Normnutzungsgrad in den Werkverträgen festgelegt und ggf. auch bei Nichterreichen pönalisiert.

Für die Wärmeerzeuger und ihre zugehörigen Peripheriekomponenten gelten folgende Funktionsgruppen (nachstehend FG genannt) Definitionen.

#### **4.3.1 Heizkessel Holz / Biomassenfeuerung**

Es gelten insbesondere die Empfehlungen gemäss QM-Holz.

#### 4.3.2 Wärmepumpenanlagen

Eine Bauaustrocknung ist mit den Wärmepumpenanlagen der Energie 360° nicht zulässig. Der Wärmeerzeuger und die Elektroverbraucher der Energie 360° sind mit einer separat gezählten Elektroinspeisung vorzusehen.

Wärmepumpen sind mit einem direkten Elektroanschluss zu planen. Die ausreichende Absicherung des Hausanschlusses ist zu gewährleisten.

**Der Einsatz einer Blindstromkompensationsanlage ist in der Planung zu berücksichtigen.**

#### 4.3.3 Energiespeicher

Für thermische Energiespeicher gelten folgende Anforderungen:

- Speicherkonstruktion nach Norm SVTI (sofern gefordert)
- Lochbleche zur Verhinderung von interner Zirkulation
- Strömungsgünstige Einführung der Wasserstutzen mit Rohrkonus, Prallblechen und Bögen
- 3...5 Füsse komplett mit Mafundplatten, sowie Grundplatte mit verstellbaren Boden-Ankerschrauben Werkstoff: St 37.2 (S235JR)
- Blechstärke: nach SVTI Grundlagen
- Ausführung Warmwasser: Grundfarbanstrich temperaturbeständig
- Ausführung Kaltwasser: siehe Rohrnetz (Kaltwasser)
- Ab Speicherhöhen > 5 m: innenliegende begehbare Podeste und Aufstiegsleitern und ein Mannloch DN 600, komplett mit Deckelhaltergestänge,

#### 4.3.4 Wassererwärmer

Für die Wassererwärmung sind im Grundsatz Speicherladesysteme vorzusehen. Für kleinere Verbraucher sind auch Registerboiler erlaubt (max. Inhalt 800 Liter). Die Behälter sind als Schichtspeicher auszuführen. Die Wärmetauscher sind auf eine Rücklauftemperatur von 30°C auszulegen. Wenn Zirkulationsleitungen eingesetzt werden, so sind diese hydraulisch und regelungstechnisch so Energieeffizient wie möglich auszuführen.

Für Wassererwärmer gelten folgende Anforderungen:

- Je nach Anlagenkonzept Werkstoff St 37-2 mit Emaille-Beschichtung oder Edelstahl V4A
- Ein Thermometer pro Messfühler und mindestens 3 Messfühler (oben, mitte, unten) je Speicher

##### 4.3.4.1 Wärmetauscher

Es sind grundsätzlich möglichst tiefe RL-Temperaturen anzustreben. Allfällig sind auch externe Plattentauscher einzusetzen.

Material: AISI316

Druckstufe: 1,5 – fache des Betriebsdrucks

#### 4.3.4.2 Isolationsmantel

Zwischen dem Isolationsmantel und dem Wassererwärmer darf keine direkte wärmeleitende Verbindung bestehen.

Material: Stucco,- Normal Blech oder Kunststoff falls als Lieferstandard des Produktes

#### 4.3.5 Wärmeübergabestationen

Vorzugsweise ist der Einsatz von Kompaktwärmeübergabestationen zu favorisieren.

Für Wärmeübergabestationen gelten folgende Anforderungen:

- Primärseitige Verrohrungen sind nur in geschweisster Ausführung zulässig.
- Armaturenanschlüsse sind bis DN 50 mit Gewinde zulässig. Für grössere Nennweiten sind Flanschansführungen einzusetzen.
- Stationsregler werden prinzipiell als Standardausführung geliefert (Regulierung für zwei Heizgruppen z.B. 1x Heizkörper und 1x Warmwasserbereitung oder 1x Fussbodenheizung und 1x Warmwasserbereitung).
- Bei mehreren sekundärseitigen Heizgruppen wird die Reglerkapazität entsprechend den Kundenbedürfnissen angepasst (Mehr-Kostenübernahme durch Wärmekunde).
- Stations-Beschriftungsschilder müssen ausser Herstellerdaten folgende Angaben beinhalten: ENERGIE 360° AG Stations- Nummer (gemäss Angaben ENERGIE 360° AG), Anschlussleistung in kW und primärseitige Wassermenge in m<sup>3</sup>/h
- Primärventil mit 0-10V Ansteuerung und Stellungsrückmeldung an WÜST Regler
- Wärmemengenzähler sind immer als Ultraschallzähler mit 230 V Versorgung und M-Bus Schnittstelle einbauen
- WÜST -Regler mit Modbus TCP/IP Schnittstelle resp. mit Gerätebus untereinander verbunden und in Zentrale auf Modbus TCP/IP gewandelt.

Die für eine Hausstation einzuhaltenden Vorgaben sind in den „Technischen Anschlussbedingungen TAB“ für den jeweiligen Energieverbund verbindlich definiert.

Diese enthalten auch die für den jeweiligen Wärmeverbund gültigen Schnittstellen zwischen der primären Wärmelieferung durch die ENERGIE 360° AG und die bauseitige sekundäre Wärmeverteilung

#### 4.3.6 Mobile Heizzentrale

Sollte während der Bauphase der Einsatz einer mobile Heizzentrale erforderlich sein ist in erster Linie der Einsatz von regenerativen Energieträgern (Pellets) in der Planung zu berücksichtigen.



## **4.4 Erdsonden**

### **4.4.1 Erdsondenverteiler**

Erdsondenverteiler sind zwingend als höchster Punkt der Erdsonden-Verbindungsleitungen zu positionieren. Falls notwendig ist ein Schacht zu realisieren. Die Wassermengen der einzelnen Sonden sind hydraulisch abzugleichen und zu protokollieren.

### **4.4.2 Anschlussleitungen**

Nach Möglichkeit sollen die beiden Kreise je Sonde einzeln erschlossen werden. Y-T-Stücke sind nur im Notfall einzusetzen.

### **4.4.3 Prüfung**

Es hat nach dem Zusammenschluss der Erdsonden eine Druck- und Zirkulationsprüfung zu erfolgen. Diese ist mittels Protokolls zu dokumentieren.

## 5. Anforderungen an Energieverteilung

### 5.1 Rohrleitungsinstallationen in Gebäuden

#### 5.1.1 Allgemeine Anforderungen an Rohrleitungsinstallationen

Für Anlagen mit einem Betriebsdruck < 6 bar ist folgende Materialauswahl zu berücksichtigen:

Bis und mit Nennweite 2": - geschweisste/nahtlose Gas- und Wasserleitungsrohre  
- Gewindeverbindungen

-Ab Nennweite DN65: - geschweisste/nahtlose Siederohre  
- geflanschte Verbindungen

#### Materialien/Werkstoff

Rohre	St. 37.2/35
Zulässige Fittings	St. 37.2/35
Formstücke	St. 37.2/35

Geschweisste/nahtlose Gas- und Wasserleitungsrohre gem. EN 10255

Geschweisste/nahtlose Siederohre gem. EN 10220

#### Verlegung

Bei der Rohrverlegung ist auf den durch die Isolierstärke und die Dehnung notwendigen Mindestabstand der Rohre untereinander und zu anderen Anlagenteilen zu achten (Mindestabstand isolierter Rohre zueinander oder zur Wand: 8 cm, Mindestabstand zum Fußboden: 25 cm).

#### Wärmedehnung, Kompensation

Die Rohrleitungen sind derart zu montieren, dass bei Bewegung durch Wärmedehnung keine Beschädigungen auftreten. Die Wärmedehnung soll möglichst unter Ausnützung gegebener Richtungsänderungen durch elastische Verformung aufgenommen werden. Ist der Einbau von Kompensatoren trotzdem erforderlich, so dürfen nur einlagige Stahlbalgenkompensatoren (Rohrgelenkstücke, Kardan Rohrgelenkstücke oder Gelenkkompensatoren) verwendet werden.

#### Verbindungsstücke

Rohrabzweige, Reduktionsstücke, usw. sind in strömungsgerechter Form auszuführen. Formstücke wie Flanschen, Rohrbogen, usw. müssen der gängigen VSM-Norm entsprechen.

#### Anstrich

Nach erfolgter Druckprobe sind sämtliche rohen Leitungsnetzteile von Schweiß-Spritzern zu befreien und zu entfetten. Danach wird ein temperaturbeständiger Rostschutzanstrich, handelsüblicher Art, aufgebracht. Fernwärmeleitungen mit Alubroncefarbe Rostschutzanstrich.

### Rohrbefestigungen

Die Art und Platzierung der Aufhängungen hat durch den Unternehmer fachgerecht zu erfolgen, damit Ausdehnungsbewegungen sauber aufgenommen werden können.

Rohraufhängungen sind in standfester Ausführung herzustellen. Zur Vermeidung von Körperschall-übertragung sind sämtliche Halterungen mit schalldämmenden Einlagen zu versehen. Als Rohrschellen werden Kälterohrschellen verwendet. Es darf keine direkte starre Verbindung zwischen Installation und Baukörper entstehen. Rohraufhängungen komplett mit Gewinderohr  $\varnothing 1/2"$ , Grundplatte, Metalldübel, Schrauben, Gummiunterlage und Gummitüllen. Die Art und Platzierung der Aufhängungen hat durch den Unternehmer fachgerecht zu erfolgen, damit Ausdehnungsbewegungen sauber aufgenommen werden können.

Rohrlager (Führungslager, Gleitlager, Pendelaufhängungen etc.) sind so zu dimensionieren und in solcher Anzahl anzuordnen, dass Rohrschwingungen vermieden werden. Weiterhin soll gewährleistet sein, dass waagrecht verlegte Rohre, auch Impulsleitungen, an keiner Stelle durch Eigengewicht und Wasserfüllung durchhängen.

Fixpunkte sind so zu bemessen, dass die aufgrund der gewählten Rohrführung auf sie wirkenden Kräfte und Momente sicher aufgenommen werden können. Die Fixpunktkräfte sind auf das Gebäude zu übertragen. Von der Hausanlage herrührende Dehnungskräfte dürfen auf das Fernleitungsnetz nicht übertragen werden. Unvermeidbare Dehnungen aus dem Fernleitungsnetz dagegen muss die Hausstation aufnehmen. Über die Berechnung der Rohrdehnung und deren Kompensation, der Rohraufhängungen und der Fixpunktstrukturen ist gegebenenfalls ein entsprechender Nachweis zu erbringen.

#### 5.1.1.1 *Komplettes Rohrnetz (Kaltwasser) – Mediumtemperatur < 20 °C*

##### Zusatz für Kaltwasserleitungen – Mediumtemperatur < 20°C

##### Behandlung der Rohre

Sandkorngestahlte auf Güteklasse SA 2 1/2 gemäss DIN 55 928. Darüber Grundanstrich mit einmal Zwei-Komponenten-Anstrich (Epoxidharz-Zinkphosphat-Farbe).

Mittlere Schichtdicke 120  $\mu\text{m}$

Mindestschichtdicke 60  $\mu\text{m}$ .

Anschliessend Zwischenanstrich mit einmal Zwei-Komponenten-Anstrich (Epoxidharz-Eisenglimmer-Farbe).

Mittlere Schichtdicke 80  $\mu\text{m}$

Mindestschichtdicke 40  $\mu\text{m}$ .

Die beiden Anstriche sind in unterschiedlichen Farbtönen auszuführen.

##### Formstücke

Sandkorngestahlte auf Güteklasse SA 2 1/2 gemäss DIN 55 928. Darüber einmal Grundanstrich mit schweisssbarer Zwei-Komponenten-Epoxid-Zinkphosphat-Farbe.

Schichtdicke 20-30  $\mu\text{m}$ .

#### Baustellenarbeit

Durch Installationsfirma:

Die fertigen zusammengeschweissten und montierten Leitungen werden von Schweiss-spritzern und sonstigen Verunreinigungen befreit.

#### Nachbehandlung der Rohre und Armaturen

Diese hat durch eine Korrosionsschutz-Fachfirma zu erfolgen.

Arbeitsumfang:

Reinigen und entrosten aller Schweissnähte und mechanischer Verletzungen mittels Schleifen bis zum Reinheitsgrad St 3 gemäss DIN 55 928.

Ergänzen des Korrosionsschutzes auf den blank gereinigten Flächen mit einmal Zwei-Komponenten Epoxidharz-Zinkphosphat-Farbe (Grundanstrich) darüber einmal Zwei-Komponenten-Epoxydharz-Eisen-Glimmer-Farbe (Zwischenanstrich). Mittlere- bzw. Mindestschichtdicke der beiden Anstriche gleich den Schichtstärken der Rohre, wie vorbeschrieben.

#### Deckanstrich

Abschliessend erfolgt ein vollflächiger Deckanstrich des gesamten Rohrleitungsnetzes mit einmal Zwei-Komponenten-Epoxydharz-Eisenglimmer-Farbe.

Mittlere Schichtdicke            80 µm.

Mindestschichtdicke           40 µm.

Der Deckanstrich ist in einem anderen Farbton als der Zwischenanstrich auszuführen.

#### Gesamtschichtdicke

Die Schichtdicke des gesamten Korrosionsschutzanstriches muss mind. 140 my (mittlere Schichtdicke 250 my) betragen. Die notwendige Aushärungszeit vor dem Aufbringen des Kontaktklebers der Isolation ist einzuhalten.

#### Unisolierte Leitungen

Sandstrahlreinigung SA 2 1/2 Grund-, Zwischen- und Deckenanstrich wie vorbeschrieben.

Armaturen, Flanschen

Alle Flanschen und Armaturen werden ab Werk entweder in verzinkter Ausführung, oder mit spez. Korrosionsschutz-Anstrich auf 2-Komponenten-Epoxidharz/Kunststoff-Kombination basierend, geliefert. Inkl. Schrauben und Unterlagsscheiben.

#### Armaturen-Nachbehandlung

Deckanstrich 1-fach mit 2-Komponenten-Epoxidharz-Eisenglimmer-Farbe.

Bei Flanschverbindungen werden die Fugen nicht (!) mit Polyurethan-2-Komponenten-Kitt abgedichtet.

### *5.1.1.2 Pressfitting aus nichtrostendem Stahl mit Prüfzeichen (Trinkwasser)*

#### Zusatz für Trinkwasserleitungen

Pressfitting-System nach Arbeitsblatt DVGW GW 541, hergestellt aus hochlegiertem austenitischen, nicht rostendem Cr-Ni-Mo Stahl, Werkstoff Nr. 1.4401/ 1.4571, Zugelassene, geschweißte dünnwandige Leitungsrohre (in Stangen) aus nichtrostendem Stahl,

#### Technische Daten des Pressfitting -Leitungsrohres

Werkstoff:	Nr. 1.4401/1.4571, nach EN10088
Abmessungen:	Geschweisste Rohre EN 10217-7
Toleranzen:	EN ISO 1127

#### Zulässige Fittings

Pressfittings aus nichtrostendem Stahl mit Prüfzeichen

Es werden alle für die Rohrleitungssysteme erforderlichen Pressfitting-Formteile mit SVGW-Prüfzeichen verwendet.

#### Oberflächenzustand/Lieferzustand

Aussen- und Innenoberfläche der Leitungsrohre sind metallisch blank, frei von Anlauffarben sowie frei von korrosionsfördernden und hygienisch bedenklichen Stoffen.

#### 5.1.1.3 *Pressfitting Heizungsrohr aus unlegiertem Stahl*

##### Technische Daten des Pressfitting-Heizungsrohres

Werkstoff	unlegierter Stahl, wärmebehandelt
-----------	-----------------------------------

Pressfitting aus nichtrostendem Stahl mit Prüfzeichen

Das oben erwähnte Rohrleitungssystem erfordert eine separate Freigabe durch die Energie 360°. Nur nach Rücksprache und mit Zustimmung von Energie 360° ist deren Einsatz für jedes Projekt zu prüfen.

## 5.2 **Apparate und Armaturen**

### 5.2.1 **Absperrarmaturen**

#### 5.2.1.1 *Kugelhähnen bis DN50*

Absperrorgan für Öl, Wasser, Dampf, Benzin, Gas und Druckluft. Ausführung mit Innengewinde und Knebelgriff, inklusive starrer Spindelverlängerung.

Gehäuse	Messing vernickelt
Dichtung	PTFE
Mediumstemperaturen	-20 °C bis +180 °C.

#### 5.2.1.2 *Absperrklappen ab DN65*

Es sind nur weich dichtende Klappen einzusetzen, die gegen den maximalen Differenzdruck dicht und geräuscharm schliessen. Beim Einsatz von Absperrklappen sind diese als weichdichtende Endabsperrrklappen vorzusehen; einsetzbar als Endarmatur, beidseitig anflanschbar, mit integrierter Taupunktsperre, voll isolierbar.

Ausführung:	ab DN65 bis DN100 mit Rasterhebel und Mengenregulierung ab DN 125 mit Getriebe und Handrad,
-------------	--

## 5.2.2 Regelarmaturen

## 5.2.3 Messelemente

### 5.2.3.1 Energiezählung

### 5.2.3.2 Fühler

#### 5.2.3.2.1 *Temperaturfühler Wasser*

Als Temperaturfühler werden generell PT-1000-Fühler Klasse B eingesetzt. Diese und Thermometer werden ausschliesslich als Tauchfühler mit dazu passender Tauchhülse eingesetzt (keine Anlegefühler). Alle Sensorfabrikate und Sensortypen sind im Elektroschema anzugeben, sodass ein 1:1 Ersatz bei Ausfall/Defekten jederzeit möglich ist

Einbau:

Einbau der Tauchhülse immer gegen den Strom, zur besseren Wärmeübertragung von der Tauchhülse auf den Sensor ist Wärmeleitpaste zu verwenden. Die Platzierung ist minimal 10-mal den Rohrdurchmesser vom Regelorgan entfernt und maximal 20-mal den Rohrdurchmesser anzuordnen. Die Tauchhülse soll mindestens bis Mitte Rohr eintauchen

#### 5.2.3.2.2 *Druckfühler Wasser*

Sofern die Leitungslänge kleiner 30m ist, sind 0-10V Sensoren mit einem FS von 0.1% und FS Kennlinie +/- 0.3 . Bei grösseren Distanzen sind 4-20mA Sensoren zu verwenden. Die Sensoren sind so Anzuordnen, dass keine Luftblasenansammlung möglich ist.

Der Mesbereich soll den zu erwartenden maximalen und minimalen Betriebsdruck um minimum 0.5% überschreiten respektive unterschreiten.

#### 5.2.3.2.3 *Feuchtefühler*

Es sind als 0-10V Signal mit einer Regeltoleranz von +/- 3% r.H Feuchtefühler einzusetzen.

Raumfühler sind so zu platzieren, dass sie nicht Natürlich durchströmt sind jedoch nicht von mechanisch bewegten Strömungen beeinflusst.

#### 5.2.3.2.4 *Gasdetektion*

Es sind Sensoren und Auswerteinheiten zu wählen, welche die für die Einsatzumgebung notwendig ist. Ein Sensorfehler ist durch die Auswerteinheit zu detektieren.

## 5.2.4 Sicherheitseinrichtungen

### 5.2.4.1 *Sicherheitsventil*

Sicherheitsventil, weisen ein Prüfzertifikat für den benötigten Druckbereich auf.

### 5.2.4.2 *Thermostate*

Sicherheitsthermostaten und Begrenzer sind auf das Temperatur Einsatzgebiet abzustimmen und weisen wen notwendig eine mechanische Verriegelung auf.

### 5.2.4.3 Pressostate

Sicherheitspressostaten sind auf den Nenndruck der Anlage auszulegen und weisen wenn notwendig eine mechanische Verriegelung auf. Nicht verriegelte Pressostate, haben eine einstellbare Schalthysterese.

## 5.2.5 Pumpen

### 5.2.5.1 Umwälzpumpen

#### 5.2.5.1.1 Wärme- und Kältekreis

Ab Leistung 10kW mit externem FU.

Anlagenkomponenten	Typ	Bemerkungen
Umwälzpumpen	nach Anlagenkonzept	nur gleichwertiges Fabrikat möglich

#### 5.2.5.1.2 Trinkwasserpumpe

Anlagenkomponenten	Typ	Bemerkungen
Trinkwasserpumpen	nach Anlagenkonzept	SVGW-Zugelassen

#### 5.2.5.1.3 Grundwasserpumpe

Anlagenkomponenten	Typ	Bemerkungen
Grundwasserpumpen	nach Anlagenkonzept	nur gleichwertiges Fabrikat möglich

#### 5.2.5.1.4 See- /Flusswasserpumpe

Anlagenkomponenten	Typ	Bemerkungen
See- / Flusswasserpumpen	nach Anlagenkonzept	nur gleichwertiges Fabrikat möglich

#### 5.2.5.1.5 Abwasserpumpen

Anlagenkomponenten	Typ	Bemerkungen
Abwasserpumpe	nach Anlagenkonzept	nur gleichwertiges Fabrikat möglich
Steuergerät	nach Anlagenkonzept für Wandmontage	Impulsausgang für Ausgangsmeldungen

## 5.2.6 Filteranlagen

### 5.2.6.1 Rückspülfilter

Anlagenkomponenten	Typ	Bemerkungen
Rückspülfilter	nach Anlagenkonzept	mit Mod-Bus TCP/IP Schnittstelle nur gleichwertiges Fabrikat möglich

### 5.2.6.2 Schmutzfänger

Anlagenkomponenten	Typ	Bemerkungen
Schmutzfänger	nach Anlagenkonzept	nur gleichwertiges Fabrikat möglich

### 5.2.6.3 Magnetflussfilter

Anlagenkomponenten	Typ	Bemerkungen
Magnetflussfilter	nach Anlagenkonzept	nur gleichwertiges Fabrikat möglich

### 5.2.6.4 Elektrofilter

Anlagenkomponenten	Typ	Bemerkungen
Elektrofilter	nach Anlagenkonzept	nur gleichwertiges Fabrikat möglich

## 5.2.7 Expansionsanlage

Wo möglich, sollen nicht prüfpflichtige Anlagen eingesetzt werden.

Anlagenkomponenten	Typ	Bemerkungen
Zwischengefässe	nach Anlagenkonzept	Achten auf Betrieb / Konstruktionsdruck
Druckausdehnungsgefässe	nach Anlagenkonzept	Inhaltsanzeige pro Gefäss mit Störmeldeausgang
Präzisionsdruckhaltung	nach Anlagenkonzept mit analogen Ausgangssignalen für Leitsystem	Ausgangssignale: -Störmeldung -Volumenstand -Anlagendruck
Expansionsgefässe mit Kompressorgruppe	nach Anlagenkonzept; mit analogen Ausgangssignalen für Leitsystem	Ausgangssignale: -Störmeldung -Volumenstand



		-Anlagendruck
Druckstufenentgaser	nach Anlagenkonzept	ohne automatische Nachspeisung

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

#### 5.2.7.1 *Entgaser*

Anlagenkomponenten	Typ	Bemerkungen
Entgaser	nach Anlagenkonzept	nur gleichwertiges Fabrikat möglich

#### 5.2.8 Wärme- Kälte­dämmung

Die Wärmedämmung muss den jeweiligen kantonalen Vorschriften des Energiegesetzes, sowie den Richtlinien für Dämmungen des Verbandes Schweizerischer Isolierfirmen (VSI) entsprechen. Die Dämmstoffe müssen den zu erwartenden Beanspruchungen genügen. Sie müssen struktur-, fäulnis-, ungezieferfest und schwer entflammbar sein. Unter dem Einfluss von Wärme, Alterung und nach kurzzeitiger Durchfeuchtung muss die Dämmung genügend formbeständig sowie funktionsfähig bleiben.

Aus Gründen des Umweltschutzes und Brandschutzes darf PVC nicht verwendet werden. Ausnahmen sind möglich, diese müssen jedoch vorgängig mit der ENERGIE 360° AG abgesprochen werden (bsp. Anpassungen bei Anlagen im Bestand).

Dämmstoffe, welche vollständig oder teilweise mit FCKW geschäumt sind, oder in irgendeiner Form FCKW enthalten, sind generell nicht zugelassen.

Der Aussenmantel der Dämmung ist vorzugsweise in Stucco- oder Normalblech auszuführen. Für die Dämmung von Armaturen kommen bevorzugt genähte Kappen mit Klettverschlüssen zum Einsatz.

Für die Dämmung von Flanschverbindungen werden Aluminiumkappen mit eingeklebten anorganischen Faserstoffplatten oder-matten verwendet, welche mit Spannbändern und Schnellverschlüssen befestigt werden. Wärmebrücken zwischen dem Mantel der Isolierung und den warmen Oberflächen müssen durch temperaturbeständige und dauerhafte Isolationszwischenlagen vermieden werden. Bei Durchbrüchen, auch durch Überschubrohre hindurch, muss die Isolierstärke ohne Unterbrechung voll erhalten bleiben.

##### 5.2.8.1 *Dämmungen Heizung bzw. warme Anlageteile*

Anorganisches Fasermaterial (Schalen oder Matten) satt an den Rohrleitungen fest gestossen und mit galvanisiertem Draht oder Stahlband befestigt.

Darüber Blechmantel (Alu-Stucco) mit einer Stärke von mindestens 0.8 mm. Längs- und Quernähte der Umhüllung gesickt und verschraubt oder genietet. Ausschnitte und Enden mit Rosetten sauber abgeschlossen. Bogen in kleine Segmente unterteilt und formschön ausgebildet.

Ausschnitte für Fühler, Entlüftungen, Entleerungen oder dergleichen der Umhüllung mit Gummimanschetten gegen Wärmeleitung geschützt.

#### 5.2.8.2 Dämmungen Kälte

Isolationsschläuche (evtl. geschlitzt) oder-platten aus synthetischem Kautschuk (UV-beständig und FCKW-frei), satt auf die Rohrleitungen montiert. Sauberes Verkleben der Längs- und Querstösse, der Rohrenden und Durchdringungen mit Spezialklebstoff. Selbstklebende Isolationsschläuche sind nicht zulässig.

Wärmeleitfähigkeit bei 0°C Mitteltemperatur (DIN EN ISO 8497):	0,033 W/(mK)
Wasserdampf-Diffusionswiderstand (EN 13469):	$\mu = 10.000$
Baustoffklasse: schwerentflammbar:	BL-s3, d0
Synthetischer Kautschuk mit Umwelt-Produktdeklaration: (Environmental Product Declaration, EPD)	Typ III
Anwendungsbereich:	
obere Anwendungsgrenztemperatur:	bis +110° C
untere Anwendungsgrenztemperatur:	-50°C

Fühler und Thermometer sind mit Isolierstücken gegen Kondensationsbildung zu installieren.

Darüber Blechmantel (Alu-Stucco) mit einer Stärke von mindestens 0.8 mm. Längs- und Quernähte der Umhüllung gesickt und verschraubt oder genietet. Ausschnitte und Enden mit Rosetten sauber abgeschlossen. Bogen in kleine Segmente unterteilt und formschön ausgebildet.

Ausschnitte für Fühler, Entlüftungen, Entleerungen oder dergleichen der Umhüllung mit Gummimanschetten gegen Wärmeleitung geschützt.

### 5.3 Energieverteilnetze

#### 5.3.1 Konzepte Wärmenetze

Prinzipiell sind die Verlegungs-Vorschriften des Rohrlieferanten zu beachten.

#### 5.3.2 Rohrleitungen Fernwärme

Bei der Installation von Pumpen und Energiezählern etc. im Netz sind Absperrorgane und Entleerungen vorzusehen, um Reparaturarbeiten ohne Ablassen des Netzes zu ermöglichen.

Zum Entlüften der Rohrleitung sind geeignete und gut zugängliche Entlüftungseinrichtungen vorzusehen. Die Installationshöhe der Armatur ist mit 1.60 m auszuführen

Sofern im Leistungsverzeichnis nichts anderes vorgeschrieben ist, sind folgende Materialeigenschaften der Rohrleitungen zu geschuldet:

Haus – und Schachteinführungen sind mit geeigneten Abdichtungssystemen in der erforderlichen Spezifikation und Ausführung zu versehen.

Erdverlegte Leitungen sind in röntgensicherer Ausführung zu schweissen (in Rechtsschweissung, durchgeschweisst etc.). 10% der Schweissnähte sind mit dem Durchstrahlungsverfahren zu prüfen. Bei schlechten Prüfungsergebnissen wird der Anteil der zu prüfenden Nähte erhöht. Die Kosten für die erstmalige 10%-ige Prüfung gehen zu Lasten der ENERGIE 360° AG. Alle weiteren Prüfungen und die Reparaturen gehen zu Lasten des Unternehmers.

Im Bereich von Bahnleitungen sind die Fernleitungen durch Schutzleiter und Potentialausgleich nach Angaben des Bahnbetreibers zu schützen.

#### 5.3.3 Netz-Sektionierungen

Das Sektionierungskonzept (Sektionen und Strangabsperrungen) der Hauptleitungen wird durch den Fachplaner vorgeschlagen und der Bauherrschaft zur Genehmigung vorgelegt.

#### 5.3.4 Spülung

Die Spülung der Leitungsabschnitte inkl. Hausanschlussleitungen erfolgt ab Hydranten oder Kanalspülwagen durch den beauftragten Unternehmer und ist in der Ausschreibung zu berücksichtigen => dokumentieren.

Nach der Spülung sind die Schlammsammler von Schmutz und Schlammrückständen fachgerecht zu entleeren und zu reinigen.

Vor Inbetriebnahme der Leitung ist der letzte Spülvorgang der Bauleitung zur Abnahme anzumelden.

Protokoll bestehend aus:

- Adresse der Anlage
- Art der Anlage
- Techniker und Telefonnummer
- Datum und Zeit Spülungsbeginn
- Datum und Zeit Spülungsende
- Systemteil (Leitungsabschnitt, Gruppe, etc.)
- Strangbezeichnung inkl. Planbeilage

#### 5.3.5 Druckprüfung

Druckprüfungen können mit Kaltwasser oder Stickstoff durchgeführt werden.

Vor Beginn der Isolations- und Verfüllarbeiten ist das Rohrnetz einer Druckprüfung zu unterziehen.

- Prüfdruck: = (Betriebsdruck x 1,5) in bar
- Prüfzeit: = min. 12 Std.

Die Ergebnisse sind mit einem Druck- und Temperaturschreiber aufzuzeichnen und der Bauleitung vorzulegen.

#### 5.3.6 Thermische Vorspannung

Trassenabschnitte, in denen eine Vorspannung aus rohrstatistischen Gründen notwendig ist, werden als „Vorspannabschnitt“ bezeichnet.

Die Wassertemperatur für das „Warmfahren“ sowie die Dauer des Vorspannvorganges werden durch die Bauleitung angegeben. Die Vorspannungstemperatur ist für die gesamte Dauer der Vorspannung konstant zu halten.

#### 5.3.7 Trassenwarnband

Verlegung: durch Tiefbauunternehmer, pro Laufmeter des verlegten Verbundmantelrohres

Aufdruck: „Achtung Fernwärme“

Material: PE-Folie, 80mm breit, Farbe nach Rohrhersteller

#### 5.3.8 Schachtabdeckungen

Sind nach Vorgaben der Gemeinde und Energie 360° auszuführen. Bestellung der Schachtdeckel bei der Firma BGS Bau Guss AG, Härkingen.

#### 5.3.9 Leitungskatasteraufnahmen

Die vom Unternehmer erstellten Fernwärmeleitungen, Schächte, Be- und Entlüftungen sind vor dem Einsenden der Bauleitung zur Einmessung anzumelden. Dasselbe gilt auch für Werkleitungs-umlegungen.

##### 5.3.9.1 Datenlieferung (Datenformat)

Datenlieferung in Format DXF Version 12

- Layerstruktur: frei
- Objekte georeferenziert; d.h. an ihrer korrekten geografischen Lage im Schweizerischen Koordinatensystem LV95
- ohne Grundplan

##### 5.3.9.2 Minimale Anforderungen der Datenlieferung

- Leitungsachsen sämtlicher Leitungen (Vor- und Rücklauf von Hauptleitungen, Quartierleitungen, Hausanschlussleitungen, sowie Steuerleitungen, Ölleitungen, etc.).
- Die Leitungsachsen bilden ein geschlossenes Netz (Kante im Knoten-Kanten-Modell).
- Überdeckung (Oberkante oberstes Rohr/Leitung bis Erdoberfläche)

- Schächte: Aussenkontur und Mannloch
- Armaturenposition (Schieber, etc.) auf Leitungsachse, sofern nicht in Schacht
- Schweissnahtposition (Muffen) in Rohrleitungen und an Formstücken auf Leitungsachse
- Position von Wechsel von Rohrtyp auf Leitungsachse
- Position von Wechsel von Rohrquerschnitten (Reduktionen) auf Leitungsachse
- Trasseninhalt ist darzustellen
- Erfassung der Leitungen bis zur Gebäudewand. Hausinterne Leitungen sind nicht zu erfassen.
- Grundsätzlich alle o.g. Positionen mit Meereshöhen

Trasseninhalt (Rohrtyp), Armaturentyp, Vorlauf/Rücklauf etc. ist dem Projektplan zu entnehmen.

### 5.3.9.3 Abbildungsrichtlinien

#### 5.3.9.3.1 Leitungen

Darstellung eines 2 Rohrsystems:

2 Rohrsystem



VL ... Vorlauf (rot)  
RL ... Rücklauf (blau)



Darstellung eines Twinrohrsystems:

Twinrohr



VL ... Vorlauf (rot)  
RL ... Rücklauf (blau)



### Lagegenauigkeit von Leitungsachsen

Bestehen begründete Zweifel an der Genauigkeit einer Leitungsachse oder enthält die Vorlage Angaben über die Unzuverlässigkeit dieses Verlaufs (Verlauf ca.), so erhält die Leitungsachse das Attribut „**ungenau**“.

Leitungsachsen mit vollständig angenommener Linienführung erhalten das Attribut „**unbekannt**“.

Wurde die Leitungsachse durch Dritte angegeben, so erhält dies das Attribut „**nach Angabe**“.

Bei grabenlosem Leitungsbau erhalten die Leitungsachsen das Attribut des Bohrverfahrens (z.B. „gestossen“, „Spühlbohrung“).

### **Eine fehlende Angabe ist besser als eine falsche Angabe.**

Die Unsicherheit der Planinterpretation ist unbedingt im Plan zu vermerken.

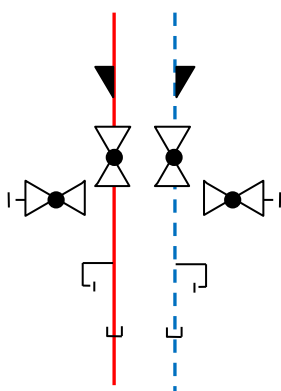
Beispiele:

- Kabeltyp                      unbekannt
- Trassenüberdeckung       mit Prefix: ca.
- Trassenverlauf              nach Angabe, unbekannt

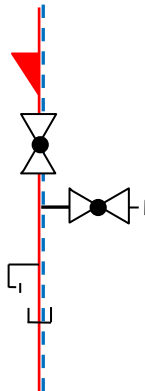
#### **5.3.9.4 Armaturen**

Eingemessen wird die geometrisch korrekte Armaturenlage auf der Leitungsachse

2 Rohrsystem



Twinsystem



Die Bemassung / Einmessung erfolgt immer auf die Leitungsachse.

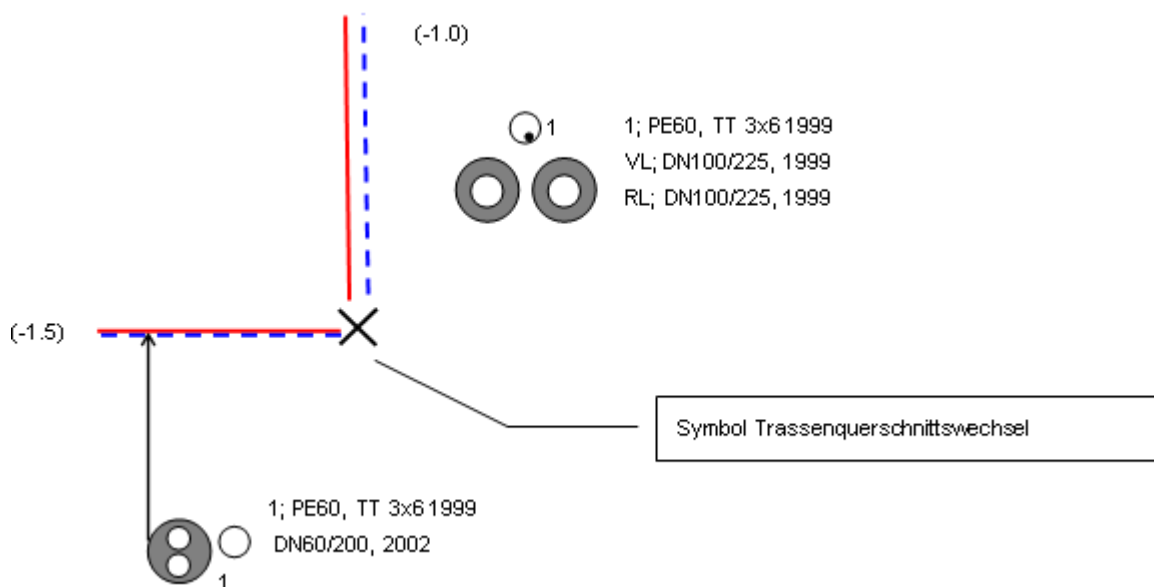
#### **5.3.9.5 Trassenquerschnittwechsels**

Trassenquerschnittwechsel welche Trassenanordnung oder im Trasseninhalt betreffen sind anzuzeigen.

Logische Situationen, wie Abzweigungen, Armaturen, etc. werden nicht zusätzlich mit dem Symbol Trassenquerschnittwechsel markiert.

Beispiel der Darstellung eines Trassenquerschnittwechsels - Übergang von 2 Rohrsystem auf Twinsystem beim 90° Bogen

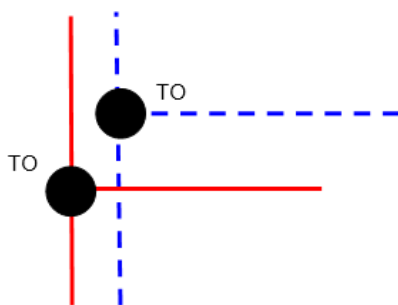
- Mit Darstellung des Trasseninhaltes, inkl. Steuerleitung
- Position des Trassenquerschnittwechsels (am 90° Bogen)
- Überdeckung



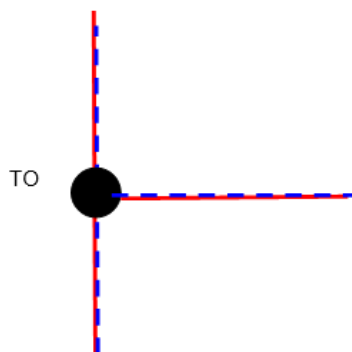
#### 5.3.9.6 Darstellung von Abzweigungen

Darstellung von Abzweigungen bei Hausanschlüssen, hier als Beispiel mit T-Stück nach oben (TO)

2 Rohrsystem



Twinsystem



#### Faustregel:

Die Anordnung der Leitungen beim 2 Rohrsystem sollte analog dem Rechtsverkehr sein. Steht man vor dem Haus eines Wärmebezügers mit Blick aufs Haus, sollte der Vorlauf rechts sein. Steht man vor der Wärmezentrale mit Blick auf die Wärmezentrale, sollte der Rücklauf rechts sein.

#### 5.3.9.7 Überdeckung

Die Trassenüberdeckung  $\ddot{U}$  wird als Text in den Plan eingetragen.

Die Überdeckung wird mit einem vorstehenden Minuszeichen mit Klammern in Meter und ohne Angabe der Einheit eingetragen; z.B. (-2.1)

Die Überdeckungen werden im Normalfall auf 0.1m genau angegeben. Beim Runden ist aus Sicherheitsgründen eher abzurunden.

#### 5.3.9.8 Rohrleitungen

Die Durchmesser und Typen der Rohre sind entweder zu liefern oder müssen aus dem Projektplan zu entnehmen sein.

Bei den Rohren ist es wichtig zu wissen, wo die Wechsel von Rohren sind; d.h. wo ist ein Wechsel von:

- Nenndurchmesser
- Rohrtyp (Bauart, Isolationsstärke, Material, etc.)

Diese Wechsel erfolgen in vielen Fällen bei Armaturen (Reduktion, Schieber, Abzweig).

Erfolgt ein Wechsel ohne Armatur, so ist dies durch einen Trassenquerschnittswechsel zu dokumentieren.

#### 5.3.9.9 Armaturen und ihre Darstellung

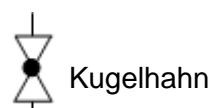
Artikelgruppe	Armatur	Armaturen Kennzeichen	Darstellung der Armatur	Bemerkung
Abzweigung	T-Stück oben	TO		
Abzweigung	T-Stück unten	TU		
Abzweigung	T-Stück	T		
Abzweigung	andere	andere		
Abzweigung	unbekannt	unbekannt		
Endverschluss				
Entleerung				
Entlüftung				
Reduktion	D-Nenn / D-Nenn; z.B. 65/50	Kennzeichen gemäss Typ; z.B. 65/50		
Strecken-schieber	Strecken-schieber	Strecken-schieber		
Strecken-schieber	Schieber verloren	Schieber verloren		

##### 5.3.9.9.1 Spezielle Armaturen:

#### Spezielle Streckenschieber

- Bedarfsanschlusshahn
- Kugelhahn
- Verlorener Kugelhahn
- Etappenschieber
- Rohrverschlusshahn

#### Beispiel

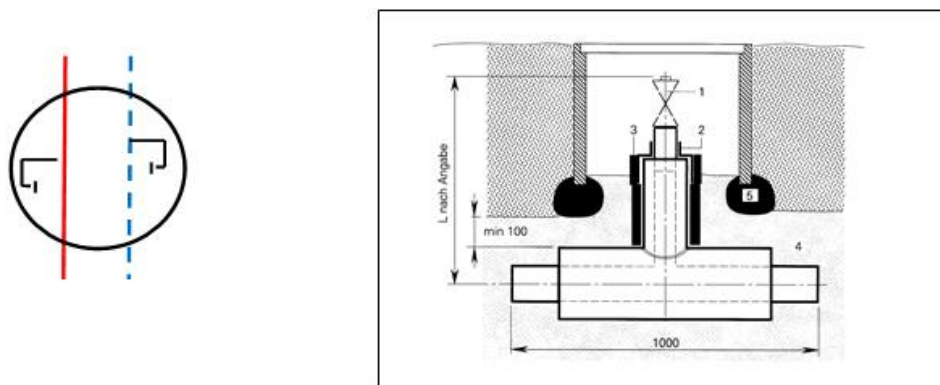




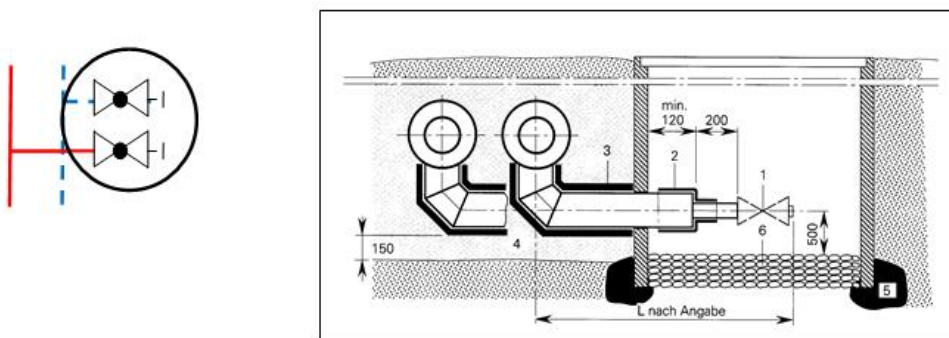
**T-Stück mit Reduktion** (z.B. Stammleitung DN 80, Abzweigung DN 40). Das Kennzeichen der Armatur wird normal gesetzt und legt die Form der Abzweigung gemäss Typ fest (TO, TU).

Zusätzlich wird die Reduktion als Kennzeichen bei der Armatur angeschrieben in der Form: DN 80/40.

Entlüftung (in Schacht) - In der Regel immer in VL und RL



Entleerung (in Schacht) - In der Regel immer in VL und RL



#### 5.3.9.9.2 Schächte

Bei den Schächten sind bei Bedarf spezielle Hinweise zum Schacht als Kennzeichen (Attribut Inhalt Kennzeichen) in den Werkplan anzugeben; z.B. Schachtüberdeckung, Hüllrohr, Kanal der Autobahn, sichtbar, etc.

- Bei Schächten wird die äussere Schachtkontur (Aussenwand) eingemessen. Ausnahme: Betonröhre  $\leq 0.6$  wird durch ein Symbol dargestellt
- Kabelkanal und Hüllrohr  
Wenn in einem Kanal mehrere Kabelschutzeinrichtungen angeordnet sind, wird diese Situation mit einem Schacht vom Typ „Kabelkanal“ bzw. \*Hüllrohr“ abgebildet.  
Am Anfang und am Ende eines Kabelkanals / Hüllrohrs kann sich je ein weiterer Schacht befinden um den Zugang zu gewährleisten.

#### 5.3.10 Dämmstärke

Erdverlegte Leitungen müssen mindestens in der Dämmstärke 2 (Fernleitungsnormen) ausgeführt werden.

## 6. Mess- und Verrechnungskonzept

In der Planungsphase erstellt der Planer ein Mess- und Verrechnungskonzept für das neue Projekt und stimmt es mit dem zuständigen Projektleiter der ENERGIE 360° AG ab. Grundlage dafür ist das Prinzipschema der geplanten Anlage. Darin wird definiert, welche Messgrößen für einen sicheren und effizienten Anlagenbetrieb sowie die korrekte Abrechnung der gelieferten Nutzenergie erfasst und ausgewertet werden müssen.

Funktionsgruppe	Konzept	Funktion
Energiebezug	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pro Energieart</li> <li>- Pro Apparategruppe</li> <li>- Pro Erzeuger</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Energieabrechnung</li> <li>- Energie-input</li> <li>- Leistungsmessungen</li> <li>- Garantiewerte</li> <li>- Steuerfunktionen</li> </ul>
Energieerzeugung	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pro Erzeuger</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Energieabrechnung</li> <li>- Energieproduktion</li> <li>- Leistungsmessungen</li> <li>- Garantiewerte</li> <li>- Steuerfunktionen</li> </ul>
Energieverteilung	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Zentralmessung Output</li> <li>- Pro Netzgruppe Output</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Energieabrechnung</li> <li>- Leistungsmessungen</li> <li>- Garantiewerte</li> <li>- Steuerfunktionen</li> </ul>
Wärmekunden	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pro Übergabestation</li> <li>- Pro Verrechnungsstelle</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Energieverrechnung</li> </ul>

Zur Bestellung der Wärmezähler füllt der beauftragte Planer für jeden Zähler ein Bestellformular mit den benötigten Daten aus, und gibt dieses an den zuständigen Projektleiter der ENERGIE 360° AG ab, der dann die Bestellung veranlasst. Alle Positionen müssen ausgefüllt werden. Bitte beachten Sie, dass wir aufgrund der Lieferzeiten der Hersteller eine Vorlaufzeit von mindestens 6 Wochen benötigen.

Alle Wärmezähler, die Passstücke, Fühlerhülsen und Absperrorgane werden durch den Unternehmer eingebaut. Die Passstücke und Fühlerhülsen werden durch die ENERGIE 360° AG an die angegebene Lieferanschrift versendet. Die Wärmezähler werden erst am Schluss der Installationsarbeiten – nach der Druckprobe und Spülen der Anlage – durch den Installateur eingebaut.

Die technischen Vorschriften sowie eine Übersicht der von der ENERGIE 360° AG verwendeten Wärmezähler inkl. technischer Eckdaten für die Bemessung und den Einbau inkl. Einbauschema sind gem. Vorschriften definiert.

Die Wärmemessung erfordert eine elektrische Installation, die von einem konzessionierten Elektro-Installateur erstellt werden muss. Die Elektroinstallation ist so vorzusehen, dass ein Wärmebezug ohne Wärmemessung nicht möglich ist. Die Messeinrichtungen werden nach der eidgenössischen Verordnung geprüft, plombiert und in

den gesetzlich vorgeschriebenen Zeiträumen durch die ENERGIE 360° AG revidiert und geeicht. Der Zugang zu den Messeinrichtungen ist stets frei zu halten.

Magnetisch-Induktive Durchflussmesser und Flügelradzähler sind im Heizungs- und Kältenetz nicht zugelassen.

Allfällige Ersteichungen gemäss Messkonzept sind zu berücksichtigen

## **7. Photovoltaik**

### **7.1 Allgemein**

Die Anwendung und Einhaltung relevanter Normen (elektrischer/baulicher Bereich) sind Voraussetzung für die Planung und Installation qualitativ hochwertiger und langfristig sicherer Photovoltaikanlagen. Für die Planung und Installation sind alle Normen und Vorschriften und dabei insbesondere die Normen und Vorschriften gemäss Merkblatt Nr. 6 von Swissolar „Sammlung von anwendbaren Vorschriften“ einzuhalten.

### **7.2 Monitoring**

Zwecks Monitoring sollen die Wechselrichter mit einem Solarlog ausgelesen werden. Der Solarlog soll, sofern vorhanden, in das Netzwerk von Energie 360° eingebunden werden. Sofern dies nicht vorhanden ist, soll die Internetanbindung via GSM erfolgen.

### **7.3 Zugänglichkeit und Absturzsicherung**

Bei allen Anlagen ist sicherzustellen, dass die Dachfläche in der Betriebsphase SUVA-konform zugänglich ist und die auf dem Dach die notwendigen Hilfsmittel für die permanente Absturzsicherung vorhanden sind.

### **7.4 Wahl der Solarmodule**

Energie 360° betreibt die Anlagen i.d.R. über die gesamte Lebensdauer (20 bis 30 Jahre). Es sollen folglich Module von renommierten Herstellern, von hoher Qualität und Module mit langen Leistungsgarantien eingesetzt werden. Bei der Wahl des Moduls soll zudem auf das bestmögliche Preis-/Leistungsverhältnis geachtet werden (CHF/Wp), jedoch sind Module mit Leistungen deutlich unter dem jeweils zeitgemässen «Standardwert» nicht einzusetzen.

### **7.5 Batteriespeichersysteme**

Die Anwendung und Einhaltung relevanter Normen (elektrischer/baulicher Bereich) sind Voraussetzung für die Planung und Installation qualitativ hochwertiger und langfristig sicherer Batteriespeicher. Für die Planung und Installation sind alle Normen und Vorschriften und dabei insbesondere die Normen und Vorschriften gemäss Merkblatt Nr. 13 von Swissolar „PV-Anlagen mit Batterien“ einzuhalten. Weiter sind die Projektspezifischen Vorgaben (z.B. betreffend Brandschutz) und die spezifischen kantonalen Vorgaben zu beachten.

## 8. Ladeinfrastruktur für Elektrofahrzeuge in Einstellhallen

### 8.1 Allgemein

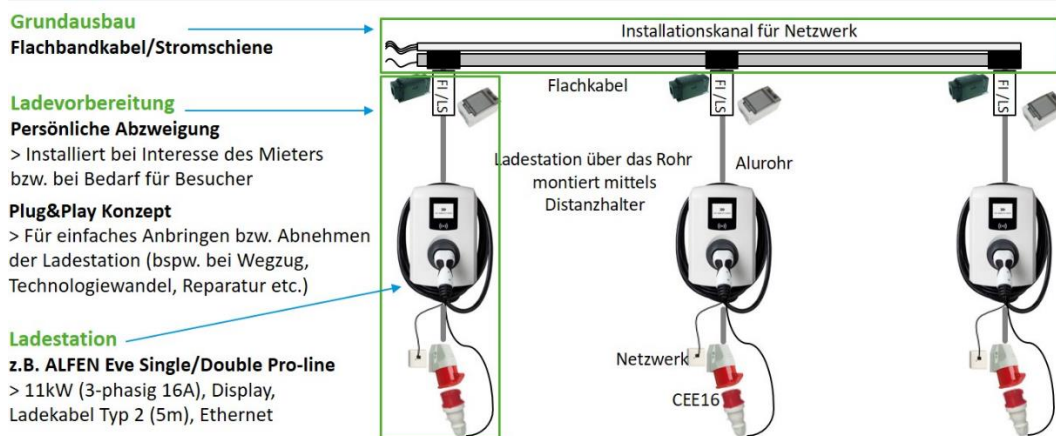
Die Ladeinfrastruktur für Elektrofahrzeuge in Arealen soll im Grundsatz nach den Vorgaben der SIA 2060 geplant und umgesetzt werden. Mit Blick auf die zu erwartende Entwicklung im Bereich der Elektromobilität sind Neubauten und bestehende Bauten mit den erforderlichen Infrastrukturen auszurüsten. Die SIA 2060 gibt darum Richtangaben zum Umfang der Ausrüstung und zeigt auf, welche Aspekte in der Planung berücksichtigt werden müssen. Insbesondere soll vermieden werden, dass unnötige und falsche Investitionen vorgenommen werden, aber es sollen die Voraussetzungen vorhanden sein, um die Anforderungen des zukünftigen elektrischen Fahrzeugparks abzudecken.

### 8.2 Konzeptionelle Einbindung in die Elektroverteilung

Bei der Areal-Hauptverteilung ist ein separater Zählerplatz «Elektromobilität» vorzusehen. Falls im Areal ein Zusammenschluss zum Eigenverbrauch (ZEV) realisiert wird, soll dieser Zählerplatz als Verbraucher im ZEV eingebunden werden. Falls Projektspezifisch notwendig oder sinnvoller, können alternativ mehrere Zählerplätze «Elektromobilität» in den Gebäude-Hauptverteilungen eingeplant werden. Ab diesem Zählerplatz (oder bei mehreren falls vorhanden) ist eine elektrische Erschliessung in die Einstellhallen zu realisieren.

### 8.3 Konzept der Ladelösung in der Einstellhalle

Energie 360° setzt auf modular ausbaubare Systeme – dies muss in der Planung berücksichtigt werden. Die Installationen in der Tiefgarage werden in drei Ausbaustufen (Grundausbau, Ladevorbereitung und Ladestation) unterteilt.



#### 8.3.1 Grundausbau

In der Einstellhalle sind entlang der Parkplätze der Wand (oben) Flachbandkabel oder Stromschienen zu führen. Die Entscheidung Stromschiene/Flachbandkabel sowie die Entscheidung, welche Parkplätze durch die Grundinstallation erschlossen werden, ist mit dem Projektleiter von Energie 360° abzustimmen.

Bei Lösungen mit Netzwerkanbindung über ein Netzkabel ist ein Trasse oberhalb der Stromschiene oder des Flachbandkabels vorzusehen.

### 8.3.2 Ladevorbereitung

Bei der Ladevorbereitung ist beim jeweiligen Parkplatz folgendes zu realisieren:

- Stromanschluss an das Flachbandkabel oder die Stromschiene
- FI/LS nach dem Stromanschluss
- Alurohr senkrecht
- Installation einer abschliessbaren CEE Steckdose und Verbindung dieser mit dem FI/LS über das Alurohr
- Bei einer Lösung mit Netzwerkanbindung über Netzkabel dieses vom Switch über das Trasse bis neben die CEE Steckdose zu führen und eine Netzwerkdose ist zu installieren
- Allfällige Parkplatzbemalungen oder -beschilderungen sind vorzusehen

### 8.3.3 Ladestation

Montage der Ladestation an der Wand, Verbindung über CEE-Steckdose und falls vorhanden Netzkabel. Konfiguration der Ladestation.

## 8.4 Konzeptionelle Einbindung in das Netzwerk

Die Einbindung der Ladestationen kann über Netzkabel oder Wlan erfolgen. Dies hängt vom gewählten Produkt der Ladestation ab und ist mit dem Projektleiter von Energie 360° abzustimmen. Im Falle einer Wlan-Lösung sind Wlan-Router in der Einstellhalle so zu platzieren, dass die Einstellhalle ausreichend mit Wlan abgedeckt ist. Die Wlan-Router sind in das Netzwerk von Energie 360° einzubinden. Im Falle einer Lösung mit Netzwerkanbindung über Netzkabel sind Switches so zu platzieren, dass die maximal zusätzlichen Kabellängen nicht überschritten werden. Es soll ebenfalls eine Einbindung ins Netzwerk von Energie 360° erfolgen.

## 8.5 Konzept der Ladelösung im Aussenbereich

### 8.5.1 Grundausbau

Die Aussenparkplätze sind durch eine Leerrohr- sowie Kabelverlegung von der Hauptverteilung bis hin zu den Aussenparkplätzen zu erschliessen. Die Entscheidung welche Kabel (d.h. Anzahl, Querschnitt etc.) sowie die Entscheidung, welche Parkplätze durch die Grundinstallation erschlossen werden, ist mit dem Projektleiter von Energie 360° abzustimmen.

Bei Lösungen mit Netzwerkanbindung über ein Netzkabel ist ein Leerrohr von dem Ort des entsprechenden Switches bis zu den Parkplätzen vorzusehen.

### 8.5.2 Ladestationenausbau

Bei Aussenparkplätzen kann grundsätzlich eine Ladestationsmontage an der Wand oder mittels eines Standfusses realisiert werden. Beim Ladestationenausbau ist beim jeweiligen Parkplatz folgendes zu realisieren:

- Stromanschluss vom Kabel der Grundinstallation bis zur Position der Ladestation
- FI/LS nach dem Stromanschluss
- Montage des Standfusses (je nach Montageart)
- Montage der Ladestation an der Wand oder mittels Standfuss
- Verbindung der Ladestation mit Stromanschluss
- Bei einer Lösung mit Netzwerkanbindung über Netzwerkkabel ist dieses vom Switch über das Leerrohr bis zur Ladestation zu führen und direkt mit der Ladestation zu verbinden
- Konfiguration der Ladestation
- Allfällige Parkplatzbemalungen oder -beschilderungen sind vorzusehen.



## 9. Gebäudeautomation

Für die Erstellung von Contracting- und Energieverbundanlagen von Energie 360° Bereich Energiedienstleistungen im Gewerk Gebäudeautomation (GA) wird im Speziellen auf das Dokument „Lastenheft Gebäudeautomation – Energie360° AG - Energiedienstleistungen“ verwiesen. Darin sind die spezifischen Anforderungen an die Planung und Ausführung von Anlagen von Energie 360° beschrieben.

Insbesondere bei der Bearbeitung der Themen:

- Steuerung, Regulierung und Alarmierung
- Ausführung Schaltschränke
- Fernüberwachung
- Datenpunktlisten Hauptkomponenten
- Funktionsbeschreibung der Regelung von Wärmezentralen

wird auf die Vorgaben im Lastenheft GA Energie360° verwiesen.

### 9.1 Steuer und Regelbeschriebe

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

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

#### 9.1.1 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).

#### 9.1.2 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 Feldgerätzusatz 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.

### 9.1.3 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

## 9.2 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.

### 9.2.1 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.

- 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
- Rücklauftemperaturebegrenzung 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 (Primär-ventil 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.

#### 9.2.2 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.

#### 9.2.3 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.

#### 9.2.4 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.

#### 9.2.5 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, 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 9.2.15 und 9.2.7).
- Automatisches abschalten von Fernleitungspumpen bei geschlossenen Abnehmerventilen
- Minimaldurchfluss sicherstellen, für eine korrekte Fernleitungstemperatur
- Umschaltung/Sollwertveränderung durch Betriebspersonal

Grenzwertüberwachungen siehe Überwachungsfunktionen Kapitel 9.3.

#### 9.2.6 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.

#### 9.2.7 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.

#### 9.2.8 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.

#### 9.2.9 Tankwahl-/Brennstoffwahl-/Schalter

Der Tankwahl-/Brennstoffwahl-/Schalter, 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).

#### 9.2.10 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.

#### 9.2.11 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.

#### 9.2.12 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 Wärmeerzeugungen 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 Wärmeerzeugung und Verteilung verzichtet werden, wird das Abstellen der Wärmeerzeugung und Verteilung manuell vorgenommen.

#### 9.2.13 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“).

#### 9.2.14 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 9.3).

Für die Versorgungs- und Anlagensicherheit primären Erzeuger- / Fernleitungspumpen sind zusätzlich Betriebsartschalter vorzusehen, die einen Betrieb dieser bei Ausfall von Automationsstationen ermöglichen (vgl. Kapitel 9.6.3 „Automationsstationen“ und 9.6.4 „Feldgeräte“).

#### 9.2.15 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 Mehrkesselanlage oder anderen redundanten bzw. ergänzenden Stellgliedern.

#### 9.2.16 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.

#### 9.2.17 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.

#### 9.2.18 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.

#### 9.2.19 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 Aussentemperatur (z.B. bei einer Zweikesselkaskade - Freigabe beider Kessel). Alternativ kann das Kriterium einer mittleren Lastanforderung über eine definierbare 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 Ausschalvorgänge 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

#### 9.2.20 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 9.2.19, „Kaskadenschaltungen“. Für



Holzfeuerungen sind möglichst einfache Regelkonzepte gemäss Qm-Holz umzusetzen.

#### 9.2.21 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.

#### 9.2.22 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.

#### 9.2.23 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.

#### 9.2.24 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. 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.

#### 9.2.25 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 (Solar-speicher)
- 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 Inbetriebset-zung der Pumpen erfolgt immer erst bei einem definierbaren Temperaturunterschied zwischen Kollektortemperatur und Solarspeichertemperatur.

Der Solaranlagenregler muss bei Störungen einen Alarm an die Master-Automati-onsstation bzw. direkt an das übergeordnete Leitsystem Energie 360° 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.

### 9.3 Überwachungsfunktionen

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

#### 9.3.1 Alarmunterdrückung

Damit eine Aktivierung und Deaktivierung der Alarmunterdrückung vor Ort und auch per Fernzugriff via Leitsystem Energie 360° möglich ist, wird die Alarmunterdrü-ckung 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.

### 9.3.2 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.

### 9.3.3 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 Alarme 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 Netzwiederkehr).

### 9.3.4 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 9.2.14).

### 9.3.5 Messstellenstörungen Zähler

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

### 9.3.6 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.

## 9.4 Weitere Überwachungsfunktionen

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

## 9.5 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.

### 9.5.1 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 30 kW) und direkt in den Hauptstromkreis eingebaut werden. Bei Motoren mit Leistungen über 30 kW werden generell Revisionsschalter gemäss SUVA-Richtlinie in den Steuerstromkreis geschaltet.

Stellungen Schalter:

- AUS           Apparat in Revision
- EIN           Apparat betriebsbereit

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

- 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.

#### 9.5.2    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.

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

Der Not-Aus-Schalter beim Ausgang 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.

#### 9.5.4    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.

#### 9.5.5 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 Sammelstörleuchte auf der SGK-Front (vgl. Kapitel 9.7.11) 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. 9.2.14 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.

#### 9.5.6 Überspannungsableiter

Ein Überspannungsschutz ist einzusetzen

##### 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
- Instandstellung 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

#### 9.5.7 Schutzschalter-/Sicherungsüberwachung

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

#### Auslösung

- Die Schutzschalter, die keiner Apparatestörung 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.

#### 9.5.8 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.

#### 9.5.9 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

### 9.5.10 Expansionsüberwachung

(Siehe auch 5.2.7)

#### 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

### 9.5.11 Expansion Nachspeisung

Die Nachspeisungen haben eigene Überwachungsfunktionen und geben anormale Betriebszustände über Störkontakte und 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

#### 9.5.12 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

#### 9.5.13 Sumpfpumpen

Die Sumpfpumpen haben eigene Überwachungsfunktionen und geben anormale Betriebszustände über Störkontakte weiter (vgl. Kapitel 9.6.6).

#### 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

#### 9.5.14 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

#### 9.5.15 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/Motorschutzes
- 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.

#### 9.5.16 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.

#### 9.5.17 Leckageüberwachung

Die folgenden Sicherheitsrichtlinien sowie Vorschriften und Vorgaben sind einzuhalten.

- Richtlinien EKAS
- Norm EN 378

- Richtlinien VKF
- Vorschriften NIN
- und weitere

#### 9.5.18 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.

#### 9.5.19 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.

#### 9.5.20 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

#### 9.5.21 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°.

#### 9.5.22 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.

## **9.6 Produkthanforderungen**

### **9.6.1 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.

### **9.6.2 Lokale Visualisierung und Automationsstationen**

#### **9.6.2.1 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.

#### **9.6.2.2 Bedienpanel**

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

#### **9.6.2.3 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 HTML5 Webvisualisierung auf die Automationsstationen bereitstellen, die 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 9.2) 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.

#### 9.6.3 Automationsstationen (AS)

Es sind 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 9.8.2. 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.

#### 9.6.4 Feldgeräte

##### 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 9.2.14 „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.

#### 9.6.5 Umwälzpumpen und Grundwasserpumpen

Die Pumpen im Bereich Heiz- und Kühlanwendungen sollen 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 9.2.5). 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.

#### 9.6.6 Sonderpumpen

Auch Pumpen im Bereich Sonderanwendungen (z.B. Trinkwasser, Abwasserpumpen, Grundwasser, Sumpfpumpen) werden störungsüberwacht und über Niveauekontakte ein- und ausgeschaltet (vgl. Kapitel 9.5.13).

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

#### 9.6.7 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.

#### 9.6.8 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 9.6.5), 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.

#### 9.6.9 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 Heizprogrammes 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. Rücklauftemperaturbegrenzung, Leistungsbegrenzung etc.) dürfen nur via lokalem Leitsystem bzw. am Regler nach Passworteingabe 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 9.2 definiert

LED-Anzeige von Pumpen- und Ventilstatus

#### 9.6.10 «Lokale» Leitsysteme

Siehe Abschnitt 9.8 Leittechnik

### 9.7 Schaltgerätekombination (SGK)

#### 9.7.1 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.

#### 9.7.2 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.

#### 9.7.3 Überspannungsschutz

Eine Sammelmeldung «Überspannungsschutz ausgelöst» wird pro SGK eingerichtet.

Der GA-Unternehmer hat die Überspannungsschutzeinrichtungen anzubringen und dies im Angebot mit einzurechnen.

#### 9.7.4 Farben, Oberflächenbehandlung

Sockel: schwarz

Schrank, Seitenwände und Türen: Standardfarbe RAL 7035 lichtgrau

#### 9.7.5 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 Türendscharter betätigte Schaltschrankleuchte installiert werden;
- Es sind Befestigungspunkte für Transportringschrauben an der Oberseite vorzusehen;

#### 9.7.6 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.

#### 9.7.7 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.

#### 9.7.8 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.

#### 9.7.9 Arbeitssteckdose

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

#### 9.7.10 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
- Sammelstörlampe Watchdog / SPS-Störung (rot)
- Meldelampe Alarmunterdrückung (blau)
- Betriebswahlschalter (individuell festzulegen)
- nicht normaler Betriebszustand (gelb)

Die Schalter sind zentriert einzubauen.

#### 9.7.11 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 / Alarmer) 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.

#### 9.7.12 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.

#### 9.7.13 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»

## 9.8 Leitsysteme

### 9.8.1 Übergeordnetes Leitsystem Energie 360°

Für die zentrale Fernüberwachung ihrer Anlagen und Energieverbünde, verfügt Energie 360° über ein übergeordnetes Leitsystem (SCADA-System). Dort werden alle im Betrieb befindlichen Anlagen angebunden.

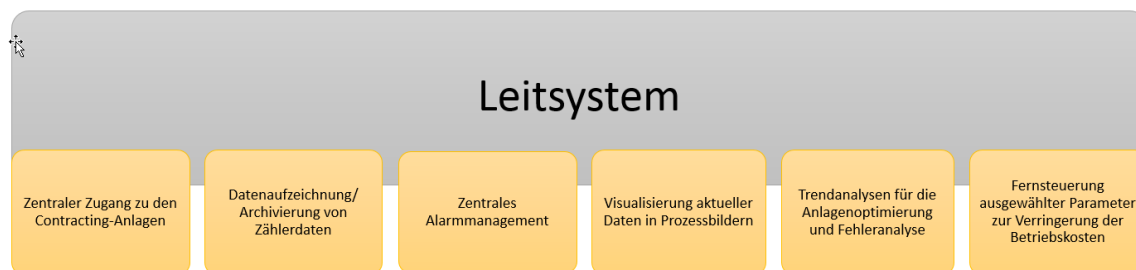


Abbildung 1 Aufgaben übergeordnetes Leitsystem

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.

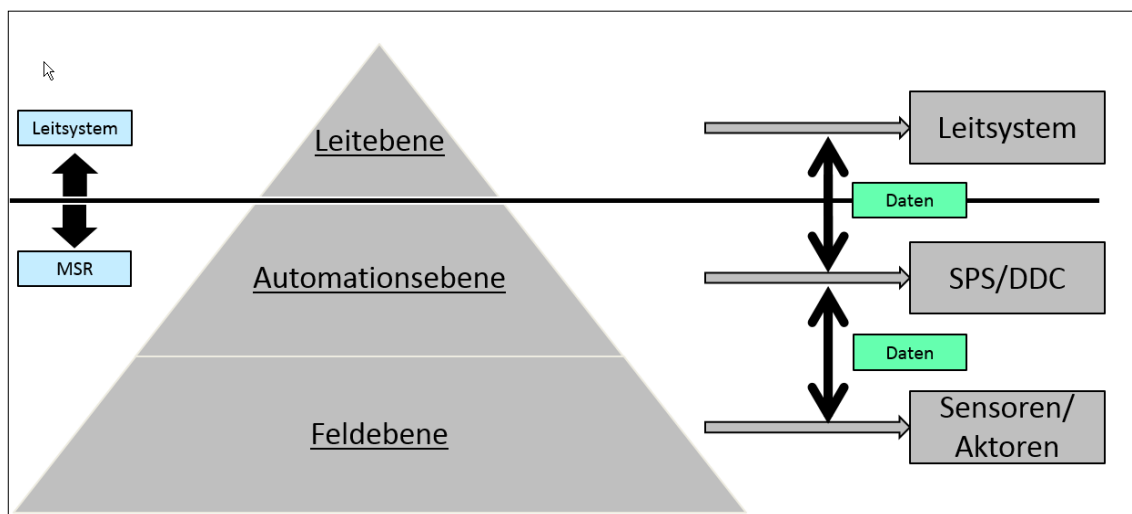


Abbildung 2 Abgrenzung Leitsystem / MSR-System

#### 9.8.2 Kommunikationskonzept/Schnittstellen

Für den Datenaustausch zwischen der lokalen Automationsstation resp. einem «lokalen» Leitsystem und dem übergeordneten Leitsystem von Energie 360° sind folgende Kommunikationsprotokolle möglich:

- OPC UA
- Modbus TCP/IP
- BACNet/IP

Falls notwendig setzt Energie 360° einen eigenen lokalen Controller ein, um die Daten der Wärmezähler (abrechnungsrelevante und solche welche nur zur Energiebilanzierung erforderlich sind) aufzuschalten.

Der Internetzugang wird durch die Energie 360 bereitgestellt. Sämtliche für die Kommunikation zum 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).



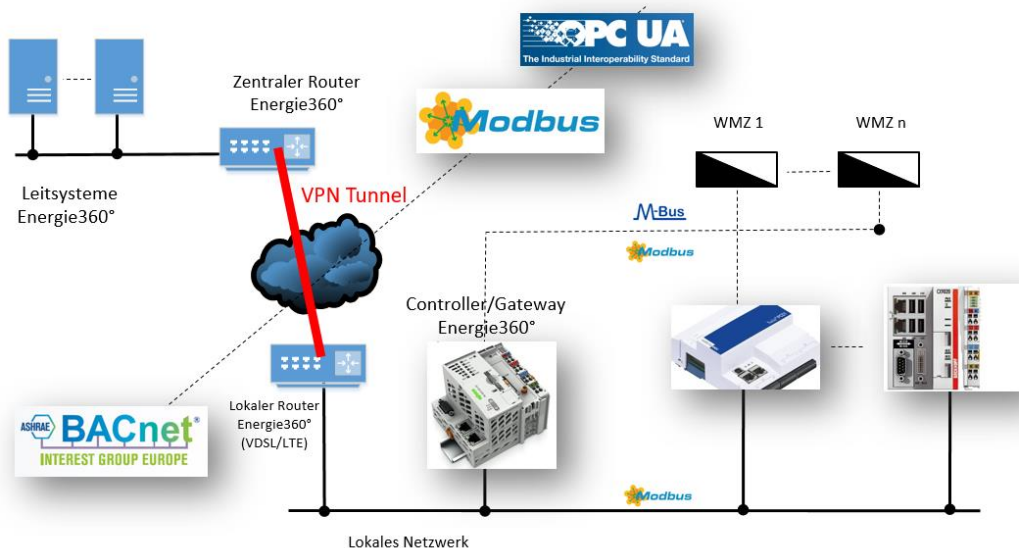


Abbildung 3 Kommunikationskonzept

Der Fernzugriff von Lieferanten und Herstellern auf das lokale Netzwerk muss bei Energie 360 beantragt werden und erfolgt über die IT Infrastruktur der Energie 360° via SSL-VPN Client.

### 9.8.3 Anlagenintegration auf das 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 GA Lieferanten ab. Als Mindestanforderung sind allerdings immer alle Störmeldungen und Zählerdaten einer Anlage der Energie 360° zur Verfügung zu stellen, um die zentrale Alarmierung und die Abrechnung sicher zu stellen.

### 9.8.4 Mögliche Varianten der Anlagenintegration

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

#### 9.8.4.1 Vollintegration (nur bei Anlagen ohne separaten GA-Lieferanten)

- 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

#### 9.8.4.2 Teilintegration

- Alarmmanagement auf Leitsystem Energie 360°
- Visualisierung/HMI durch GA-Lieferanten auf lokaler AS (HTML5 Webvisu)  
➔ Fernzugriff auf Visualisierung/HMI via Leitsystem Energie 360°
- Archivierung aller Daten auf Leitsystem Energie 360°
- reduziertes Datenmodell (Störmeldungen, ausgewählte Messwerte, Zählerdaten) muss vom GA-Lieferanten bereitgestellt werden

#### 9.8.4.3 Minimal-Integration

- Alarmmanagement auf Leitsystem Energie 360°
- Visualisierung/HMI durch GA-Lieferanten auf Fremd-Leitsystem  
➔ Fernzugriff auf Fremd-Leitsystem via HTML5-Webvisualisierung (favorisiert), RDP oder TeamViewer lokal. (Siehe auch Anforderungen an Fremd-Leitsysteme)
- Archivierung aller Daten auf Fremd-Leitsystem
- reduziertes Datenmodell (Störmeldungen, ausgewählte Messwerte, Zählerdaten) muss vom GA-Lieferanten bereitgestellt werden

#### 9.8.5 Ereignis-Management

Das gesamte Ereignis-Management obliegt der Energie 360° AG. Der GA-Lieferanten muss die hierfür notwendigen Datenpunkte zur Verfügung stellen.

##### 9.8.5.1 Meldungen

Vom GA-Lieferanten müssen in der Datenpunktliste alle Meldungen der Anlage vorhanden sein. Die Meldungen müssen mit genauer Bezeichnung sowie einem Vorschlag für die Ereignis-Priorität gemäss 10.9.5.2 angegeben werden. Energie 360° definiert dann die auf das übergeordnete Leitsystem aufzuschaltenden Meldungen.

##### 9.8.5.2 Grenzwertüberwachung

Einige Messwerte (z.B. Temperaturen, Drücke, etc.) werden auf Grenzwerte überwacht. Diese Messwerte sind ebenfalls in der Datenpunktliste mit zugehörigem Grenzwert, Hysterese, Verzögerung und Ereignis-Priorität anzugeben.

##### 9.8.5.3 Ereignis-Priorisierung

Die Ereignis-Priorisierung erfolgt durch Energie 360°.

Die Ereignisse sind in folgende drei Kategorien eingeteilt:

P1 → dringendes Ereignis → sofortige Reaktion notwendig

Ereignis wird umgehend an den Energie 360° Pikett gemeldet (24/7).

P2 → nicht dringendes Ereignis → keine sofortige Aktion notwendig

Ein P2 Ereignis wird von Mo-So nur zwischen 07:00 Uhr und 17:00 Uhr den Energie 360° Pikett weitergeleitet.

P3 → nicht dringendes Ereignis → keine sofortige Aktion notwendig

Ein P3 Ereignis wird nur von Mo-Fr zwischen 07:00 Uhr und 17:00 Uhr an den Anlagenverantwortlichen der Energie 360° weitergeleitet.

P4 → Info Meldung → rein informativer Charakter

Ein P4 Ereignis wird nur im Leitsystem dokumentiert.

#### 9.8.6 Anforderungen «Lokale» Leitsysteme (Externe Leitsystem)

Es ist darauf zu achten, dass bei komplexen Projekten bei der Lieferantenwahl möglichst wenige Schnittstellen entstehen und damit klare Verantwortlichkeiten definiert werden können.

##### 9.8.6.1 Zugriff auf lokale Leitsysteme

Lokale Leitsystem müssen über eine HTML5 Webvisualisierung verfügen. Wenn möglich sollte kein vollwertiger Server für die Installation des Systems notwendig sein, sondern alles auf der lokales AS laufen. Dies ist projektspezifisch mit Energie 360° zu klären. Sollte ein Server benötigt werden, so wird dieser auf der IT Infrastruktur von Energie 360° bereitgestellt (virtueller Server).

##### 9.8.6.2 Datenpunkte

Es müssen grundsätzlich alle zur Verfügung stehenden Datenpunkte (Störmeldungen, Messwerte, Zählerdaten, etc.) der Energie 360° in einer Datenpunktliste vorgelegt werden. Welche Datenpunkte auf das zentrale Leitsystem von Energie 360° aufgeschaltet werden wird projektspezifisch von Energie 360° entschieden.

Es müssen im Allgemeinen zwingend die Zählerdaten aller Übergabestationen, sowie die Störmeldungen aller Anlagenteile an das Leitsystem von Energie 360° übergeben werden können.

## **10. ELEKTRO**

### **10.1 Allgemein:**

Für die Planung und Installation der Elektroarbeiten sind alle gültigen Normen und Vorschriften und dabei insbesondere folgende einzuhalten:

- Verordnung über elektrische Starkstromanlagen (StV) SR 734.2
- Verordnung über elektrische Niederspannungsinstallationen (NIV) SR 734.27
- Verordnung über elektrische Niederspannungserzeugnisse (NEV) SR 734.26
- Norm über Niederspannungsinstallationen (NIN) SN 411000
- Norm über die elektrische Ausrüstung von Maschinen (EN 60204)
- Norm über Niederspannungs-Schaltgerätekombinationen (EN 61439)
- Aufzählung hat keinen Anspruch auf Vollständigkeit

### **10.2 Zusammenschluss zum Eigenverbrauch (ZEV)**

Sofern im Areal ein Zusammenschluss zu Eigenverbrauch erstellt wird, muss dies im Elektrokonzept berücksichtigt werden. Hier die wichtigsten Anforderungen:

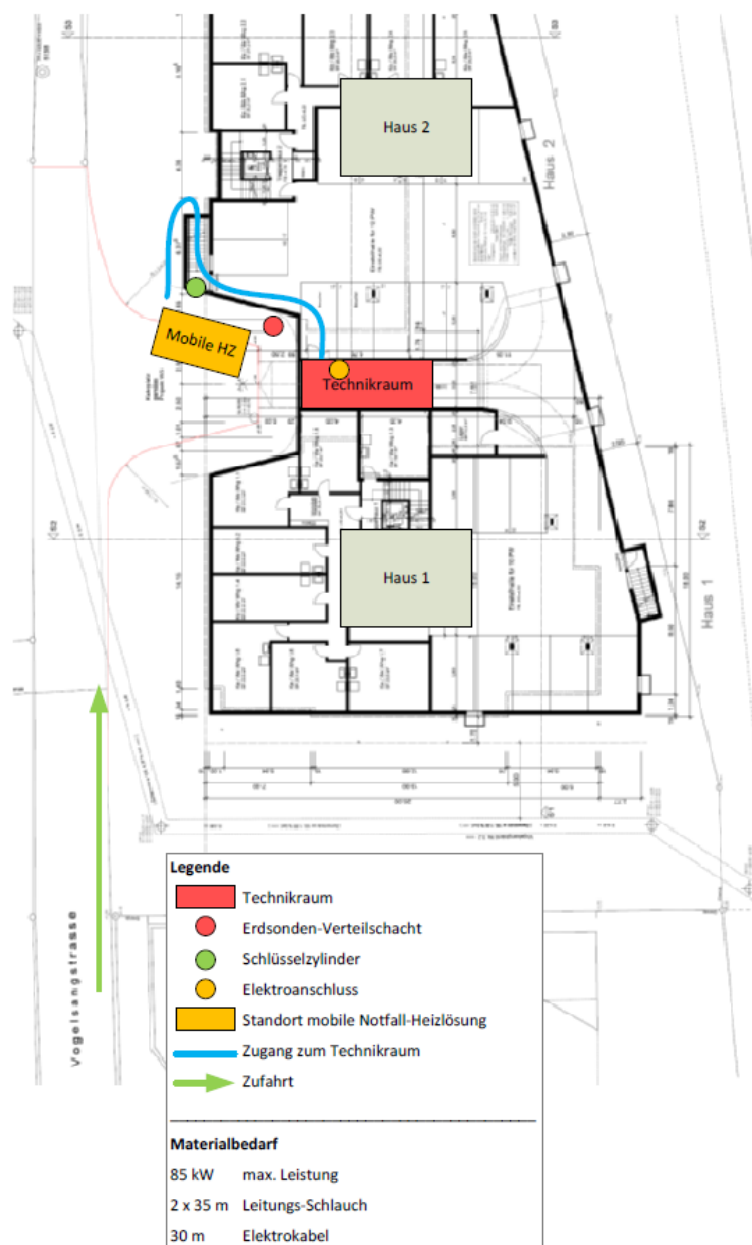
- Gegenüber dem EVU ist ein EVU-Zähler als Übergabemessung (Bezug und Rücklieferung) einzuplanen
- Direkt hinter dieser Messung ist seriell eine private Messung einzuplanen (weil dieser Zähler im Unterschied zum EVU-Zähler aus der Ferne ausgelesen werden kann)
- Für sämtliche Verbraucher (Wohnungen, Allgemeinstrom, Verbrauch Wärmeerzeugungsanlage etc.) hinter dieser Übergabemessung sind private Messungen einzuplanen
- Für die Photovoltaikanlagen, sofern vorgeschrieben, sind die EVU-Produktionsmessungen einzuplanen, welche hinter der EVU-Übergabemessung einspeisen (Eigenverbrauch). Falls verschiedene Photovoltaikanlagen in einem ZEV einspeisen, sind diese, sofern zulässig, AC-seitig zusammenzuführen, damit nicht für mehrere EVU-Produktionsmessungen monatliche Gebühren anfallen
- Nach jeder EVU-Produktionsmessung ist seriell eine private Messung einzuplanen (weil dieser Zähler im Unterschied zum EVU-Zähler aus der Ferne ausgelesen werden kann)

## 11. Notfallkonzept und Notfallkarte

### 11.1 Notfallkonzept

Für die Notversorgung der Contracting-Anlagen von Energie 360° ist ein Notfallkonzept erstellen.

### Muster – Vorlage Plan Notfallkonzept



### 11.2 Notfallkarte

Für den Notfall ist auf den Contracting-Anlagen von Energie 360° eine Notfallkarte zu erstellen.

## Notfallkarte für Baustelle:

energie360°

### Notfallnummern

Sanität	Tel.144	Feuerwehr	Tel.118
Polizei	Tel.117	Vergiftungen	Tel.145
REGA	Tel.1414	Euronotruf	Tel.112

#### Arzt

Tel.  
Name  
Adresse  
Ort  
Entfernungen

#### Spital

Tel.  
Name  
Adresse  
Ort  
Entfernungen

#### Koordinaten und Adresse

Für Luftrettung  
Für Bodenrettung

### Was tun bei einem Notfall?

#### Schauen

Was ist geschehen? Wer ist beteiligt? Wer ist betroffen?

#### Denken

Gefahr für Helfende? Brandgefahr? Explosionsgefahr?

#### Handeln

1. Unfallstelle sichern / sich selber schützen
2. Alarmieren 144 / Rega 1414 (Wer? Was? Wann? Wo?)
3. Bergen (Nur bei unmittelbarer Gefährdung des Verletzten!)
4. Erste Hilfe leisten: Ist der Verletzte ansprechbar? Atmet er?  
Bei Atemstillstand Herzmassage / bei Bewusstlosigkeit Seitenlagerung
5. Rettungsdienst einweisen
6. Informieren (Bauleitung, Bauherr, etc.)

#### Sammelplatz

Standort / Adresse

## **12. Revisionsunterlagen und Betriebsordner,**

Während der Bauphase erstellt der beauftragte Unternehmer eine Anlagendokumentation für seinen Liefer- und Leistungsumfang zu Händen der Bauleitung.

Die Bauleitung (Fachplaner) sammelt und vervollständigt diese Dokumente, sodass zum Zeitpunkt der Abnahme eine vollständige Anlagendokumentation in 2-facher Ausfertigung sowie Abgabe elektronisch in folgenden Dateiformaten auf USB-Stick) an die Energie 360° übergeben werden kann.

- Planunterlagen                      \*.pdf und \*.dwg
- Berechnungen                      \*.pdf und \*.xlsx
- Datenblätter ...                    \*.pdf

### **12.1 Inhaltsverzeichnis Betriebsordner:**

1. Informationen
2. Adressverzeichnis
3. Anlagebeschreibung / Funktions- u. Regelbeschrieb
4. Störungs- / Notfallkonzept
5. Prinzipschema / Elektroschema
6. Komponentenliste / Parameterliste
7. Wartungsvorschriften
8. Bedienungsanleitungen
9. Protokolle
10. Pläne
11. Bewilligungen
12. Rapporte

### **12.2 Dokumentation Fernleitungsnetz**

Der Unternehmer hat folgende Dokumente für die erdverlegten Fernleitungen zu liefern:

- Isometrie-Plan mit Positionen der Schweissnähte und Armaturen
- Schweissbuch
- Schweisspläne und Montageskizzen
- Röntgenprotokolle

- Druckprotokolle
- Fotodokumentation der Leitung, Abzweiger und Hausanschlussleitungen
- Berechnungen (Revisionszustand)
- Pläne, Zeichnungen und statischer Nachweis zu Schachtbauwerken
- Trassenplangesamtübersicht mit der Lage der Leitung & Abzweiger, Dimensionen Mediumrohr, und Aussenrohr, Verweis auf den Schweissnahtplan (Blattnummer)

## **12.3 MSR Doku – ergänzen**

### **12.3.1 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 ein Exemplar zur Prüfung durch den Ingenieur/Fachplaner abgegeben werden:

### **12.3.2 Protokolle**

#### *12.3.2.1 Protokoll des Werk-Systemtests*

#### *12.3.2.2 Protokoll des Signal-, Funktions- und Datenpunkttests*

vor der Inbetriebnahme

#### *12.3.2.3 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

### **12.3.3 Komponenten**

#### *12.3.3.1 Komponentenliste*

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

#### *12.3.3.2 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.



### 12.3.3.3 Instandhaltungsdokumentation

Zu allen gelieferten Apparate und Einrichtungen sind folgende Dokumente zusammenzustellen:

Liste der vorgeschlagenen Ersatzteile

- Betriebsanleitungen
- Installations- und Bedienungsanleitungen
- Betriebsanleitungen
- Instandhaltungsplan

### 12.3.4 Netzwerk-Topologieplan

Dieser kann auch im Steuer- und Regelbeschrieb enthalten sein.

### 12.3.5 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.

### 12.3.6 Disposition der Schaltschränke

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

### 12.3.7 Quellcode frei programmierbarer Automationsstationen

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

### 12.3.8 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).

### 12.3.9 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.

### 12.3.10 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.