

**Real Estate Management (Bau 3FI)**

# **Richtlinien Gebäudeautomation (MSRL)**

## **Empa Immobilienmanagement**

## Dokumentenangaben

Version:	V 1.0
Gültig bis:	unbeschränkt
Status:	Freigabe
Autor/en:	Germano Covazzi, Lukas Schmocker/Fa. Alfacel AG

## Genehmigung

Instradierung	Name	Datum	Visum
608	Hannes Pichler	04.06.2019	

## Änderungsnachweis

Datum/Autor	Version	Änderungen	Seiten
03.06.2019	Erstellung		

# Inhaltsverzeichnis

1	Einführung .....	5
1.1	Ziel und Zweck .....	5
1.2	Verbindlichkeit .....	5
1.3	Ergänzende Richtlinien / Konzepte .....	5
2	Überblick .....	6
2.1	Bedienstruktur .....	7
2.1.1	<i>Bediener- und Eingriffsmöglichkeiten</i> .....	8
2.2	Stromversorgung Gebäudeautomationssystem .....	8
3	Managementebene .....	9
3.1	Vorgaben & Rahmenbedingungen .....	9
3.1.1	<i>Anlagenbilder</i> .....	9
3.2	Schnittstellen .....	11
3.2.1	<i>Schnittstelle zu Managementebene</i> .....	11
3.2.2	<i>Schnittstelle zu Sicherheitsleittechnik</i> .....	11
3.2.3	<i>Schnittstellen Energie-Controlling</i> .....	12
3.2.4	<i>Fernzugriff</i> .....	12
4	Übergeordnete Kommunikationsebene .....	12
4.1	Vorgaben & Rahmenbedingungen .....	12
5	Automationsebene .....	13
5.1	Vorgaben & Rahmenbedingungen .....	13
5.1.1	<i>Schaltgerätekombination</i> .....	13
5.2	Schnittstellen .....	15
5.2.1	<i>Bussysteme</i> .....	15
5.2.2	<i>Kompaktanlagen</i> .....	15
5.2.3	<i>Messstellen</i> .....	15
5.2.4	<i>Türüberwachung</i> .....	15
5.3	Bedienung & Signalisierung .....	16
5.3.1	<i>Bedienung &amp; Signalisierung an der Schaltgerätekombination</i> .....	16
5.3.2	<i>Bedienung &amp; Signalisierung an der Unterstation</i> .....	16
6	Feldebene .....	18
6.1	Vorgaben & Rahmenbedingungen .....	18
6.2	Bedienung & Signalisierung .....	18
7	Alarmkonzept .....	19
8	Projektabwicklung .....	20
8.1	Pflichten bei der Ausübung der Planungs- und Ausführungsbearbeitung .....	20
8.2	Schnittstellen bei der Planungs- und Ausführungsbearbeitung .....	20
8.3	Freigabe und Dokumentation der Entscheide .....	20
8.4	Unterstellung des GA-Planers und GA-Unternehmers .....	20
8.5	Realisierungspflichtenheft .....	21
9	Dokumentation .....	22
9.1	Ordneraufbau GA-Projektdokumentation .....	22
9.2	Funktions- und Regelbeschrieb .....	23
9.3	Elektroschema HLKS-Schaltgerätekombinationen .....	24
9.4	Netzwerktopologie .....	25
10	Anhang .....	26
10.1	Ergänzende Richtlinien / Konzepte .....	26
10.1.1	<i>Standortspezifische Alarmkonzepte</i> .....	26
10.1.2	<i>Materialkonzept</i> .....	27
10.2	Muster Steuer- und Regelbeschrieb einer Lüftungsanlage .....	32
10.3	Muster Entscheidungsliste .....	37
10.4	Standard Datenpunktliste .....	38

## Abkürzungen

BKP	Baukostenplan
BMA	Brandmeldeanlage
BSK	Brandschutzklappe
DP	Datenpunkt(e)
Eawag	Eidgen. Anstalt für Wasserversorgung, Abwasserreinigung und Gewässerschutz
Empa	Eidg. Materialprüfungs- und Forschungsanstalt
EVAK	Evakuierung
GA	Gebäudeautomation
HLKSE	Heizung / Lüftung / Klima / Sanitär / Elektro
LWL	Lichtwellenleiter
PFK	Potentialfreier Kontakt
RWA	Rauch- und Wärmeabzug
SGK	Schaltgerätekombination
SIA	Schweizerischer Ingenieur- und Architektenverein
SLF	Institut für Schnee- und Lawinwnforschung, Institut für Schnee- und Lawinwnforschung
SPS	Speicherprogrammierbare Steuerung
SWKI	Schweizerische Wärme- und Klimatechniker
TGM	Technisches Gebäudemanagement
USV	Unterbrechungsfreie Stromversorgung
VAV	Volumenstromregler
VSEI	Verein Schweizerischer Elektro-Installationsfirmen
WSL	Eidg. Forschungsanstalt für Wald Schnee und Landschaft
ZUKO	Zutrittskontrolle

# 1 Einführung

Als Gebäudeautomationssystem bezeichnet man die Gesamtheit von Überwachungs-, Steuer-, Regel-, und Optimierungseinrichtungen, sowie die Erfassung von Betriebsdaten in Gebäuden. Dies umschliesst die ganze Palette vom einzelnen Regler bis zum vernetzten Automationssystem und stellt damit einen wichtigen Bestandteil des technischen Facility Managements dar.

## 1.1 Ziel und Zweck

Ziel dieser Richtlinie ist es, die Anforderungen an das GA-System in den Liegenschaften von Empa, Eawag, WSL und SLF zu definieren. Bestehende Anlagen können von dieser Richtlinie abweichen. Das Dokument beschreibt den Soll-Zustand für Neu- und Umbauten. Standortsspezifische Lösungen sind im Anhang aufgeführt.

Dieses Dokument dient als Ergänzung zu den üblichen Normen, namentlich SIA-Normen, sowie weitere Normen, Richtlinien und Empfehlungen für Bereiche, welche die SIA nicht abdeckt.

## 1.2 Verbindlichkeit

Bei Unstimmigkeiten oder Unklarheiten haben die Anwendenden die Pflicht, diese der Auftraggeberin zu melden. Alle Vorgängerversionen dieser Richtlinie werden mit der Genehmigung des vorliegenden Dokumentes ungültig und dürfen nicht mehr verwendet werden.

## 1.3 Ergänzende Richtlinien / Konzepte

1	Abnahmeprozess bei Werkverträgen	Regelt die Grundsätze und legt die einzelnen Schritte fest.
2	Richtlinie HLKS-Installationen	Regelt die Anforderungen an die HLKS-Infrastruktur in den Liegenschaften der Empa, Eawag, WSL, SLF
3	Richtlinie Elektroinstallationen	Regelt die Anforderungen an die Elektro-Infrastruktur in den Liegenschaften der Empa, Eawag, WSL, SLF
4	Kennzeichnungssystem Haustechnik	Regelt die Adressierung der Apparate und Anlagen in den Liegenschaften der Empa, Eawag, WSL, SLF
5	Alarmierungsschemas 3E87 Ablauf Gas- und Brandalarm 3E88 Ablauf Türalarm 3E89 Ablauf Personenalarm IV-WC Augendusche 3E810 Ablauf technischer Alarm HLKSE 3E811 Ablauf Abteilungsstörungen 3E812 Tiefkühlräume 3E813 Ablauf Lift Personenalarne 3E814 Ablauf Sanitätsnotruf	Regeln den Ablauf bei Alarmmeldungen

## 2 Überblick

Die folgende Gebäudeautomations-Pyramide zeigt vereinfacht den Aufbau eines Gebäudeautomations-Systems mit seinen drei Ebenen. Das GA-System dient zur Überwachung, Regulierung und Steuerung der haustechnischen Anlagen (HLKSE). Wenn im nachfolgenden Text von Anlage die Rede ist, sind immer HLKSE-Anlagen zu verstehen, die eine umfangreiche Anzahl Datenpunkte (>10 DP) erfordern.

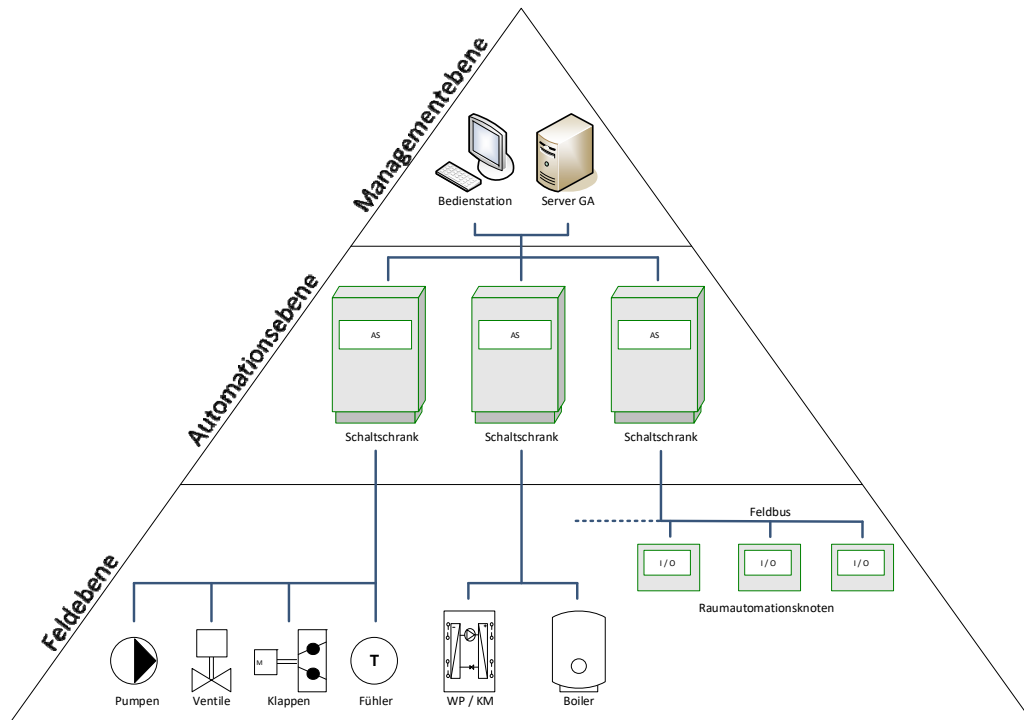


Abbildung 1: Aufbau Gebäudeautomationssystem

## 2.1 Bedienstruktur

Die Bedienung der HLKSE-Anlagen erfolgt primär über die Managementebene, alternativ können Eingriffe auch vor Ort an den Schaltgerätekombinationen oder direkt auf der Feldebene vorgenommen werden.

Das nachfolgende Schema zeigt die Bedienstruktur. Je weiter unten im Schema ein Eingriff erfolgt, desto höher ist die Priorität und übersteuert somit alle vorhergehenden Bedienungsmöglichkeiten.

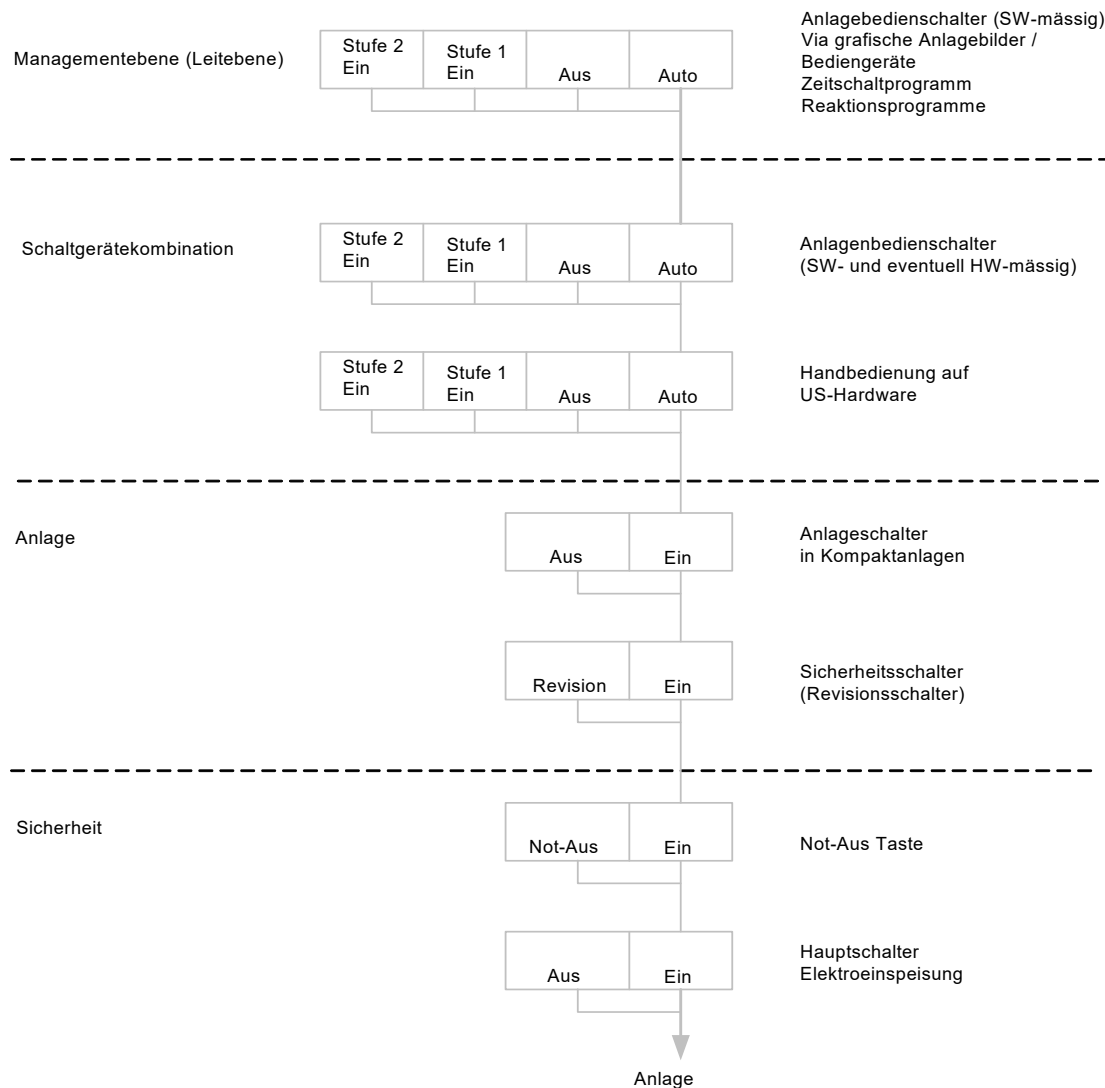


Abbildung 2: Schema Bedienstruktur

### **2.1.1 Bediener- und Eingriffsmöglichkeiten**

Auf der Managementebene können unterschiedliche Benutzerprofile mit spezifischen Lese- und Schreibberechtigungen eingerichtet werden. Die Berechtigungen sind im Projektverlauf festzulegen und werden im Realisierungspflichtenheft festgehalten. Folgende Benutzer werden unterschieden.

- S/W: Service / Wartung / Unterhalt (geplante Instandhaltung)
- P/S: Pikett / Störung (ungeplante Instandhaltung)
- B: Betreiber TGM
- S: Systemspezialist
- L: Lieferant

### **2.2 Stromversorgung Gebäudeautomationssystem**

Folgende Punkte müssen bei der Stromversorgung des Gebäudeautomationssystems eingehalten werden:

- Das Haupttrack-GA-Netzwerk und die Automationsstation für die Alarmierung sind am Notnetz (USV-gestützt) angeschlossen.
- Die übrigen Automationsstationen und deren Anlagen werden am Normalnetz angeschlossen.



### 3 Managementebene

Für die Überwachung, Regulierung und Steuerung der haustechnischen Anlagen (HLKSE) wird ein Gebäudeleitsystem eingesetzt. Dieses umfasst alle Managementaufgaben wie Protokollieren, Analysieren, usw. Die Zählerdaten werden automatisch ausgelesen und auf dem Gebäudeleitsystem weiterverarbeitet. Zudem werden alle Alarmer zentral erfasst und an den technischen Dienst übermittelt.

#### 3.1 Vorgaben & Rahmenbedingungen

Das Materialkonzept (siehe Anhang) beschreibt die zulässigen Produkte für die einzelnen Standorte.

##### 3.1.1 Anlagenbilder

Die Gliederung sowie der Informationszugriff sind logisch aufzubauen und sollen einfach rückverfolgbar sein. Auf allen Bedienebenen ist eine einheitliche Philosophie bezüglich Bedienung gefordert.

Das folgende Grobkonzept beschreibt den Aufbau und Inhalt der Bilder und die Navigation unter den einzelnen Bildern.

<b>Einstiegsbild Areal</b> Geografische Anordnung der Gebäude	<b>Areal</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Nur Information</li> <li>Anzeige Sammelstörung pro Gebäude</li> <li>Einstiegsbild Areal</li> </ul>
<b>Einstiegsbild Gebäude</b> Auflistung sämtlicher Schaltgerätekombinationen mit Anzeige ob eine Störung auf die entsprechende Schaltgerätekombination ansteht. Auf diesem Bild wird ein Link pro SGK auf die Anlagendokumentation realisiert.	<b>Pro Gebäude</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Nur Information</li> <li>Anzeige Sammelstörung pro SGK</li> <li>Einstiegsbild Gebäude</li> <li>Link zur Anlagendokumentation</li> </ul>
<b>Spartenübersicht</b> Auflistung sämtlicher Sparten (HLKSE), die in dieser Schaltgerätekombination durch die Gebäudeautomation erfasst werden. Auf diesem Bild wird auch die jeweilige Automationsstation mit Zustand angezeigt.	<b>Pro Schaltgerätekombination</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Nur Information</li> <li>Anzeige Sammelstörung pro Sparte</li> <li>Anzeige Zustand Automationsstation</li> </ul>
<b>Anlagenübersicht</b> Pro Sparte der jeweiligen Schaltgerätekombination werden alle Anlagen mit dem aktuellen Anlagezustand (Betrieb, Störung, vor Ort) angezeigt.	<b>Pro Sparte und Schaltgerätekombination</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Information</li> <li>Störquittierung (wenn nicht verriegelt)</li> <li>Anzeige Anlagezustand</li> </ul>
<b>Anlagebild</b> Dieses Anlagebild dient zur Übersicht und Bedienung einer Anlage. Es enthält alle Sollwerte (auch gerechnete.) und alle Istwerte, alle Schaltbefehle und Meldungen, die für die Bedienung und Übersicht der Anlage wichtig sind. Werden zur Darstellung einer Anlage mehrere Bilder benötigt, oder sind die Anlagen funktional verknüpft, so muss die Möglichkeit bestehen, zwischen den beiden Bildern zu navigieren.	<b>Pro Anlage</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Information</li> <li>Bedienung</li> <li>Detaillierte Störanzeige</li> <li>Verstellung Sollwerte</li> </ul>

### 3.1.1.1 Standard Anlagenbilder

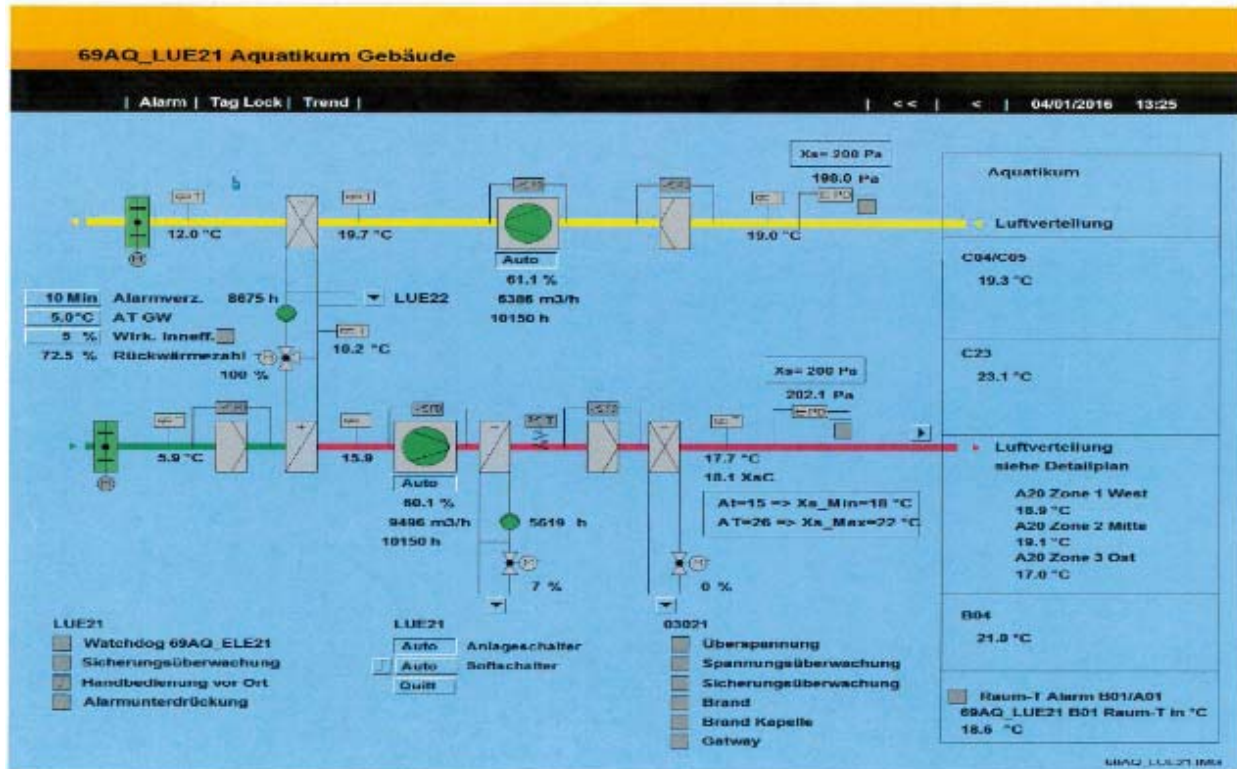


Abbildung 3 Exemplarische Darstellung einer Lüftungsanlage auf der Managementebene

Anlagen- und Prozessbilder sind in Anlehnung an das Prinzipschema darzustellen. Die einzelnen Bedienfunktionselemente sind übersichtlich anzuordnen. Im Zweifelsfall ist ein zusätzliches Bild zu erstellen. Folgende Informationen sind im Anlagebild zu integrieren:

- Alle Elemente, welche Datenpunkte auf dem GA-System haben
- Aktuelle Werte der Anlage
- Bedienmöglichkeiten (Sollwertänderungen und Befehle)
- Auswahl der Datenpunkte mittels Symbol oder Button (Auswahl eines Symbols öffnet zugehörige Datenpunkte in einem Detailbild)
- Sprungmarken zur Navigation zwischen den Anlagenteilen (Kennzeichnung mit folgendem Anlagenteil und Sprungrichtung)
- externe Elemente, welche einen direkten Eingriff auf die Regelung / Steuerung der Anlagen ermöglichen, auch wenn keine entsprechenden Datenpunkte auf dem System abgebildet sind
- Ein- und Ausblenden von Anlagenkennzeichnungssystem (AKS) und Bezeichnung der Betriebsmittel via Tool Tip.

### 3.1.1.2 Spezielle Anlagenbilder

- Grundrisse Raumzonen usw.
- Bild Netzwerk

### 3.1.1.3 Symbole und Farben

Es sollen, wenn immer möglich, SIA, SWKI und VSEI-Symbole verwendet werden.














### 3.1.1.4 Bildwechsel

Ein Bildwechsel muss auf folgende Arten möglich sein:

- Anwahl über Nummer oder Name
- Hierarchischer Aufbau (siehe Grobkonzept der Bildnavigation Kap. 3.1.1)
- Direktverknüpfung zwischen einzelnen Bildern
- ein Bild vorwärts/zurück
- aus jedem Bild direkt zum Hauptbild

### 3.1.1.5 Zusammenhänge Bedienung / Signalisierung / Alarmierung

Die folgende Grafik zeigt die Zusammenhänge zwischen der Bedienung, der Signalisierung und der Alarmierung. Die Zusammenhänge sind standortspezifisch und können von dieser Grafik abweichen.

MSRL/ Alarmer	SGK	Bilder	Alarmliste
Funktion :	SGK	Bild	Alarmliste
Brand - Alarm	 Störung	 Brand Alarmführung rot	Text gem. Kennzeichnungssystem
Störung	  	 Pumpe blinkend (rot) -> aktiver, unquittierter Alarm dauernd (rot) -> aktiver, quittierter Alarm lila -> inaktiver, unquittierter Alarm Alarmführung rot	Text gem. Kennzeichnungssystem
Anlageschalter	 Vorort	 Handbedienung vor Ort Anlageschalter gelb Alarmführung rot	Text gem. Kennzeichnungssystem
Rev. Schalter	 Vorort	 Handbedienung vor Ort Alarmführung rot	Text gem. Kennzeichnungssystem
Handleitgerät	 Vorort	 Handleitbedienung vor Ort Alarmführung rot	Text gem. Kennzeichnungssystem
Softschalter	kein Alarm	 Softschalter gelb Alarmführung rot	Text gem. Kennzeichnungssystem




	Betrieb
	Vorort
	Störung
Quittierung / Lampenkontrolle	

Abbildung 4: Zusammenhang Bedienung, Signalisierung und Alarmierung

## 3.2 Schnittstellen

### 3.2.1 Schnittstelle zu Managementebene

Die Schnittstelle zwischen der Automationsstation und Managementebene ist zwingend über Modbus TCP/IP zu lösen. Als Grundlage für das Engineering der Managementebene liefert der Lieferant der Automationsebene folgende Unterlagen:

- Tag- und Alarmlisten nach Vorgabe Bauherrschaft ausfüllen
- Modbus TCP-Liste nach Vorgabe Bauherrschaft ausfüllen
- Prozesspläne der Anlagen als Bildvorlage
- Steuer- und Regelbeschrieb

### 3.2.2 Schnittstelle zu Sicherheitsleittechnik

Anforderungen zu ZUKO-, Intrusion-, BMA-, Gaswarn-, EVAK- und RWA-Anlagen können den Richtlinien Elektro, Kapitel BKP 235.9 / 236.9 Sicherheits-, Überwachungs-Anlagen / -Installationen entnommen werden.

Schnittstellen zu autonomen Sicherheitsanlagen (ZUKO-, Intrusion-, BMA, usw.) werden über hardware-Kontakte gelöst. Eine Bus-Schnittstelle zu einem übergeordneten Sicherheitsleitsystem ist nicht vorhanden.

### 3.2.3 Schnittstellen Energie-Controlling

Die Messdaten werden zur Visualisierung auf die Managementebene aufgeschaltet. Die exportierten Messdaten werden im System Siloveda der ETH Zürich ausgewertet.

### 3.2.4 Fernzugriff

Abhängig vom Standort sind Fernzugriffe für Unternehmer aus Sicherheitsgründen nicht möglich. Entsprechende Abklärungen sind mit dem technischen Dienst des jeweiligen Standortes zu treffen.

## 4 Übergeordnete Kommunikationsebene

### 4.1 Vorgaben & Rahmenbedingungen

Bei grossen Arealen (z.B. Dübendorf) ist ein gebäudeübergreifendes GA-Netzwerk mit mehreren Sektorzentralen vorhanden. Ab dem Netzwerkschrank in der Sektorenzentrale sind die Gebäude mit allen darin platzierten Switch mittels LWL/Ethernet physisch zu erschliessen. Die Unterstationen können ab dem Switch mittels Patchkabeln RJ45 (mind. Kat. 6 oder höher) erschlossen werden.

Das GA-Netzwerk ist standortspezifisch. Das folgende Beispiel zeigt einen möglichen Aufbau des GA-Netzwerk. Die Richtlinien Elektro Kapitel BKP 235 / 236 Apparaten und Installationen Schwachstrom sind verbindlich.

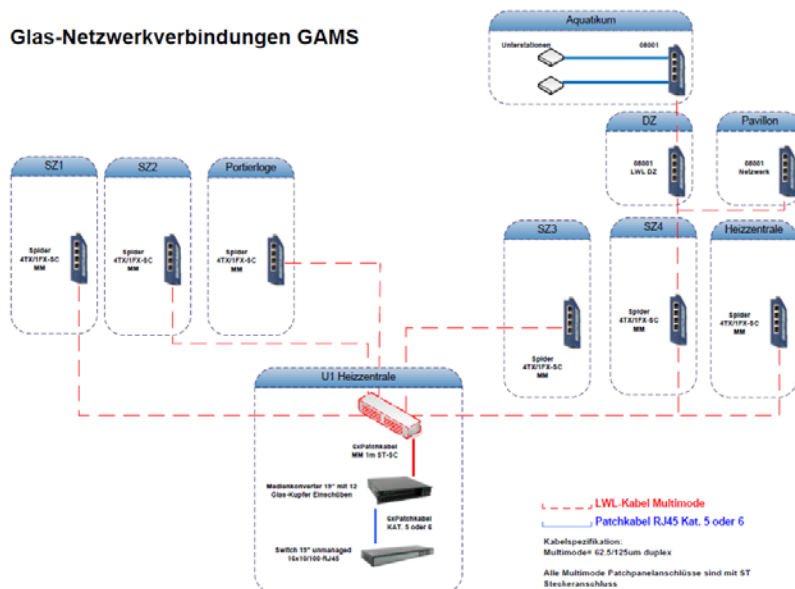


Abbildung 5: Exemplarischer Aufbau des GA-Netzwerk

## 5 Automationsebene

Als Automationsebene werden alle Schaltgerätekombinationen mit den darin enthaltenen Controllern und Bedienelementen bezeichnet. Lieferung, Montage und Inbetriebsetzung der SGK ist in der Verantwortung des entsprechenden GA-Unternehmers. Die HLKSE-Anlagen werden autonom von Automationsstationen geregelt, gesteuert und überwacht.

Die Sicherheitsfunktionen (Brand, Frost etc.) werden in den örtlichen Automationsstationen hardwaremässig ausgeführt. Sie funktionieren auch bei Ausfall der Datenkommunikation. Von der gesamten gebäudetechnischen Infrastruktur werden je nach Integrationsgrad und Anlagentyp Informationen gesammelt und Befehle ausgegeben. Die vorgegebene Standarddatenpunktliste ist richtungsweisend für die Bestimmung der Anzahl und Art der Datenpunkte durch den GA-Planer. Die Automationsstationen sind an allen Datenschwerpunkten (bspw. Lüftungszentrale, Sanitärzentrale, Schwachstromzentrale) einzuplanen. Eine übermässige Verdichtung ist für das TGM nicht zweckmässig und somit unzulässig.

Raumautomationsaufgaben müssen ausschliesslich mit abgesetzten Raumautomationsknoten und I/O-Modulen gelöst werden. Diese sind über einen leistungsfähigen Feldbus mit der SPS in der Automationsstation verbunden. Alle Steuer- und Regelbausteine sind in der SPS der Automationsstation untergebracht.

Die Intelligenz ist ausschliesslich auf zentralen CPU's unterzubringen. Dezentrale Intelligenz mit Kommunikation über Bussysteme ist nicht zulässig.

Sämtliche anfallende Datenpunkte im Bereich eines Labors (z.B. Schnittstelle zu Kapelle, Sammelstörungen, usw.) müssen Lokal (im Labor) auf das GA-System aufgeschaltet werden. Dafür sind Kleinverteiler mit entsprechender Automationsstation oder abgesetzte I/O-Module vorzusehen. Eine direkte Aufschaltung dieser Datenpunkte auf die Schaltgerätekombinationen in den technischen Räumen ist nicht gewünscht und somit unzulässig.

Für die Erfassung und Übermittlung von sicherheitsrelevanten Alarmen (Personenalarm IV-WC, Personenalarm Tiefkühlräume, usw.) an die Managementebene sind dedizierte Automationsstationen vorzusehen. Diese sind in einer Elektro-Unterverteilung einzubauen und über das Notnetz elektrisch zu versorgen. Ziel ist es, die Alarmierung auch beim Netzausfall sicherzustellen.

### 5.1 Vorgaben & Rahmenbedingungen

Das Materialkonzept (siehe Anhang) beschreibt die zulässigen Produkte für die einzelnen Standorte

#### 5.1.1 Schaltgerätekombination

Die Richtlinie Elektroinstallationen enthält die Forderungen für die Planung und Fertigung der Schalt-, Steuer- und Regelschränke von Heizungs-, Lüftungs-, Kälte-, Klima- und Sanitäranlagen, sowie für den GA-Teil der Elektroanlagen. Bei der Dimensionierung einer neuen SGK muss konsequent ein Reserveplatz von 20% und 20% Reservedatenpunkte einkalkuliert werden.

Jede SGK ist mit einem Hauptschalter auf der SGK-Front auszurüsten. Dieser trennt die gesamte Schaltgerätekombination von der elektrischen Stromversorgung. Komponenten, die vor dem Hauptschalter mit Spannung versorgt werden oder Fremdspannung aufweisen, müssen klar, unmissverständlich und mechanisch dauerhaft beschriftet werden.

Die folgende Abbildung zeigt auf, wie die erforderlichen Komponenten auf Fronten der Schaltgerätekombinationen mit und ohne separatem Einspeisefeld anzuordnen sind.

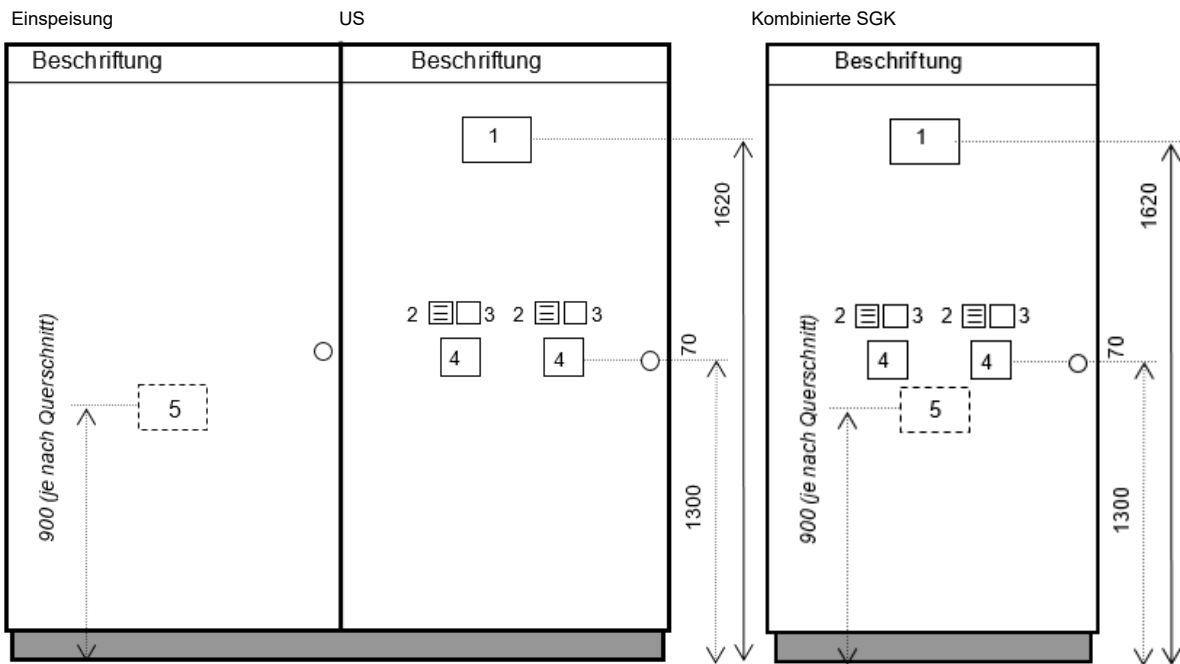


Abbildung 6: Anordnung der Komponenten auf der SGK-Front

Nr.	Was	Farbe
1	Webterminal	
2	Meldeblock - Betriebslampe Anlage - Störlampe Anlage - Anzeige Vorort Betrieb	Grün Rot Gelb
3	Taster Störquittierung	Rot
4	Anlageschalter	
5	Hauptschalter Einspeisung	

Die Anforderungen betreffend EMV-Massnahmen sind in den Richtlinien Elektro Kapitel EMV-Massnahmen beschrieben und verbindlich.

## 5.2 Schnittstellen

### 5.2.1 Bussysteme

Folgende Bussysteme sind für die Standorte der Empa, Eawag WSL, SLF zugelassen. Grundsätzlich sind keine seriellen Schnittstellen zugelassen.

Protokoll	Prozess	Integrationstiefe aus Sicht der Managementebene	Bemerkungen
<u>Modbus</u> <u>TCP/IP</u>	Kompaktanlagen wie Wärmepumpen, Kältemaschinen, etc.	Freigabe, Vorgabe der Betriebsarten, Betriebs- und Störüberwachung, Energiemonitoring	Der Datenaustausch muss vor Ausführungsbeginn schriftlich festgelegt werden
<u>M-Bus</u>	Energie- und Medienmessungen	Es werden nur Hauptwerte übertragen (Leistung, Energie, Strom, VL/RL-Temp., Durchfluss, etc.)	Normenreihe EN-13757
<u>KNX</u>	Raumsteuerung, Licht, Multimedia, Sicherheit, Beschattung	Übergeordnete Funktionen, Zeitprogramm und Überwachungen, Steuerung ganzer Fassaden	Der Datenaustausch muss vor Ausführungsbeginn schriftlich festgelegt werden
<u>DALI</u>	Beleuchtungsregelung	Übergeordnete Funktionen, Schalten und Dimmen von Lichtgruppen	Einbindung via KNX

Die Feldbuse sind direkt auf die Automationsstationen zu führen und dort einzubinden. Gateways, Pegelwandler andere Schnittstellenkonverter und dezentrale Intelligenz sind auf ein Minimum zu reduzieren.

#### 5.2.1.1 Storensteuerung

Die Steuerung und Regulierung der Storen erfolgt durch ein unabhängiges System. Folgende Funktionen sind auf dem GA-System über eine Datenschnittstelle zur Storensteuerung zu realisieren:

- Visualisierung Storen auf GA-System
- Übergeordnete Bedienung (Reinigungsschaltung pro Fassade)
- Sammelstörung von Storensteuerung
- Zeitmanagement für Storensteuerung

### 5.2.2 Kompaktanlagen

Kompaktanlagen sind nach Absprache mit der Bauherrschaft grundsätzlich zulässig. Die vom GA-Planer festgelegte Einbindung der Anlage, die Schnittstelle, das Protokoll, die Einbindungstiefe, usw. sind zwingend einzuhalten.

### 5.2.3 Messstellen

Gemäss Richtlinie Elektro ist pro GA-Schaltgerätekombination ein Elektrozähler M-Bus fähig einzusetzen. Sämtliche Messstellen werden via M-Bus auf die Automationsebene aufgeschaltet und an die Managementebene zur Visualisierung und Export übermittelt. Pro Messstelle sind folgende Signale aufzuschalten:

- Spannung
- Strom
- Leistung
- Peak Leistung
- Energie

Die exportieren Messdaten werden im System Siloveda der ETH Zürich ausgewertet.

### 5.2.4 Türüberwachung

Alle Aussentüren werden mittels Türmagnetkontakten überwacht und aufs GAMS geschaltet (direkte Überwachung der Magnetkontakte, unabhängig vom ZUKO-System).

## 5.3 Bedienung & Signalisierung

Die Bedienung und Signalisierung auf der Automationsebene erfolgt primär über die auf der SGK platzierten Anlageschalter und Anlagen- und Störlampen. Die Notbedienung erfolgt ab den Handbedien-Modulen in der SGK. Weitere Einstellungen und Abfragen können über das Webterminal gemacht werden.

### 5.3.1 Bedienung & Signalisierung an der Schaltgerätekombination

Pro SGK sind übergeordnet folgende Komponenten für die Bedienung und Signalisierung vorzusehen

- Hauptschalter
- Webterminal

Pro Anlage sind folgende Komponenten für die Bedienung und Signalisation vorzusehen:

- Anlage-Bedienschalter
- Betriebslampe
- Anlage-Störlampe mit Quittiertaste
- Anzeige Vorort Betrieb
- Zusätzliche Anzeigen

Wenn zusätzliche Bedien- und Anzeigeelemente auf der Schaltgerätekombination nötig sind, z.B. aufgrund von Verfügbarkeitsanforderungen, muss dies in jedem Fall mit dem technischen Dienst der Empa, Eawag, WSL, SLF angesprochen werden. Beispiele sind:

- Apparateschalter
- Zusätzliche Anzeigen

Die Anlage-Bedienschalter verfügen mindestens über folgende Stellungen. Je nach Anlage kann der Anlage-Bedienschalter noch zusätzliche Schalterpositionen haben, z.B. mehrere Stufen.

AUS	Die ganze Anlage kann nicht betrieben werden. Wird der Anlage-Bedienschalter in die Stellung AUS gebracht, wird ein geregeltes Abschalten der Anlage ausgeführt. Die Regelung wird ausgeschaltet.
AUTO	Die programmierten und vorgegebenen Funktionen werden ausgeführt (Fernbefehle, Befehle ab Zentrale, programmierte Funktionen, Ein-Befehl ab Raumthermostat, usw.). Die Regelung ist aktiv.
EIN	Die Anlage wird in den Betriebszustand EIN gebracht. Die Regelung ist aktiv.

Über die verschiedenen Lampen werden folgende Zustände signalisiert

- Störanzeigen (rot) leuchten solange, bis die Störung behoben oder rückgesetzt (vor Ort oder ab Leitsystem) wird. (Ausnahme bilden die Störmeldungen, die direkt am meldenden Gerät quittiert werden müssen, z.B. Thermorelais).
- Die Betriebsanzeige (grün) leuchtet solange, wie der Betrieb ansteht.
- Die Anzeige Vorort-Betrieb (gelb) leuchtet sobald ein Schalter nicht auf AUTO ist.
- Wenn keine Störungen anstehen und die Anlagen nicht in Betrieb sind, leuchten auf der Oberfläche von der SGK keine LED.
- Kleine Anlagen <10DP werden nur über das Webterminal signalisiert und bedient
- Auf dem Webterminal sind sinnvolle Anlageübersichten vor Ort zu gewährleisten

### 5.3.2 Bedienung & Signalisierung an der Unterstation

An Modulen der Unterstation besteht die Möglichkeit Handeingriffe vorzunehmen. Die Handbedienung muss über Koppelbausteine (Produktvorgabe gem. Materialkonzept) realisiert werden.

Folgende Anzeigen sind möglich:

- Anzeige der Digitaleingänge und Digitalausgänge mit LED

Folgende Bedienungen sind möglich:



- Veränderung von Stellsignalen und Schaltbefehlen.

## 6 Feldebene

Als Feldebene werden alle Aktoren, Sensoren und Kompaktanlagen bezeichnet. Lieferung und Montage dieser Apparate und Systeme ist in der Verantwortung des entsprechenden HLKSE-Unternehmers.

### 6.1 Vorgaben & Rahmenbedingungen

Die Standarddatenpunktliste regelt die Anzahl und Art der Datenpunkte für sämtliche Anlagenkomponenten. Die Standarddatenpunktliste ist im Anhang enthalten. Abweichungen sind durch den Betrieb und den Fachplaner zu genehmigen. Für die Aktoren und Sensoren bestehen teilweise Produktvorgaben (siehe Materialkonzept). Die Kennzeichnung und Beschriftung sämtlicher Komponenten ist im Kennzeichnungssystem Haustechnik definiert.

### 6.2 Bedienung & Signalisierung

#### 6.2.1.1 Sicherheitsschalter (Revisionsschalter)

Betriebsmittel von welchen im aktiven Betrieb ein Verletzungsrisiko ausgeht, müssen mit einem Sicherheitsschalter (Revisionsschalter) ausgerüstet werden. Der Schalter hat folgende Stellungen:

AUS    Apparat in Revision

EIN    Apparat betriebsbereit

Der Sicherheitsschalter muss mit einer Schutzvorrichtung ausgeführt werden, welche das unbeabsichtigte Wiedereinschalten verunmöglicht. Folgende Wirkarten sind zulässig:

- Steckverbindung (Bemessungsstrom < 16A)
- Direkte Abschaltung durch allpolige Trennung der Leiter (Leistung < 20kW)
- Indirekte Abschaltung über Schütz (Leistungen > 20kW)

Weitere Informationen können der Broschüre «Der Revisionsschalter» (Schutzeinrichtung gegen unerwarteten Anlauf) der SUVA entnommen werden.

#### 6.2.1.2 Prioritätswahlschalter

Mit diesem Schalter kann eine vordefinierte Reihenfolge von Zuschaltungen festgelegt werden. Der Schalter hat zum Beispiel für 2 Aggregate folgende Stellungen:

Automatisch:	Die Zuschaltung erfolgt anhand der Betriebsstunden. Das Aggregat mit den wenigsten Betriebsstunden wird als erstes eingeschaltet.
Prioritäten 1 > 2:	Die Aggregate werden in einer festen Reihenfolge zugeschaltet. Aggregat 1 wird vor Aggregat 2 freigegeben.
Prioritäten 2 > 1:	Die Aggregate werden in einer festen Reihenfolge zugeschaltet. Aggregat 2 wird vor Aggregat 1 freigegeben.

#### 6.2.1.3 Anzeigeeinstrumente/Handeingriffsmöglichkeiten

- Instrumente in der Anlage für Temperatur und Druckanzeigen
- Hand-Verstellmöglichkeiten auf den Klappen- und Ventilantrieben (produkteabhängig)

#### 6.2.1.4 Fernschalter/Fernsollwertgeber/Fernsignalisierung

Es gibt Anlagen, welche über eine Fernbedienung (Schalter/Tasten/Lampen) im Raum bedient werden können. Diese Bedienung ist nur aktiv, wenn der Anlage-Bedienschalter auf der Stellung 'AUTOM' steht.

## 7 Alarmkonzept

Das Alarmkonzept ist standortabhängig. Die Alarmkonzepte der einzelnen Standorte sind im Anhang beschrieben. Die Vorgaben der einzelnen Standorte sind verbindlich. Abweichungen sind zwingend mit dem Fachplaner und dem technischen Dienst abzusprechen.

Damit von der Bauherrschaft oder der Betriebsorganisation die Alarmprioritäten festgelegt werden können, liefert der GA-Unternehmer klare Grundlagen bzw. Alarm-Prioritätenliste.

Diese Listen werden im Excel-Format abgegeben und enthalten folgende Spalten:

- Anlage
- Alarmtext
- Adresse/Datenpunkttext
- Zustandstext
- Alarmpriorität
- Bemerkungen

## 8 Projektabwicklung

### 8.1 Pflichten bei der Ausübung der Planungs- und Ausführungsbearbeitung

Die SIA Ordnung 108 / 2003 ist massgebend für die Planungs- und Ausführungsbearbeitung. Dabei ist die Erbringung sämtlicher GA-Planungsgrundleistungen gemäss SIA-Leistungskatalog und die vollständige Ausübung der Fachkoordination, unterteilt in räumliche und technische Koordination gemäss Art 3.6 absolut zwingend. Die Planung und Leitung der integralen Tests sind Bestandteil der technischen Fachkoordination.

### 8.2 Schnittstellen bei der Planungs- und Ausführungsbearbeitung

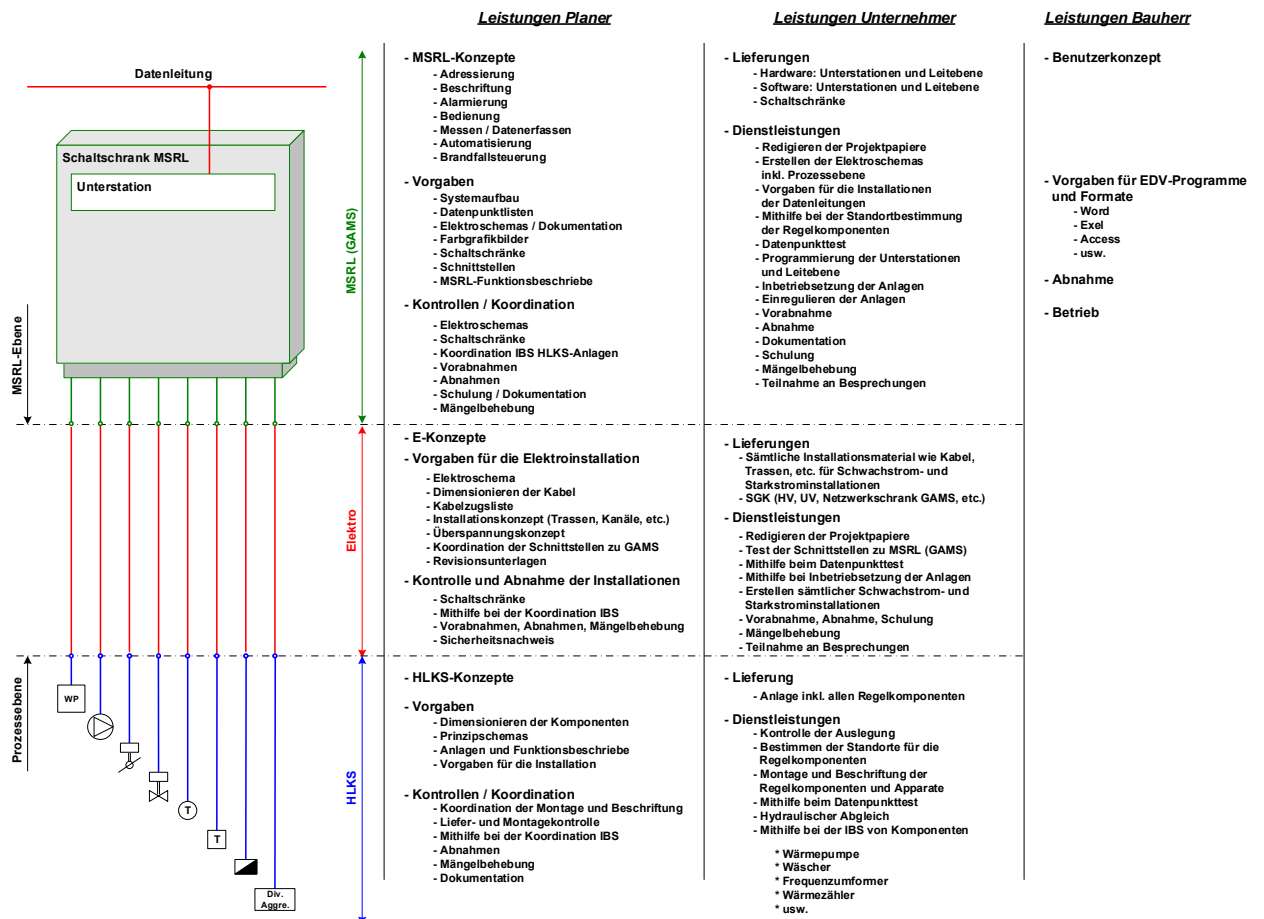


Abbildung 7 Übersicht Schnittstellen und Leistungsabgrenzungen

### 8.3 Freigabe und Dokumentation der Entscheide

Die Entscheide, welche im Verlauf der Projekte zu fällen sind, werden durch die Projektleitenden von Empa, Eawag, WSL, SLF freigegeben. Bei der Startsituation werden Anhand einer Checkliste sämtliche Punkte durch den GA-Fachplaner vollständig abgehandelt. Die Checkliste ist durch den GA-Fachplaner zu erstellen. Ein Beispiel einer Checkliste (Entscheidungsliste), welche die zu prüfenden Punkte enthält, ist im Anhang ersichtlich.

### 8.4 Unterstellung des GA-Planers und GA-Unternehmers

Eine Unterstellung des GA-Planers als Subplaner eines HLKS-Planers, bzw. die Unterstellung des GA-Unternehmers als Subunternehmer eines HLKS-Unternehmers ist unzulässig und untersagt.

## 8.5 Realisierungspflichtenheft

Die einwandfreie GA-Planung als solche und die korrekte und vollständige systemische Umsetzung haben für das technische Gebäudemanagement höchste Bedeutung. Eine effiziente Betriebsführung setzt eine einheitliche, vernetzte und bis ins letzte Detail funktionierende Bedien-, Signalisations- und Alarmierungskonzeption voraus. Die Bauherrschaft besteht bei allen Neu- und Umbauten auf ein Realisierungspflichtenheft Gebäudeautomation, welches vom GA-Planer erstellt und in der Ausführungsphase vom GA-Unternehmer weiter detailliert und vervollständigt werden muss. Nach Abschluss jeder Planungsphase muss das Realisierungspflichtenheft Gebäudeautomation der Bauherrschaft zur Genehmigung vorgelegt werden. Die erfolgreiche und vorbehaltlose Genehmigung ist Voraussetzung für die Freigabe der nächsten Planungsphase.

### Inhaltsverzeichnis von Realisierungspflichtenheft:

- |   |                          |  |
|---|--------------------------|--|
| 1 | Grundlagen               | 1.1 Zielsetzung                              |
|   |                          | 1.2 Leistungen GA-Unternehmer                |
|   |                          | 1.3 Projektteam GA                           |
|   |                          | 1.4 Bearbeitungsabgrenzung                   |
|   |                          | 1.5 Lösungsbeschreibung                      |
| 2 | Allgemeiner Systemaufbau | 2.1 Systemhierarchie                         |
|   |                          | 2.3 Netzwerk                                 |
|   |                          | 2.4 Integration über Datenpunkte             |
|   |                          | 2.5 Integration über Datenschnittstellen     |
|   |                          | 2.6 Systemadministration                     |
|   |                          | 2.7 Benutzerverwaltung                       |
|   |                          | 2.8 Zugriffsebenen                           |
|   |                          | 2.9 Visualisierung                           |
|   |                          | 2.10 Prozessdatenaufzeichnung und Auswertung |
| 3 | Hardware-Anforderungen   | 3.1 Server                                   |
|   |                          | 3.3 Bedienstationen, Drucker                 |
| 4 | Systemfunktionen         | 4.1 Alarmgruppen                             |
|   |                          | 4.2 Energiezähler, Visualisierung            |
| 5 | Standardaufbau           | 5.1 Aufbau der Bildinhalte                   |
|   |                          | 5.2 Systemtopologie                          |
|   |                          | 5.3 Bilderbaum                               |
|   |                          | 5.4 Navigation                               |
| 6 | Dokumentation            | 6.1 Anlage- und Funktionsbeschreibung        |
|   |                          | 6.2 Steuer- und Regelbeschreibung            |
|   |                          | 6.3 Elektroschema                            |

## 9 Dokumentation

Dieses Kapitel regelt die Mindestanforderungen bezüglich Umfang und Aufbau der Schlussdokumentation GA.

### 9.1 Ordneraufbau GA-Projektdokumentation

1. Abnahmeprotokoll, Mängelliste
  - Inbetriebsetzungsprotokolle ('Schlussvisiert' dass geprüft)
  - Prüfprotokolle, Konformitätserklärung (SGK)
2. Adressverzeichnis
  - Unternehmerangaben
  - Adresslisten Netzwerk (Netzwerk IP-Liste mit AS Nummer und MAC Adresse, Netzwerkkonfiguration, Listen von Post IT
  - Adresslisten (M-Bus Adressen, Modbus Listen...)
3. Anlagenbeschreibung
  - Anlagenjournal (Sollwertanpassungen, Erweiterungen...)
  - Funktionsbeschreibung,
  - Steuer- und Regelbeschriebe
4. Prinzipschema
  - Systemübersicht
  - Automationskonzept / Systemtopologie / GA-Konzept
  - Prinzipschema (Anlagen)
  - Dispositionen (SGK Dispo, Raumdispo, Standorte)
  - Systembeschreibung (Trends, Alarmierung...)
  - Anlagenbilder
5. Datenpunktliste
  - Anlagenlisten
  - Datenpunktlisten
  - Datenlisten (Istwerte der Datenpunkte, Sollwerte Stand Abnahme)
  - Feldgerätelisten, Schilderliste
  - Alarmliste (Prio, Gruppe)
6. Datenblätter
  - Bedienungsanleitung (Leitebene, Automationsebene, Integrationen (Beschreibung Modbus- Schnittstellen etc.)
  - Software / Lizenzen
  - Zertifikate
  - Benutzer (Fernzugang, Benutzer-Accounts)
  - Datenblätter der verwendeten Produkte
7. Projektgrundlagen
  - Realisierungspflichtenheft
  - Messkonzept (Liste mit Energiewerte Stand Abnahme, Stand Inbetriebnahme, Übergabe. Trends, Energieberichte)
8. Messprotokolle
  - Trends, Auswertungen
  - Messwerte und Energiewerte (M-Bus Werte...)
  - Umweltberichte, Energieberichte
9. Wartungsvorgaben
  - Wartung, Instandhaltung
10. Elektroschema
  - Elektroschema
  - Fremdschema
  - Fremdsystemintegration (z.B. Modbus Liste eine Kältemaschine, KNX Adressliste etc.)
11. Datenträger mit elektronischer Dokumentation

## 9.2 Funktions- und Regelbeschrieb

Dieses Kapitel regelt die Mindestanforderungen bezüglich Aufbau und Inhalt für die Erstellung der Regel- und Funktionsbeschreibungen. Ein Musterkapitel eines Steuer- und Regelbeschriebs einer Lüftungsanlage kann dem Anhang entnommen werden. Das nachfolgende Inhaltsverzeichnis ist als Vorlage zu betrachten. Die aufgeführten Kapitel sind durch den GA-Planer zu beschreiben und wo erforderlich durch weitere Kapitel zu ergänzen.

- 1 Allgemeine Punkte der GA-Verteilung
  - 1.1 Anlagenbeschreibung
  - 1.2 USV und Notstrom
  - 1.3 Steuerfunktion
  - 1.4 Standard- und Sicherheitsfunktionen
  - 1.5 Bedienung / Signalisierung
    - 1.5.1 Auf der Bedien- und Beobachtungseinheit (BBE)
    - 1.5.2 An der Schaltgerätekombination (SGK)
    - 1.5.3 Im SGK intern
- 2 Primäranlage A1
  - 2.1 Anlagenbeschreibung
  - 2.2 Anlagenkomponenten
  - 2.3 Abhängigkeiten
  - 2.4 Bedienung / Signalisierung
    - 2.4.1 Auf der Bedien- und Beobachtungseinheit (BBE)
    - 2.4.2 An der Schaltgerätekombination (SGK)
    - 2.4.3 Vorort Bedienung
  - 2.5 Betriebs- und Störzustände
    - 2.5.1 Beschreibung
  - 2.6 Steuerung
    - 2.6.1 Beschreibung
    - 2.6.2 Spezielle Funktionen
    - 2.6.3 Aktivieren der Betriebsarten
    - 2.6.4 Zeitschaltprogramme
    - 2.6.5 Anfahren der Anlage
    - 2.6.6 Abschalten der Anlage
    - 2.6.7 Betriebszustandstabelle
    - 2.6.8 Störbehandlung
  - 2.7 Regelung
    - 2.7.1 Beschreibung
    - 2.7.2 Sollwerttabelle
    - 2.7.3 Regeldiagramme
- 3 Sekundäranlage (ERR Raum ) B2
  - 3.1 Funktionen im Raum
    - 3.1.1 Beleuchtung
    - 3.1.2 Beschattung
    - 3.1.3 Heizung
    - 3.1.4 Kühlung
    - 3.1.5 Lüftung
  - 3.2 Funktionengruppen
  - 3.3 Unterteilung Gruppen

### 9.3 Elektroschema HLKS-Schaltgerätekombinationen

Dieses Kapitel macht verbindliche Vorgaben für die Erstellung von Elektroschemas. Die Elektroschemas sind pro HLKS-Schaltgerätekombination, die in der Regel verschiedene Anlagen umfasst, zu erstellen. Der Aufbau kann im Einzelfall abweichen, der Inhalt soll jedoch jeweils durch Empa, Eawag, WSL, SLF freigegeben werden. Fremdschemas müssen im Elektroschema integriert werden.

Die Elektroschemas sind nach den einschlägigen Vorschriften zu erstellen und umfassen:

- Dimensionierung der Sicherungen, Leistungsschaltern, Thermorelais usw. und von sämtlichen internen und externen Kabelverbindungen.
- Komplette Bezeichnung von allen internen und externen Apparaten, inklusive allen technischen Daten, Bezeichnungen und Nummerierungen.

Das Elektroschema dient als Dokumentation für folgende Tätigkeiten:

- Erstellen der Schaltgerätekombinationen
- Installation
- Inbetriebsetzung
- Wartung und Unterhalt

Grundlagen:

- |                                 |                                    |
|---------------------------------|------------------------------------|
| • Format                        | A4 hoch oder quer                  |
| • Apparatebezeichnung           | Kennbuchstaben und Strompfadnummer |
| • Symbole                       | gemäss IEC 60617                   |
| • Betriebsmittelverwaltung      | gemäss DIN 40719 oder EN 81346     |
| • genügend Reserve im Strompfad |                                    |

Das Elektroschema enthält folgende Informationen:

- |  |   |
|--|---|
| • Schemanummer / Strompfadnummerierung         |   |
| • Schaltgerätekombinations-Nummer              |   |
| • Schaltgerätekombinations-Bezeichnung         |   |
| • Gebäudebezeichnung                           |   |
| • Anlagenbezeichnung                           | GA-Anlagennummer und Bezeichnung                                    |
| • GA-Prinzipschema                             | Pro Betriebsmittel werden GA-Apparatenummer und Strompfad angegeben |
| • Apparatebezeichnung                          | GA-Apparatenummer und Bezeichnung                                   |
| - Typ  |   |
| - Fabrikat                                     |   |
| - technische Daten (Strom, Spannung, Leistung) |   |
| • Datenpunktbezeichnung                        | GA-Datenpunktnummer und Bezeichnung                                 |
| - Zustand oder Einheit                         | Ein, Störung, % r.F., Grad C, usw.                                  |
| - Signal                                       | 0-10 V, Impuls, usw.  |
| - Bereich                                      | 0-50° C, 0-10 kW, usw.  |
| • Klemmenplan                                  |   |
| • Kabelliste                                   | Rücksprache mit E.-Installateur notwendig                           |
| • Systemanschlüsse                             |   |



Das nachfolgende Inhaltsverzeichnis ist als Vorlage zu betrachten. Die aufgeführten Kapitel sind durch den Schemazeichner zu erstellen und wo erforderlich durch weitere Kapitel zu ergänzen.

- Deckblatt
- Inhaltsverzeichnis
- Legende/Symbole/Vorschriften/Hinweise
- Verdrahtung (Farben)
- Türanordnung (Bedienoberfläche/Disposition)
- Schaltgerätekombination-Disposition intern
- Hauptstrom
- Einspeisung, Hauptschalter, Messung, Sicherung, Steckdosen,
- Hauptstrom Motoren, Steuersicherungen
- Allgemeine Apparate- ev. Prinzipschema für Aussenfühler
  - Steuersicherung allgemeine Apparate
  - Aussenfühler
  - usw.
- Pro Anlage
  - GA-Prinzipschema
  - Steuerung / Signalisierung
- Automationsstation-Schema
- Materialliste
- Klemmenplan / Kabelliste
- Belegungsliste Automationsstation

Bei Umbauten muss ersichtlich sein, welche Kabel bestehen bleiben und welche Kabel ersetzt werden müssen.

## 9.4 Netzwerktopologie

Für das Gebäudeautomationssystem ist eine übergeordnete Netzwerktopologie mit folgendem Inhalt zu erstellen:

- Server
- Bedienstationen
- Router
- Unterstationen
- Datenleitungen
- Datenbus
- Alarmierungen

## 10 Anhang

### 10.1 Ergänzende Richtlinien / Konzepte

#### 10.1.1 Standortspezifische Alarmkonzepte

Die folgenden Kapitel beschreiben die Alarmkonzepte der Standorte Empa, Eawag, WSL und SLF.

##### 10.1.1.1 Empa, Eawag Dübendorf

Innerhalb des Empa Areals erfolgt die Alarmierung von nicht normalen Betriebszuständen über die Managementebene. Jedes Ereignis muss, in Absprache mit dem technischen Dienst der Empa, mit einer Priorität, einem Ereignisart und einem Hilfetext versehen werden. Es wird zwischen vier Alarmprioritäten und vier Ereignisarten unterscheiden.

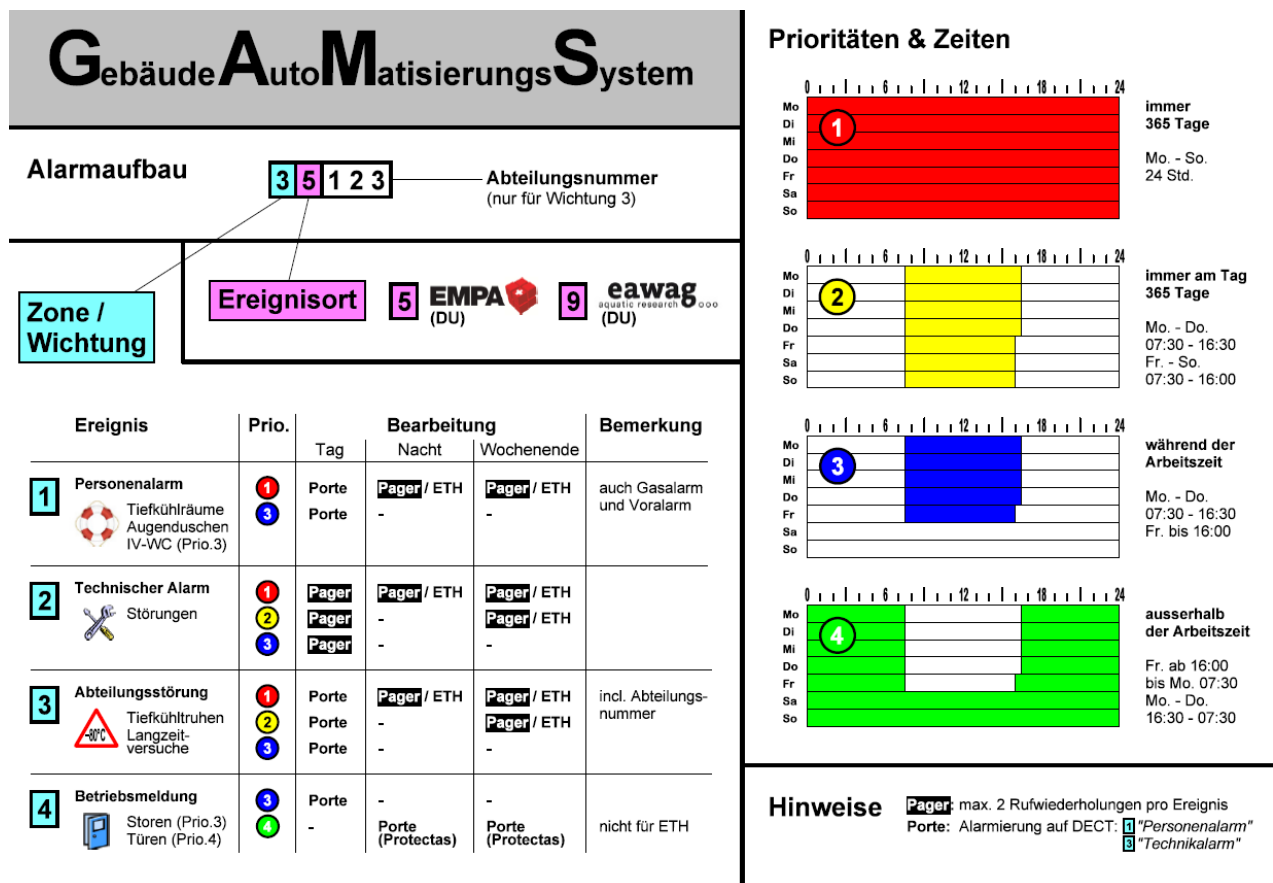


Abbildung 8: Alarmkonzept Empa, Eawag Dübendorf

##### 10.1.1.2 WSL Birmensdorf

Für den Standort WSL Birmensdorf besteht kein standortspezifisches Alarmkonzept. Entsprechende Vorgaben sind projektspezifisch in der Planungsphase zu definieren. Die Gegebenheiten vor Ort sind dabei zu berücksichtigen.

##### 10.1.1.3 SLF Davos

Für den Standort WSL Birmensdorf besteht kein standortspezifisches Alarmkonzept. Entsprechende Vorgaben sind projektspezifisch in der Planungsphase zu definieren. Die Gegebenheiten vor Ort sind dabei zu berücksichtigen.

### 10.1.2 Materialkonzept

Das Materialkonzept liefert verbindliche Vorgaben bezüglich den Standardfabrikaten und Standardprodukten. Die aufgeführten Standards sind als Basis im Leistungsverzeichnis zu übernehmen. Varianten können, wenn aus Sicht des Unternehmers durch den Einsatz dieser Produkte entscheidende Vorteile resultieren, nach Absprache mit dem Fachplaner und dem Betreiber, eingesetzt werden. Vom Unternehmer vorgeschlagene Varianten sind als Optionen anzubieten.

#### 10.1.2.1 Managementebene, Automationsebene

Empa, Eawag Dübendorf

Komponenten	Standard	Signale	Bemerkungen
Managementebene	WIZCON Control Maestro		Lieferant: Firma Marlabur
Automationsstation	WAGO		Nur autorisierte Lieferanten
Kompaktanlage (z.B. Pelletkessel)		Modbus TCP/IP	Anlagespezifische Kommunikationsliste erstellen.
Webterminal	Pericom C70XS		
Koppelbausteine Handbedienung	Relmatic KBA-1 / KBAi-1, KBD-2		
Anzeigemodule Betrieb, Störung, vor Ort Betrieb	ABB HNFE 480 607 R3321		
Switch	Hirschmann		
Steuerschalter	Kraus-Naimer		

# WSL Birmensdorf

Komponenten	Standard	Signale	Bemerkungen
Managementebene	WIZCON Control Maestro		Lieferant: Firma Marlabur
Automationsstation	WAGO		Nur autorisierte Lieferanten
Kompaktanlage (z.B. Pelletkessel)		Modbus TCP/IP	Anlagespezifische Kommunikationsliste erstellen.
Webterminal	Pericom C70XS, o.Ä.		
Koppelbausteine Handbedienung	Relmatic KBA-1 / KBAi-1, KBD-2		
Anzeigemodule Betrieb, Störung, vor Ort Betrieb	ABB HNFE 480 607 R3321		
Switch	Hirschmann		
Steuerschalter	Kraus-Naimer		

# SLF Davos

Komponenten	Standard	Signale	Bemerkungen
Managementebene	Sauter Vision Center		Sauter
Automationsstation	Sauter		Sauter
Kompaktanlage (z.B. Pelletkessel)		Modbus TCP/IP	Anlagespezifische Kommunikationsliste erstellen.
Webterminal	Pericom C70XS, o.Ä.		
Koppelbausteine Handbedienung	Relmatic KBA-1 / KBAi-1, KBD-2		
Anzeigemodule Betrieb, Störung, vor Ort Betrieb	ABB HNFE 480 607 R3321		
Switch	Hirschmann		
Steuerschalter	Kraus-Naimer		

### 10.1.2.2 Schaltgerätekombination

Keine Varianten zugelassen.

Komponenten	Fabrikat	Typen	Bezeichnung / Spezifikation / Bemerkungen
Leitungsschutzschalter	ABB	Smissline TP	
Kombi FILS Schalter	ABB	Smissline TP	
Fehlerstromschutzschalter	ABB	Smissline TP	
Signalkontakte zu Automaten	ABB	Smissline	
NH Sicherungssystem	Weber	Vertigroup	
Leistungsschalter	ABB	Tmax / Sace	
Lasttrennschalter	ABB	OT-xxx	
Motorschutzschalter	ABB	Smissline TP	
Leistungsschütze / FU	diverse		
Leistungsschütze <= 75 kW	Schneider	TeSys D	
Leistungsschütze > 75 kW	ABB		
Sanftanlasser	Danfoss		
Steuer -/ Hilfsschütze	Schneider	TeSys D	
Relais	diverse		
Relais 2 pol 24VDC	COMAT	Industrirelais	
Relais 4 pol 24VDC	COMAT	Industrirelais	
Relais 2 pol 230VAC	COMAT	Industrirelais	
Relais 4 pol 230VAC	COMAT	Industrirelais	
Zeitrelais 2 pol 24VDC/230VAC	Bircher		
Zeitrelais 3 pol 24VDC/230VAC	COMAT		
Schritt -/ Treppenhausschalter	Eltako		
Schrittschalter 2 pol	Eltako		
Schrittschalter 4 pol	Eltako		
Spannungsüberwachungsrelais	Phönix		
Überspannungsschutz	Phönix		
AC / DC Wandler	Phönix	QUINT-PS	
Elektromessung	Elco		M-Bus (EN1434-3)
Webterminal	Pericom	C70XS	Oder vergleichbares Produkt

### 10.1.2.3 Feldebene (Sensoren / Aktoren)

Heizung / Kälte

Komponenten	Standard	Signale		Bemerkungen
Regulierventile stetig	Belimo Energy Valve	Ansteuerung Stellungsrückmeldung El. Versorgung	0-10V 0-10V 24V	
Klappenantriebe stetig	Belimo	Ansteuerung Stellungsrückmeldung El. Versorgung	0-10V 0-10V 24V	
Klappenantriebe auf / zu	Belimo	Ansteuerung Endschalter (auf / zu)	2-Pkt. PFK	AUL-Klappen sind mit Federrückzügen auszuführen
Tauchtemperaturfühler	Sensortec	Kälte Heizung	NI1000 NI1000	Bei PT100 mindestens 3-Leiter
Thermostate Strömungswächter	Sensortec	Meldungen an extern	PFK	
Drucktransmitter	Sensortec	Meldungen an extern Druck an extern Inhalt an extern	PFK 0-10V 0-10V	
Wassersensoren	Sensortec	Inkl. Steuergerät	PFK	Mit Reset-Funktion
Kältemittelüberwachung	GfG	Meldungen an extern Meldungen von extern Konzentration an extern	PFK PFK 4-20V	Konzentration an extern nur bei NH3
Drehzahlregulierung (FU)	ABB Danfoss	Leistungsvorgabe von extern Leistungsrückmeld. an extern Meldungen von extern Meldungen an extern	0-10V 0-10V PFK PFK	Sinusfilter zwingend, IP54, Wandausbau
Kälteenergiemessung	Landys + Gyr	M-Bus (EN1434-3)		
Wärmeenergiemessungen	Landys + Gyr	M-Bus (EN1434-3)		

## Lüftung / Klima

Komponenten	Standard	Signale		Bemerkungen
Brandschutzklappen	Belimo, Schmidlin, Hesco	Meldungen von extern Meldungen an extern	PFK PFK	BSK sind mit Elektronischen Steuermodulen (THC-Modulen) zu betreiben. Bussysteme sind nicht zugelassen.
Volumenstromregler	Belimo, Trox Hesco	Ansteuerung	2-10 V	VAV sind über MP- Bus einzubinden
Klappenantriebe stetig	Belimo	Ansteuerung Stellungsrückmeldung El. Versorgung	0-10V 0-10V 24V	
Klappenantriebe auf / zu	Belimo	Ansteuerung Endschalter (auf / zu) El. Versorgung	2-Pkt. PFK 24V	
Temperaturfühler	Sensortec		NI1000	
Luftqualitätsmessung VOC	Sensortec	Mit Messumformer	0-10V	
Raumtemperaturfühler	Sensortec		NI1000	Ohne Anzeige
Raumtemperatur- /Feuchtefühler	Sensortec	Temperatur Feuchte	NI1000 0-10V	Ohne Anzeige
Luftfeuchtemessung	Sensortec		0-10V	
Drucktransmitter	Sensortec		0-10V	
Differenzdruckfühler	Sensortec		0-10V	
Differenzdruckschalter	Sensortec		PFK	
Strömungswächter	Sensortec		PFK	

## 10.2 Muster Steuer- und Regelbeschrieb einer Lüftungsanlage

### 1 Lüftungsanlage A1

#### 1.1 Anlagebeschreibung

Bei der Lüftungsanlage A1 handelt es sich um Zweikanalanlage dient der Lüfterneuerung der Räume A, B, C, D. Die Luftmenge wird variabel zwischen 15'000 m<sup>3</sup>/h bis 35'000 m<sup>3</sup>/h reguliert. Der Aussenluftanteil wird in Abhängigkeit der Abluftqualität (CO<sub>2</sub>) und der Raumkonditionen (CO<sub>2</sub>) geregelt. Die Befeuchtung wird anhand der Abluftfeuchte geregelt. Ein Nachtauskühlungs-Betrieb reduziert den Kälteverbrauch in den warmen Jahreszeiten.

#### 1.2 Anlagekomponenten

- Zuluftventilator, Hersteller: Musterfirma, Typ: Mustertyp, Leistung 20kW
- Abluftventilator, Hersteller: Musterfirma, Typ: Mustertyp, Leistung 20kW
- Befeuchtung, Hersteller: Musterfirma, Typ: Mustertyp, Leistung 1.7kW
- Wärmerückgewinnung, Hersteller: Musterfirma, Typ: Mustertyp, Leistung 1.1kW

#### 1.3 Abhängigkeiten

- Die Anlage ist nicht notstromberechtigt.
- Die GA-Unterstation ist USV-berechtigt.
- Anforderung von Wärme => Heizgruppe Hxx
- Anforderung von Kälte => Kältegruppe Kxx
- Wasser für Befeuchtung
- Bei Aussentemperaturen <+8°C bleibt die Internpumpe LE während dem Betrieb der Anlage immer eingeschaltet.
- Primärluftaufbereitung (Betriebsrückmeldung)
- Aussentemperatur (gemeinsame Aussentemperatur für alle Anlagen; z.B. ab Wetterstation)

#### 1.4 Bedienung / Signalisierung

Auf der Schaltgerätekombination ist die Bedienung und Signalisierung für die Anlage Lxx4 vorhanden

Das Aufbereitungsgerät und der Fortluftmonoblock sind in der Technikzentrale G in der Ebene 01 (SGK Txx).

##### 1.4.1 Auf der Bedien- und Beobachtungseinheit (BBE)

- dynamisiertes Farbgrafikbild
- Softwareschalter mit folgenden Positionen: AUS – AUTO – EIN
- Anzeigen und Verarbeiten der resultierenden Sollwerte
- Zugriff zu den veränderbaren Sollwerten
- Anzeigen des resultierenden Anlagenbetriebszustands
- Anzeigen der Schalterstellungen
- Anzeigen und Verarbeiten aller Stör- und Betriebsmeldungen
- Anzeigen und Verarbeiten aller Mess- und Stellwerte
- Verändern von Schaltzeiten
- Störquittierung
- Brandquittierung
- Absetzen von Einzelbefehlen (z.B. Motoren, Klappen, Ventile)



### 1.4.2 An der Schaltgerätekombination (SGK)

- In der SGK-Front eingebaute Bedienelemente
- Lampe Sammelstörung  
kombiniert mit Störquittier-Taste 1 x pro SGK
- Lampe Brandabschaltung  
kombiniert mit Brandquittier-Taste 1 x pro SGK
- Watchdoglampe 1 x pro SGK
- Lampenkontroll-Taste 1 x pro SGK
- integriertes Bediengerät in der SGK-Front eingebaut und an der Unterstation angeschlossen mit folgenden Möglichkeiten:
  - Bedienen der Anlagen (Softwareschalter)
  - Anzeigen der resultierenden Sollwerte
  - Zugriff zu den veränderbaren Sollwerten
  - Anzeigen des resultierenden Anlagenbetriebszustands
  - Anzeigen aller Stör- und Betriebsmeldungen
  - Anzeigen aller Mess- und Stellwerte
  - Verändern von Schaltzeiten

Absetzen von Einzelbefehlen

### 1.4.3 Vor-Ort-Bedienung

- Sicherheitsschalter (SUVA)
  - ZUL-Ventilator
  - FOL-Ventilator

## 1.5 Betriebs- und Störzustände

### 1.5.1 Beschreibung

Die Anlage kennt folgende Betriebszustände:

- Aus
- Anfahren
- Abschalten
- Ein
- Nachtauskühlung
- Störung
- Frost
- Brand

## 1.6 Steuerung

### 1.6.1 Beschreibung

Standard- und Sicherheitsfunktionen gemäss "Standardfunktionen GA-Technik"

### 1.6.2 Spezielle Funktionen

Der Ausfall der DDC-US führt zum Abschalten der Anlage.

Bei Stromausfall und anschliessender Netzwiederkehr muss die Anlage den Betriebszustand einnehmen, der vor dem Netzausfall aktiv war.

Die Motorüberwachung erfolgt mit einem cos-Phi-Wächter. Der Wächter wird zur Erkennung einer Unterlast verwendet und im SGK eingebaut.

#### 1.6.2.1 Nachtauskühlung

Die Nachtauskühlung wird nach den folgenden Kriterien betrieben:

Ablufttemperatur – Aussentemperatur $\geq 6K$	Ja		
Ablufttemperatur $\geq 25^{\circ} C$	Ja		
Ablufttemperatur – Aussentemperatur $\leq 3K$		Ja	
Ablufttemperatur $\leq 19^{\circ} C$			Ja
<b>Nachtauskühlung</b>	<b>Ein</b>	<b>Aus</b>	<b>Aus</b>

### 1.6.2.2 Spülbetrieb

Der Spülbetrieb wird über ein Zeitschaltprogramm in der Nacht freigegeben.

### 1.6.3 Aktivieren der Betriebsarten

	Aus	Ein		Spül- betrieb	Nacht- auskühl.	Störung	Brand	Frost
Softwareschalter = Aus	J							
Softwareschalter = Auto		J		J	J			
Softwareschalter = Ein			J					
Freigabe über Zeitschaltprogramm		J		N	N			
Freigabe Spülbetrieb (Zeitschaltprogramm)				J				
Freigabe Nachtauskühlung				N	J			
Anlage gestört		N	N	N	N	J		
Brandalarm		N	N	N	N	N	J	
Frostalarm		N	N	N	N	N	N	J

Der Betriebszustand "aus" ist immer aktiv, wenn der Softwareschalter auf "aus" steht resp. kein anderer Betriebszustand verlangt ist.

### 1.6.4 Zeitschaltprogramme

- Betriebsvorgabe: Ein – Aus
- Wochenschaltprogramm / Feiertage gemäss separater Zeitschaltung auf der GA-Unterstation

Die Betriebsvorgabe ist nur wirksam, wenn der Anlageschalter auf Auto steht.

Betriebsvorgabe	Tageszeit	Wochentag
Anlage ein	07.00 – 18.00	Montag - Freitag
Spülbetrieb	24.00 – 02.00	Montag - Sonntag
Spülbetrieb	14.00 – 18.00	Samstag - Sonntag

### 1.6.5 Anfahren der Anlage

Immer wenn die Anlage von 'Aus, Störung, Brand, Frost' in einen aktiven Betriebszustand gefahren wird, ist folgende Sequenz einzuhalten:

- Öffnungsbefehl für die Klappen

Wenn die Klappen offen sind (Rückmeldekontakte):

- Einschalten des Zu- und Fortluftventilators
- Freigabe der Regelung und Steuerung für alle übrigen Komponenten

### 1.6.6 Abschalten der Anlage

Immer wenn die Anlage von einem aktiven Betriebszustand in den Betriebszustand 'Aus, Störung, Brand, Frost' gefahren wird, ist folgende Sequenz einzuhalten:

- Ausschalten des Zu- und Fortluftventilators
- Sperren der Regelung und Steuerung
- Schliessbefehl für die Klappen

### 1.6.7 Betriebszustandstabelle

In dieser Tabelle wird die Funktion der einzelnen Aggregate im jeweiligen Betriebszustand festgelegt.

	Aus	Ein	Spül- betrieb	Nacht- auskühl.	Störung	Brand	Frost
AUL-Klappe	ZU	AUF	AUF	AUF	ZU	ZU	ZU
WRG-Klappen (Bypass)	AUS	REG	REG	AUS	AUS	AUS	EIN
ZUL-Ventilator	AUS	REG	EIN	EIN	AUS	AUS	AUS
LE-Ventil	ZU	REG	ZU	ZU	ZU	ZU	100%
LE-Pumpe	AUS	GES	AUS	AUS	AUS	AUS	EIN
LK-Ventil	ZU	REG	ZU	ZU	ZU	ZU	ZU
LK-Pumpe	AUS	GES	AUS	AUS	AUS	AUS	AUS
ZUL-Befeuchter	AUS	REG	AUS	AUS	AUS	AUS	AUS
FOL-Ventilator	AUS	REG	EIN	EIN	AUS	AUS	AUS
FOL-Klappen	ZU	AUF	AUF	AUF	ZU	ZU	ZU

DRG = Durchgang  
GES = Gesteuert  
REG = Reguliert

### 1.6.8 Störbehandlung

Störmeldung	Signalisierung	Betriebszustand	Rücksetzung (SGK)
Brandalarm	Störlampe	Brand	Brandquittierung
Steuerspannung fehlt	Störlampe	Störung	Selbstquittierung
Sicherheitsschalter Aus (ZUL oder FOL)	Störlampe	Störung	Sicherheitsschalter Ein
Störung ZUL-Venti (FU + Motor)	Störlampe	Störung	Störquittierung
Störung FOL-Venti (FU + Motor)	Störlampe	Störung	Störquittierung
Klappenstörung	Störlampe	Störung	Störquittierung
Störung LE-Pumpe	Störlampe	---	Störquittierung
Störung LK-Pumpe	Störlampe	---	Störquittierung
Störung Befeuchter ZUL	Störlampe	---	Störquittierung
Frostwächter	Störlampe	Frost	Störquittierung
Störung WRG	Störlampe	---	Störquittierung

## 1.7 Regelung

### 1.7.1 Beschreibung

#### 1.7.1.1 Ablufttemperaturregelung

Die ABL-ZUL-Temperatur-Kaskadenregelung (P+PI) erfasst über den ABL-Temperaturfühler die Ablufttemperatur und über den ZUL-Fühler die Zulufttemperatur. Bei der Sollwert-Abweichung der ABL-Temperatur wird via Kaskadeneinfluss der Zuluft-Sollwert geschoben. Der Temperaturregler bewirkt folgende Sequenz:

- LE - WRG - LK
- optimale Wärmerückgewinnung (WRG-Rad 100%), wenn die Aussenluft-Temperatur höher ist als die Temperatur (ECO-Schaltung)
- Minimalbegrenzung der ZUL-Temperatur wirkend auf Regelsequenz

### 1.7.1.2 Abluftfeuchteregelung

Die ABL-Feuchte vergleicht die vom Abluftfühler gemessene Feuchte mit dem Sollwert und bewirkt folgende Sequenz:

- Befeuchter St. 1 – St. 2
- Maximalbegrenzung der ZUL-Feuchte wirkend auf Regelsequenz

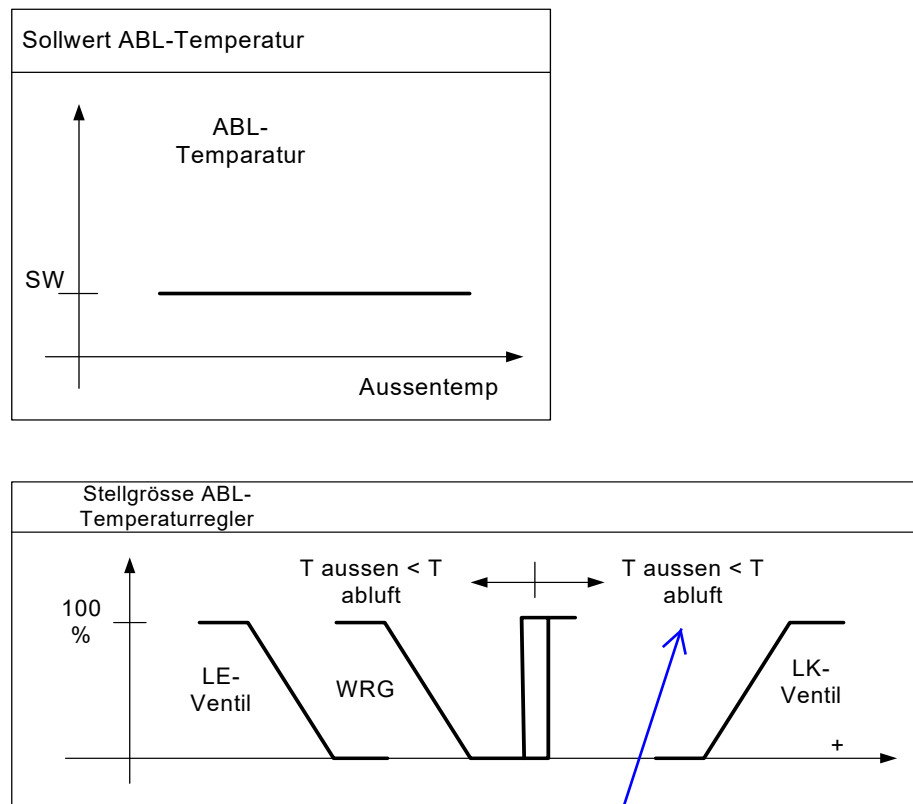
### 1.7.1.3 Befeuchter

Softwareschalter mit Stellungen: Automat / Aus. Wirksam nur im Betriebszustand Auto. Der Schalter setzt den Befeuchter ausser Betrieb, ohne eine Alarmmeldung zu verursachen.

## 1.7.2 Sollwerttabelle

Regelung	Sollwert	Bemerkungen
Sollwert ABL-Temperatur (PI-Regler)	24°C	verstellbar über GLS
Min.-Begrenzung ZUL-Temperatur	16°C	verstellbar über GLS
ABL-ZUL-Kaskadenregelung	1K / 2K	Änderung der ABL-Temperatur um 1K bewirkt eine Änderung der ZUL-Temperatur um 2K
SW Temperatur-Diff. WRG (TAUL - TABL)	4 K	ECO-Schaltung / verstellbar über GLS
Sollwert ABL-Feuchte	45 %	verstellbar über GLS
Max.-Begrenzung ZUL-Feuchte	85%	verstellbar über GLS

## 1.7.3 Regeldiagramme



$T_{\text{ausen}} > T_{\text{abluf}}$

## 10.3 Muster Entscheidungsliste

Entscheidungsliste MSRL											
Startsitzung vom: _____						B = MSRL-Fachplaner					
Projektbezeichnung: _____						C = MSRL-Unternehmer					
AKS- u. Proj. Nr. _____						D = Weitere: .....					
Teilnehmer: _____						E = Weitere: .....					
Datum/Visum: _____						NV = nicht vorhanden					
Freigabe durch: _____						BPF = Bezug zum Pflichtenheft					
Nr.	Bezeichnung	BPF	Entscheide, Bemerkung	Zuständigkeit					Entscheid		
				A	B	C	D	E	JA	NEIN	NV
<b>1</b>	<b>MSRL-Konzept:</b>	-									
1.1	Projektvorstellung	-		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Grundlagen vorhanden:	-		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	- Prinzipschemas Heizung	-		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	- Prinzipschemas Lüftung / Klima	-		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	- Prinzipschemas Kälte	-		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	- Prinzipschemas Sanitär	-		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	- Elektroschemas	-		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1.2	- Weitere	-		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	- Grundriss/Situationspläne	-		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	- Anlagebeschriebe Heizung	-		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	- Anlagebeschriebe Lüftung/Klima	-		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	- Anlagebeschriebe Kälte/Sanitär/Elektro	-		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	- Regelbeschriebe Heizung	-		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	- Regelbeschriebe Kälte/Weitere	-		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1.3	- Aufbau, Umfang MSRL-Konzept etc. (Vorstellung durch Fachplaner)	-		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1.4	Prinzipschemas mit Anlagennummer ewz	-		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1.5	Anlagennummer: Vorgabe durch ewz Stelle 1 - 5	-		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1.6	Anlagennummer durch: MSRL-Planer, Stelle 6 - 8	-		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1.7	Anlagennummer: MSRL-Unternehmer Stelle 9 - 13	-		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Nr.	Bezeichnung	BPF	Entscheide, Bemerkung	Zuständigkeit					Entscheid		
				A	B	C	D	E	JA	NEIN	NV
<b>2</b>	<b>Schnittstellen/Kommunikation:</b>	<b>7</b>									
	Entscheid Schnittstellen zu Fremdsystemen:	-		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.1	- System getrennt (z.B. Contractor - Kunde)			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	- Systeme gemeinsam			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.2	Datenaustausch/Kommunikation zu Fremdsystemen erfolgt standardmässig mittels Profibus (andere Protokolle nach Absprache)			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Energieerzeugung (Wärme/Kälte/Lüftung)	-		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.3	- Liefergrenze festgelegt	-		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	- Leistungsumfang bestimmt	-		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	- SW-Vorgaben, etc. festgelegt	-		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Kommunikation zum Portal: (gem. int. Blatt ewz)			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.4	- ADSL	-		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	- SMS	-		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	- T-Box	-		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	- GPRS	-		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.5	Datenaustausch zu Gesamtsystem (Leitebene-US) festlegen:	-		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.6	- Hardware (LWL/Kupfer) => innerhalb von Gebäuden/Anlagen n. Mögl. mittels Kupferkabel i.d.R. bei Distanzen <100m			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.7	- Protokoll Ethernet (TCP/IP basierend)			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

## 10.4 Standard Datenpunktliste

Die Standard-Datenpunktliste gibt vor, welche Datenpunkte pro Feldgerät aufzuschalten sind.

<div>   </div> <div> <b>GAMS - Standarddatenpunktliste Gebäudeautomation</b>  BE= Binärer Eingang; BA= Binärer Ausgang; AE= Analoger Eingang  AA= Analoger Ausgang; ZE= Zähler Eingang; HWM= Hardwaremässig; SWM= Softwaremässig </div>									
Pos.	Aggregat/Fühler etc.	Beschreibung des Datenpunktes	Bemerkungen	Anz. Datenpunkte					
				BE	BA	AE	AA	ZE	
<b>Wärmeprozess</b>									
01	Anlageschalter (1-stufig)	AUTO		1					
		AUS							
		EIN		1					
02	Betriebswahlschalter Frequenzumformer (FU)	AUTO							
		Direkt (Bypassschaltung)		1					
		Reguliert		1					
03	Prioritätswahlschalter	AUTO		1					
		Prio 1 - 2		1					
		Prio 2 - 1		1					
04	Signalisation Anlage	Betrieb Anlage		1					
		Sammelstörung Anlage		1					
		Vorort		1					
		Quittierung Sammelstörung Anlage		1					
05	Blockheizkraftwerk * (BHKW)	Freigabe BHKW		1					
		Sammelstörung BHKW		1					
		Betriebsmeldung BHKW		1					
		Notstrombetrieb		1					
		Je Eintritts- und Austrittstemperatur				2			
		Elektroenergiemessung						1	
06	Heizkessel * (1 Brennstoff)	Freigabe Heizkessel		1					
		Störmeldungen Brenner		1					
		Temperaturwächter Kessel		1					
		Not-Aus Schalter		1					
		Betrieb Brenner	für Betr.-Std. erfassung	1					
		Betriebsmeldung pro Stufe		1					
		Leistungsanzeige (%)	Heizkessel modulierend	1					
		Je Eintritts- und Austrittstemperatur				2			
07	Heizkessel * (2 Brennstoff)	Freigabe Heizkessel pro Brennstoff		2					
		Störmeldungen Brenner		1					
		Temperaturwächter Kessel		1					
		Not-Aus Schalter		1					
		Betrieb Brenner pro Brennstoff	für Betr.-Std. erfassung	2					
		Betriebsmeldung pro Stufe		1					
		Leistungsanzeige (%)	Heizkessel modulierend	1					
		Je Eintritts- und Austrittstemperatur				2			
08	Heizkessel * (Pellet)	Freigabe Heizkessel		1					
		Störmeldungen Heizkessel		1					
		Temperaturwächter Heizkessel		1					
		Not-Aus Schalter		1					
		Betrieb Heizkessel	für Betr.-Std. erfassung	1					
		Leistungsanzeige (%)		1					
		Je Eintritts- und Austrittstemperatur				2			
		Störung Brennstofftransport	bei 2-Austragungen min SA	1					
		Abgastemperatur				1			
		Revisionschalter		1					
		Störung Kesselpumpe		1					
		Störung Elektrofilter		1					
		Stellsignal Rücklaufhochhaltung				1			
		Betriebsmeldung Kesselpumpe		1					
		Pelletsilo Niveau 1 <50%		1					
09	Wärmepumpe (WP) *	Freigabe Wärmepumpe		1					
		Sammelstörung pro Kompressor		1					
		Betriebsmeldung pro Kompressor		1					
		Störung Hochdruck		1					
		Störung Niederdruck		1					
		Je Eintritts- und Austrittstemperatur	Verdampfer und Kompressor			4			
		Strömungswächter		1					
10	Pumpe oder Pumpe mit integrierter FU	Störung Durchfluss		1					
		Freigabe Motor				1			
		Störmeldung WP		1					
		Betriebsmeldung / RM Motor		1					

11	Pumpe mit Frequenz- umformer (mit Netz-Bypass)	Freigabe Pumpe Netz-Bypass Befehl Betriebsmeldung Motor Sammelstörung Motor (Kaltleiter, WP) Störmeldung FU Betriebsmeldung FU ev. Revisionsschalter Stellsignal FU		1 1 1 1 1 1 1					
12	Ventilsteuerung	Stellsignal					1		
13	Expansionsautomaten	Sammelstörung Niveauüberwachung Hoch Niveauüberwachung Tief		1 1 1					
14	Entgasungssysteme	Sammelstörung		1					
15	Nachspeiseinheit	Frischwasserzufuhr unterbrochen Frischwasserzufuhr (m3) Pumpenlaufzeit überschritten	Impuls	1 1 1					
16	Oeltank	Niveaumessung Oelstand Oelleck				1			
17	Energiemessung Wärme	Sammelstörmeldung Energieimpuls (1 Imp. = xx kW) Leistung Durchfluss VL-Temperatur RL-Temperatur		1     1 1 1					1
18	Wärme - Speicher	pro Temperatur-Fühler				1			
Kälteprozess									
20	Anlageschalter (1-stufig)	AUTO AUS EIN		1  1					
21	Betriebswahlschalter Frequenzumformer (FU)	AUTO Direkt (Bypassschaltung) Reguliert		1 1 1					
22	Prioritätswahlschalter	AUTO Prio 1 - 2 Prio 2 - 1		1  1					
23	Signalisation Anlage	Betrieb Anlage Sammelstörung Anlage Vorort Quittierung Sammelstörung Anlage		 1 1 1					
24	Kältemaschine (KM) *	Freigabe Maschine Sammelstörung pro Kompressor Betriebsmeldung pro Kompressor Störung Hochdruck Störung Niederdruck Störung Durchfluss Je Eintritts- und Austrittstemperatur (Verdampfer und Kompressor)		 1 1 1 1 1 1 4					
25	Ventilsteuerung	Stellsignal					1		
26	Expansionsautomat	Sammelstörung Niveauüberwachung tief Niveauüberwachung hoch		1 1 1					
27	Entgasungssysteme	Sammelstörung		1					
28	Nachspeiseinheit	Frischwasserzufuhr unterbrochen Frischwasserzufuhr (m3) Pumpenlaufzeit überschritten	Impuls	1 1 1					
29	Kälte - Speicher	pro Temp.-Fühler				1			
30	Energiemessung Kälte	Sammelstörmeldung Energieimpuls (1 Imp. = xx kW) Leistung Durchfluss VL-Temperatur		1    1 1 1					1
31	Umluftkühlgerät	Freigabe Sammelstörung Wasseralarm Betriebsmeldung Erfassung Raumtemperatur		 1 1 1 1 1					
32	Personenalarm Tiefkühlräume	Personenalarm Rückmeldung Hilfe kommt	LED (24V)	1 1					
33	Gewerbliche Kälte Kühlräume	Betriebsmeldung Kompressor Sammelstörung Anlage		1 1					
34	Gewerbliche Kälte Tiefkühlräume	Betriebsmeldung Kompressor Sammelstörung Anlage		1 1					

Sanitärprozess									
40	Anlageschalter/Betriebswahlschalter	AUTO		1					
		AUS							
		EIN		1					
41	Signalisation Anlage	Betrieb Anlage			1				
		Sammelstörung Anlage			1				
		Vorort			1				
		Quittierung Sammelstörung Anlage		1					
42	Pumpe Allgemein	Freigabe Motor			1				
		Störmeldung WP		1					
		Betriebsmeldung / RM Motor		1					
43	Schmutzwasserpumpen	Sammelstörung pro Pumpe		1					
		Betriebsmeldung pro Pumpe		1					
		Max Niveau Alarm		1					
44	Wasseraufbereitung	Betrieb Anlage		1					
		Sammelstörung Anlage		1					
45	Ventilsteuerung	Stellsignal					1		
46	Messstellen	Durchfluss					1	1	
47	Überwachung	Erdgas-Lecküberwachung		1		1			
		Druck		1		1			
		Helium		1		1			
		Stickstoff		1		1			
48	Neutralisationsanlage	Sammelalarm		1					
		Chemie Voralarm		1					
		Niveau Hoch		1					
		Störung Pumpe Stapel		1					
		Störung Pumpe Säure		1					
		Störung Pumpe Lauge		1					
		Störung Säure leer		1					
		Störung Lauge leer		1					
		Spannungsüberwachung 230V		1					
		Spannungsüberwachung 24V		1					
Lüftungs- und Klimaprozess									
40	Anlageschalter (1-stufig)	AUTO		1					
		AUS							
		EIN		1					
41	Anlageschalter (2-stufig)	AUTO		1					
		AUS							
		I		1					
		II		1					
42	Betriebswahlschalter Frequenzumformer (FU)	AUTO							
		Direkt (Bypassschaltung)		1					
		Reguliert		1					
43	Prioritätswahlschalter	AUTO							
		Prio 1 - 2		1					
		Prio 2 - 1		1					
44	Signalisation Anlage	Betrieb Anlage			1				
		Sammelstörung Anlage			1				
		Vorort			1				
		Quittierung Sammelstörung Anlage		1					
45	Ventilator mit einer Drehzahl	Freigabe Motor			1				
		Störmeldung WP		1					
		Betriebsmeldung / RM Motor		1					
		Laufüberwachung		1					
		Revisionschalter		1					
46	Ventilator mit zwei Drehzahlen	Freigabe Motor Stufe 1			1				
		Freigabe Motor Stufe 2			1				
		Störmeldung WP Stufe 1 und 2		1					
		Betriebsmeldung / RM Motor Stufe 1		1					
		Betriebsmeldung / RM Motor Stufe 2		1					
		Laufüberwachung		1					
		Revisionschalter		1					
47	Ventilator mit Frequenzumformer (mit Netz-Bypass)	Freigabe Motor			1				
		Netz-Bypass Befehl			1				
		Betriebsmeldung Motor		1					
		Sammelstörung Motor (Kaltleiter, WP)		1					
		Störmeldung FU		1					
		Betriebsmeldung FU		1					
		Laufüberwachung		1					
		Revisionschalter		1					
		Stellsignal FU						1	



48	Ventilator mit Frequenzumformer (ohne Netz.-Bypass)	Freigabe Motor Betriebsmeldung Motor Sammelstörung Motor (Kaltleiter, WP) Störmeldung FU Betriebsmeldung FU Laufüberwachung Revisionschalter Stellsignal FU		1				
49	Gliederklappe AUF/ZU	Freigabe Rückmeldung Klappenstellung		1			1	
50	Gliederklappe stetig	Stellsignal					1	
51	Brandschutzklappen	Freigabe Rückmeldung Klappenstellung		1				
52	WRG	Freigabe Störmeldung Betriebsmeldung / RM Stellsignal		1				
53	Frostschutz (luftseitig)	Alarmmeldung "Frost"		1				
54	Revisionschalter (örtlich)	Revisionschalter (Schliesser) nach SEV / SUVA-Richtlinien ausführen		1				
55	Ultraschall Luftbefeuchter	Freigabe Betriebsmeldung / RM Störmeldung Stellsignal		1				
56	Luftwäscher (mit Frequenzumformer)	Freigabe Pumpe Betriebsmeldung / RM Störmeldung WP Trockenlaufschutz Störmeldung Frequenzumformer Betriebsmeldung Frequenzumformer Revisionschalter Stellsignal		1				
57	Dampfbefeuchter (stetig)	Freigabe Befeuchter Betriebsmeldung Störmeldung Feuchtwächter Stellsignal		1				
58	Kapelle	Betriebsmeldung Störmeldung		1				
<b>Elektroprozess</b>								
60	Energiemessung Elektro in HLKS Schaltschränken	Energie	M-Bus					
61	Energiemessung Elektro (Gesamtmessung)	EW-Kommando Hoch- / Niedertarif Energie Normalnetz Energie Notnetz	M-Bus M-Bus M-Bus	1				
62	Signalisation Gesamt- Schaltschrank	Sammelstörleuchte Vorortbedienung (Anl. nicht Autom.) Störquittierung Energiemessung Elektro Hauptschalter Netzeinspeisung Lampenkontrolle Betriebskontrolle 3-phasen Überwachung		1				
63	Datenpunkte pro Unterstation	Netzwiederkehr Spannungsüberwachung 3-Phasenrelais Spannungsüberwachung 230/24V		1				
64	Datenpunkte NSHV	Normalnetz Spannungsüberwachung 3-Phasenrelais Notnetz Spannungsüberwachung 3-Phasenrelais Normalnetz Rückmeldung Differenzstrommessgerät Notnetz Rückmeldung Differenzstrommessgerät		1				
65	Spannungsüberwachung Notnetz	Leitungsschutzschalter	Einzelüberwachung je LS	1				
66	Brandfallsteuerung	Brandquittierung Brandmeldung Feuerwehrscharter		1	1			
67	Entrauchung	Befehl Entrauchung Rückmeldung an Feuerwehrtabelleau		1				
68	NOT-AUS-Taster	Alarm NOT-AUS		1				
69	Gaswarnanlage	Technischer Alarm Voralarm Hauptalarm		1				
70	Intrusion	Technischer Alarm Einbruch An-/Abwesenheit		1				

