



# Weisungen zu den Standards für Gebäudeautomation (GA)

vom 1. April 2025

---

Das Bundesamt für Bauten und Logistik (BBL) erlässt folgende Weisungen:

# Inhaltsverzeichnis

|          |                                                                                         |           |
|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1</b> | <b>Zweck und Geltungsbereich .....</b>                                                  | <b>5</b>  |
| <b>2</b> | <b>Allgemeines .....</b>                                                                | <b>6</b>  |
| 2.1      | Glossar.....                                                                            | 6         |
| 2.2      | Konzept.....                                                                            | 7         |
| 2.3      | Normen und Richtlinien .....                                                            | 7         |
| 2.4      | Energieeffizienzklassen in der Gebäudeautomation .....                                  | 8         |
| 2.5      | Planungsvorgaben GA-Planer .....                                                        | 9         |
| 2.6      | Aufbau der Gebäudeautomation (GA) .....                                                 | 11        |
| 2.7      | Netzwerk .....                                                                          | 13        |
| 2.8      | Kommunikation .....                                                                     | 18        |
| 2.9      | Alarmkonzept BBL.....                                                                   | 20        |
| 2.10     | Sicherheit und Vorgaben .....                                                           | 21        |
| <b>3</b> | <b>IKT-Basisinfrastruktur Domotik .....</b>                                             | <b>22</b> |
| 3.1      | Rechencenter mit virtueller Umgebung.....                                               | 22        |
| 3.2      | (Fern-)Zugriff auf Geräte vor Ort, Engineering Clients und Fachapplikationsserver ..... | 22        |
| 3.3      | Software Lifecycle & Release Management .....                                           | 23        |
| 3.4      | Testumgebung GA, Erstinstallation pro Fabrikat .....                                    | 23        |
| 3.5      | Datentransfer auf die IKT-Basisinfrastruktur .....                                      | 23        |
| 3.6      | Backup .....                                                                            | 24        |
| <b>4</b> | <b>Managementebene .....</b>                                                            | <b>24</b> |
| 4.1      | Aufbau Managementebene mit Alarmserver und Gebäudeleitsystem .....                      | 24        |
| 4.2      | Virtualisierung .....                                                                   | 25        |
| 4.3      | Betriebssystem-Software.....                                                            | 25        |
| 4.4      | Namensgebung Netzwerkteilnehmer.....                                                    | 25        |
| 4.5      | Gebäudeleitsystemsoftware .....                                                         | 25        |
| 4.6      | Engineeringtools und Konfigurationssoftware.....                                        | 33        |
| <b>5</b> | <b>Automationsebene (MSR-Ebene).....</b>                                                | <b>34</b> |
| 5.1      | Anforderungen .....                                                                     | 34        |
| 5.2      | Hardware .....                                                                          | 34        |
| 5.3      | Software.....                                                                           | 35        |
| 5.4      | Bedienung und Signalisation .....                                                       | 35        |
| 5.5      | Geforderte Funktionen .....                                                             | 38        |
| 5.6      | Betriebsarten Anlage.....                                                               | 46        |
| 5.7      | Anlagezustände und deren Signalisation.....                                             | 50        |
| 5.8      | Betriebsart und Grund für Betriebsart.....                                              | 53        |
| <b>6</b> | <b>Schaltgeräte-Kombinationen .....</b>                                                 | <b>54</b> |
| 6.1      | Allgemein .....                                                                         | 54        |
| 6.2      | Aufbau.....                                                                             | 54        |
| 6.3      | Beschriftung .....                                                                      | 58        |
| <b>7</b> | <b>Feldebene (BTA).....</b>                                                             | <b>59</b> |
| 7.1      | Feldgeräte.....                                                                         | 59        |
| 7.2      | Energiemessungen / Mengenmessungen .....                                                | 61        |
| <b>8</b> | <b>BACnet Spezifikationen.....</b>                                                      | <b>63</b> |
| 8.1      | BACnet Adressierung und Beschriftung .....                                              | 63        |
| 8.2      | Kommunikation .....                                                                     | 64        |
| 8.3      | Sicherstellung Konformität.....                                                         | 65        |
| 8.4      | BACnet Meldeklassen (Notification Class) .....                                          | 66        |
| 8.5      | Aufzeichnung von Daten, TrendLog .....                                                  | 68        |
| 8.6      | Projektablauf (BACnet-Abgrenzungen).....                                                | 68        |
| <b>9</b> | <b>Dokumentation .....</b>                                                              | <b>70</b> |

|           |                                                        |           |
|-----------|--------------------------------------------------------|-----------|
| 9.1       | Art der Dokumentation .....                            | 70        |
| 9.2       | Beschriftung Ordnerrücken.....                         | 70        |
| 9.3       | Inhaltsverzeichnis.....                                | 71        |
| 9.4       | Softwarelizenzen .....                                 | 72        |
| 9.5       | BACnet Infrastruktur.....                              | 72        |
| <b>10</b> | <b>Verfasser und Bezugsquelle .....</b>                | <b>73</b> |
| <b>11</b> | <b>Revisionen.....</b>                                 | <b>73</b> |
| <b>12</b> | <b>Inkraftsetzung.....</b>                             | <b>73</b> |
| <b>13</b> | <b>Anhänge.....</b>                                    | <b>74</b> |
| 13.1      | Anhang 1: Steuer- und Regelbeschrieb, GA-Schemata..... | 74        |
| 13.2      | Anhang 2: Visualisierungskonzept.....                  | 74        |
| 13.3      | Anhang 3: GA-Funktionen BACnet.....                    | 74        |
| 13.4      | Anhang 4: Weiterleitung von Störungsmeldungen .....    | 74        |

## Abbildungsverzeichnis

|                                                                                  |    |
|----------------------------------------------------------------------------------|----|
| Abbildung 1 Energieeffizienzklassen .....                                        | 8  |
| Abbildung 2 Geforderte Dokumente Phasenabschluss .....                           | 9  |
| Abbildung 3 Standard-Systemtopologie BBL.....                                    | 12 |
| Abbildung 4 Netzwerktopologie .....                                              | 14 |
| Abbildung 5 Farbtabelle Patchkabel Kupfer .....                                  | 15 |
| Abbildung 6 Kabelmantelfarben LWL-Patchkabel .....                               | 16 |
| Abbildung 7 Kabelbeschriftung LWL-Patchkabel.....                                | 16 |
| Abbildung 8 Zulässige Kommunikationsprotokolle Teil 1 .....                      | 18 |
| Abbildung 9 Zulässige Kommunikationsprotokolle Teil 2.....                       | 19 |
| Abbildung 10 Zulässige Kommunikationsprotokolle Teil 3.....                      | 19 |
| Abbildung 11 Zulässige Kommunikationsprotokolle Teil 4.....                      | 20 |
| Abbildung 12 Alarmkonzept BBL.....                                               | 20 |
| Abbildung 13 Antrag Fernzugriff auf Domotiksysteme.....                          | 22 |
| Abbildung 14 Benutzerrollen Leitsysteme .....                                    | 26 |
| Abbildung 15 Bedienungsarten Automationsebene.....                               | 35 |
| Abbildung 16 Bedienung und Signalisation Schaltgerätekombination Allgemein ..... | 36 |
| Abbildung 17 Bedienung und Signalisation Schaltgerätekombination Lüftung.....    | 37 |
| Abbildung 18 Berechnung WRG Wirkungsgrad .....                                   | 41 |
| Abbildung 19 Kurve Soll-WRG-Wirkungsgrad.....                                    | 41 |
| Abbildung 20 Sollwerte Sollwerte WRG-Wirkungsgrad .....                          | 41 |
| Abbildung 21 Ein- und Ausschaltbedingung Nachtauskühlung LA .....                | 44 |
| Abbildung 22 Sollwerte Kälterückgewinnung LA .....                               | 44 |
| Abbildung 23 Sollwerte Wärme-, Kältebedarf über Ventilstellung.....              | 44 |
| Abbildung 24 Sollwerte Pumpensteuerung LA bedarfsabhängig .....                  | 45 |
| Abbildung 25 Betriebsarten Anlage .....                                          | 46 |
| Abbildung 26 Bedingungen und Eingriffe Betriebsart AUS .....                     | 47 |
| Abbildung 27 Bedingungen und Eingriffe Betriebsart EIN / Stufe 1-n .....         | 48 |
| Abbildung 28 Bedingungen und Eingriffe Betriebsart FU-BYPASS .....               | 49 |
| Abbildung 29 Anlagezustände.....                                                 | 50 |
| Abbildung 30 Bedingungen und Eingriffe Betriebsart REVISION .....                | 52 |
| Abbildung 31 Betriebsart und Grund für Betriebsart.....                          | 53 |
| Abbildung 32 Layout SGK.....                                                     | 55 |
| Abbildung 33 Legende Layout SGK .....                                            | 55 |
| Abbildung 34 Leiterfarben SGK-Verdrahtung .....                                  | 56 |
| Abbildung 35 Elektromessung UMG Master-Slave.....                                | 62 |
| Abbildung 36 BACnet Device-ID Teil 1.....                                        | 63 |
| Abbildung 37 BACnet Device-ID Teil 2.....                                        | 63 |
| Abbildung 38 BACnet UDP-Ports.....                                               | 64 |
| Abbildung 39 Kommunikationsparameter BACnet MS/TP.....                           | 65 |
| Abbildung 40 BACnet Meldeklassen .....                                           | 67 |
| Abbildung 41 Projektablauf GA BACnet Zuständigkeiten .....                       | 69 |
| Abbildung 42 Projektablauf GA BACnet Erläuterung Tätigkeiten.....                | 69 |
| Abbildung 43 Projektablauf GA BACnet Beteiligte/Rollen.....                      | 69 |
| Abbildung 44 Dokumentation: Beschriftung Ordnerrücken .....                      | 70 |
| Abbildung 45 Dokumentation: Inhaltsverzeichnis .....                             | 71 |
| Abbildung 46 Änderungsindex .....                                                | 73 |

# 1 Zweck und Geltungsbereich

Das Dokument legt den generellen Standard für die Gebäudeautomation in den Liegenschaften im Portfolio des BBL fest. Projektbezogene Anforderungen werden jeweils im Projektpflichtenheft (PPH) definiert.

Die Weisungen gelten für alle Neu-, Umbau- und Unterhaltsprojekte im **Geltungsbereich** der Verordnung über das Immobilienmanagement und die Logistik des Bundes (VILB) inkl. Mietobjekte und Provisorien über alle Projektphasen. Ausgenommen sind kleine Objekte (Wohnbauten etc.). Ausnahmen können in begründeten Fällen bei der Projektleitung/Fachberatung BBL beantragt werden. Die Auftragssteuerung (PFM/AST) entscheidet als Projektauftraggeber.

Ebenfalls zu berücksichtigen sind die Vorgaben der folgenden Dokumente:

- KBOB Empfehlung Gebäudetechnik
- KBOB Empfehlung BACnet Anwendung
- Weisungen zur Kennzeichnung und Beschriftung von Gebäudetechnik-Installationen
- Weisungen zum Einbau von Energiemessungen und zur Darstellung von Energiemesskonzepten

Das beauftragte Planungsteam sowie die beauftragten Unternehmer verpflichten sich, die Weisungen umzusetzen.

## 2 Allgemeines

### 2.1 Glossar

| Begriff / Abkürzung | Bedeutung                                                                                                                                                           |
|---------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ABL                 | Abluft                                                                                                                                                              |
| ACC                 | Alarm Control Center                                                                                                                                                |
| AD                  | Active Directory: Verzeichnisdienst in Microsoft Windows Server Umgebungen, welcher für die Verwaltung von Systemen, Usern und deren Berechtigungen verwendet wird. |
| AUL                 | Aussenluft                                                                                                                                                          |
| AWN                 | Abwärmenutzung                                                                                                                                                      |
| BAB                 | Büro Automation Bund: Standardarbeitsplatz für Mitarbeitende des Bundes.                                                                                            |
| BBL                 | Bundesamt für Bauten und Logistik                                                                                                                                   |
| BIT                 | Bundesamt für Informatik und Telekommunikation                                                                                                                      |
| BIT-proxy           | Proxy-Server des BIT                                                                                                                                                |
| BSK                 | Brandschutzklappe                                                                                                                                                   |
| BTA                 | Betriebstechnische Anlage                                                                                                                                           |
| DDC                 | Direct Digital Control                                                                                                                                              |
| EAZ                 | Einsatz- und Alarmzentrale fedpol                                                                                                                                   |
| EMA                 | Einbruchmeldeanlage                                                                                                                                                 |
| FOL                 | Fortluft                                                                                                                                                            |
| GA                  | Gebäudeautomation                                                                                                                                                   |
| HLKS                | Heizung, Lüftung, Klimatechnik und Sanitär.                                                                                                                         |
| Hyper-V             | Virtualisierungstechnologie von Microsoft. Stellt auf einem physischen Rechner mehrere virtuelle Rechner bereit.                                                    |
| IKT                 | Informations- und Kommunikationstechnologie                                                                                                                         |
| IP                  | Internetprotokoll                                                                                                                                                   |
| LE                  | Leistungserbringer                                                                                                                                                  |
| LWL                 | Lichtwellenleiter                                                                                                                                                   |
| MSR                 | Messen Steuern Regeln                                                                                                                                               |
| OM                  | Objektmanagement (Abteilung des BBL)                                                                                                                                |
| ULK                 | Umluftkühlgerät                                                                                                                                                     |
| UML                 | Umluft                                                                                                                                                              |
| VAV                 | Variabler Volumenstromregler                                                                                                                                        |
| WRG                 | Wärmerückgewinnung                                                                                                                                                  |
| TGM                 | Technisches Gebäudemanagement des BBL                                                                                                                               |
| TNA                 | Teilnehmerabschlussgerät (Komponente des Alarmierungssystems)                                                                                                       |
| RAS                 | Remote Access Service: ermöglicht den Zugriff von ausserhalb eines geschützten Netzwerks auf interne Ressourcen.                                                    |
| Session Hosts       | Serverseitig bereitgestellte Desktops und Anwendungen. Im Gegensatz zur VDI Technologie teilen sich mehrere User einen Session Host.                                |
| SFTP                | Secure File Transfer Protocol: ermöglicht die sichere, verschlüsselte Datenübertragung über ein unsicheres Netzwerk, z.B. dem Internet.                             |
| SGK                 | Schaltgerätekombination                                                                                                                                             |
| SLS                 | Sicherheitsleitsystem                                                                                                                                               |
| SPS                 | Speicherprogrammierbare Steuerung: Wird zur autarken Steuerung einer Anlage verwendet. Das Steuerprogramm läuft direkt auf dem Steuergerät.                         |

| Begriff / Abkürzung | Bedeutung                                                                                                                                                                            |
|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| SSO                 | Single Sign On: Verfahren, welches nach erstmaliger Authentifizierung den Zugriff auf definierte weitere Systeme ermöglicht, ohne dass eine weitere Authentifizierung verlangt wird. |
| TCP                 | Transmission Control Protocol: verbindungsorientiertes Netzwerk Protokoll.                                                                                                           |
| UDP                 | User Datagram Protocol: ungesichertes, verbindungsloses Netzwerkprotokoll.                                                                                                           |
| UKV                 | Universelle Kommunikationsverkabelung                                                                                                                                                |
| USV                 | Unterbrechungsfreie Stromversorgung                                                                                                                                                  |
| ZUKO                | Zutrittskontrolle                                                                                                                                                                    |
| ZUL                 | Zuluft                                                                                                                                                                               |

## 2.2 Konzept

Für Planer, Hersteller und Anwender liefern diese Weisungen einheitliche Grundlagen für die Planung und Realisierung, ohne eine Festlegung über Art und Umfang eines Gebäudeautomationssystems (GA-Systems) zu machen.

Art und Umfang eines **GA-Systems** müssen projektspezifisch anhand eines Konzeptes festgelegt werden. Die vorgeschlagenen Konzepte werden von der Fachberatung BBL in Zusammenarbeit mit dem TGM BBL genehmigt.

## 2.3 Normen und Richtlinien

Die folgenden Normen, Richtlinien und Vorgaben haben Gültigkeit. Bei Widersprüchen gilt die nachstehende Reihenfolge:

- SWKI Richtlinie Gebäudeautomation BA 101-01 (2010)
- SIA 386.111 Energieeffizienz von Gebäuden – Einfluss von Gebäudeautomation
- KBOB Empfehlung BACnet Anwendung
- Si001 - IKT-Grundsatz in der Bundesverwaltung
- Si003 - Netzwerksicherheit in der Bundesverwaltung

## 2.4 Energieeffizienzklassen in der Gebäudeautomation

Die Schweiz hat sich im Rahmen eines Übereinkommens zwischen den Ländern der Europäischen Union (EU) und der Europäischen Freihandelsassoziation (EFTA) durch Übernahme Europäischer Normen (EN) zum Abbau technischer Handelshemmnisse verpflichtet.

Die Schweiz hat die Norm als SN EN 15232-1:2017 unter der Bezeichnung SIA 386.111 ins Schweizerische Normenwerk übernommen.

Das BBL strebt die Realisierung von Gebäudeautomationssystemen der Effizienzklasse A an. Falls im Einzelfall die Wirtschaftlichkeit nicht gegeben ist, kann in Absprache mit der Fachberatung BBL und dem TGM des BBL abgewichen werden.

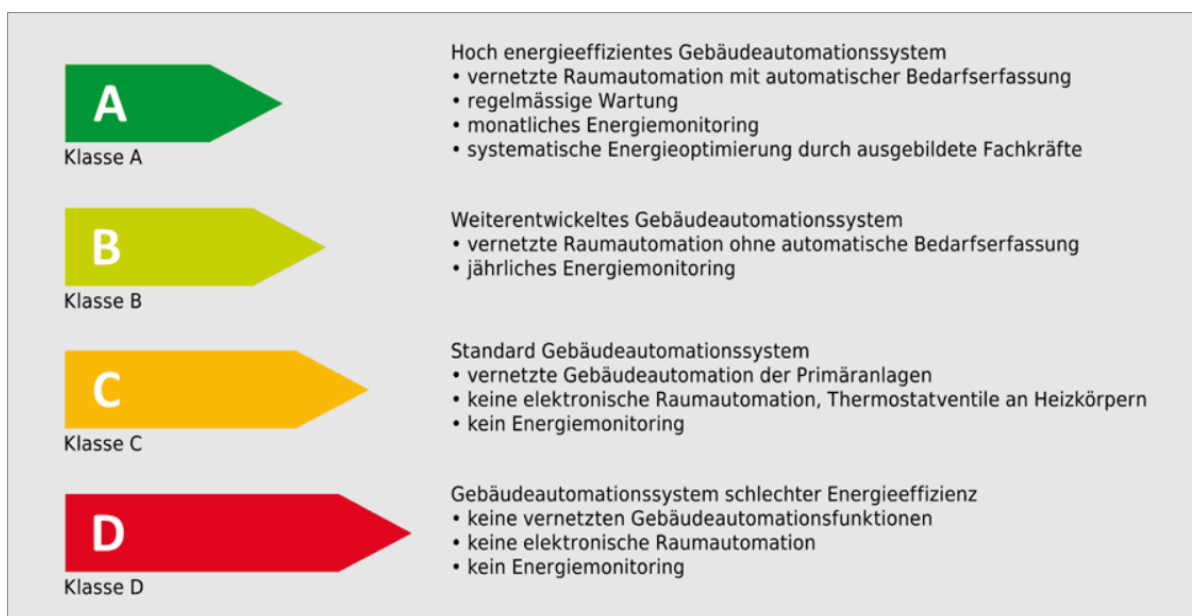


Abbildung 1 Energieeffizienzklassen



## 2.5 Planungsvorgaben GA-Planer

### 2.5.1 Datenpunktkonzept

Die GA-Schemata im **Anhang 1** legen das Datenpunktausmass für Standardfunktionen sowie die BACnet Objekte und Eigenschaften für Beispielanwendungen fest. Bei projektspezifischen Sonderfunktionen ist die Philosophie analog umzusetzen.

Die Anzahl der Datenpunkte ist grundsätzlich nach wirtschaftlichen Gesichtspunkten zu bestimmen. Bei der Aufschaltung von Kompaktanlagen und autonomen Subsystemen sind die Schnittstellen rechtzeitig zu definieren. Kompaktanlagen und Subsysteme sind so einfach wie möglich an das übergeordnete System anzubinden. Dabei gilt grundsätzlich, die Anzahl der Datenpunkte auf das notwendige Minimum zu beschränken.

Bei Anlagen mit erhöhten Anforderungen kann es sinnvoll sein von den Musterschemata abzuweichen. Diese Standards sind mit der Fachberatung und dem TGM des BBL festzulegen.

### 2.5.2 Geforderte Dokumente Phasenabschluss

Die in diesem Kapitel aufgeführten Unterlagen / Dokumente müssen in jedem Projekt durch den GA-Fachplaner geliefert und vor Start der nächsten Projektphase genehmigt werden. Die folgende Tabelle stammt aus der KBOB-Empfehlung Gebäudetechnik, die Anforderungen sind in den nachfolgenden Unterkapiteln präzisiert:

| Projektphasen |         |         |         |         | Anforderungen                                                                                                                                |
|---------------|---------|---------|---------|---------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| S<br>21       | V<br>31 | P<br>32 | A<br>41 | R<br>51 | Legende:<br>VorStudien, Vorprojekt, BauProjekt, Ausschreibung, Realisierung<br>(✓) Provisorisch / Entwurf ✓ Definitiv ✓ Kontrolle / anpassen |
| (✓)           | ✓       |         |         |         | Fallweise Variantenstudien bei Erweiterung / Ersatz                                                                                          |
|               | ✓       | ✓       |         |         | Projektbeschreibung phasengerecht                                                                                                            |
|               | (✓)     | ✓       | ✓       |         | Systemtopologie Gebäudeautomation                                                                                                            |
|               | (✓)     | ✓       | ✓       |         | Bedienkonzept                                                                                                                                |
|               | (✓)     | ✓       |         | ✓       | Zusammenstellung der Gebäudeautomationskosten<br>(Aufstellung nach BKP-Positionen)                                                           |
|               |         | (✓)     | ✓       | ✓       | Steuer- und Regelbeschreibung                                                                                                                |
|               |         | (✓)     | ✓       | ✓       | Anlagen- und Datenpunktlisten                                                                                                                |
|               |         |         | (✓)     | ✓       | Visualisierungskonzept                                                                                                                       |
|               |         |         |         | ✓       | Elektroschema bei Gebäudeautomations-Unternehmer einfordern                                                                                  |
|               |         |         |         | ✓       | Protokoll der Funktionskontrollen                                                                                                            |
|               |         |         | (✓)     | ✓       | Integrierte Tests (Funktionstests): Testplan, Protokoll                                                                                      |

Abbildung 2 Geforderte Dokumente Phasenabschluss

### **2.5.2.1 Projektbeschreibung Vorprojekt**

Für die sia-Projektphase 3.1 Vorprojekt wird ein Projektbeschreibung mit folgendem Inhalt verlangt.

- Projektgrundlagen
- Verweis auf die zugrundeliegenden Normen der sia und des SWKI
- Verweis auf die gültigen Weisungen und Vorgaben des BBL
- Grobbeschreibung der durch das GA-System zu steuernden HLKSE-Anlagen
- Grobbeschreibung der Management-, Automations- und Feldebene

### **2.5.2.2 Projektbeschreibung Bauprojekt**

Für die sia-Projektphase 3.2 Bauprojekt wird der Beschreibung des Vorprojekts verfeinert und gemäss der folgenden Aufzählung ergänzt.

- Vollständige Projektgrundlagen (Verweise auf sämtliche Prinzipschemata des HLK-Ingenieurs, Architekturpläne, etc.)
- Verweis auf die zugrundeliegenden Normen der sia und des SWKI
- Verweis auf die gültigen Weisungen und Vorgaben des BBL
- Detailbeschreibung der durch das GA-System zu steuernden HLKSE-Anlagen
- Detailbeschreibung der Management-, Automations- und Feldebene und deren Funktion, Liefergrenzen, Schnittstellenbeschreibung, Busanbindungen, etc.

### **2.5.2.3 Anlage- und Funktionsbeschreibung**

Die Anlage- und Funktionsbeschreibungen werden durch den HLK-Fachplaner erstellt und müssen folgenden Inhalt aufweisen:

- Auslegungsdaten der Anlage
- Beschreibung über den Aufbau der Anlage
- Beschreibung der Anlagefunktionen und Regelstrategie

Dieser Beschreibung wird in den Steuer- und Regelbeschreibung integriert.

### **2.5.2.4 Anlagen- und Datenpunktlisten**

Für jedes Projekt ist durch den GA-Planer eine detaillierte Datenpunktliste gemäss Muster im Anhang 1 zu erstellen. Die Lieferung der Datenpunktliste erfolgt in der sia-Projektphase 3.2 Bauprojekt und wird jeweils für die Phase 4 Ausschreibung und Phase 5.1 Ausführungsplanung laufend aktualisiert.

### **2.5.2.5 Steuer- und Regelbeschreibung**

Die Lieferung des Steuer- und Regelbeschreibs erfolgt in der sia-Projektphase 3.2 Bauprojekt und wird jeweils für die Phase 4 Ausschreibung, Phase 5.1 Ausführungsplanung und nach der Inbetriebnahme aktualisiert.

#### **2.5.2.5.1 Allgemeines**

Die zu erstellenden Steuer- und Regelbeschreibungen sind vom Aufbau an das Muster im **Anhang 1** anzugleichen und in ähnlicher Detailliertheit aufzubauen.

#### **2.5.2.5.2 Betriebsarten und Anlagezustände**

Mit den Beschreibungen der am häufigsten vorkommenden Betriebsarten und Anlagezustände im Kapitel "Automationsebene" wird eine einheitliche Funktionalität, Bedienung und Signalisierung angestrebt. Die Vorgaben sind grundsätzlich als Orientierungshilfe zu verstehen. Der beauftragte Ingenieur ist verpflichtet, die Betriebsarten für jede Anwendung zu prüfen und den speziellen Gegebenheiten und Anforderungen der jeweiligen Objekte, Anlagen und Gebäudeautomationssystem anzupassen.

### **2.5.2.5.3 Vorgegebene Funktionen**

Die geforderten Standardfunktionen Anlagen im Kapitel "Automationsebene" sind bei Vorhandensein der entsprechenden Anlagen in den Steuer- und Regelbeschrieb zu übernehmen und in den Anlagen umzusetzen. Ein alleiniger Verweis auf die Weisungen genügt nicht.

### **2.5.2.6 Systemtopologie Gebäudeautomation**

Die Systemtopologie enthält sämtliche Schaltgerätekombinationen mit korrekter Bezeichnung. Ebenfalls sind die komplette Ethernet- und Buskommunikation und deren Spezifikationen, Schnittstellen, An- und Einbindungen abgebildet.

## **2.6 Aufbau der Gebäudeautomation (GA)**

Für das Erarbeiten eines GA-Konzeptes ist es nötig, die Struktur des Systems sowie der Netzwerktopologie schematisch darzustellen. Dies dient der prinzipiellen Übersicht beim Erarbeiten des Konzeptes. Entsprechende Beispiele sind auf den nächsten Seiten dargestellt.

## 2.6.1 Standard - Systemtopologie BBL

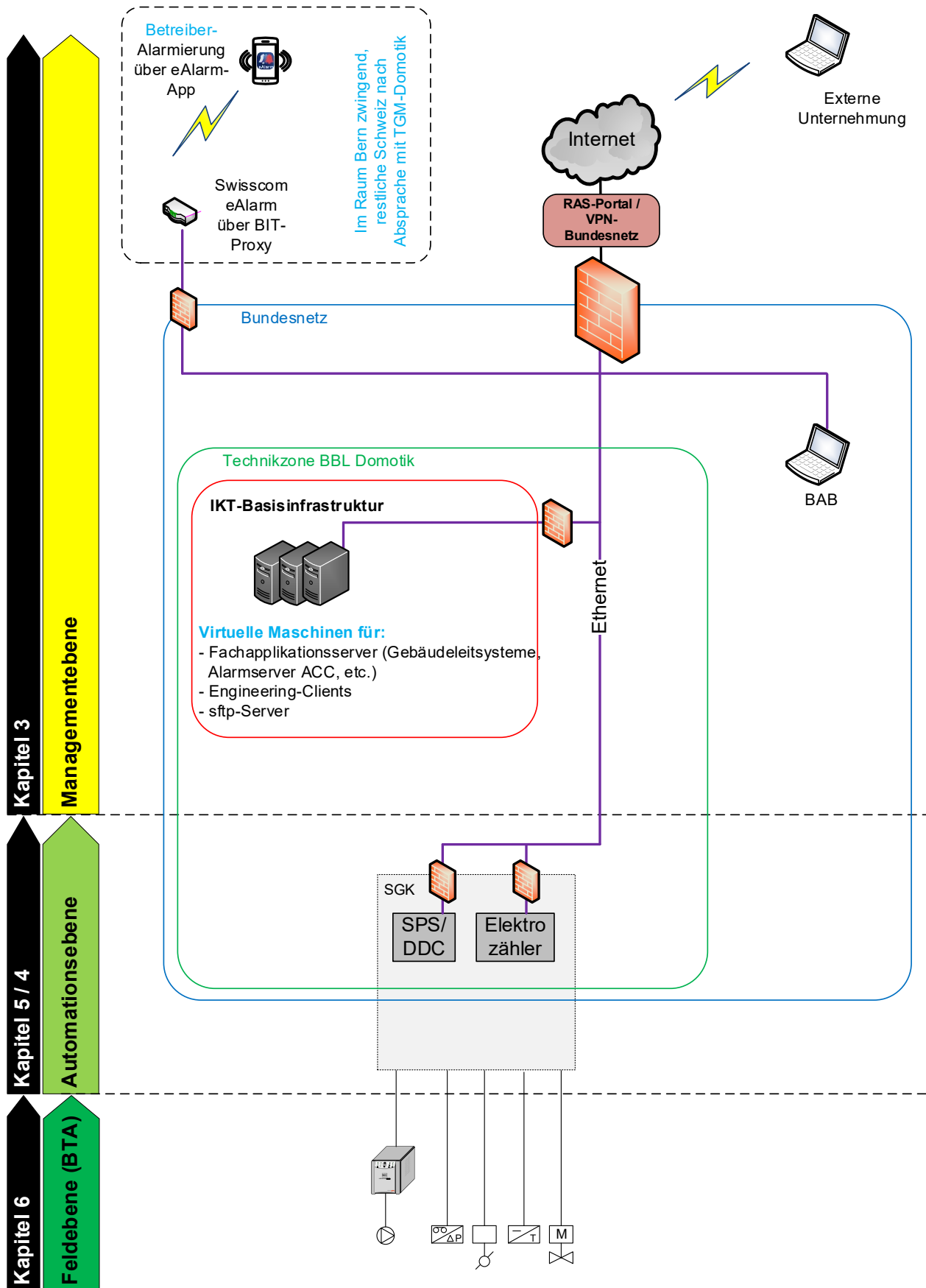


Abbildung 3 Standard-Systemtopologie BBL

## **2.7 Netzwerk**

### **2.7.1 Aufbau**

Die Kommunikation erfolgt ausschliesslich über das Netzwerk vom BIT mit Netzwerkkomponenten vom BIT, innerhalb der Technikzone BBL Domotik. Private Netzwerke und Komponenten (Technet) sind nicht zulässig und können nicht betrieben werden.

Für die Kommunikation der Gebäudeautomation wird das Protokoll BACnet nach SN EN ISO 16484-5 (KBOB Empfehlung BACnet Anwendung inkl. Anhänge) verwendet.

### **2.7.2 Planung und Leistungsabgrenzung Netzwerk**

Die Netzwerk-Planung (wie z.B. das Erstellen der Topologie) erfolgt in Zusammenarbeit zwischen GA-Planer, BBL TGM und BIT. Der GA-Planer koordiniert die verschiedenen Gebäudetechnikwerke innerhalb der Gebäudeautomation.

Der IKT-Leistungserbringer BIT liefert, installiert und betreibt die aktiven Netzwerkkomponenten.

Die für das BBL-Netzwerk erforderlichen Patchkabel (inkl. Steckerkappen) sind gemäss Kapitel "Spezifikation Patchkabel Kupfer" durch den GA-Unternehmer zu liefern. Die Patchungen zwischen Switchport und Feldinstallation werden ebenfalls durch den GA-Unternehmer erstellt.

## 2.7.3 Netzwerktopologie

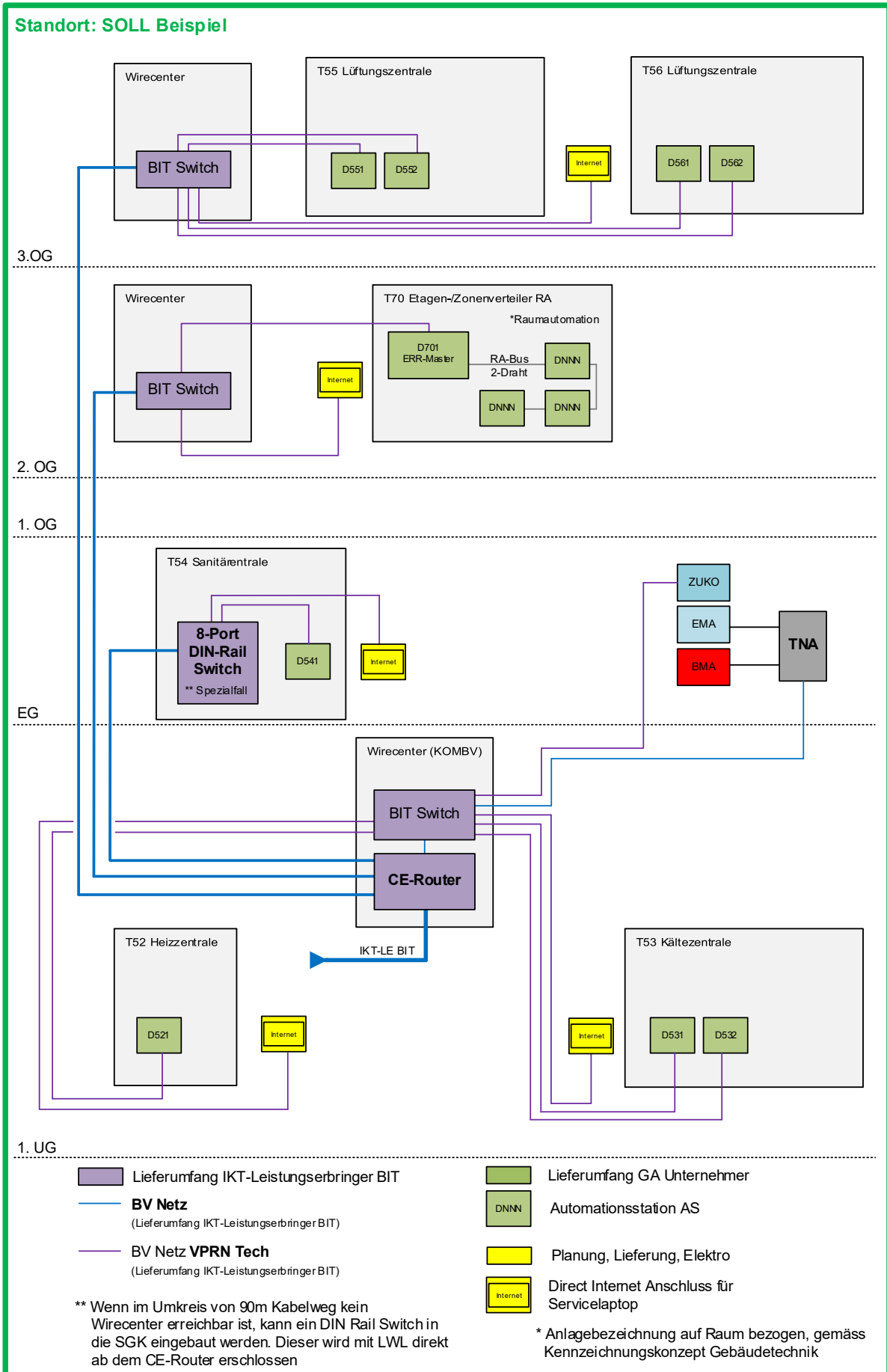


Abbildung 4 Netzwerktopologie

## 2.7.4 Spezifikation Patchkabel Kupfer

Als Patchkabel sind Kabel der Kategorie 6 zu verwenden. Alle Patchkabel sind mit einer fortlaufenden Nummer an beiden Enden durch den Kabelhersteller zu beschriften. Die fortlaufende Nummerierung beginnt mit 10001.

### Farbtabelle

#### TechNet

| BBL-Typ | Anwendung                   | Kabelfarbe | Knickschutzfarbe |
|---------|-----------------------------|------------|------------------|
| 110     | Gebäudeautomation           | Schwarz    | Blau             |
| 111     | Energiemessungen (UMG, PVA) | Schwarz    | Grün             |
| 112     | Licht / Notlicht            | Schwarz    | Gelb             |
| 113     | Storen                      | Schwarz    | Violett          |
| 114     | Uhren                       | Schwarz    | Weiss            |
| 115     | R/TV                        | Schwarz    | Orange           |
| 116     | Catering                    | Schwarz    | Schwarz          |
| 117     | Multimedia                  | Schwarz    | Rot              |
| 118     | Reserve                     | Schwarz    | Grau             |

#### SichNet

| BBL-Typ | Anwendung              | Kabelfarbe | Knickschutzfarbe |
|---------|------------------------|------------|------------------|
| 120     | EMA                    | Gelb       | Blau             |
| 121     | Energiemessungen (PDU) | Gelb       | Grün             |
| 122     | Brand                  | Gelb       | Orange           |
| 123     | ZUKO                   | Gelb       | Violett          |
| 124     | TNA                    | Gelb       | Rot              |
| 125     | SLS (GSA, CCTV)        | Gelb       | Schwarz          |
| 126     | PSA                    | Gelb       | Weiss            |
| 127     | IKT H24                | Gelb       | Grau             |

Abbildung 5 Farbtabelle Patchkabel Kupfer

## 2.7.5 Spezifikationen Patchkabel LWL

Die Kabelmantelfarben der LWL-Patchkabel beschreiben die Faserkategorie:

| Mantelfarbe | RAL-Farbe | Bemerkungen                                |
|-------------|-----------|--------------------------------------------|
| orange      | 2008      | Multimode Patchkabel OM1 und OM2           |
| Türkis/Aqua | 6027      | Multimode Patchkabel OM3                   |
| Magenta     | 4003      | Multimode Patchkabel OM4                   |
| gelb        | 1021      | Singlemode Patchkabel OS2 (und früher OS1) |

Abbildung 6 Kabelmantelfarben LWL-Patchkabel

Knickschutz gemäss „Technische Vorgaben für Telekommunikationsprojekte BIT“.

Die TechNet und SichNet Bezeichnungen sind als Kabelbeschriftungen beidseitig direkt vom Kabelkonfektionär auf die Kabel anzubringen: bei Beginn des Aussenmantels, wenigstens 10 cm von den Knickschutztüllen entfernt. Sie müssen dauerhaft, wasser- und abriebfest sein.

### TechNet

| Anwendung                   | Hintergrundfarbe | Schriftfarbe |
|-----------------------------|------------------|--------------|
| Gebäudeautomation           | Schwarz          | Blau         |
| Energiemessungen (UMG, PVA) | Schwarz          | Grün         |
| Licht / Notlicht            | Schwarz          | Gelb         |
| Stören                      | Schwarz          | Violett      |
| Uhren                       | Schwarz          | Weiss        |
| R/TV                        | Schwarz          | Orange       |
| Catering                    | Schwarz          | Schwarz      |
| Multimedia                  | Schwarz          | Rot          |
| Reserve                     | Schwarz          | Grau         |

### SichNet

| Anwendung              | Hintergrundfarbe | Schriftfarbe |
|------------------------|------------------|--------------|
| EMA                    | Gelb             | Blau         |
| Energiemessungen (PDU) | Gelb             | Grün         |
| Brand                  | Gelb             | Orange       |
| ZUKO                   | Gelb             | Violett      |
| TNA                    | Gelb             | Rot          |
| SLS (GSA, CCTV)        | Gelb             | Schwarz      |
| PSA                    | Gelb             | Weiss        |
| IKT H24                | Gelb             | Grau         |

Abbildung 7 Kabelbeschriftung LWL-Patchkabel

## 2.7.6 Vorgehen zum Beantragen von UKV-Ports

Aufgrund der Systemtopologie müssen frühzeitig die benötigten UKV-Ports durch den GA-Planer bei der TGM-Domotik bestellt werden. Dazu müssen folgende Informationen übermittelt werden:

- Objektadresse
- Projektbezeichnung der Bauherrschaft
- Projektleitung Bauherrschaft
- Fachplaner / Fachbauleitung
- Projektleitung des Unternehmers
- Raumnummer und Stockwerk des UKV-Etagenverteilers
- Rack-Kennzeichnung, in welchem die aktiven Komponenten eingebaut werden können
- Anzahl benötigte Ports

Die UKV-Ports sind schriftlich durch den GA-Planer über das beim BBL erhältliche Bestellformular per E-Mail an [geba@bbl.admin.ch](mailto:geba@bbl.admin.ch) zu beantragen. Die Durchlaufzeit zur Bereitstellung von UKV-Ports dauert bis zu 90 Arbeitstage.



## 2.7.7 Vorgehen zum Beantragen von IP-Adressen

Pro **Projekt** sind folgende Informationen und Kontaktdaten zu erfassen:

- Objektadresse
- Projektbezeichnung der Bauherrschaft
- Projektleitung Bauherrschaft
- Fachplaner / Fachbauleitung
- Projektleitung des Unternehmers

Pro notwendigen **IP-Anschluss** sind folgende Informationen zu erfassen:

- Verwendungszweck des IP- Anschlusses
- Raumnummer und Stockwerk des UKV-Etagenverteilers
- Rack-Kennzeichnung, in welchem die aktiven Komponenten untergebracht sind
- Kennzeichnung der Switches mit freien, unbenutzten Ports
- Erfassung der freien, unbenutzten Ports der Switches:
- Erfassung des voraussichtlich verwendeten UKV-Links oder der neu zu erstellenden UKV-Links

IP-Adressen sind schriftlich durch den Planer über das beim BBL erhältliche Bestellformular per E-Mail an [geba@bbl.admin.ch](mailto:geba@bbl.admin.ch) zu beantragen. Die Durchlaufzeit zur Bereitstellung von IP-Adressen dauert ca. 26 Arbeitstage.

## 2.7.8 Projekte, Neubauten, Umbauten

### 2.7.8.1 Bereitstellung Netzwerk und Internetzugang für Inbetriebnahmen

Die Netzwerkinfrastruktur wird durch das Projekt bzw. durch die Bauherrschaft bereitgestellt. Die UKV-Anschlüsse müssen durch den GA-Planer frühzeitig definiert und über das Projekt bestellt werden. Sind diese nicht wie unten beschrieben und rechtzeitig verfügbar, müssen entsprechende Verzögerungen in Kauf genommen werden. Es wird nicht mehr möglich sein, mit Provisorien seitens der Lieferanten fehlende Netzwerke zu überbrücken. Der GA-Unternehmer hat keinen direkten Zugriff auf das Netzwerk der Technikzone BBL und muss via Internet über die Basisinfrastruktur die Anlagen in Betrieb nehmen. Dazu muss durch den Planer gewährleistet sein, dass zum Zeitpunkt der Inbetriebnahme in den Gebäudetechnikzentralen entweder Netzwerkdosen mit dem Dienst «Guest Internet Access IP LAN» des BIT, das WLAN GOV-Public oder störungsfreier mobiler (4G) Empfang vorhanden ist.

### 2.7.8.2 Kabel-Netzwerkverbindungen zu den Automationsstationen

Die Netzwerkverbindungen des BIT zur Anbindung der Automationsstationen und den Service-steckdosen müssen vor Inbetriebsetzung der Anlagen komplett fertig ausgerüstet und konfiguriert sein.

## 2.8 Kommunikation

### 2.8.1 Managementebene ↔ Automationsebene

Die Kommunikation zwischen Managementebene und Automationsebene hat ausschliesslich gemäss der "KBOB Empfehlung BACnet Anwendung", Kapitel Normung zu erfolgen. Details hierzu siehe auch Kapitel "BACnet-Spezifikationen" dieser Weisung.

### 2.8.2 Gebäudeleitsystem ↔ Alarmserver ACC

- Kommunikationsprotokoll ESPA4.4.4 (siehe auch Anhang 4)

### 2.8.3 OPC-Gateway ↔ Alarmserver ACC

- Kommunikationsprotokoll OPC DA (siehe auch Anhang 4)

### 2.8.4 Automationsebene <-> Feldebene Zulässige Kommunikationsprotokolle

In der folgenden Matrix ist abgebildet, wie Apparate und Systeme in die Gebäudeautomation eingebunden werden.

| Legende                                                      |              |           |              |            |            |        |               |        |                |          |                  |         |                            |          |                           |                                       |  |  |  |
|--------------------------------------------------------------|--------------|-----------|--------------|------------|------------|--------|---------------|--------|----------------|----------|------------------|---------|----------------------------|----------|---------------------------|---------------------------------------|--|--|--|
|                                                              |              |           |              |            |            |        |               |        |                |          |                  |         |                            |          |                           |                                       |  |  |  |
| nicht zulässig                                               |              |           |              |            |            |        |               |        |                |          |                  |         |                            |          |                           |                                       |  |  |  |
| zwingend einzusetzen                                         |              |           |              |            |            |        |               |        |                |          |                  |         |                            |          |                           |                                       |  |  |  |
| Nur in Absprache mit der Fachberatung oder dem TGM (Domotik) |              |           |              |            |            |        |               |        |                |          |                  |         |                            |          |                           |                                       |  |  |  |
|                                                              | Hardware I/O | BACnet-IP | BACnet-MS/TP | Modbus-TCP | Modbus-RTU | KNX-IP | KNX (2-Draht) | MP-Bus | EnOcean / Funk | LORA-WAN | Bluetooth / Funk | LAN-BIT | LAN-Proprietär (nicht BIT) | WLAN BIT | GSM-Modem für Fernzugriff | M-Bus / keine Aufschaltung auf das GA |  |  |  |
| Anlagenautomation / Primärautomation HLKS                    | ✓            | ✓         | ○            | ○          | ○          | ✗      | ✗             | ✗      | ✗              | ✗        | ✗                | ✓       | ✗                          | ✗        | ✗                         | ✗                                     |  |  |  |
| Pumpe, Ventilator                                            | ✓            | ✗         | ○            | ✗          | ○          | ✗      | ✗             | ✗      | ✗              | ✗        | ✗                | ✗       | ✗                          | ✗        | ✗                         | ✗                                     |  |  |  |
| Ventil- und Klappenantriebe                                  | ✓            | ✗         | ○            | ✗          | ○          | ✗      | ✗             | ✗      | ✗              | ✗        | ✗                | ✗       | ✗                          | ✗        | ✗                         | ✗                                     |  |  |  |
| Sensoren (Temperatur, Feuchte, Luftqualität)                 | ✓            | ✗         | ✗            | ✗          | ✗          | ✗      | ✗             | ✗      | ✗              | ✗        | ✗                | ✗       | ✗                          | ✗        | ✗                         | ✗                                     |  |  |  |
| Wärmepumpen, Kältemaschinen                                  | ✓            | ✗         | ○            | ✗          | ○          | ✗      | ✗             | ✗      | ✗              | ✗        | ✗                | ✗       | ✗                          | ✗        | ○                         | ✗                                     |  |  |  |
| Heizkessel                                                   | ✓            | ✗         | ○            | ✗          | ○          | ✗      | ✗             | ✗      | ✗              | ✗        | ✗                | ✗       | ✗                          | ✗        | ✗                         | ✗                                     |  |  |  |
| Wasseraufbereitung                                           | ✓            | ✗         | ○            | ✗          | ○          | ✗      | ✗             | ✗      | ✗              | ✗        | ✗                | ✗       | ✗                          | ✗        | ✗                         | ✗                                     |  |  |  |
| Dampfbefeuchter / Befeuchter-System                          | ✓            | ✗         | ○            | ✗          | ○          | ✗      | ✗             | ✗      | ✗              | ✗        | ✗                | ✗       | ✗                          | ✗        | ✗                         | ✗                                     |  |  |  |
| WRG-System (Rotor)                                           | ✓            | ✗         | ○            | ✗          | ○          | ✗      | ✗             | ✗      | ✗              | ✗        | ✗                | ✗       | ✗                          | ✗        | ✗                         | ✗                                     |  |  |  |
| WRG-System (KVS)                                             | ✓            | ✗         | ○            | ✗          | ○          | ✗      | ✗             | ✗      | ✗              | ✗        | ✗                | ✗       | ✗                          | ✗        | ✗                         | ✗                                     |  |  |  |
| Hebeanlagen / Fäkalpumpen                                    | ✓            | ✗         | ○            | ✗          | ○          | ✗      | ✗             | ✗      | ✗              | ✗        | ✗                | ✗       | ✗                          | ✗        | ✗                         | ✗                                     |  |  |  |
| Wärmezähler (Prozessrelevant)                                | ○            | ✗         | ○            | ✗          | ○          | ✗      | ✗             | ✗      | ✗              | ✗        | ✗                | ✗       | ✗                          | ✗        | ✗                         | ✗                                     |  |  |  |
| Wärmezähler (Energierrelevant)                               | ○            | ✗         | ○            | ✗          | ○          | ✗      | ✗             | ✗      | ✗              | ✗        | ✗                | ✗       | ✗                          | ✗        | ✗                         | ✗                                     |  |  |  |
| Energy Valve (Belimo)                                        | ✓            | ✗         | ○            | ✗          | ○          | ✗      | ✗             | ✗      | ✗              | ✗        | ✗                | ○       | ✗                          | ✗        | ✗                         | ✗                                     |  |  |  |
| Frischwassersysteme BWW                                      | ✓            | ✗         | ○            | ✗          | ○          | ✗      | ✗             | ✗      | ✗              | ✗        | ✗                | ✗       | ✗                          | ✗        | ✗                         | ✗                                     |  |  |  |
| Filteranlagen (Grundwasser)                                  | ✓            | ✗         | ○            | ✗          | ○          | ✗      | ✗             | ✗      | ✗              | ✗        | ✗                | ✗       | ✗                          | ✗        | ✗                         | ✗                                     |  |  |  |
| Expansionsanlagen                                            | ✓            | ✗         | ✗            | ✗          | ✗          | ✗      | ✗             | ✗      | ✗              | ✗        | ✗                | ✗       | ✗                          | ✗        | ✗                         | ✗                                     |  |  |  |

Abbildung 8 Zulässige Kommunikationsprotokolle Teil 1

| <b>Legende</b>                                               |  |              |           |              |            |            |        |               |        |                |          |                  |         |                            |          |                           |                                       |
|--------------------------------------------------------------|--|--------------|-----------|--------------|------------|------------|--------|---------------|--------|----------------|----------|------------------|---------|----------------------------|----------|---------------------------|---------------------------------------|
| nicht zulässig                                               |  | X            |           |              |            |            |        |               |        |                |          |                  |         |                            |          |                           |                                       |
| zwingend einzusetzen                                         |  | ✓            |           |              |            |            |        |               |        |                |          |                  |         |                            |          |                           |                                       |
| Nur in Absprache mit der Fachberatung oder dem TGM (Domotik) |  | ○            |           |              |            |            |        |               |        |                |          |                  |         |                            |          |                           |                                       |
|                                                              |  | Hardware I/O | BACnet-IP | BACnet-MS/TP | Modbus-TCP | Modbus-RTU | KNX-IP | KNX (2-Draht) | MP-Bus | EnOcean / Funk | LORA-WAN | Bluetooth / Funk | LAN-BIT | LAN-Proprietär (nicht BIT) | WLAN BIT | GSM-Modem für Fernzugriff | M-Bus / keine Aufschaltung auf das GA |
| Entgasungsanlagen                                            |  | ✓            | X         | X            | X          | X          | X      | X             | X      | X              | X        | X                | X       | X                          | X        | X                         | X                                     |
| Gasüberwachung (z.B. Kältemittel)                            |  | ✓            | X         | X            | X          | X          | X      | X             | X      | X              | X        | X                | X       | X                          | X        | X                         | X                                     |
| Sturmlüftung - nach Gasüberwachung                           |  | ✓            | X         | X            | X          | X          | X      | X             | X      | X              | X        | X                | X       | X                          | X        | X                         | X                                     |
|                                                              |  |              |           |              |            |            |        |               |        |                |          |                  |         |                            |          |                           |                                       |
| <b>Raumatautomation HLK (exkl. Licht- und Storen)</b>        |  | ○            | ○         | ○            | X          | ○          | X      | ○             | X      | X              | X        | X                | ○       | X                          | X        | X                         | X                                     |
| Ventilantriebe                                               |  | ○            | X         | ○            | X          | ○          | X      | ○             | X      | X              | X        | X                | X       | X                          | X        | X                         | X                                     |
| Sensoren (Temperatur, Feuchte, Luftqualität)                 |  | ○            | X         | ○            | X          | ○          | X      | ○             | X      | X              | X        | X                | X       | X                          | X        | X                         | X                                     |
| Volumenstromregler VAV                                       |  | ○            | X         | ○            | X          | ○          | X      | ○             | X      | X              | X        | X                | X       | X                          | X        | X                         | X                                     |
| Raumbedienegeräte                                            |  | ○            | X         | ○            | X          | ○          | X      | ○             | X      | X              | X        | X                | X       | X                          | X        | X                         | X                                     |
|                                                              |  |              |           |              |            |            |        |               |        |                |          |                  |         |                            |          |                           |                                       |
| <b>Elektro</b>                                               |  |              |           |              |            |            |        |               |        |                |          |                  |         |                            |          |                           |                                       |
| Lichtsteuerung                                               |  | ○            | X         | X            | X          | X          | ○      | ○             | X      | X              | X        | X                | ○       | X                          | X        | X                         | X                                     |
| Storensteuerung                                              |  | ○            | X         | X            | X          | ○          | ○      | ○             | X      | X              | X        | ○                | ○       | X                          | X        | X                         | X                                     |
| Notlichtanlage                                               |  | ✓            | X         | X            | X          | X          | X      | X             | X      | X              | X        | X                | X       | X                          | X        | X                         | X                                     |
| Elektrozähler Janitza                                        |  | X            | X         | X            | ○          | ○          | X      | X             | X      | X              | X        | X                | ○       | X                          | X        | X                         | X                                     |
| Photovoltaikanlagen                                          |  | X            | X         | X            | X          | X          | X      | X             | X      | X              | X        | X                | X       | X                          | X        | ✓                         | X                                     |
| Ladestationen für Elektrofahrzeuge                           |  | X            | X         | X            | X          | X          | X      | X             | X      | X              | X        | X                | X       | ✓                          | X        | X                         | X                                     |

Abbildung 9 Zulässige Kommunikationsprotokolle Teil 2

| <b>Legende</b>                                               |  |              |           |              |            |            |        |               |        |                |          |                  |         |                            |          |                           |                                       |
|--------------------------------------------------------------|--|--------------|-----------|--------------|------------|------------|--------|---------------|--------|----------------|----------|------------------|---------|----------------------------|----------|---------------------------|---------------------------------------|
| nicht zulässig                                               |  | X            |           |              |            |            |        |               |        |                |          |                  |         |                            |          |                           |                                       |
| zwingend einzusetzen                                         |  | ✓            |           |              |            |            |        |               |        |                |          |                  |         |                            |          |                           |                                       |
| Nur in Absprache mit der Fachberatung oder dem TGM (Domotik) |  | ○            |           |              |            |            |        |               |        |                |          |                  |         |                            |          |                           |                                       |
|                                                              |  | Hardware I/O | BACnet-IP | BACnet-MS/TP | Modbus-TCP | Modbus-RTU | KNX-IP | KNX (2-Draht) | MP-Bus | EnOcean / Funk | LORA-WAN | Bluetooth / Funk | LAN-BIT | LAN-Proprietär (nicht BIT) | WLAN BIT | GSM-Modem für Fernzugriff | M-Bus / keine Aufschaltung auf das GA |
| <b>Security &amp; Safety</b>                                 |  |              |           |              |            |            |        |               |        |                |          |                  |         |                            |          |                           |                                       |
| Zutrittskontrollsysteme                                      |  | ✓            | X         | X            | X          | X          | X      | X             | X      | X              | X        | X                | ✓       | X                          | X        | X                         | X                                     |
| Einbruchmeldeanlagen                                         |  | ✓            | X         | X            | X          | X          | X      | X             | X      | X              | X        | X                | ○       | ✓                          | X        | X                         | X                                     |
| Brandmeldeanlagen                                            |  | ✓            | X         | X            | X          | X          | X      | X             | X      | X              | X        | X                | ○       | ✓                          | X        | X                         | X                                     |
| Sprinkleranlagen                                             |  | ✓            | X         | X            | X          | X          | X      | X             | X      | X              | X        | X                | X       | X                          | X        | X                         | X                                     |
| Gasmeldeanlage                                               |  | ✓            | X         | X            | X          | X          | X      | X             | X      | X              | X        | X                | X       | X                          | X        | X                         | X                                     |
| Rauch- und Wärmeabzüge RWA (Sammelbegriff)                   |  | ✓            | X         | X            | X          | X          | X      | X             | X      | X              | X        | X                | X       | X                          | X        | X                         | X                                     |
| TUSNet (Alarmübermittlung)                                   |  | X            | X         | X            | X          | X          | X      | X             | X      | X              | X        | X                | ✓       | X                          | X        | X                         | X                                     |
| Videouüberwachung (Gebäudestufe 4)                           |  | X            | X         | X            | X          | X          | X      | X             | X      | X              | X        | X                | X       | X                          | X        | X                         | X                                     |
| VSS Video Surveillance System                                |  | X            | X         | X            | X          | X          | X      | X             | X      | X              | X        | X                | X       | X                          | X        | X                         | X                                     |
| Türsprechstellen, GSA                                        |  | ✓            | X         | X            | X          | X          | X      | X             | X      | X              | X        | X                | X       | X                          | X        | X                         | X                                     |
|                                                              |  |              |           |              |            |            |        |               |        |                |          |                  |         |                            |          |                           |                                       |
| <b>Security &amp; Safety (Nutzerspezifisch)</b>              |  |              |           |              |            |            |        |               |        |                |          |                  |         |                            |          |                           |                                       |
| Sicherheitsleitsysteme                                       |  | ✓            | X         | X            | X          | X          | X      | X             | X      | X              | X        | X                | X       | ✓                          | X        | X                         | X                                     |
| Alarmserver (Security & Safety)                              |  | ✓            | X         | X            | X          | X          | X      | X             | X      | X              | X        | X                | X       | ✓                          | X        | X                         | X                                     |

Abbildung 10 Zulässige Kommunikationsprotokolle Teil 3

| Legende                                                             |              |           |              |            |            |        |               |        |                |          |                  |         |                            |          |
|---------------------------------------------------------------------|--------------|-----------|--------------|------------|------------|--------|---------------|--------|----------------|----------|------------------|---------|----------------------------|----------|
|                                                                     | Hardware I/O | BACnet-IP | BACnet-MS/TP | Modbus-TCP | Modbus-RTU | KNX-IP | KNX (2-Draht) | MP-Bus | EnOcean / Funk | LORA-WAN | Bluetooth / Funk | LAN-BIT | LAN-Proprietär (nicht BIT) | WLAN BIT |
| nicht zulässig                                                      | X            |           |              |            |            |        |               |        |                |          |                  |         |                            |          |
| zwingend einzusetzen                                                | ✓            |           |              |            |            |        |               |        |                |          |                  |         |                            |          |
| Nur in Absprache mit der Fachberatung oder dem TGM (Domotik)        | ○            |           |              |            |            |        |               |        |                |          |                  |         |                            |          |
| <b>Nutzersysteme / Mieterausbauten / Katering und Dienstleister</b> |              |           |              |            |            |        |               |        |                |          |                  |         |                            |          |
| Parkplatzmanagementsysteme                                          | X            | X         | X            | X          | X          | X      | X             | X      | X              | X        | X                | X       | X                          | X        |
| Raumreservationssysteme                                             | X            | X         | X            | X          | X          | X      | X             | X      | X              | X        | X                | X       | X                          | X        |
| Anzeige-Infotafeln                                                  | X            | X         | X            | X          | X          | X      | X             | X      | X              | X        | X                | X       | X                          | X        |
| Postfächer                                                          | X            | X         | X            | X          | X          | X      | X             | X      | X              | X        | X                | X       | X                          | X        |
| Uhrenanlage (MOBA-Time)                                             | X            | X         | X            | X          | X          | X      | X             | X      | X              | X        | X                | X       | X                          | X        |
| Videoüberwachungsanlage Logistik / Fertigung                        | X            | X         | X            | X          | X          | X      | X             | X      | X              | X        | X                | X       | X                          | X        |
| Zeiterfassungsterminal                                              | X            | X         | X            | X          | X          | X      | X             | X      | X              | X        | X                | X       | X                          | X        |
| weitere Nutzersysteme                                               | X            | X         | X            | X          | X          | X      | X             | X      | X              | X        | X                | X       | X                          | X        |
| CO <sub>2</sub> -Überwachung (Luftqualität, Ampelsystem)            | X            | X         | X            | X          | X          | X      | X             | X      | X              | X        | X                | X       | X                          | X        |
| Raumanzeigen / Sitzungszimmerreservation                            | X            | X         | X            | X          | X          | X      | X             | X      | X              | X        | X                | X       | X                          | X        |

Abbildung 11 Zulässige Kommunikationsprotokolle Teil 4

## 2.9 Alarmkonzept BBL

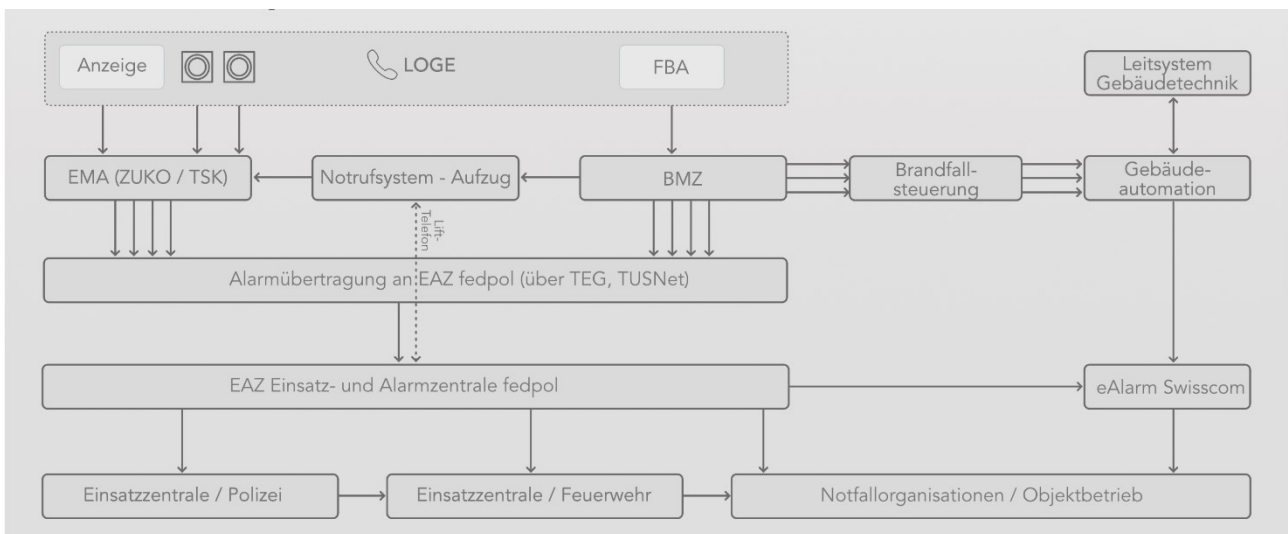


Abbildung 12 Alarmkonzept BBL

### 2.9.1 Allgemein

Dieses Alarmkonzept regelt den Informationsfluss der Sicherheitsalarme sowie der Gebäudeautomation.

Sicherheitsalarme werden via TUSNet an eine dauernd besetzte Alarmempfangsstelle übermittelt. Die Alarmempfangsstelle trifft aktiv Massnahmen bis die Gefahr beseitigt ist oder Personen in Sicherheit sind.

Gebäudetechnische Meldungen werden im System priorisiert und an den Objektbetrieb gesendet.

Grundsätzlich werden einzelne Informationen nur einmal erfasst, verarbeitet, angezeigt und übertragen. Entweder von der Sicherheitsanlage via TUSNet zur EAZ und weiter zur Intervention oder von der Gebäudeautomation zum Objektbetrieb.

Eine doppelte Übertragung von Notrufen erfolgt nur bei den Aufzugsnotrufen: nämlich gleichzeitig als Sprachnotruf direkt und als Alarmkriterium via TUSNet an die EAZ.

Doppelte Übertragungen (GA und EAZ) von gebäudetechnischen Informationen erfolgen nur in Ausnahmefällen und auf Anordnung des BBL. (z.B. Wasser- und Temperaturmelder in spez. gefährdeten Räumen)

Systemstörungen der Sicherheitsanlagen werden via TUSNet zur EAZ und weiter zur Intervention übertragen.

## **2.9.2 Koordination der Meldungen zwischen GA-Anlagen und Sicherheitsanlagen**

Die Sicherheitsalarme sind strikte direkt vom entsprechenden System drahtbruchüberwacht via TUSNet an die EAZ abzusetzen (nicht via GA-System).

Das Meldungskonzept muss zwingend mit dem Fachberater «Elektro» und dem TGM BBL des Auftraggebers erarbeitet werden!

### **2.9.2.1 Meldungen, welche zusätzlich zum TNA immer auch auf das GA-System aufgeschaltet werden**

Folgende Meldungen werden als Primäralarm auf das TNA und zusätzlich als Sekundärmeldung auf das GA-System aufgeschaltet.

- Notruf Tiefkühlraum
- Gasalarm Leitstand EAZ
- Sammelstörung Sprinkler

### **2.9.2.2 Gebäudetechnikmeldungen, welche in besonderen Fällen zusammengefasst als Sammelstörung Technik aufgeschaltet werden**

Bei speziell gefährdeten Räumen werden die unten aufgeführten Meldungen im GA-System zusammengefasst als «Sammelstörung Technik» auf das TNA gemeldet. Dies muss auch bei Stromausfall oder Ausfall des GA-Systems gewährleistet sein. Auf dem GA-System werden die Meldungen einzeln und im Klartext erfasst und gemeldet.

- Wassermelder
- IKT-Räume: Thermostat Raumtemperatur
- Fäkalienpumpe Niveau hoch
- Abwasserhebeanlage

## **2.10 Sicherheit und Vorgaben**

Grundsätzlich gelten folgende IKT<sup>1</sup>-Vorgaben vom Bereich digitale Transformation und IKT-Lenkung DTI auch für alle Domotiksysteme.

- Bundesgesetz über den Datenschutz (DSG)
- Verordnung zum Bundesgesetz über den Datenschutz (VD SG)
- Verordnung über den Schutz von Informationen des Bundes (Informationsschutzverordnung, ISchV)
- - Verordnung über den Schutz vor Cyberrisiken in der Bundesverwaltung (Cyberrisikenverordnung, CyRV)
- - IKT-Grundschutz in der Bundesverwaltung (Umsetzung gem. IKT-Sicherheit Bauten ISBO TGM)
- Verordnung über die Informatik und Telekommunikation in der Bundesverwaltung (BinfV)

---

<sup>1</sup> IKT = Informations- und Kommunikationstechnologie

Die aktuellen Versionen der Dokumente und Hilfsmittel zur Umsetzung der Vorgaben, können unter [www.bk.admin.ch](http://www.bk.admin.ch) → Digitale Transformation und IKT Lenkung → Vorgaben → Alle IKT-Vorgaben → Sicherheit heruntergeladen werden.

### 2.10.1 Standardadmins und Standardpasswörter

Die Standard-Admin User sind auf allen Geräten zu entfernen. User mit Administratorenrechten müssen über ein 18-stelliges Passwort mit Gross-, Kleinschreibung, Sonderzeichen und Zahlen (drei der vier aufgezählten Eigenschaften) geschützt sein. Die Passwörter müssen **sicher** beim Unternehmer aufbewahrt werden.

## 3 IKT-Basisinfrastruktur Domotik

### 3.1 Rechencenter mit virtueller Umgebung

Für alle **Fachapplikationen der Domotiksysteme**, werden durch die TGM Domotik virtuellen Maschinen (VM) mit einem aktuellen Windows-Betriebssystem zur Verfügung gestellt.

Für alle **Tools und Programme, welche für das Engineering und die Programmierung** der Automationsstationen und anderen Netzwerkgeräte der Automationsebene notwendig sind, werden durch die TGM Domotik virtuelle Clients mit einem aktuellen Windows-Betriebssystem zur Verfügung gestellt. Der Zugang zu diesen Servern und Clients erfolgt ausschliesslich per Fernzugriff und ist im Kapitel "(Fern-)Zugriff auf Geräte vor Ort, Engineering Clients und Fachapplikationsserver" beschrieben.

#### 3.1.1 Zentraler Speicher für Projektablage etc.

Für die Projektdateien ausserhalb der Engineering-Clients und Fachapplikationsserver können sowohl File Server als auch VM's für z.B. einen Projektdatenserver zur Verfügung gestellt werden.

### 3.2 (Fern-)Zugriff auf Geräte vor Ort, Engineering Clients und Fachapplikationsserver

Der Zugriff auf die Netzwerkgeräte (z.B. Automationsstationen) vor Ort erfolgt immer über eine Internetverbindung (Gast-WLAN, Hotspot, Mobilfunk). **Inhouse Mobile Empfang bedingt eine SIM-Karte für das Mobilnetz von Swisscom.** Der Zugang erfolgt via RAS-Portal über einen VDI-Engineering Client der IKT-Basisinfrastruktur, ab einem Rechner des Unternehmers. Fachapplikationsserver (z.B. Gebäudeleitsysteme) werden über Remote-Desktop-Dienste zugänglich gemacht. Alle berechtigten Benutzer werden durch die TGM Domotik in einem zentralen Active Directory verwaltet. **Es ist nicht möglich und nicht zulässig, den unternehmenseigenen Laptop direkt an das Netzwerk in der Technikzone BBL anzuschliessen um z.B. eine Konfiguration auf einen Netzwerkteilnehmer zu laden.**

Für den Zugriff auf die IKT-Basisinfrastruktur Domotik sind folgende Informationen pro Person notwendig:

| Firma: | Name: | Vorname: | Funktion: | Geschäftsadresse: | PLZ: | Ort: | Telefon G: | Handy Nr. | E-Mail: |
|--------|-------|----------|-----------|-------------------|------|------|------------|-----------|---------|
|        |       |          |           |                   |      |      |            |           |         |
|        |       |          |           |                   |      |      |            |           |         |

Abbildung 13 Antrag Fernzugriff auf Domotiksysteme

Zusätzlich muss für jede Person, für welche einen Zugriff beantragt wird, das Formular «Erklärung zur Sorgfaltspflicht Remotezugriff» vollständig ausgefüllt und unterschrieben eingereicht werden.

Der Antrag und alle Fragen zum Fernzugriff sind an die nachstehende Kontaktadresse zu senden: [geba@bbl.admin.ch](mailto:geba@bbl.admin.ch)

### 3.3 Software Lifecycle & Release Management

Die Lifecycle- und Release Arbeiten sind notwendig, um die Kontinuität und Qualität der eingesetzten Betriebssysteme und Softwarekomponenten während des Betriebs zu gewährleisten.

Der Bereich digitale Transformation und IKT-Lenkung DTI gibt vor, dass regelmässige Wartungsarbeiten an den Server- oder Bedienstationen innerhalb der vorher definierten Zeitfenster durchgeführt werden.

- Die Wartung am Betriebssystem der Server- und Bedienstationen beinhaltet Update / Installation von: Windows Sicherheitsupdates, Virenschutz Patterns, Update Sicherheitsrelevante Betriebssystemkomponenten, Kontrolle der Sicherheitslogs Betriebssystem-Benutzer.
- Die Wartung der Spezialsoftware der Server- und Bedienstationen beinhaltet Update / Installation von: Software Zertifikaten mit Ablaufdatum (Bsp. JAVA Applikationen), Update Sicherheitsrelevante Spezialsoftwarekomponenten, Kontrolle der Sicherheitslogs Software-Benutzer, usw.

Diese Arbeiten werden durch die TGM Domotik durchgeführt.

### 3.4 Testumgebung GA, Erstinstallation pro Fabrikat

Gebäudeautomationssysteme welche noch nicht auf der IKT-Basisinfrastruktur Domotik des TGM installiert wurden, bedingen initiale Vorbereitungsarbeiten und werden vor der Realisierungsphase in einer Testumgebung aufgebaut und getestet. **Deshalb muss von Anbietern, welche ein für das BBL neues Gebäudeautomationssystem anbieten, zwingend das «Leistungsverzeichnis für die Testumgebung von neuen Domotiksystemen» ausgefüllt und dem Angebot beigelegt werden.** Für diese initialen Vorbereitungsarbeiten, welche zwingend vor den ersten Arbeiten im eigentlichen Objekt ausgeführt werden müssen, sind 6 Monate einzuplanen. **Nur wenn der Test erfolgreich ist, kann das Gebäudeautomationssystem für Objekte des BBL verwendet und betrieben werden.**

#### 3.4.1 Systemarchitekturskizze

Sämtliche Domotiksysteme werden in der Technikzone des BBL betrieben. Jeder Lieferant, der ein Gerät liefert, welches in der Technikzone BBL eingebaut, engineer und betrieben werden soll, erstellt eine Architekturskizze mit einer Kommunikationsmatrix. Auf dieser sind alle Kommunikationswege und Verbindungen über die verschiedenen Netzzonen auf Basis einer BBL-Vorlage aufzuzeigen. Die Verbindungen sind mit sämtlichen genutzten TCP- und UDP-Ports zu beschriften. Die TGM Domotik überprüft Anhand dieser Skizze und den gültigen IKT-Sicherheitsvorgaben, ob die Geräte so in der Technikzone BBL betrieben werden können. Bei einem positiven Entscheid werden die Netzübergänge (Firewalls) entsprechend eingerichtet und die Geräte / Software dürfen eingebaut und installiert werden.

### 3.5 Datentransfer auf die IKT-Basisinfrastruktur

Alle Daten, Installationsdateien, Software Patches, Projektfiles, Lizenzschlüssel, etc. welche für die Installation, den Unterhalt oder das Engineering der Anlagen auf der IKT-Basisinfrastruktur gebraucht werden, können vom Unternehmer ausschliesslich über einen, vom BBL bereitgestellten,

SFTP Server auf die virtuellen Server und Clients transferiert werden.

## 3.6 Backup

Virtuelle Maschinen, welche dem Unternehmer durch das BBL zur Verfügung gestellt werden, werden durch das BBL über die zentrale Backuplösung der IKT-Basisinfrastruktur gesichert. Das beinhaltet z.B. VM's mit Gebäudeleitsystemen, Fileserver, Engineering-Clients, etc.

# 4 Managementebene

## 4.1 Aufbau Managementebene mit Alarmserver und Gebäudeleitsystem

Die Managementebene ist struktureller Bestandteil des GA-Systems und hierarchisch der Automationsebene übergeordnet. Auf der Managementebene wird zwischen Alarmserver und Gebäudeleitsystem unterschieden.

### 4.1.1 Alarmserver Raum Bern und restliche Schweiz

Die Alarmserver sind eine bestehende Infrastruktur des BBL.

Bei allen Gebäuden im Raum Bern, welche durch ein TEZ oder DLZ betrieben werden, werden die gebäudetechnischen Störmeldungen der Gebäudeautomation über den Alarmserver Raum Bern alarmiert.

Sollen die gebäudetechnischen Alarmer eines Gebäudes, welches nicht in die obere Kategorie fällt, an die Betreiber alarmiert werden, kann dies nach Absprache mit der TGM Domotik über den Alarmserver Schweiz realisiert werden.

Die Anbindung an den Alarmserver erfolgt über eine ESPA4.4.4 Schnittstelle des Gebäudeleitsystems. Daher ist es zwingend, dass das eingesetzte Gebäudeleitsystem über eine ESPA4.4.4 Schnittstelle verfügt. Das Konzept und die Funktionalität sind im **Anhang 4** beschrieben.

### 4.1.2 Gebäudeleitsystem

Das Gebäudeleitsystem ist die Fachapplikation, über welche die HLKS-Anlagen visualisiert, bedient und überwacht werden.

#### 4.1.2.1 Aufgabe und Funktion

Im Gebäudeleitsystem laufen alle Informationen zusammen. Es ist die grafische, interaktive Schnittstelle vom Betreiber zum Automationssystem und den damit eingebundenen Anlagen und Anlagenteile.

Auf der Oberfläche kann der Betreiber sämtliche Informationen aus den Anlagen anzeigen, abrufen, verarbeiten, speichern oder ausdrucken. Die Bedienung des Systems muss einfach, d.h. im Dialogverfahren möglich sein. Die Anlagen werden mit synoptischen Bildern dargestellt. Zustände und Werte werden dynamisch angezeigt.

Das Gebäudeleitsystem verfügt zudem über eine, in diesen Vorgaben definierte Schnittstelle, um Störmeldungen an einen Alarmserver übermitteln zu können.



## 4.2 Virtualisierung

Die Gebäudeleitsysteme werden auf einer VM der IKT-Basisinfrastruktur Domotik virtuell betrieben.

## 4.3 Betriebssystem-Software

Wie im Kapitel «IKT-Basisinfrastruktur Domotik» beschrieben, werden für die Gebäudeleitsysteme virtuelle Maschinen mit einem vollständig lizenzierten aktuellen Windows Betriebssystem zur Verfügung gestellt.

## 4.4 Namensgebung Netzwerkteilnehmer

Hostnames von Netzwerkteilnehmern müssen nach den Vorgaben der TGM Domotik erfolgen.

## 4.5 Gebäudeleitsystemsoftware

### 4.5.1 Verbotene Softwarekomponenten

Es dürfen keine Java-Produkte der Firma Oracle eingesetzt werden.

### 4.5.2 Installation

Alle Arbeiten im Zusammenhang der Installation aller Fachapplikationen ab Oberkante Betriebssystem erfolgt durch den jeweiligen Unternehmer. Dazu müssen durch den Unternehmer alle notwendigen Installationsfiles über den SFTP-Zugang auf die vorgesehene VM transferiert werden. Dort erfolgt die Installation ohne jeglichen Zugriff auf das Internet. Updates und Patches oder Lizenzen werden auf dem gleichen Weg auf die VM transferiert und danach installiert.

### 4.5.3 Lizenzierung Fachapplikation, Wiederherstellung einer VM

Von jeder VM mit einer Gebäudeleitsystem Fachapplikation wird mehrmals täglich eine Komplettsicherung erstellt. Bei Systemen mit einer Datenbank, richtet der Lieferant die automatisierte tägliche Erstellung eines Dumps ein, welcher auf der VM abgelegt und somit mitgesichert wird. Wenn eine VM mit einer produktiven Fachapplikation crasht, wird die VM aus dem Backup wiederhergestellt. Für die Fachapplikation muss dieselbe Lizenz verwendet werden, welche auf der vor dem Crash aktiven VM registriert war die Lizenzierung darf nicht verloren gehen. Die Lizenzierung der Software muss ohne direkte Internetverbindung möglich sein.

Wenn die Lizenz mit der Wiederherstellung der virtuellen Maschine verloren geht, gibt es zwei Möglichkeiten, welche zulässig sind:

1. Das System läuft vollwertig ohne Lizenz für mindestens so lange Zeit, bis durch den Unternehmer eine neu generierte Lizenz eingespielt werden kann. Dabei sind auch längere Zeiträume mit Feiertagen wie z.B. Weihnachten, Neujahr, Ostern zu berücksichtigen.
2. Die Lizenz liegt auf einem USB-Dongle, welcher mit der wiederhergestellten VM verbunden werden kann. Das Fabrikat des dafür durch den Unternehmer zu liefernden Ethernet-USB Gateways wird vom BBL vorgegeben.

#### 4.5.4 Software Lifecycle & Release Management

Windows Sicherheitsupdates, Virenschutz Patterns, Update von sicherheitsrelevanten Betriebssystemkomponenten werden durch die TGM Domotik automatisiert durchgeführt und die virtuellen Maschinen danach automatisch heruntergefahren und neu gestartet. Das Gebäudeleitsystem muss nach dem automatischen Neustart selbständig starten und vollständig wieder in Betrieb gehen. Die Installation von Patches und Updates des Gebäudeleitsystems durch den Unternehmer werden in einem Service- und Wartungsvertrag separat mit dem BBL geregelt.

#### 4.5.5 Verfügbarkeit, Reaktionszeiten

Die Verfügbarkeit sowie die Reaktionszeiten für Fehlerbehebungen, werden pro Leitsystem im vorher festgelegten Wartungsvertrag festgehalten. Die Reaktionszeit darf maximal 4h, die Wiederherstellungszeit des Systems maximal 12h betragen.

#### 4.5.6 Benutzer-Profile, Anbindung ans Active Directory

Die Leitsystemsoftware muss über eine LDAP-Schnittstelle vollständig in das Active Directory der TGM-Domotik eingebunden werden können.

Das Login auf das Gebäudeleitsystem erfolgt über Single Sign On mit dem User der Domäne mittels SAML 2.0. Die Benutzergruppe (Security Group: TEZ..., DLZ1-5, Planer, etc.) ist ebenfalls Teil der User des Active Directory und die Benutzer müssen automatisch in der Leitsystemsoftware den entsprechenden Benutzergruppen mit ihren Rollen hinzugefügt werden.

##### 4.5.6.1 Benutzerrollen

Die nachfolgend aufgeführten unterschiedlichen Benutzerrollen sind mit den entsprechenden Berechtigungen einzurichten.

- Administrator
- Domotik
- Bediener
- Beobachter

Die nachfolgende Tabelle ist als grundsätzliche Vorgabe zu verstehen. Im Detail sollen die Punkte vor Erstellung eines neuen Systems mit dem TGM abschliessend definiert werden.

| Benutzeraktion                                                      | Administrator | Domotik | Bediener | Beobachter |
|---------------------------------------------------------------------|---------------|---------|----------|------------|
| Systemparametrierung, Rechtevergabe                                 |               |         |          |            |
| Bilder erstellen, Datenpunkte verknüpfen                            |               |         |          |            |
| Benutzerverzeichnis einsehen                                        |               |         |          |            |
| Bildernavigation, Bilder, Trendkurven, Zeitschaltprogramme anzeigen |               |         |          |            |
| Objekte auf Bilder bedienen, Handeingriffe tätigen                  |               |         |          |            |
| Zeitschaltprogramme bearbeiten                                      |               |         |          |            |
| BACnetobjekte auf Bilder ausser Betrieb nehmen, Werte vorgeben      |               |         |          |            |
| Trendkurven erstellen, Trenddaten in csv-files abspeichern          |               |         |          |            |
| Dokumente hochladen                                                 |               |         |          |            |
| Aktuelle und historische Meldungen anzeigen                         |               |         |          |            |
| Aktuelle und historische Meldungen quittieren                       |               |         |          |            |
| Logeinträge anzeigen                                                |               |         |          |            |

Abbildung 14 Benutzerrollen Leitsysteme

#### 4.5.6.2 Benutzergruppen

Benutzer sollen jeweils nur die Anlagebilder und Meldungen der ihnen zugeteilten Gebäude sehen und Bedienen können. Diese Unterteilung ist vor Allem für die Benutzerrollen Bediener und Beobachter einzurichten, die Benutzer mit der Rolle Administrator und Domotik sehen jeweils alles. Für Anlagen im Raum Bern gibt es die folgenden Benutzerrollen:

- bbladmin
- bblfachberater
- tezmitte
- tezsued
- tezwest
- dlz1
- dlz2
- dlz3
- dlz4

Bei Anlagen ausserhalb Berns, welche z.B. durch externe Provider und nicht durch Mitarbeiter des BBL betrieben werden, sind die entsprechenden Benutzergruppen in Absprache mit der TGM Domotik einzurichten.

#### 4.5.7 Bedienmöglichkeiten

Das Gebäudeleitsystem soll ausschliesslich über den Webbrowser (siehe Unterkapitel «Web Technologie») bedient werden können. Die Zugriffsmöglichkeiten müssen eine benutzerfreundliche Anlageführung, Überwachung, Optimierung, Störungs-Lokalisierung und deren Behebung ermöglichen. Die Bedienung über den Webbrowser beinhaltet alle Funktionen der Software. Das Gebäudeleitsystem kann gleichzeitig von mehreren Benutzern bedient werden.

##### 4.5.7.1 Full-Web Technologie zwingend

Als Full-Web wird eine Applikation bezeichnet, derer voller Funktionsumfang mit Hilfe von Standardbrowsern (Edge, Firefox, Chrome...) zur Verfügung stehen ohne benötigte Zusatzsoftware. Dies wird durch einen separaten Webserver zur Verfügung gestellt und darf weder eine Software Installation auf der Clientseite auslösen noch voraussetzen um diese zu starten oder zu verwenden. Auf diese Web-Applikationen (z.B. HTML5) wird durch eine Netzwerkverbindung über HTTP/HTTPS zugegriffen.

Das zu beschaffende System muss Full-Web sein und die obenstehenden Definitionen erfüllen. Unter nicht zu installierender Software werden Plugins wie FlashPlayer, Java oder weiteres zur Installation innerhalb des Browsers selber sowie vollumfängliche Software zur Installation auf dem Client verstanden.

Der Webserver muss TLS1.2 und höher Zertifizierbar sein.

Cloud:

Cloud-Produkte sind nicht zulässig. Das eingesetzte Produkt muss ohne Anbindung an eine Cloud und ohne Einschränkungen funktionsfähig sein.

##### 4.5.7.2 Mehrere, gleichzeitige Benutzer

Für ein effizientes und umfassendes Arbeiten müssen gleichzeitig mehrere Benutzer am Leitsystem an verschiedenen Arbeitsplätzen arbeiten können. Es müssen gleichzeitig Anlagen analysiert und z.B. überwacht und bedient werden können.

Im Minimum müssen **8 Benutzer** gleichzeitig das System bedienen können.

Die Anzahl der gleichzeitigen Benutzer muss bei Bedarf z.B. über zusätzliche Lizenzen erweitert werden können.

## 4.5.8 Visualisierung

### 4.5.8.1 Bildaufbau Allgemein

Die Visualisierung ist gemäss **"Anhang 2 Visualisierungskonzept"** der "BBL Weisungen zu den Standards der Gebäudeautomation (GA)" aufzubauen.

### 4.5.8.2 Objektorientierte Grafik

Das Leitsystem muss dynamische, hochauflösende Grafiken bieten. Die Grafik muss objektorientiert sein. Jedes Symbol muss mehrere Stati im gleichen, konsistenten Format anzeigen können. Zeitgleich müssen mehrere Ansichten geöffnet und deren Anzeigen dynamisch aktualisiert werden können.

### 4.5.8.3 Fortlaufende Aktualisierung und Darstellung

Messwerte, Sollwerte, Benutzereinstellungen und Meldungen müssen sofort und laufend aktualisiert dargestellt werden. Zustandsänderungen müssen entweder beim Symbol, z.B. durch Animation oder Wechseln der Farbe, generell aber mit grafischer Ausprägung oder als Text erfolgen.

### 4.5.8.4 Navigation von Anlagenbild nach Zeitschaltprogramm

Jedes aktuell benutzte Anlagenbild verfügt über ein Symbol zur Navigation auf die Visualisierung des Zeitschaltprogramms. Die Einstellung soll über Balken ähnlich einem Terminkalender dargestellt werden.

### 4.5.8.5 Erstellung vorgefertigter Trendbilder pro BTA

Pro betriebstechnische Anlage ist ein Trendbild mit den wichtigsten Datenpunkten und Sollwerten vorzubereiten.

### 4.5.8.6 Gleichzeitige Darstellung mehrerer Trends

Für eine umfassende Anlagenübersicht muss die Darstellung mehrerer Trendansichten gleichzeitig möglich sein. Standardanlagen mittlerer bis höherer Komplexität wie in diesem Projekt benötigen für deren Beurteilung eine Darstellung von bis zu 10 Trendkurven in der aktuellen Seitenansicht. Solche Mehrfachtrendkurven müssen daher gleichzeitig aufgezeichnet werden können.

### 4.5.8.7 Unterschiedliche Ansichten pro Benutzer

Jedem Benutzer müssen die für ihn relevanten Gebäude zugeordnet werden können. Wenn er angemeldet ist, sieht er nur die Bilder und Meldungen dieser Gebäude. Die Meldungen aller anderen, sich noch auf dem Gebäudeleitsystem befindenden Gebäude werden herausgefiltert. Ebenfalls sind die Bedienbilder der genannten Gebäude nicht sichtbar.

### 4.5.8.8 Bedienung der Aggregate auf den Anlagebildern

Die BACnet-Properties eines jeden auf dem Anlagebild dargestellten Aggregats müssen über die Visualisierung bedient werden können.

### 4.5.8.9 Bedienung Sollwerte auf den Anlagebildern

Sämtliche Sollwerte und Parameter, welche im Steuer- und Regelbeschrieb aufgeführt sind, müssen über das entsprechende Anlagebild gemäss **"Anhang 2 Visualisierungskonzept"** bedient werden können.

## 4.5.9 Übersicht der notwendigen Funktionen

Die Leitsystemsoftware der Inselzentrale weist im Minimum folgende Funktionen auf:

- Protokollierung aller Benutzeraktionen
- Zugriffsberechtigung Benutzerabhängig
- Trendaufzeichnungen (Archivierungsdauer > 18 Monate)
- Graphische Darstellung gemäss Kapitel "Visualisierung"
- Darstellung und Auswertung von aktuellen und historischen Störmeldungen (Alarmviewer)
- Kommunikation über BACnet/IP (gem. "KBOB Empfehlung BACnet Anwendung", Kapitel Normung)
- Funktionalitäten und Eigenschaften gemäss KBOB BACnet-Anforderungsprofil MBE-CH (siehe "KBOB Empfehlung BACnet Anwendung", Kapitel Anforderungsprofile und Anhang A/B)
- **optional** Energiemanagement (projektspezifisch mit Bauherrschaft klären)
- **optional** Instandhaltungsmanagement (projektspezifisch mit Bauherrschaft klären)

## 4.5.10 Störmeldebearbeitung

### 4.5.10.1 Allgemein

**Siehe «BBL Weisung zu den Standards für Gebäudeautomation (GA) Anhang 4, Weiterleitung von Störungsmeldungen»** Kapitel "Nachrichten-Priorität" und Kapitel "BACnet Meldeklassen (Notification Class)" in diesem Dokument.

### 4.5.10.2 Meldefunktion

Die Meldungen aus der Automationsstation müssen innerhalb 1 Sekunde an den Bediengeräten und auf dem Leitsystem angezeigt werden.

### 4.5.10.3 Erzeugen von Störmeldungen

Störmeldungen sollen ausschliesslich auf der Automationsstation erzeugt und an die Inselzentrale übermittelt werden. Beim Starten der Inselzentrale werden alle anstehenden Meldungen ausgelesen und angezeigt.

### 4.5.10.4 Quittierung von Störmeldungen

Alle Meldungen können nach Vergabe der individuellen Rechte ab allen Bediengeräten quittiert werden. Ein Zeitstempel mit Angabe des angemeldeten Benutzers (basierend auf Benutzerkonto) wird verlangt.

### 4.5.10.5 Weiterleitung von Störungsmeldungen

Meldungen müssen zeitabhängig an verschiedene Servicedienste und oder Meldungsempfänger weitergeleitet werden können. Meldungen müssen einzeln oder parallel an folgende Empfänger oder Systeme übermittelt werden können:

ESPA 4.4.4 (an den Alarmserver des BBL (Siehe Anhang 4), Webservice zu e-Alarm der Swisscom (BIT-Lösung)

## **4.5.11 Meldungsdarstellung**

### **4.5.11.1 Darstellung in der Visualisierung**

Siehe „BBL Weisungen zu den Standards für Gebäudeautomation (GA) Anhang 2 Visualisierungskonzept“

### **4.5.11.2 Alarmviewer, farbliche Darstellung**

Eintreffende Meldungen müssen für eine schnelle und sichere Interpretation farblich gekennzeichnet sein. Es muss die Reihenfolge wie auch der Zustand und die Priorität der Meldung erkennbar sein. Das Meldefenster muss je nach Bedürfnis des Bedieners angezeigt werden können. Darstellungen von Meldefenstern sind dem Angebot beizulegen.

### **4.5.11.3 Alarmviewer, Inhalt der Meldung**

Aus den Meldungstexten müssen alle für die Zuordnung und Behebung erforderlichen Angaben erkennbar sein. Das müssen minimal folgende Attribute sein:

- Klartext
- Zustandstext
- Schaltschrankname
- Kennzeichnungsschlüssel AKS
- Priorität
- Zeitpunkt
- Status (quittiert, unquittiert)
- Im Hintergrund soll eine Anleitung über die Behebung der Meldung hinterlegt werden können.

### **4.5.11.4 Filterung der Meldung**

Das Leitsystem muss die Filterung der Meldungen ermöglichen. Die Filterung muss nach Meldung oder Priorität möglich sein. Aufgetretene Meldungen werden in Popup-Fenstern dargestellt. Eine schrittweise Anleitung zur Handhabung der jeweiligen Meldungen führt den Leitsystem-Benutzer zur Lösung.

## **4.5.12 Protokollierung und Auswertung**

### **4.5.12.1 Protokollierung**

Folgende Aktionen müssen im Minimum protokolliert werden

- Anmeldung Benutzer am System
- Handeingriffe
- Sollwertverstellungen
- Meldungsquittierung

Der Protokolleintrag muss im Minimum folgendes beinhalten

- Zeitstempel mit Uhrzeit und Datum
- Angemeldeter Benutzer
- Aktion (eingegebener Wert)

### **4.5.12.2 Auswertung Zählerdaten**

Das Gebäudeleitsystem muss die Möglichkeit bieten, Zählerstände an programmierbaren Stichtagen für den Export in ein Fremdsystem in einem üblichen Format (.xls oder .csv) zur Verfügung zu stellen.

## **4.5.13 Trenddaten**

### **4.5.13.1 Freie Darstellung von Trenddaten**

Um eine möglichst hohe Flexibilität zu gewährleisten, muss der Betreiber die Möglichkeit haben, mindestens 10 Datenpunkte individuell in der Trenddarstellung einzufügen.

Diese Zuweisung und die Erzeugung von neuen Trendlog-Objekten muss vom Gebäudeleitsystem aus erfolgen können.

### **4.5.13.2 Dezentrale Datenhaltung, Trendaufzeichnung**

Die Trenddaten müssen auf der Automationsstation erstellt und gespeichert werden (siehe auch die Vorgaben aus der "KBOB Empfehlung BACnet Anwendung", "Aufzeichnung von Daten"). Für eine lückenlose Trenddokumentation muss bei einem allfälligen Kommunikationsunterbruch sichergestellt sein, dass keine der aufgezeichneten Trenddaten verloren gehen. Nach der Wiederherstellung der Kommunikation müssen automatisch alle gespeicherten Werte auf der Managementstation aktualisiert werden. Die Trenddaten sind auf der Automationsstation vorzuhalten und nach einer bestimmten Anzahl Aufzeichnungen an die Leitebene zu übermitteln (siehe auch die Vorgaben aus der "KBOB Empfehlung BACnet Anwendung", Kapitel "Aufzeichnung von Daten/Trendaufzeichnung/Zeitgetriggerte Trendaufzeichnung"). Die Trenddaten seit der letzten Übertragung und dem aktuellen Zeitpunkt einer Benutzerdarstellung, sind vom System dynamisch nachzuladen. Zusätzlich wurden die Trend-Objekte im "Anhang 3: GA-Funktionen BACnet" ergänzt (Aufzählung nicht abschliessend).

Trenddaten welche in den vorgefertigten Trendbildern der Anlagebilder gemäss Anhang 2, Visualisierungskonzept verwendet werden, müssen in jedem Fall als COV/COS-Trendaufzeichnung eingerichtet werden.

## **4.5.14 Energiemanagement (wenn diese Option bestellt wird)**

### **4.5.14.1 Allgemein**

In den "Weisungen zum Einbau von Energiemessungen und zur Darstellung von Energiemesskonzepten" ist ersichtlich, welche Messungen in einem Objekt vorgesehen sind. Dies sind im Minimum die Messdaten, welche vom Energiemanagement zur Auswertung genutzt werden sollen.

### **4.5.14.2 Intelligente Auswertung der Energiemessdaten**

Über die Managementebene müssen verschiedene Auswertungen und Analysen des Energieverbrauchs im Gebäude gemacht werden können. Nach der Datendurchsicht muss ersichtlich sein, welche Aggregate nicht effizient laufen, oder welche Räume energetisch nicht optimal betrieben werden. Dazu müssen die aufgeführten Masseinheiten rechnerisch vom System verarbeitet werden können. Ein typisches Anwendungsbeispiel ist die Auswertung des COP einer Wärmepumpe.

### **4.5.14.3 Integration Energie-Messkonzept**

Die Realisation hat gemäss den Vorgaben aus dem Hauptdokument "Weisungen zu den Standards für Gebäudeautomation (GA)", Kapitel "Energiemessungen" zu erfolgen.

- Die HLKS-Energiezähler werden via BACnet MST/TP-Schnittstelle oder M-Bus auf die Inselzentrale.
- Die Elektro-Energiezähler werden via BACnet/IP (Master-Zähler), respektive Slave-Zähler via Mod-Bus-Schnittstelle, in das bauseitige Elektromesskonzept integriert und aufgeschaltet.

#### **4.5.14.4 Überwachung Regelprozessgüte**

Das ganze System ist auf Regelabweichungen zu überwachen. Eine entsprechende Meldung ist zu erzeugen, wenn ein Messwert in einem bestimmten Regelprozess den gegebenen Sollwert während einer längeren Zeit unter- oder überschreitet.

#### **4.5.14.5 Heiztage und Heizgradtage**

Für Auswertungs- und Optimierungszwecke müssen Heiztage und Heizgradtage berechnet und an den Bediengeräten angezeigt werden.

#### **4.5.14.6 Betriebs- und Verbrauchsdatenberichte**

Für eine möglichst hohe Verfügbarkeit und einem optimalen Einsatz der gebäudetechnischen Anlagen wird eine lückenlose Aufbereitung und Präsentation von Betriebs- und Verbrauchsdaten als grafischer Bericht gefordert. Falls notwendig ist der Einsatz von zusätzlicher Software möglich. Folgende Berichte und Funktionen müssen erstellt und unterstützt werden:

- Energieverbrauchsberichte
- Energiekostenberichte
- Gewichteter Verbrauchsbericht
- Korrigierter Heizgradtagebericht
- Energie-Effizienzbericht
- CO<sub>2</sub>-Emissionsbericht
- Darstellungsformat (Linie, Stufen, 3D-Linie und 3D-Stufen, verschiedene Farben, automatische oder fixe Skalierung der y-Achse, Zoom)
- Die erzeugten Berichte müssen ausdrückbar sein.
- Die Betriebs- und Verbrauchsdaten müssen autark und autonom via BACnet Trendlog-Objekte in der Automationsstation aufgezeichnet werden. Bei kurzzeitigem Ausfall der Managementstation dürfen diese Daten nicht verloren gehen (siehe auch Hauptdokument "Weisungen zu den Standards für Gebäudeautomation (GA)", Kapitel Trendaufzeichnungen).

Es muss zusätzlich möglich sein, erzeugte Berichte und Daten über einen Vergleichsbericht mit Vorjahresperioden auszuwerten. Zu jeder der oben genannten Berichtsvorlagen müssen mehrere Berichte (mit max. 10 Datenserien) erstellt und gespeichert werden können. Betreiber müssen abhängig von ihren Rechten Berichte manuell starten, ein Zeitschaltprogramm hinterlegen aber auch neue Berichte basierend auf Vorlagen erstellen können.



## **4.6 Engineeringtools und Konfigurationssoftware**

Tools, welche für das Engineering, die Programmierung und Konfiguration von Hardware der Automationsebene benötigt werden, müssen auf Terminalserver oder Virtuellen Desktop Infrastrukturen lauffähig sein.

### **4.6.1 Installation**

Alle Arbeiten im Zusammenhang der Installation aller benötigten Tools, welche für das Engineering, die Programmierung und Konfiguration von Hardware der Automationsebene benötigt werden, werden durch den Unternehmer durchgeführt. Die Installation erfolgt ab Oberkante Betriebssystem. Dazu werden alle notwendigen Installationsfiles über den SFTP-Zugang auf die vorgesehene VM transferiert. Dort erfolgt die Installation ohne jeglichen Zugriff auf das Internet. Updates und Patches oder Lizenzen werden auf dem gleichen Weg auf die VM transferiert und danach installiert.

### **4.6.2 Lizenzierung Software für Engineeringclients**

Die Engineering Clients mit der Software zur Programmierung und Konfiguration der Automations-ebene, müssen ihre Lizenzen aus einem Lizenzpool, unabhängig des Benutzers und der Hardware, beziehen können.

#### **4.6.2.1 Lizenzen für die Instandhaltung und den Objektbetrieb**

Bei der Erstinstallation eines Fabrikats wird eine zu definierende Anzahl von Softwarelizenzen erworben und installiert. Diese Lizenzen bleiben dauerhaft auf dem System und sind für die Instandhaltung der bestehenden Anlagen durch den Unternehmer vorgesehen.

#### **4.6.2.2 Temporäre Lizenzen für die Erstellung neuer Anlagen**

Werden neue Anlagen erstellt z.B. bei einem Neubau eines Gebäudes oder bei der Kompletterneuerung eines Gebäudeleitsystems muss es möglich sein, temporär die Anzahl der verfügbaren Lizenzen für die Dauer der Arbeiten zu erhöhen. Die Abgeltung der Kosten für temporäre Lizenzen erfolgt über das jeweilige Projekt.

## 5 Automationsebene (MSR-Ebene)

### 5.1 Anforderungen

Die Automationsebene ist struktureller Bestandteil und unterste hierarchische Ebene des GA-Systems. Gleichzeitig ist sie funktionaler Bestandteil der *Schaltgeräte-Kombinationen* bzw. *betriebstechnischen Anlagen (BTA)*. Eine allgemein gültige Abgrenzung ist daher nicht möglich.

Die Automationsstationen eines in sich abgeschlossenen gebäudetechnischen Prozesses müssen autonom arbeiten. Der Ausfall anderer Systemteile (Automationsstation, Leitsystem, Datenkommunikation) darf diese Autonomie nicht beeinflussen. Anlagebezogene Optimierungsaufgaben sind möglichst auf dieser Ebene zu lösen.

Die folgenden Zielsetzungen werden auf der Automationsebene angestrebt:

- Hohe Sicherheit und Verfügbarkeit sowie Autonomie der Teilsysteme;
- Modulare, wartungsfreundliche Technik;
- Hohe Flexibilität für Änderungen und Erweiterungen von Hard- und Software;
- Kommunikation mit der Insel-/Leitzentrale über BACnet/IP (gem. KBOB Empfehlung BACnet Anwendung, Kapitel Normung)
- Funktionalitäten und Eigenschaften gemäss KBOB BACnet-Anforderungsprofil AS-CH (siehe "KBOB Empfehlung BACnet Anwendung", Kapitel Anforderungsprofile und Anhang A/B)
- Integrationsmöglichkeit von Subsystemen;
- Prozessnahe Bedienoberfläche auf die Bedürfnisse zugeschnitten.

### 5.2 Hardware

#### 5.2.1 Spannungsausfall (Datenerhaltung)

Bei Spannungsausfall an der Automationsstation muss gewährleistet sein, dass die gesamte Software und die Einstellwerte erhalten bleiben (Daten- und Programmerhaltung). Nach Spannungswiederkehr soll die Automationsstation automatisch starten und die Betriebsart wie vor dem Ausfall wiederherstellen.

#### 5.2.2 Funktionsüberwachung Automationsstation

Pro Gebäude ist eine Automationsstation zu bestimmen, welche die Netzwerkverbindung und die Funktion aller anderen Automationsstationen softwaremässig überwacht. (siehe auch Anhang 4, Weiterleitung von Störungsmeldungen)

Ein Unterbruch oder Ausfall wird auf dem Leitsystem der Inselzentrale visualisiert und alarmiert.

#### 5.2.3 Betriebssicherheit

Die verfahrensseitigen Redundanzanforderungen sind bei der Planung der Automationsstationen konsequent zu berücksichtigen. Pro redundantem Anlagenteil ist eine separate Automationsstation vorzusehen. Die hard- und/ oder softwaremässige Trennung einer Anlage auf zwei oder mehrere Automationsstationen ist zu vermeiden. Mit Unterbrüchen der Netzwerkverbindung muss gerechnet werden, die Anlagen müssen in diesen Fällen ihre Funktion weiterhin erfüllen.

## 5.3 Software

### 5.3.1 Betriebssystem

Falls die Automationsstation über ein Windows Betriebssystem verfügt muss dieses patchbar sein, es darf keine abgekündigte oder embedded Version sein.

### 5.3.2 Parametrierung

Die Parametrierung auf den Automationsstationen muss so einfach sein, dass der Betreiber Änderungen und Ergänzungen selbständig über das Leitsystem realisieren kann.

### 5.3.3 Programmstruktur

Die Programmierung der Automationsstationen hat nach den Regeln des strukturierten Programm-  
designs (z.B. Funktionsplan (FUP)) zu erfolgen. Alle Funktionen sind exakt und im Klartext zu dokumentieren.

## 5.4 Bedienung und Signalisation

### 5.4.1 Allgemein

Unter der *Bedienung und Signalisierung auf Automationsebene* folgendes zu verstehen:

- Schalter- und Leuchten der SGK
- Revisionsschalter
- Koppelrelais oder Handbedienmodule

Bei der *Bedienung und Signalisierung* ist zwischen folgenden 3 Arten zu unterscheiden. Die Bezeichnungen sind konsequent anzuwenden:

| BEZEICHNUNG                                                     | AUFGABEN                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>NOTBEDIENUNG</b>                                             | Erlaubt über Koppelrelais oder Ausgangsmodule den direkten Eingriff in die BTA, auch wenn die Automationsstation nicht verfügbar ist. Die Handbedienung bewirkt kein Abschalten der Anlage.                                                                                              |
| <b>VORORTBEDIENUNG</b>                                          | Erlaubt den direkten Dialog mit der Anlage mittels Hard- und Softwareschalter via Automationsstation, sofern diese funktionstüchtig ist.                                                                                                                                                 |
| <b>REVISIONSSCHALTER</b><br>(SCHALTER FÜR DIE WARTUNGSARBEITEN) | <b>Die Revisionsschalter erfüllen die SUVA-Vorschriften</b> und werden normalerweise direkt bei der BTA bzw. den Apparaten und Antrieben montiert. Wird der Revisionsschalter im Steuerstromkreis vorgesehen, sind die speziellen Vorschriften der SUVA (Meldeleuchte etc.) zu beachten. |

Abbildung 15 Bedienungsarten Automationsebene

## 5.4.2 Notbedienung

Alle digitalen- und Analogen Ausgänge müssen über eine Notbedienung verfügen, damit die BTA's bei einem Ausfall der CPU manuell betrieben werden können. Alle Schalter sind dauerhaft im Minimum mit dem Stromlaufpfad und dem Betriebsmittel (Klartext) zu beschriften. Zusätzlich ist eine Legende in der Innenseite der SGK anzubringen.

## 5.4.3 Vorortbedienung

Für **alle BTA** ist eine *Vorortbedienung* gemäss nachfolgendem Beispiel in angemessenem Umfang zu realisieren. Die *Vorortbedienung* besteht aus konventionellen Schaltern, Tastern, Relais und Meldeleuchten und ist auf den Türen der Schaltgeräte-Kombinationen angeordnet. Sie soll die minimalen Bedürfnisse in Bezug auf die Bedienung und Signalisierung vor Ort abdecken und folgende Anforderungen erfüllen:

- Wahl der Betriebsart mittels übergeordneter Schalter;
- Quittierung nach einer Fehlerbehebung mittels Taster;
- Grobanalyse zur Anlagebetriebsart mittels wenigen Meldeleuchten;
- Die Vorortbedienung wird mit einer gelben Meldeleuchte auf der SGK-Front, auf den Anlagebildern und via OPC an den Alarmserver übermittelt.

### 5.4.3.1 Beispiel für Schaltgeräte - Kombination

Für den *Allgemeinteil pro Schaltgeräte-Kombination* ist folgende *Vorortbedienung und Signalisierung* auf der Tür des Einspeisefeldes zu realisieren:

| SCHALTGERÄTE - KOMBINATION: |                                                          |
|-----------------------------|----------------------------------------------------------|
| 1 Drucktaster weiss (H)     | Lampenkontrolle                                          |
| 1 Quittiertaster rot (S)    | Quittierung von verriegelten Störungen                   |
| 1 Meldeleuchte rot (H)      | Sammelstörung                                            |
| 1 Quittiertaster rot (S)    | Quittierung Brand                                        |
| 1 Meldeleuchte rot (H)      | Störung Brand                                            |
| 1 Meldeleuchte gelb (H)     | Vorort (Hand-, Not-, Vorortbedienung, Revisionsschalter) |

Abbildung 16 Bedienung und Signalisation Schaltgerätekombination Allgemein

(H/S) Funktionen hardwaremässig in der Schaltgeräte - Kombination und nicht über die Automationsstation realisieren, jedoch Zustand der Automationsstation melden!

(S) Funktionen softwaremässig mittels der Automationsstation realisieren!

### 5.4.3.2 Beispiel für lufttechnische Anlage

Pro Lüftungs- und Klimaanlage ist folgende *Handbedienung und Signalisierung* auf der Tür der Abgangsfelder zu realisieren:

| <b>LUFTTECHNISCHE ANLAGEN:</b> |                                                                                                                            |
|--------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>1 Anlageschalter</b> (S)    | AUS – AUTO - EIN oder AUS - AUTO - I - II                                                                                  |
| <b>1 Feuerwehrscharter</b> (S) | AUS - EIN (nur bei vorgeschriebener Entrauchung und wenn nicht bereits auf dem Brand- bzw. Feuerwehrtabelleau installiert) |
| <b>1 Meldeleuchte grün</b> (S) | Betrieb (Ein, Stufe 1 oder Stufe 2)                                                                                        |
| <b>1 Meldeleuchte rot</b> (S)  | Störung (Störung)                                                                                                          |

Abbildung 17 Bedienung und Signalisation Schaltgerätekombination Lüftung

(S) Funktionen softwaremässig mittels der Automationsstation realisieren!

Die Schalterstellungen des Anlageschalters wirken folgendermassen:

**AUS**      *Die Anlage wird softwaremässig ausgeschaltet.*

**AUTO**    *Die Anlage wird von der Automationsstation automatisch gesteuert und geregelt.*

**EIN**      *Die Anlage wird eingeschaltet und von der Automationsstation gesteuert und geregelt.*

Bei kleineren Anlagen (z.B. 1 Antrieb) sollen die Meldeleuchten reduziert oder mehrere kleinere Anlagen zusammengefasst werden.

### 5.4.4 Revisionsschalter

Antriebe mit offen drehenden Systemteilen müssen mit einem Revisionsschalter gemäss den aktuellen SUVA-Vorschriften direkt beim Antrieb ausgerüstet werden (Ventilatoren, Sockelpumpen usw.). Die Revisionsschalter von Ventilatoren sind **ausserhalb** der Monoblock-Geräte zu montieren.

*Bei Anlagen mit Frequenzumformer UND einer Leistung über 15 kW bzw. über 25 A Nennbetriebsstrom* sollen die Revisionsschalter den Steuerstromkreis in der Schaltgeräte-Kombination unterbrechen. Für die visuelle Rückmeldung vor Ort muss beim Revisionsschalter eine Meldeleuchte montiert werden. Die Hauptschützen müssen mit zwangsgeführten Hilfskontakten und Schutz gegen Handbetätigung ausgeführt sein (SUVA-geprüft). Mittels Hilfskontakt des Schützen soll eine Rückmeldung an das GA-System erfolgen.

## **5.5 Geforderte Funktionen**

### **5.5.1 Standardfunktionen BACnet-Objekte**

Die BACnet-Objekte müssen die Vorgaben aus der "KBOB Empfehlung BACnet Anwendung" erfüllen.

### **5.5.2 Störmeldungen**

#### **5.5.2.1 Allgemein**

Siehe "BACnet Meldeklassen (Notification Class) im Kapitel "BACnet Spezifikationen".

#### **5.5.2.2 Erzeugen von Störmeldungen**

Die beiden Formen der Erzeugung von Störmeldungen im BACnet (Intrinsic Reporting/Algorithmic Reporting) sollen unterstützt werden. Störmeldungen sollen ausschliesslich auf der Automationsstation erzeugt und an die Managementebene übermittelt werden. Beim Starten der Managementebene werden alle anstehenden Meldungen ausgelesen und angezeigt.

- Intrinsic: Objektinternes Melden, Störmeldungen werden mit Eigenschaften/Properties des Standard-Objektes ausgelöst.
- Algorithmic: Regelbasiertes Melden, zusätzliche Störmeldungen können via Event-Enrollment Objekt, z.B. Grenzwertverletzungen realisiert werden.

#### **5.5.2.3 Quittierung von Störmeldungen**

Das Quittieren und Rückstellen von Störmeldungen muss sowohl über das Leitsystem als auch über die Schaltgerätekombination vor Ort möglich sein.

#### **5.5.2.4 Trendaufzeichnung**

Die Trenddaten müssen auf der Automationsstation erstellt und gespeichert werden (siehe auch die Vorgaben aus der "KBOB Empfehlung BACnet Anwendung", "Aufzeichnung von Daten").

## **5.5.3 Überwachungsfunktionen**

### **5.5.3.1 Kommunikationsüberwachung und allgemeine Datenpunkte**

Wenn die Anlage an das Alarmierungssystem des BBL angebunden wird, müssen die allgemeinen Datenpunkte und Überwachungsfunktionen gemäss Anhang 4 in der Automationsebene programmiert werden. Dies betrifft im Minimum alle Anlagen, welche im Raum Bern realisiert werden.

### **5.5.3.2 Einspeisung**

Die Einspeisung wird in der Schaltgerätekombination mit einem Dreiphasenüberwachungsgerät auf Phasenfolge und Phasenausfall überwacht.

### **5.5.3.3 Leitungsschutzschalter**

Sämtliche Leitungs- und Geräteschutzschalter der Steuerung- und Systemspannung, werden über Hilfskontakte überwacht und pro Unterstation auf einem digitalen Eingang zusammengefasst. Das Auslösen eines Schalters wird auf dem Automationssystem als Störung signalisiert.

Leitungs- und Geräteschutzschalter, welche ein externes Gerät schützen sind in jedem Fall separat in der Störmeldung dieses Gerätes zu erfassen. Dies kann z.B. bei einer Umwälzpumpe seriell mit der Störmeldung der Pumpe zusammengefasst werden.

### **5.5.3.4 Vorortbedienung bei sicherheitsrelevanten Anlagen**

Bei sicherheitsrelevanten Anlagen wie zum Beispiel einer Sturmlüftung, welche durch einen Gasalarm in der Kältezentrale ausgelöst wird, muss die Schalterstellung "AUS" (Hard- oder Softwareschalter) eine separate Meldung generieren.

### **5.5.3.5 Sicherheitsthermostat Heisswasserumformer**

Bei Heisswasserumformern wird im Vorlauf bzw. beim Umformer Austritt ein Sicherheitsthermostat installiert. Beim Auslösen des Sicherheitsthermostates, wird der Umformer (Wärmeproduktion) ausgeschaltet, die Wärmeverteilung läuft weiter. Der Sicherheitsthermostat wirkt direkt auf die Regel- und Absperrventile (hardwaremässig). Parallel wird ein Kontakt auf das Automationssystem geführt, welcher eine "Maximal-Temperatur-Meldung" auf dem System signalisiert. Für die Wiederinbetriebnahme muss die Anlage Vorort am Schaltschrank oder via Gebäudeleitsystem quittiert werden. Dies ist nur möglich, wenn der Sicherheitsthermostat vorgängig zurückgestellt wurde.

### **5.5.3.6 Motorschutz**

Der Motorschutz bei Ventilatoren oder Pumpen, erfolgt über Motorschutzschalter, Thermokontakte, Thermistor Relais oder Frequenzumrichter. Das Auslösen der jeweiligen Schutzeinrichtung führt zum hardwaremässigen Abschalten des Motors und der dazugehörenden Anlage. Auf dem Automationssystem wird eine Störung signalisiert.

### **5.5.3.7 Betriebsrückmeldung (Ein/Aus)**

Ventilatoren, Pumpen, Erzeuger, etc. sind, wenn immer möglich über eine Betriebsrückmeldung zu überwachen. Eine Statusabweichung führt zum Abschalten des Gerätes und der dazugehörenden Anlage. Auf dem Automationssystem wird eine Störung signalisiert.

### 5.5.3.8 Klappen Laufüberwachung (Auf/Zu)

Klappen **sind nur in Absprache** mit der Fachberatung und dem TGM des BBL mit Endschaltern auszurüsten. Über diese Stellungsrückmeldung werden sie überwacht. Brandschutzklappen sind mit einem Steuerkommunikationsgerät auszurüsten. Kann die Anlage aufgrund der Störung den Betrieb nicht mehr aufrechterhalten, so soll sie abgeschaltet und softwaremässig verriegelt werden.

### 5.5.3.9 Leitungsüberwachung

Analog- und Widerstandsmess-Signale müssen mit einer Life-Zero-Schaltung (0/4 mA) oder softwaremässig auf Leitungsunterbruch und Kurzschluss überwacht werden. Bei Leitungsunterbruch oder Kurzschluss muss eine Störmeldung ausgegeben werden. Kann die Anlage aufgrund der Störung den Betrieb nicht mehr aufrechterhalten, so soll sie abgeschaltet und softwaremässig verriegelt werden.

### 5.5.3.10 Luftfilter

Luftfilter von Anlagen die schlecht zugänglich sind, sind mit der Automationsstation zu überwachen und als Wartungsmeldung zu signalisieren. Bei Anlagen mit variablem Volumenstrom ist darauf zu verzichten.

### 5.5.3.11 Luftstromüberwachung

Bei Ventilatoren ist eine Laufüberwachung einzurichten.

- a) Analogeingang von Druckmessung Ventilator aufschalten → Luftmengen rechnen.
- b) Wenn nicht möglich: Strömungsüberwachung mit Heizdrahtsensor auf digitalen Eingang realisieren.

### 5.5.3.12 Brand

Bei einem Brandalarm werden die Lüftungsanlagen ausgeschaltet, die Absperrklappen und die Brandschutzklappen geschlossen und auf der Schaltschrankfront wird "BRAND" signalisiert. Pro Schaltschrank wird ein potentialfreier Kontakt (Offen = Brand) ab der Brandmeldezentrale auf das Brandfallrelais aufgeschaltet. Das Brandfallrelais wirkt direkt auf Ventilatoren und Brandschutzklappen (hardwaremässig). Parallel wird ein Kontakt auf das Automationssystem geführt, welches das softwaremässige Ausschalten der Anlage bewirkt und den Brandalarm auf dem GA-System signalisiert. Für die Wiederinbetriebnahme muss die Anlage Vorort am Schaltschrank oder über das Gebäudeleitsystem quitiert werden. Dies ist nur möglich, wenn vorgängig der Alarm auf der BMA zurückgestellt wurde.

Als Brandrelais sind Sicherheitsrelais mit Doppelkontakt ohne Handbedienung zu verwenden. ULK-Geräte in Rechenzentren oder Systemräumen bleiben in Betrieb.

### 5.5.3.13 Kältemittel- und Brandalarm bei Sturmlüftungsanlagen, Funktionspriorität

Der Brandschutz- / Sicherheitsplaner gibt vor, ob die Lüftungsanlage, welche durch einen Gasalarm in Betrieb geht, bei gleichzeitigem Anstehen von Brand- und Gasalarm weiter betrieben wird oder ausschalten muss.



### 5.5.3.14 WRG Wirkungsgradüberwachung von Lüftungsanlagen

Die WRG wird auf ihre Effizienz überwacht. Der nach der nachfolgenden Formel berechnete Wert, soll auf der Visualisierung angezeigt werden.

Wirkungsgrad in % =

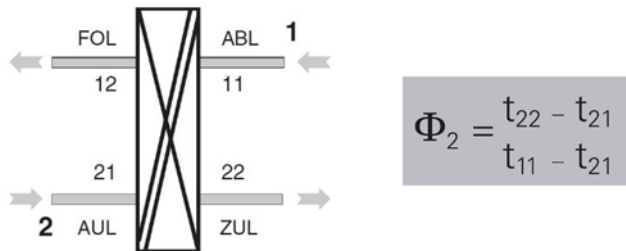


Abbildung 18 Berechnung WRG Wirkungsgrad

Bei gleichbleibender FOL/ZUL Luftmenge, wird der Soll-Wirkungsgrad aus einer Sollkurve mit dem Istwert verglichen. Dabei darf der Istwert den Sollwert über eine gewisse Zeit nicht unterschreiten. Ist dies dennoch der Fall wird verzögert eine Alarmmeldung abgesetzt. Ist die Vereisungsschutzfunktion der WRG aktiv, erfolgt keine Überwachung.

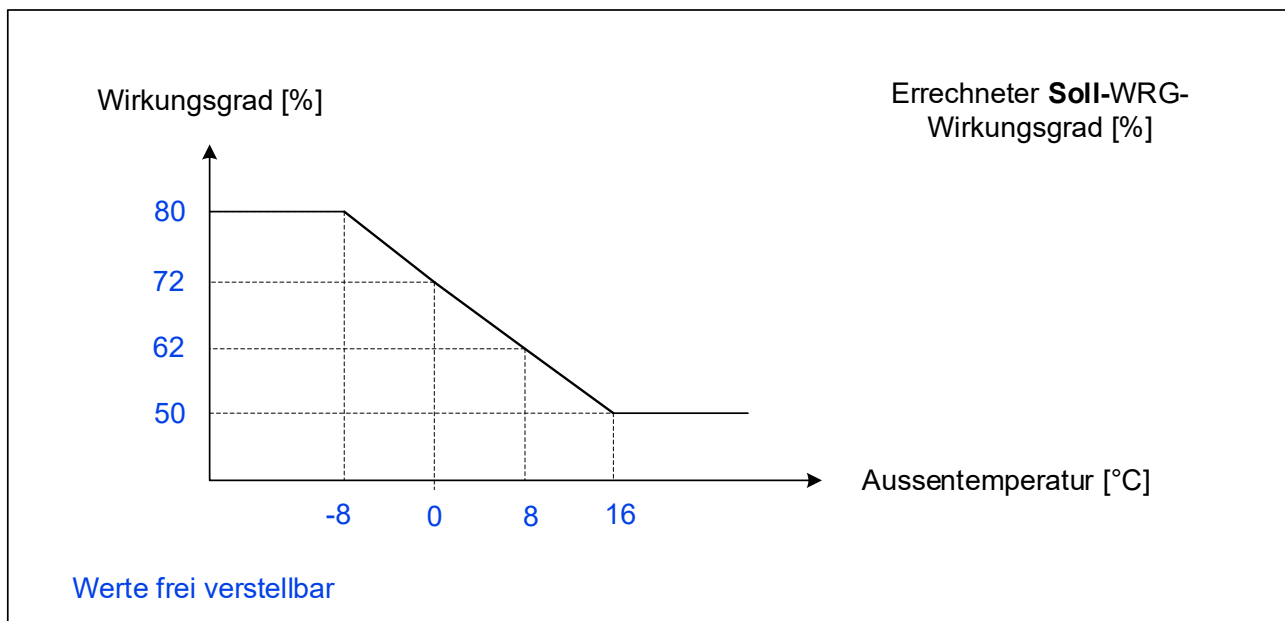


Abbildung 19 Kurve Soll-WRG-Wirkungsgrad

| Sollwerte (frei verstellbar): |                           |  |        |      |
|-------------------------------|---------------------------|--|--------|------|
| Alarmverzögerung              | Sollwert Alarmverzögerung |  | 60     | Min. |
| Alarmierung                   | Alarmpriorität            |  | Prio 2 |      |

Abbildung 20 Sollwerte Sollwerte WRG-Wirkungsgrad

### 5.5.3.15 Frostüberwachung

Sinkt die Temperatur nach dem Lufterhitzer unter 5°C, werden die Ventilatoren ausgeschaltet, die AUL- und FOL-Klappen geschlossen, die Lufterhitzerpumpe eingeschaltet, das Lufterhitzerventil und die WRG geöffnet (100%) sowie die Meldung "Frostgefahr" erzeugt. Schaltet der Frostschutzwächter innerhalb von zwei Minuten wieder zurück auf den Anlagenzustand "Normal", schaltet die Anlage wieder ein.

Wenn innerhalb von 15 Minuten die Temperatur nach dem Lufterhitzer ein zweites Mal unter 5°C sinkt oder länger als 2 Minuten unter dem Wert bleibt, wird der Anlagenzustand "STÖRUNG" ausgelöst und verriegelt sowie die Meldung "Frost" erzeugt.

Die Ventilatoren bleiben ausgeschaltet, die Lufterhitzerpumpe eingeschaltet, Lufterhitzerventil und WRG verharren in 100%-Stellung.

Sowohl bei Frostgefahr als auch bei Frost muss das Symbol auf dem Anlagebild den Zustand der Störung anzeigen. Ebenfalls werden die beiden unterschiedlichen Meldungen im Alarmviewer in unterschiedlicher Priorität signalisiert.

Für die Wiederinbetriebnahme nach einer Verriegelung, muss die Anlage Vorort am Schaltschrank oder via Gebäudeleitsystem quittiert werden.

### 5.5.3.16 Kanaldrucküberwachung Luftaufbereitung bei druckregulierten Anlagen

Bei Lüftungsanlagen, welche einen höheren Druckverlust überwinden können als das Kanalnetz verträgt, muss diese Funktion eingebaut werden. Der Kanaldruck im Zuluft- und Abluftkanal wird mit je einem Differenzdruckschalter (100-1000Pa) überwacht. Steigt der Druck über den eingestellten Wert, wird die gesamte Lüftungsanlage unverzüglich hardwaremässig ausgeschaltet und verriegelt. Es wird eine Meldung hoher Priorität abgesetzt.

| Sollwerte (frei verstellbar): |                |           |    |
|-------------------------------|----------------|-----------|----|
| Druck Zuluft                  | Druckdifferenz | 500 – 700 | Pa |
| Druck Abluft                  | Druckdifferenz | 500 - 700 | Pa |

## 5.5.4 Standardfunktionen Anlagen

### 5.5.4.1 Anlageschalter

Der *Anlageschalter* auf der Türe der Schaltgeräte - Kombination ist *softwaremässig* erfasst, d.h. er greift weder in den Hauptstromkreis noch in den Steuerstromkreis ein. Alle Sicherheitsfunktionen wie Brandfallsteuerung, Frostschutz, Kanaldruckschalter, usw. müssen unabhängig von der Schalterstellung gewährleistet sein.

### 5.5.4.2 Softwareschalter

Die *Softwareschalter* geben dem Bediener die Möglichkeit, mittels *Vorortbedienung* (Fabrikate spezifisches Bediengerät, Portable Computer, Tablet, Gebäudeleitsystem, etc.) verschiedene Betriebsarten zu simulieren, wenn der zugehörige Anlageschalter auf der Position "Auto" steht. Sämtliche Sicherheitsfunktionen wie Brandfallsteuerung, Frostschutz, Kanaldruckschalter usw. müssen unabhängig von den Schalterstellungen gewährleistet sein.

### 5.5.4.3 Anlagequittiertaster

Die Betätigung des *Anlagequittiertasters* auf der Türe der Schaltgeräte-Kombination bewirkt folgendes:

- Anlagen, die nach einer **Störung** hard- und / oder softwaremässig verriegelt sind, werden entriegelt, sofern die Störung behoben ist.
- Anlagen, die in der Betriebsart BRAND sind, werden entriegelt, sofern die Freigabe von der

Brandmeldezentrale erfolgt ist.

#### **5.5.4.4 Fernquittierung Brandalarm**

Die Betätigung einer Schaltfläche auf dem Einstiegsbild des Gebäudes hat zur Folge, dass alle anstehenden **Brandalarme** auf den Schaltgerätekombinationen der Haustechnikanlagen quittiert werden.

#### **5.5.4.5 Störeingänge für Provisorien pro SGK**

Pro SGK werden zwei digitale Eingänge auf Klemmen verdrahtet, welche für provisorische Störmeldungen genutzt werden können. Sie werden wie folgt benannt:

- Meldung hohe Priorität
- Meldung mittlere Priorität

Die Meldungen erhalten die Notificationklasse gemäss Kapitel "BACnet-Spezifikationen" und werden der Anlage Txx (SKG) zugeordnet.

#### **5.5.4.6 Periodischer Pumpenlauf / WRG-Rotor**

Bei Stillstand der Anlage muss die Automationsstation die Pumpen und rotierenden Wärmerückgewinnungen automatisch und periodisch in Betrieb nehmen, um Lagerschäden an denselben zu vermeiden.

#### **5.5.4.7 Automatischer Wiederanlauf nach Netzwiederkehr**

Nach einem Netzausfall sorgt die Netzwiederkehr für ein automatisches und kontrolliertes Starten aller in einer Automationsstation implementierten Programme. Nach Rückkehr der Spannung wechseln die Anlagen gestaffelt in die vorgegebene Betriebsart. Die Staffelung ist pro Anlage bezüglich Reihenfolge und Zeit frei definierbar.

#### **5.5.4.8 Anfahr- und Ausschaltung Lüftungsanlagen**

Wenn die Anlage angefordert wird und keine abschaltenden Störungen anstehen, läuft zuerst das Programm der Frostanfahrschaltung ab falls dies über die Aussentemperatur angefordert wird. Danach öffnen die Motorklappen und BSK in AUL, ZUL, ABL und FOL. Wenn diese offen sind wird der Zuluftventilator (bei stufenlosen Ventilatoren auf der Minimaldrehzahl) freigegeben. Mit dessen Betriebsmeldung wird der Abluft (Fortluft)-Ventilator (bei stufenlosen Ventilatoren auf der Minimaldrehzahl) freigegeben. Mit der Betriebsmeldung dieses Ventilators werden die Regelfunktionen der Temperatur-, Feuchte-, Luftqualität- und allfälliger Druckregelung freigegeben und die Sollwertüberwachungen aktiviert.

Wenn die Anlage in einem der oben aufgeführten Schritte wegen einer fehlenden Betriebsmeldung stehenbleibt gibt es einen Statusalarm und die Anlage wird ausgeschaltet. Dieser Alarm muss vor einer Wiederinbetriebnahme quittiert werden.

Wenn die Lüftungsanlage nicht mehr angefordert wird, werden die Sollwertüberwachungen, Ventilatoren und Regelfunktionen ausgeschaltet und nach einer einstellbaren Verzögerungszeit von 60s alle Motorklappen geschlossen.

Folgende Störungen schalten die Anlage aus:

- Brandalarm
- Störung von Zu- oder Abluftventilator
- Frostalarm
- Maximaldruckalarm
- Statusalarm der Motor- und Brandschutzklappen

### 5.5.4.9 Nachtauskühlung mit Lüftungsanlagen

Während den Sommermonaten kann während der Nacht mit der kühlen Aussenluft das Gebäude vorgekühlt werden. In dieser Betriebsart sind WRG, Kühl- und Heizventile gesperrt, die Zulufttemperatur wird nicht kontrolliert. Vorhandene Volumenstromregler werden geöffnet, die Ventilatoren werden auf der grössten Stufe eingeschaltet bzw. gefahren.

Folgende Bedingungen/Eingriffe führen die Anlage in die Betriebsart **NACHTAUSKÜHLUNG**:

|                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Einschaltbedingung:</b> | <p>Diese Bedingungen müssen alle erfüllt sein, damit die Nachtauskühlung eingeschaltet wird:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- innerhalb Datumsfenster vom 01.05.-30.09.</li> <li>- innerhalb Zeitfenster von 03:00-06:00</li> <li>- Aussentemp. am Vortag &gt; 25° C</li> <li>- Temperatur Referenzraum &gt; 23° C</li> <li>- Differenz Raumtemp. – Aussentemp. &gt; 6K</li> <li>- Aussentemp. &gt; 10°C</li> </ul> |
| <b>Ausschaltbedingung:</b> | <p>Falls eine dieser Bedingungen erfüllt ist, wird die Nachtauskühlung ausgeschaltet:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Differenz RT – AT &lt; 3K</li> <li>- Zeitfenster überschritten</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                    |

Abbildung 21 Ein- und Ausschaltbedingung Nachtauskühlung LA

### 5.5.4.10 Kälterückgewinnung (Angebot / Nachfragesteuerung)

Bei entsprechenden Bedingungen wird mit der WRG, Kälteenergie aus der Abluft zurückgewonnen bzw. wird die warme Aussenluft mit der kalten Abluft gekühlt. Die WRG wird dazu ungeregelt auf 100% Leistung (KRG) gefahren.

| <b>Sollwerte (frei verstellbar):</b>  |                               |               |   |
|---------------------------------------|-------------------------------|---------------|---|
| Lüftungsanlage                        |                               | Normalbetrieb |   |
| Raumtemperatur (RT)                   | Sollwert Differenz RT-Xs Raum | >0            | K |
| <b>Platten- und Rotationstauscher</b> |                               |               |   |
| Einschaltkriterium                    | Sollwert Differenz AUL-ABL    | >1            | K |
| Ausschaltkriterium                    | Sollwert Differenz AUL-ABL    | >0            | K |
| <b>WRG-Verbund</b>                    |                               |               |   |
| Einschaltkriterium                    | Sollwert Differenz AUL-ABL    | >3            | K |
| Ausschaltkriterium                    | Sollwert Differenz AUL-ABL    | >1            | K |

Abbildung 22 Sollwerte Kälterückgewinnung LA

### 5.5.4.11 Wärme- Kältebedarf

Primäranlagen werden von den Verbrauchern über die Bedarfswerte oder Bedarfsmeldung Wärmebedarf (Heizen) oder Kältebedarf (Kühlen) angefordert.

| <b>Sollwerte (frei verstellbar):</b> |                        |     |      |
|--------------------------------------|------------------------|-----|------|
| Einschaltkriterium                   | Sollwert Ventilöffnung | >10 | %    |
| Ausschaltkriterium                   | Sollwert Ventilöffnung | <5  | %    |
| Ausschaltverzögerung                 | Sollwert Zeit          | 60  | Sek. |

Abbildung 23 Sollwerte Wärme-, Kältebedarf über Ventilstellung

### 5.5.4.12 Pumpensteuerung bedarfsabhängig

Bei Lufterhitzer, Luftkühler und WRG-KVS Systemen werden die Umwälzpumpen bedarfsabhängig über die Ventilstellung freigegeben.

| Sollwerte (frei verstellbar): |                        |     |      |
|-------------------------------|------------------------|-----|------|
| Einschaltkriterium            | Sollwert Ventilöffnung | >5  | %    |
| Ausschaltkriterium            | Sollwert Ventilöffnung | <2  | %    |
| Ausschaltverzögerung          | Sollwert Zeit          | 300 | Sek. |

Abbildung 24 Sollwerte Pumpensteuerung LA bedarfsabhängig

## 5.5.5 Standardfunktionen Raumautomation

### 5.5.5.1 Regelung der Luftmenge über VAV

In grösseren Räumen (> 20 Personen), deren Besetzung in grösserem Masse variiert, wie Cafeteria, Mensa, Aula, Konferenzraum etc., wird die Luftmenge in Funktion der Raumluftqualität (Mischgas-Basis bzw. CO<sub>2</sub>-Gehalt) auf einem einstellbaren Wert (z.B. 800ppm) geregelt.

Sitzungszimmer unter 20 Personen werden manuell über ein Raumbediengerät mit den Stufen 0/50/100% bedient. Die Stellungen 50/100% werden nach einer einstellbaren Zeit z.B. 2h wieder auf 0 gesetzt. Zusätzlich kann der Raum über ein Zeitschaltprogramm gespült werden. Das Raumbediengerät muss über mindestens einen Taster für die Stufenschaltung und eine Anzeige der aktuellen Stufe verfügen.

### 5.5.5.2 Zentrale Sollwertschiebung (Sommerkompensation)

Die Kühlsollwerte von Büroräumen müssen über eine einstellbare Sommerkompensation gescho-ben werden. Damit wird eine zu grosse Differenz der Innen- und Aussentemperatur vermieden.

## 5.5.6 Schutzfunktionen

Personen- sowie Anlageschutzeinrichtungen sind hardwaremässig mit Hilfskontakten oder Hilfsre-lais ausserhalb der Automationsstationen zu realisieren. Die Schutzfunktion muss auch bei defekter Automationsstationen gewährleistet sein.

Bei weitverzweigten lufttechnischen Anlagen können nach Absprache mit den entsprechenden In-stanzen (Feuerpolizei, Brandversicherung etc.) die Brandschutzklappen auch via Datenbus und ent-sprechenden Automationsstationen angesteuert werden, sofern dies die kostengünstigere Lösung darstellt.

Zu den Schutzverriegelungen zählen insbesondere:

- Revisionsschalter (SUVA-Vorschrift);
- Kurzschluss- und Überlastschutz (Motorschutzautomaten);
- Frostschutzschaltung;
- Temperatur- und Drucküberwachungen, die zu Anlageschäden führen können (SVDB-Vor-schriften);
- Weitere Personen- und Anlageschutzeinrichtungen, die zu Personen- oder grösseren Sach-schäden führen können (muss anlagespezifisch festgelegt werden).

## 5.6 Betriebsarten Anlage

Jede Anlage erhält eine Anzahl von *Betriebsarten*, die von der Anlageart, der Komplexität und dem Einsatz der Anlage abhängen. Die Betriebsarten werden von Hand und / oder durch Softwarebedingungen und Störungen automatisch eingeleitet.

| BETRIEBSART     | ANWENDUNG                                                                              |
|-----------------|----------------------------------------------------------------------------------------|
| AUS             | alle Anlagen                                                                           |
| EIN / STUFE 1-n | alle Anlagen                                                                           |
| FU-BYPASS       | Nur in begründeten Einzelfällen im Zusammenhang mit dem Einsatz von Frequenzumrichtern |

Abbildung 25 Betriebsarten Anlage

### 5.6.1 Betriebsart AUS

Die einzelnen Aggregate (Ventilatoren, Pumpen, Klappen, Ventile usw.) der Anlage sind ausgeschaltet bzw. geschlossen. Die folgenden Funktionen werden noch gewährleistet:

- Periodischer Pumpenlauf bei längerem Stillstand
- Pumpennachlauf
- Sicherheitsfunktionen (Frostschutz usw.)

=> *Trotz der Betriebsart AUS können gewisse Aggregate eingeschaltet sein!*

Folgende Bedingungen/Eingriffe führen die Anlage in die *Betriebsart AUS*:

|                            |                                                                                                                              |
|----------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Softwarebedingung:</b>  | In der Software können die Ausschaltkriterien (z.B. Temperatur-Grenzwert) definiert werden.                                  |
| <b>Zeitschaltprogramm:</b> | Im Zeitschaltprogramm können die Ausschaltzeiten definiert werden.                                                           |
| <b>Softwareschalter:</b>   | Softwareschalter in Stellung AUS.<br>Die Softwarebedingungen und das Zeitschaltprogramm werden übersteuert.                  |
| <b>Anlageschalter:</b>     | Anlageschalter in Stellung AUS. Die Softwarebedingungen, das Zeitschaltprogramm und der Softwareschalter werden übersteuert. |

Abbildung 26 Bedingungen und Eingriffe Betriebsart AUS

Die Betriebsart *AUS* wird bei einer Ausschaltung durch eine Softwarebedingung oder ein Zeitschaltprogramm *nicht signalisiert*.

**Ausnahme:**

Bei einer Ausschaltung durch den Softwareschalter oder Anlageschalter wird folgendes signalisiert:

|                        |                                     |
|------------------------|-------------------------------------|
| <b>Signalisierung:</b> | Meldeleuchte gelb " <b>Vorort</b> " |
|------------------------|-------------------------------------|

## 5.6.2 Betriebsart EIN / STUFE 1-n

Die Hauptaggregate sind eingeschaltet und werden automatisch gesteuert/geregelt. Die übrigen Aggregate der Anlage werden durch die Software bei Bedarf zugeschaltet bzw. geregelt.

Folgende Bedingungen/Eingriffe führen die Anlage in die Betriebsart *EIN*:

|                            |                                                                                                                                 |
|----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Softwarebedingung:</b>  | In der Software können die Einschaltkriterien (z.B. Temperatur-Grenzwert) definiert werden.                                     |
| <b>Zeitschaltprogramm:</b> | Im Zeitschaltprogramm können die Einschaltzeiten definiert werden.                                                              |
| <b>Softwareschalter:</b>   | Softwareschalter in Stellung EIN.<br>Die Softwarebedingungen und das Zeitschaltprogramm werden übersteuert.                     |
| <b>Anlageschalter:</b>     | Anlageschalter in Stellung EIN.<br>Die Softwarebedingungen, das Zeitschaltprogramm und der Softwareschalter werden übersteuert. |

Abbildung 27 Bedingungen und Eingriffe Betriebsart EIN / Stufe 1-n

Die Betriebsart *EIN* / *STUFE 1-n* wird wie folgt signalisiert:

|                        |                                       |
|------------------------|---------------------------------------|
| <b>Signalisierung:</b> | Meldeleuchten grün " <b>Betrieb</b> " |
|------------------------|---------------------------------------|

### **Ausnahme:**

Bei einer Einschaltung durch den Softwareschalter oder Anlageschalter wird zusätzlich folgendes signalisiert:

|                        |                                     |
|------------------------|-------------------------------------|
| <b>Signalisierung:</b> | Meldeleuchte gelb " <b>Vorort</b> " |
|------------------------|-------------------------------------|



### 5.6.3 Betriebsart FU-BYPASS

Anwendung: Im begründeten Einzelfall und in Absprache mit der Fachberatung BBL und dem TGM des BBL.

Die Anlage ist eingeschaltet, der Frequenzumrichter eines Hauptaggregates ist aber gestört. Die Hauptaggregate sind über den Netzbypass des Frequenzumrichters eingeschaltet. Die übrigen Aggregate der Anlage werden durch die Software bei Bedarf zugeschaltet bzw. geregelt.

Folgende Bedingungen/Eingriffe führen die Anlage in die Betriebsart *FU-BYPASS*:

|                           |                                                                                                                                                      |
|---------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Frequenzumrichter:</b> | Frequenzumrichter eines Hauptaggregates ist gestört. Welche Aggregate als Hauptaggregate betrachtet werden, muss anlagespezifisch festgelegt werden. |
| <b>Softwareschalter:</b>  | Softwareschalter in Stellung FU-BYPASS.<br>Die Störung Frequenzumrichter wird übersteuert.                                                           |

Abbildung 28 Bedingungen und Eingriffe Betriebsart FU-BYPASS

Die Betriebsart *FU-BYPASS* wird wie folgt signalisiert:

|                        |                                                                             |
|------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|
| <b>Signalisierung:</b> | Meldeleuchte grün " <b>Betrieb</b> "<br>Meldeleuchte rot " <b>Störung</b> " |
|------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|

**Ausnahme:**

Bei einer Einschaltung durch den Softwareschalter wird folgendes signalisiert:

|                        |                                                                             |
|------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|
| <b>Signalisierung:</b> | Meldeleuchte grün " <b>Betrieb</b> "<br>Meldeleuchte gelb " <b>Vorort</b> " |
|------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|

## 5.7 Anlagezustände und deren Signalisation

Es gibt Anlagezustände, für welche eine klar definierte Signalisation vorgegeben ist.

| ANLAGEZUSTAND   | ANWENDUNG                                                                        |
|-----------------|----------------------------------------------------------------------------------|
| NACHTAUSKÜHLUNG | überall dort, wo ein wirtschaftliches Kosten- / Nutzenverhältnis zu erwarten ist |
| STÖRUNG         | alle Anlagen                                                                     |
| REVISION        | alle Anlagen, welche Revisionsschalter erfordern                                 |
| BRAND           | alle Lüftungs- und Klimaanlage                                                   |

Abbildung 29 Anlagezustände

Die Betriebsart kann bei den oben aufgeführten Anlagezuständen unterschiedlich sein.

- *NACHTAUSKÜHLUNG* -> Betriebsart *EIN*
- *STÖRUNG* -> Betriebsart *AUS* oder *EIN*
- *REVISION* -> Betriebsart *AUS*
- *BRAND* -> Betriebsart *AUS*, Spezialanlagen wie z.B. Entrauchung -> Betriebsart *EIN*

### 5.7.1 Anlagezustand NACHTAUSKÜHLUNG

Die Bedingungen, welche zu diesem Anlagezustand führen, sind im Kapitel "Nachtauskühlung mit Lüftungsanlagen" unter "Standardfunktionen Anlagen" beschrieben.

Der Anlagezustand *NACHTAUSKÜHLUNG* wird wie folgt signalisiert:

|                        |                                                          |
|------------------------|----------------------------------------------------------|
| <b>Signalisierung:</b> | Meldeleuchte grün " <b>Betrieb</b> " ( <i>blinkend</i> ) |
|------------------------|----------------------------------------------------------|

## 5.7.2 Anlagezustand STÖRUNG

### 5.7.2.1 Relevante Störungen für den Anlagebetrieb

Die Anlage wechselt in den Anlagezustand **STÖRUNG**, und in die Betriebsart **AUS**, wenn eine Störung ansteht, welche den Betrieb der Anlage verhindern muss.

Es gibt Störungen, welche **direkt am Aggregat zurückgesetzt werden** können wie z.B.

- Netzausfall
- Motorschutzschalter Zu- und Fortluftventilatoren
- Motorschutzschalter Hauptpumpen

Nach Rückstellen des Aggregats **ist keine zusätzliche Quittierung notwendig** und die Anlage geht selbständig wieder in die geforderte Betriebsart.

Störungen, welche **in Selbsthaltung** gehen müssen und den Betrieb der Anlage ebenfalls stoppen wie z.B.:

- Strömungswächter Zu- und Fortluftventilatoren
- Laufüberwachung Zu- und Fortluftklappen
- Laufüberwachung Brandschutzklappen
- Temperaturüberschreitung usw.

Nach Behebung der Störung **muss die Anlage mittels Anlagequittiertaster vor Ort an der Schalter-Kombination quittiert werden.**

Der Anlagezustand **STÖRUNG** wird wie folgt signalisiert:

|                        |                                     |
|------------------------|-------------------------------------|
| <b>Signalisierung:</b> | Meldeleuchte rot " <b>Störung</b> " |
|------------------------|-------------------------------------|

### 5.7.2.2 Störmeldung die den Anlagebetrieb nicht verhindern

Störungen, welche nur einen Teil der Anlage ausser Betrieb setzen ohne die Gesamtfunktion der Anlage wesentlich zu beeinträchtigen, wie beispielsweise:

- Störung Internpumpe Lufterhitzer
- Störung Internpumpe Luftkühler
- Störung Befeuchtung

Führen **nicht** zur Betriebsart **AUS**, d.h. die Anlage bleibt eingeschaltet.

Solche Störmeldungen werden wie folgt signalisiert:

|                        |                                                                             |
|------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|
| <b>Signalisierung:</b> | Meldeleuchte grün " <b>Betrieb</b> "<br>Meldeleuchte rot " <b>Störung</b> " |
|------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|

## 5.7.3 Anlagezustand REVISION

### 5.7.3.1 Revisionsschalter von Hauptaggregaten

Als Hauptaggregate werden diejenigen Aggregate bezeichnet, die bei Ausfall bzw. Ausschaltung durch den Revisionsschalter den Betrieb der Anlage verunmöglichen bzw. die Gesamtfunktion der Anlage wesentlich beeinträchtigen, wie beispielsweise:

- Zu- und Fortluftventilatoren
- Förderanlagen, Transportschnecken
- Netzpumpen mit zugänglichen rotierenden Teilen (SUVA-Richtlinien beachten)

Bei Betätigung des Revisionsschalters eines Hauptaggregates wechselt die Anlage in den Anlagezustand *REVISION* und in die Betriebsart *AUS*, d.h. die Anlage wird softwaremässig ausgeschaltet. Nach Rückstellung des Revisionsschalters wird die Anlage automatisch wieder eingeschaltet.

Folgende Bedingungen/Eingriffe führen zum Anlagezustand *REVISION*:

|                           |                                                                                                                                                                                                                                           |
|---------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Revisionsschalter:</b> | Wenn die Anlage eingeschaltet ist (wird) und ein Revisionsschalter eines Hauptaggregates in die Stellung Revision gebracht wird (ist).<br>Welche Aggregate als Hauptaggregate betrachtet werden, muss anlagespezifisch festgelegt werden. |
|---------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Abbildung 30 Bedingungen und Eingriffe Betriebsart REVISION

Der Anlagezustand *REVISION* wird wie folgt signalisiert:

|                        |                                     |
|------------------------|-------------------------------------|
| <b>Signalisierung:</b> | Meldeleuchte gelb " <b>Vorort</b> " |
|------------------------|-------------------------------------|

### 5.7.3.2 Revisionsschalter von Nebenaggregaten

Als Nebenaggregate werden diejenigen Aggregate bezeichnet, die bei Ausfall bzw. Ausschaltung durch den Revisionsschalter nur einen Teil der Anlage ausser Betrieb setzen, was aber die Gesamtfunktion der Anlage nicht wesentlich beeinträchtigt, wie beispielsweise:

- Internpumpe Lufterhitzer
- Internpumpe Luftkühler
- Internpumpe Befeuchtung

Bei Betätigung des Revisionsschalters eines Nebenaggregates wechselt die Anlage **nicht** in die Betriebsart *AUS*, d.h. die Anlage bleibt eingeschaltet.

Die Revisionsmeldung eines Nebenaggregates wird wie folgt signalisiert:

|                        |                                                                             |
|------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|
| <b>Signalisierung:</b> | Meldeleuchte grün " <b>Betrieb</b> "<br>Meldeleuchte gelb " <b>Vorort</b> " |
|------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|

### 5.7.4 Anlagezustand BRAND

Die Bedingungen, welche zu diesem Anlagezustand führen, sind im Kapitel "Brand" unter "Überwachungsfunktionen" beschrieben.

Der Anlagezustand *BRAND* wird wie folgt signalisiert:

|                        |                                   |
|------------------------|-----------------------------------|
| <b>Signalisierung:</b> | Meldeleuchte rot " <b>Brand</b> " |
|------------------------|-----------------------------------|

## 5.8 Betriebsart und Grund für Betriebsart

Die nachfolgende Tabelle zeigt die wesentlichen, im Kapitel "Betriebsarten Anlage" beschriebenen Betriebsarten auf. In der Spalte "Grund für Betriebsart" sind die Bedingungen aufgeführt, welche zu der entsprechenden Betriebsart führen können. Diese werden in der Anlagevisualisierung gemäss "Anhang 2 Visualisierung" ebenfalls angezeigt und sollen im System einheitlich benannt werden. Die Liste ist nicht abschliessend.

| Betriebsart | Grund für Betriebsart                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Quelle                                                                                                                                                                                                               |
|-------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| AUS         | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Zeitschaltprogramm</li> <li>- kein Bedarf</li> <li>- Handeingriff</li> <li>- Störung</li> <li>- Revision</li> <li>- Brand</li> </ul>                                                                                                                                                                                    | Zeitschaltprogramme; durch die Anlage versorgte Untereinlagen                                                                                                                                                        |
| EIN         | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Zeitschaltprogramm</li> <li>- Fernschalter</li> <li>- Handeingriff</li> <li>- Wärmeanforderung</li> <li>- Anf. Speicher</li> <li>- Anf. Gruppe</li> <li>- Anf. Management</li> <li>- Anf. Raum</li> <li>- Anf. Prozess</li> <li>- Gasalarm</li> <li>- Spülbetrieb</li> <li>- Nachtauskühlung</li> <li>- usw.</li> </ul> | Zeitschaltprogramme; Handeingriff über Software- oder Tableauschalter; Anforderung über Fernbedienung; Wärmeanforderung ab Gruppe; Anforderung aus Speicher-, Wärme-, Kältemanagement; Anforderung ab Gasmeldeanlage |
| FU-BYPASS   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- FU-Störung</li> <li>- Handeingriff</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                           | Handeingriff über Software- oder Tableauschalter; Störumschaltung über Softwarefunktion                                                                                                                              |

Abbildung 31 Betriebsart und Grund für Betriebsart

## 6 Schaltgeräte-Kombinationen

### 6.1 Allgemein

Dieses *Kapitel Schaltgeräte-Kombinationen*, enthält Anforderungen an die Planung und die Fertigung der Schalt-, Steuer- und Regelschränke von Heizungs-, Lüftungs-, Kälte-, Klima- und Sanitäranlagen sowie für den Gebäudeautomations-Teil der Elektroanlagen.

#### 6.1.1 Standorte

Die Schaltgerätekombinationen sollen Feldweise, möglichst nahe bei den entsprechenden Anlagen oder Anlageteilen, aufgestellt werden.

#### 6.1.2 Normen/Vorschriften

Schaltgerätekombinationen müssen gemäss den örtlichen Normen und Vorschriften gebaut werden. Der Hersteller und der GA-Unternehmer sind für die Einhaltung der Normen und Vorschriften verantwortlich.

#### 6.1.3 Prüfung/Prüfprotokoll

Bevor die Schaltgerätekombination ausgeliefert wird, hat der Hersteller diese umfassend zu prüfen. Er erstellt für jede Schaltgerätekombination eine Konformitätserklärung (Prüfprotokoll). Eine laminierte Kopie wird in der Schematasche deponiert.

### 6.2 Aufbau

#### 6.2.1 Gehäuse

- Schaltschrankgehäuse aus Aluminium mit Rückwand und Seitenteilen
- Oberflächenbehandlung pulverbeschichtet oder einbrennlackiert, Standardfarbe Lichtgrau RAL7035 Sockel in RAL 9005 (schwarz)
- Die Feldbreiten sind so zu wählen, dass die maximale Türbreite 800mm nicht überschreitet.
- Es sind Norm-Feldtiefen von 400 mm vorzusehen.
- Die Höhe der Schränke soll 2000 mm (ohne Sockel) betragen.
- Die Schränke sind mit einem Sockelrahmen, Höhe 100 mm zu versehen.
- Oben und unten soll von Vorne eine Schaltschrankblende sichtbar sein.
- Für Erweiterungen ist eine Platzreserve von 20-30% vorzusehen Die Bedienungsgänge, welche zum betriebsmässigen Bedienen elektrischer Einrichtungen (wie Beobachten, Schalten, Einstellen, Steuern) benötigt werden, sind zu gewährleisten.
- Bandung und Türbreite sind so zu wählen, dass der geforderte Fluchtweg gewährleistet ist
- Kabeleinführung mit Moosgummidichtung
- Stangenverschluss mit zentralem 4-Kant-Schloss 6mm
- Schaltschrankbeleuchtung (FL) über Türkontakt pro Feld
- pro Schrank eine geschraubte Schematasche für Bundesordner breit
- Sofern notwendig, muss zur Vermeidung von Hitzestaus eine passive oder aktive Belüftung vorgesehen werden.

6.2.2 Layout / SGK-Disposition

Zur Freigabe sind vor Ausführung eine Disposition der Innen- sowie Aussenseite der Schaltgerätekombination durch den GA-Planer genehmigen zu lassen.

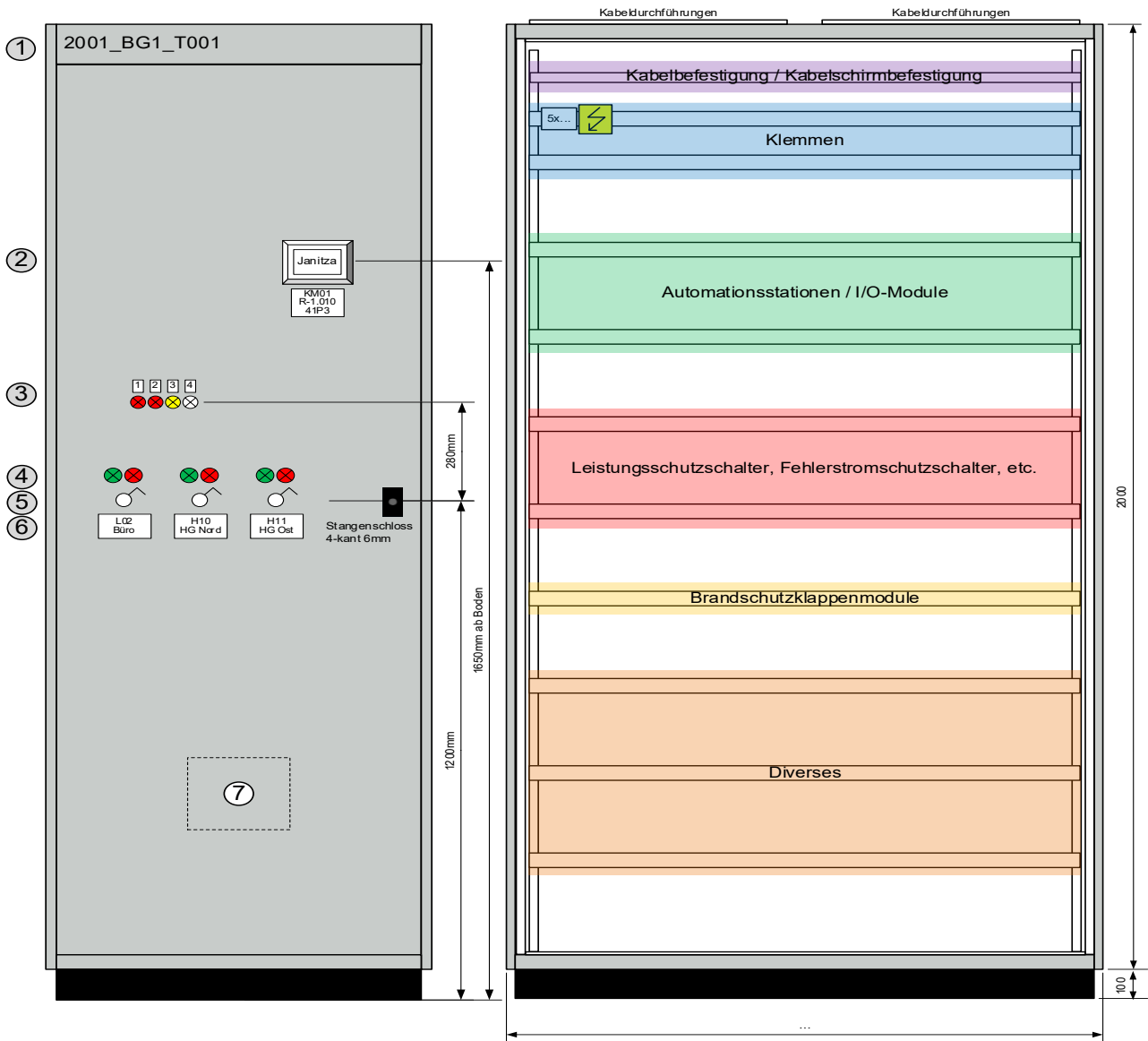


Abbildung 32 Layout SGK

|   |                                                                                                                                       |                                                                             |
|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|
| 1 | <b>Schaltschrankbezeichnung</b> Beschriftung (Schrifttyp Helvetica halbfett) min. 30mm schwarz, alterungsbeständig selbstklebend      |                                                                             |
| 2 | <b>Anzeigegeräte</b> Elektrozähler                                                                                                    |                                                                             |
| 3 | 1 = Brand mit Quittierung (rot)<br>2 = Sammelstörung mit Quittierung (rot)<br>3 = Vorort (gelb)<br>4 = Taster Lampenkontrolle (weiss) | Beschriftung:<br>z.B. Kalotte graviert 4mm oder Schild 28x18mm, Schrift 4mm |
| 4 | <b>Betriebs- und Störlampe</b>                                                                                                        |                                                                             |
| 5 | <b>Anlageschalter</b> AUS-AUTO-EIN                                                                                                    |                                                                             |
| 6 | <b>Anlageschalter-Bezeichnungsschild</b><br>45x18x1.5mm schwarz, Schrift weiss graviert 4mm mit 2 Schraubenlöcher                     |                                                                             |
| 7 | <b>Ordner-/ Schematasche</b> Innen an Tür, geschraubt oder genietet, für Bundesordner                                                 |                                                                             |

Abbildung 33 Legende Layout SGK

## 6.2.3 Ausbau allgemein

### 6.2.3.1 Verdrahtung

Für die Verdrahtung von Niederspannung und Datenkommunikationsleitungen sind separate Verdrahtungskanäle vorzusehen. Die Leiterfarben sind, sofern projektspezifisch nicht anders festgelegt, gemäss nachfolgender Tabelle zu wählen:

|                      |                                            |                                                                                        |                                                                                    |
|----------------------|--------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Hauptstrom</b>    | Niederspannung AC                          | Aussenleiter L1<br>Aussenleiter L2<br>Aussenleiter L3<br>Neutralleiter<br>Schutzleiter | gemäss den am Ort gültigen Vorschriften<br>blau (gem. NIN)<br>grün-gelb (gem. NIN) |
| <b>Steuerstrom</b>   | Niederspannung AC                          | Polleiter<br>Neutralleiter<br>Schutzleiter                                             | schwarz<br>blau (gem. NIN)<br>gelb/grün (gem. NIN)                                 |
|                      | Kleinspannung AC (Steuerung / Regulierung) | Leiter 1<br>Leiter 2                                                                   | grün<br>grau                                                                       |
|                      | Kleinspannung AC (Signalisierung)          | Leiter 1<br>Leiter 2                                                                   | braun<br>violett                                                                   |
|                      | Kleinspannung DC (Steuerung / Regulierung) | pos. Polleiter +<br>neg. Polleiter -                                                   | rot<br>dunkelblau                                                                  |
|                      | Kleinspannung DC (MSR und ZLT)             | alle Leiter                                                                            | weiss                                                                              |
| <b>Fremdspannung</b> | Niederspannung AC Kleinspannung            | alle Leiter                                                                            | gem. NIN<br>orange                                                                 |

Abbildung 34 Leiterfarben SGK-Verdrahtung

### 6.2.3.2 Bedienung und Signalisation

- Schalter, Taster und Meldelampen auf den Türen der Schaltgerätekombinationen sind gemäss Kapitel "Automationsebene/Bedienung und Signalisierung" auszuführen. In allen Leuchten wird LED-Technik eingesetzt.

### 6.2.3.3 Überspannungsschutz

Überspannungsschutzmassnahmen sind für alle Kabel, die von ausserhalb ins Innere der Gebäudehülle geführt werden, vorzusehen. Dabei ist darauf zu achten, dass alle Überspannungsschutzgeräte, in allen Schaltgerätekombinationen vom gleichen Hersteller sind.

Die Schaltgerätekombinationen der Gebäudeautomation melden die Auslösung des Überspannungsschutzes mit einer Sammelstörmeldung. Innerhalb eines Gebäudes ist ein einziges Fabrikat einzusetzen. Die Überspannungsschutzeinrichtungen sind im Angebot einzurechnen und durch den GA-Unternehmer in der SGK zu integrieren.



#### **6.2.3.4 Leitungs- und Motorschutzschalter**

Die Leitungs- und Motorschutzschalter der Lastabgänge müssen auf einem steckbaren Stromschienensystem (z.B. Smissline) aufgebaut sein, damit auch im laufenden Betrieb Sicherheitselemente ausgetauscht oder zusätzlich eingebaut werden können. Die Platzreserve des Schienensystems ist wie im Kapitel "Abmessungen" beschrieben zu dimensionieren.

#### **6.2.3.5 Kabel- und Kabelschirmbefestigung**

Es ist eine Schiene vorzusehen an der die Kabel befestigt werden können. Zudem soll diese geerdet sein, damit die Kabelschirme geerdet werden können. Das Installationsmaterial für die Kabelbefestigung auf der Schiene ist durch den GA-Unternehmer zu liefern.

#### **6.2.3.6 Kunststoffe**

Verdrahtung, Kanäle und Abdeckungen müssen aus halogenfreiem Material bestehen

#### **6.2.3.7 Anschlussklemmen**

Für sämtliche externe Kabel (inkl. Fühler und Ventilantriebe), sind Klemmen einzusetzen (bis Kabelquerschnitt 6mm<sup>2</sup> Federzugklemmen, danach Schraubklemmen). Diese sind dauerhaft mit dem Stromlaufpfad zu beschriften. Doppelstockklemmen sind, wenn möglich zu vermeiden. Bei jedem Klemmensteg ist eine Kabelzugentlastungsschiene zu montieren (z.B. Galip). Bei vertikalen Anschlusskanälen ist für die Kabelbefestigung ein anschlussfreundliches System zu wählen (z.B. Gitterkanäle mit genügend Kabelraum). Es sind zwingend konventionelle Verdrahtungssysteme zu verwenden.

### **6.2.4 Einspeisung/Einspeisefeld**

Bei drei oder mehr Abgangsfeldern ist ein separates Einspeisefeld vorzusehen. Die Einspeisung besteht im Minimum aus:

- Einspeiseklemmen berührungssicher
- Abschliessbarem Hauptschalter, nicht in der Tür, so dass diese auch bei Position EIN geöffnet werden kann
- Spannungsüberwachungsrelais 3-Phasig, alle Phasenparameter wie Phasenausfall, Phasenfolge und Asymmetrie müssen überwacht werden.
- Überspannungsableiter

### **6.2.5 Abgangs- und Systemfelder**

- Für die 24 V Steuerspannungen ist pro Automationsstation je ein separater Stromkreis vorzusehen. Bei kleinen Anlagen wie z.B. Heizgruppen sind Anlagegruppen an eine Sicherung anzuschliessen.
- Pro Automationsstation oder sonstigem Netzwerkteilnehmer ist eine Netzwerksteckdose vorzusehen. Wenn ein Switch direkt in der SGK eingebaut wird, wird die Verbindung über ein Patchkabel hergestellt und die Netzwerkdose entfällt.
- Pro Systemfeld ist entweder eine 3-fach Steckdose Typ 23 oder zwei einzelne Steckdosen Typ 23 vorzusehen.
- Beim Einsatz von Stern-Dreieckschütz-Kombinationen sind zwei Motorschutzautomaten vorzusehen.
- Pro Anlage ist ein separat abgesicherter und überwachter Steuerstromkreis (24/230V) vorzusehen. Bei umfangreichen Anlagen sind die Steuerstromkreise nach Funktionen zu unterteilen und separat abzusichern.

## 6.3 Beschriftung

Die Beschriftungen der Felder und Bezeichnungen der Apparate und Klemmen sind gemäss den **Weisungen zur Kennzeichnung und Beschriftung von Gebäudetechnik-Installationen** auszuführen:

- Jede betriebstechnische Anlage ist auf der Schaltgeräte-Kombination einzeln zu beschriften.
- Alle Apparate sind grundsätzlich auf der Abdeckplatte, auf dem Apparat selbst sowie auf dessen Sockel (sofern vorhanden) mit alterungsbeständigen Selbstklebeetiketten zu bezeichnen.
- Alle Schalter, Taster, Instrumente und Meldelampen auf den Schranktüren sind mit Bezeichnungsschildern dauerhaft zu bezeichnen (keine Klebeschilder).
- Bei Drucktastern mit Meldeleuchten in Kombination ist die Kalotte mit dem Text der Meldeleuchte zu bezeichnen. Es können auch andere geeignete Taster / Meldeleuchten verwendet werden.

## **7 Feldebene (BTA)**

### **7.1 Feldgeräte**

#### **7.1.1 Allgemeines**

Zu den Feldgeräten ist dem HLKS-Unternehmer sämtliches Montagezubehör mitzuliefern. Bei Lüftungsgeräten soll die Montage der Feldgeräte, wenn möglich immer ausserhalb des Lüftungsgeräts erfolgen. Es ist darauf zu achten, dass diese gut zugänglich sind.

#### **7.1.2 Messabgleich und Fühlertoleranzen**

Bei passiven Temperaturfühlern muss bei der Inbetriebnahme ein Messabgleich durchgeführt und eine Leitungskompensation eingestellt werden.

Folgende Temperaturabweichungen sind zulässig:

- Raumtemperaturfühler +/- 0.25K
- Kanaltemperaturfühler +/- 1K
- Tauchtemperaturfühler in Rohrleitungen +/- 0.5K

#### **7.1.3 Kanaltemperaturfühler**

Temperaturfühler sind mit normierten 2-Draht Messelementen zu liefern welche der DIN-Norm entsprechen.

Beispiel: PT1000-DIN, NI1000-DIN

Es sind nur standardisierte Messelemente zugelassen.

#### **7.1.4 Tauchtemperaturfühler**

Temperaturfühler sind mit normierten 2-Draht Messelementen zu liefern welche der DIN-Norm entsprechen.

Beispiel: PT1000-DIN, NI1000-DIN

Es sind nur standardisierte Messelemente zugelassen. Kabelfühler sind erst ab 350mm Länge zugelassen.

#### **7.1.5 Luftqualitätsfühler**

Luftqualitätsfühler sind, falls nicht durch Absprache mit der Fachberatung und dem Technischen Gebäudemanagement des BBL anders definiert für die Messung der CO<sub>2</sub>-Konzentration zu liefern.

Kennlinie: 0 - 10 Volt = 0 – 2000 ppm

Es sind nur standardisierte Messelemente zugelassen.

#### **7.1.6 Feuchtefühler**

Feuchtefühler sind für die Messung der relativen Feuchte zu liefern.

Kennlinie: 0 – 10 Volt = 0 - 100% r.F.

#### **7.1.7 Raumfühler**

Wird ein Raumautomationssystem eingesetzt, können die Raumfühler über ein Bussystem eingebunden werden. Die zulässigen Busprotokolle sind im Kapitel "Kommunikation / Automationsebene <-> Feldebene" aufgeführt.

## 7.1.8 Thermostaten

Thermostate welche für Sicherheitsfunktionen eingesetzt werden, müssen über die entsprechenden Zertifikate und über eine Innenverstellung verfügen.

## 7.1.9 Frostschutzwächter

In Lüftungsanlagen mit wasserbeheizten Lufterhitzern, ist deren Wasser mittels luftseitig installiertem Frostschutzwächter vor dem Einfrieren zu schützen. Frostschutzwächter, sind mit einer innenliegenden Sollwertverstellung zu liefern. Die Anzahl der vorzusehenden Frostschutzwächter wird - um ein partielles Einfrieren zu verhindern - durch die Fläche des Registers sowie die Länge und die notwendige Ansprechlänge des Kapillarrohres bestimmt.

- Lieferung inkl. Kapillarrohrhalter.

## 7.1.10 Regelventile

Ab einer Nennweite von DN50 werden Flanschventile eingesetzt. Sofern nicht anders vermerkt, sind Ventile für mindestens PN16 zu liefern. Für schnelle Prozesse (Kondensator- und Verdampferkreise, Heisswasserumformer, usw.) sind Ventilkombinationen mit kurzen Stellzeiten vorzusehen. Ventile in Bereich Brauchwarmwasser müssen SVGW-geprüft sein.

Lieferumfang: Verschraubungen sind dem HLKS-Unternehmer mitzuliefern

## 7.1.11 Klappen

### 7.1.11.1 Auf-/Zu-Klappen Lüftung

Klappen **sind nur in Absprache** mit der Fachberatung und dem TGM des BBL mit Endschaltern auszurüsten. Über diese Stellungsrückmeldung werden sie überwacht.

Aussenluftklappen an Orten mit erhöhter Frostgefahr sollen bei Stromausfall automatisch schliessen (Federzug).

### 7.1.11.2 Motorabsperrklappen wasserseitig

Motorabsperrklappen sind mit Endschaltern auszurüsten und über die Stellungsrückmeldung zu überwachen. Sie müssen als Endabsperrklappe mit Gewindeaugen geliefert werden.

### 7.1.11.3 Brandschutzklappen

Brandschutzklappen sollen bei Stromausfall automatisch schliessen (Federzug). Die Überwachung ist durch ein Steuerkommunikationsgerät sicherzustellen. In Absprache mit der Fachberatung BBL und dem TGM des BBL können Brandschutzklappen über ein Bussystem eingebunden werden.

## 7.1.12 Ventil- und Klappenantriebe

Zur Sicherstellung des Handbetriebes sind in der Regel an allen Stellantrieben mechanische Handverstelleinrichtungen erforderlich. Die eingestellte Position muss bleibend sein. Thermische (PWM-) Antriebe auf Stellorganen sind nicht zulässig.

## 7.1.13 Variable Volumenstromregler VAV

VAV, welche nicht über ein BUS-System angesteuert werden, werden über ein 2-10V-Signal von Vmin bis Vmax des VAV gefahren. 0V heisst VAV zu. Es sind jeweils von allen VAV alle Leiter auf die SGK zu führen damit bei Bedarf die Luftmenge über das Programmiergerät von der SGK aus verstellt werden kann.

## 7.1.14 Frequenzumrichter

- Die Frequenzumrichter sind als Kompaktgeräte anschlussbereit **vor Ort bei den Anlagen und nicht in der Schaltgeräte-Kombination** zu montieren.
- Bei Frequenzumrichtern die vor Ort bei den Anlagen installiert werden, sind allfällig notwendige Filter und Drosseln ebenfalls vor Ort bei den Frequenzumrichtern zu installieren.
- Ist ein elektr. Bypass vorgesehen (**nur in Ausnahmefällen nach Absprache mit der Fachberatung BBL und dem TGM des BBL**), ist mittels eines Schützes zu verhindern, dass im Bypassbetrieb der Ausgang des Frequenzumrichters unter Spannung gerät.
- Um unnötige Materialbeanspruchungen z. B. bei Rückkehr der Spannung nach einem kurzen Netzunterbruch zu verhindern, ist durch entsprechende softwaremässige Verzögerungsglieder dafür zu sorgen, dass der dem Ausgang des Frequenzumrichters nachgeschaltete Schütz den Motor erst unter Spannung setzt, wenn dieser nicht mehr dreht. Falls ein Notbetrieb mit den Frequenzumrichtern realisiert wird, sind hardwaremässige Verzögerungsglieder vorzusehen. Für den Motorschutz sind in der Regel in die Wicklung eingebaute Wicklungsschutzkontakte (WSK), Thermistoren (KLT) oder gleichwertige Massnahmen vorzusehen.
- Die Vorschriften des Herstellers sind einzuhalten.
- Bezogen auf den Einspeisepunkt (Niederspannungsstromschiene) sind die technischen Anschlussbedingungen (TAB), die technischen Regeln zur Beurteilung von Netzurückwirkungen DACHCZ sowie der IEC 61000 bzw. SN EN IEC 61000 (Grenzwerte für Oberschwingungsströme) einzuhalten
- Mit der Auslegung der Frequenzumrichter ist die Funkentstörung integral zu lösen. Die Installationsrichtlinien der Hersteller sind zu koordinieren.
- Die Signale für den Betrieb des Frequenzumformers werden über Hardwaresignale ausgetauscht. Das beinhaltet z.B. die Freigabe, Störmeldung, Sollwertvorgabe, Stufenvorwahl, etc.

## 7.1.15 Integration und Ansteuerung von Wärmepumpen, Kältemaschinen, Heizkessel, WRG-Systemen, etc.

Bei der Integration von Geräten mit eigener Steuerung, werden die wichtigen Signale, welche für den Betrieb der Anlage unumgänglich sind, über Hardwaresignale ausgetauscht. Das beinhaltet z.B. die Freigabe, Störmeldung, Sollwertvorgabe, Stufenvorwahl, etc.

Für die Integration weiterer Werte und Signale, welche z.B. für die Visualisierung im Leitsystem verwendet werden, kann eine Integration über ein Bus-System erfolgen. Hier werden serielle Bussysteme wie z.B. Modbus RTU, BACnet MS/TP bevorzugt. Auf eine Einbindung über eine IP-Schnittstelle wird falls möglich verzichtet.

## 7.2 Energiemessungen / Mengenmessungen

Das Energiemesskonzept richtet sich nach den "Weisungen zum Einbau von Energiemessungen und zur Darstellung von Energiemesskonzepten 206d".

Sämtliche relevanten Werte der Energiezähler sind, wenn nicht schon bereits ab Zähler in BACnet verfügbar, als BACnet-Objekte abzubilden. Die Energiesummen sind zudem als BACnet-Trendobjekte (siehe auch Kp. Managementebene/Funktionalität/Trendaufzeichnung) aufzuzeichnen.

## 7.2.1 Elektrische Energiemessungen (Privatzähler)

Erforderliche private Elektromessungen werden wie folgt realisiert:

### Anforderung für Elektromessungen (Master – Slave)

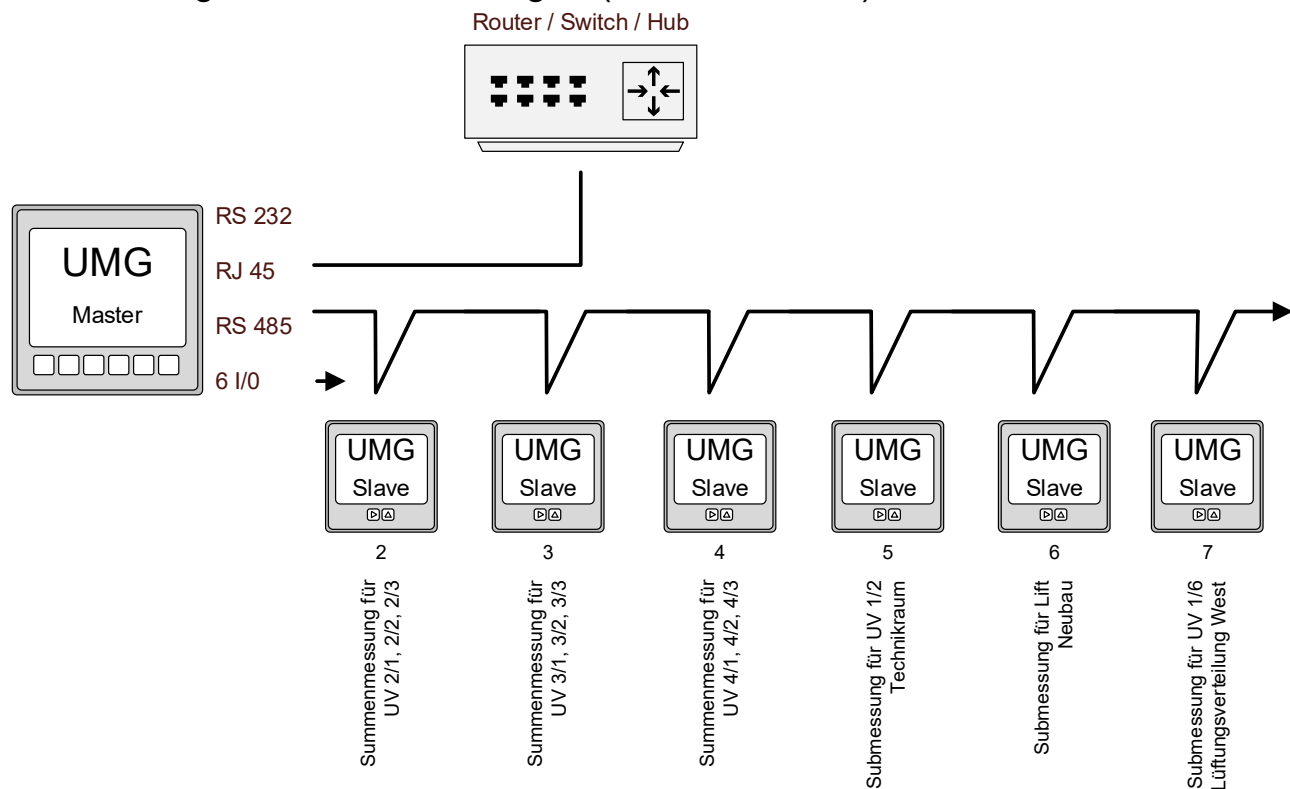


Abbildung 35 Elektromessung UMG Master-Slave

Inbetriebnahme Netzwerk, Energie Bus sowie Integration Software durch Zähler-Lieferant

In Abweichung werden sämtliche Elektrozähler von thermischen Maschinen (Wärmepumpe / Kältemaschine) via BACnet MS-TP auf eine GA-Automationsstation aufgeschaltet.

## 7.2.2 Thermische Energiemessungen

Sämtliche in Hydrauliksystemen eingebauten Energiemessungen für Wärme und Kälte werden auf das Gebäudeautomationssystem aufgeschaltet.

Es wird angestrebt, dass auch plausible Momentanwerte für die Anlagenbeurteilung verwendet werden können. Daher hat die Aufschaltung der Zähler via BACnet MS/TP oder Modbus RTU zu erfolgen. Im begründeten Einzelfall und in Absprache mit der Fachberatung BBL und TGM des BBL kann auch eine Aufschaltung via M-Bus realisiert werden.

## 7.2.3 Mengenmessungen

Mengenzähler z.B. Werkszähler für Gas oder Wasser die über keine integrierte M-Bus oder BACnet (MSTP) – Schnittstelle verfügen, werden nicht auf das Gebäudeautomationssystem aufgeschaltet.

## 8 BACnet Spezifikationen

### 8.1 BACnet Adressierung und Beschriftung

#### 8.1.1 BACnet Device Adressierung (BACnet Device-ID)

Die BACnet Device ID müssen im gesamten GA-Netzwerk des BBL einzigartig (nur einmal genutzt) sein.

Die BACnet Device-ID stellt sich wie folgt zusammen:

| Stelle  | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|---------|---|---|---|---|---|---|---|
| Adresse | Y | Y | Y | Z | Z | Z | Z |

Abbildung 36 BACnet Device-ID Teil 1

| Stelle(n) | Adresse | Benennung         | Bereich   |
|-----------|---------|-------------------|-----------|
| 1-3       | YYY     | Gebäudenummer (1) | 001-418   |
| 4-7       | ZZZZ    | Laufnummer (2)    | 0000-9999 |

Abbildung 37 BACnet Device-ID Teil 2

(1) Festgelegt durch die Abteilung OM/TGM Gebäudeautomation, 104 und 105 sind reserviert und dürfen nicht verwendet werden.

(2) Vergabe / Strukturierung durch GA-Fachplaner/-Unternehmer.

Die Gebäudenummerierung erfolgt durch die Abteilung OM/TGM Gebäudeautomation des BBL und ist von den GA-Fachplaner/-Unternehmer vor jeder Implementation von GA-Geräten ins Netzwerk anzufordern.

Die restlichen Ziffern können projektspezifisch als Laufnummern oder strukturiert vergeben werden.

Nach Abschluss der Projektarbeiten ist an die Abteilung OM/TGM Gebäudeautomation eine B-PAT Tabelle mit den Angaben zu sämtlichen genutzten BACnet/IP- und MS/TP-Geräten anzugeben.

#### 8.1.2 Beschriftung Device-Objekt

Die Properties des Device-Objektes der Automationsstation sind wie folgt zu beschriften:

Device-Name: [Wirtschaftseinheit]\_[Objekt][Objektebene]\_[BTA-Art]\_[Apparate-Art]

Beispiel 2001\_BGA\_T51\_D510 (Die Automationsstation befindet sich in der SGK T51 und ist daher dieser Anlage zugeordnet – die daraus resultierenden Apparatenummern für AS sind 510-519)

Device-Description: [Wirtschaftseinheit]\_[Objekt][Objektebene]\_[BTA-Art]\_[Apparate-Art] - [Unternehmer, Standort]

Beispiel 2001\_BGA\_T51\_D510– Regelheini GmbH, Bern

Device-Location: [Ort] – [Strasse mit Hausnummer] - Raum [Raumbez./Raumnr.]

Beispiel Bern Bundesplatz 3 - Raum 117

## 8.2 Kommunikation

### 8.2.1 Protokoll

Zur Kommunikation der Managementebene mit den Automationsstationen soll ausschliesslich BACnet/IP (gemäss SN EN ISO 16484-5 und "KBOB Empfehlung BACnet Anwendung") genutzt werden.

### 8.2.2 Kommunikationsparameter BACnet/IP (UDP Ports / User Datagram Protocol)

Folgende Eigenschaften sind für die BACnet/IP-Kommunikation zu berücksichtigen:

**Netzwerk UDP-Port:** Für jedes unterschiedliche Netzwerksegment (Objekt/Gebäude), in welchem Automationsstationen einem Gebäudesystem zugeordnet sind, wird ein anderer UDP-Port verwendet.

| Gebäude                                 | UDP   |
|-----------------------------------------|-------|
| Standort der Inselzentrale (z.B. in RZ) | 47808 |
| Gebäude 1                               | 47809 |
| Gebäude 2                               | 47810 |
| .....                                   | ..... |
| Gebäude 15                              | 47823 |

**Netzwerk ID (IP-Kommunikation):** 1

Abbildung 38 BACnet UDP-Ports

### 8.2.3 BACnet-Routing (BBMD) / Einbindung der Inselzentrale als Foreign Device

Für die Kommunikation über die Netzwerk-, resp. Subnet-Grenzen wird ein BBMD genutzt. Diese BBMD-Funktionalität ist vom GA-Unternehmer **in jedem Subnet** auf einer geeigneten Automationsstation **zu parametrieren** ohne dass Einträge in die Broadcast Distribution Table (BDT) erstellt werden.

Die Inselzentrale meldet sich als Foreign Device auf der Automationsstation an, welche als BBMD definiert wurde. Beim "Foreign Device" Verfahren können sich entfernte Geräte, die sich z. B. über eine Fremdnetz/-Subnet, dynamisch in eine BACnet-Konfiguration einklinken. Hierfür existieren spezielle BACnet-Dienste, um einen Eintrag in der Foreign Device Table (FDT) zu erzeugen. Wie auch bei der (BDT) leitet ein BBMD IP-Broadcast-Nachrichten an alle Einträge der FDT weiter. Im Gegensatz zur BDT haben Einträge in der FDT eine begrenzte Lebenszeit. Die Anmeldung muss also nach Ablauf einer Zeitspanne (Time To Live) erneuert werden.



## 8.2.4 Erschliessung BACnet MS/TP

Die Erschliessung, respektive Einbindung von Feldbussen wie BACnet MS/TP, etc. soll idealerweise direkt ab einer Automationsstation erfolgen. Bei Ausnahmefällen können in Absprache externe Router/Gateways verwendet werden.

## 8.2.5 Kommunikationsparameter BACnet MS/TP

Bei der Realisation von BACnet MS/TP ist folgendes zu beachten:

### Netzwerk ID des MS/TP Segments/Strangs:

Die BACnet-Device-ID des jeweiligen MS/TP-Routers, exkl. die ersten drei Ziffern

*Beispiel:*

BACnet-Device-ID MS/TP Router = 1'151'010

Netzwerk-ID BACnet-Netzwerksegment = 1'010

### MS/TP MAC-Adressen:

Router/Gateway

1

Temporäre Diagnosegeräte

2 (nicht verwenden/frei lassen)

Master-Geräte

ab 3 bis 127 (max. 32 Geräte/Segment)

Die Master-Geräte sind nachfolgend **ohne Unterbruch** mit den MAC-Adressen zu versehen. Der Max-Master Parameter soll immer auf das letzte Master-Gerät gesetzt sein.

Abbildung 39 Kommunikationsparameter BACnet MS/TP

## 8.2.6 Zeitsynchronisation

Zur Zeitsynchronisation soll im BACnet-Netzwerk der Dienst "UTCTimeSynchronization" gem. der "KBOB Empfehlung BACnet Anwendung" Kapitel "Eingeschränkte Anwendung von Diensten", genutzt werden. Als Zeit-Master soll im jeweiligen Netzwerksegment die Inselzentrale dienen.

## 8.3 Sicherstellung Konformität

### 8.3.1 Zertifikate BACnet-Geräte und -Software

Die eingesetzte BACnet-Infrastruktur (Automationsstationen, Leitsystem, etc.) muss den Vorgaben aus der "KBOB Empfehlung BACnet Anwendung" entsprechen und ein Zertifikat über die entsprechende Funktionalität einer offiziellen Zertifizierungsstelle (BTL, WSPCert oder adäquat) aufweisen.

Die entsprechenden Zertifikate sind durch den Fachplaner bei der Ausschreibung zu prüfen.

### 8.3.2 Konformitätsprüfung (PICS)

Damit die erforderlichen Auskünfte über die Eigenschaften und Funktionalitäten der BACnet-Einrichtung kontrolliert werden können, soll bei der Ausschreibung der nötigen Leistungen, respektive Geräte, die Herstellerselbstdeklaration PICS (Protocol Implementation Conformance Statement) eingefordert werden. Um eine bessere Vergleichsmöglichkeit zu erhalten, sollte bei der Anfrage die Checkliste der Beilage C1.1 bis C1.2 zum "Leitfaden zu KBOB Empfehlung BACnet Anwendung", Kapitel 6 "Hilfsmittel zur Kontrolle von BACnet Vorgaben", Seite 26, genutzt werden.

## 8.4 BACnet Meldeklassen (Notification Class)

Für die Priorisierung und Übermittlung von Störmeldungen sind zwingend folgende Meldeklassen zu verwenden.  
 (auf den Automationsstationen sind nur die grau hinterlegten Klassen zu realisieren):

|                               |                             |                                       | Störmeldepriorität (notify type = alarm) |      |                                            |      |                                                                       |       | Event (notify type = event)            |                                       |                                                            |
|-------------------------------|-----------------------------|---------------------------------------|------------------------------------------|------|--------------------------------------------|------|-----------------------------------------------------------------------|-------|----------------------------------------|---------------------------------------|------------------------------------------------------------|
|                               |                             |                                       | Störmeldung hoch<br>(hohe Priorität)     |      | Störmeldung mittel<br>(mittlere Priorität) |      | Störmeldung tief<br>(tiefe Priorität)                                 |       | Revisionsmeldung³<br>(tiefe Priorität) | Trends<br>(keine Melde-<br>priorität) | Betriebs- und Status-<br>meldung<br>(keine Meldepriorität) |
| Property Identifier<br>(Norm) | Property Datatype<br>(Norm) | Feldgrösse /<br>Bemerkung             | NC64                                     | NC67 | NC96                                       | NC99 | NC128                                                                 | NC131 | NC160                                  | NC192                                 | NC224                                                      |
| Object_Identifier             | BACnetObjectIdentifier      | Keine Vorgaben                        |                                          |      |                                            |      |                                                                       |       |                                        |                                       |                                                            |
| Object_Name                   | CharacterString             | -                                     |                                          |      |                                            |      |                                                                       |       |                                        |                                       |                                                            |
| Object_Type                   | BACnetObjectType            | Durch die Norm<br>vorgegeben          |                                          |      |                                            |      |                                                                       |       |                                        |                                       |                                                            |
| Description                   | CharacterString             | -                                     | Technische Störung<br>hoher Priorität    |      | Technische Störung                         |      | Wartungsmeldungen, werden<br>nur in Absprache mit TGM ein-<br>gesetzt |       | Revisionsmeldungen,<br>Vorortbedienung | Trendübermittlung                     | Betriebs- und Statusmeldung                                |
| Notification_Class            | Unsigned                    | -                                     | 64                                       | 67   | 96                                         | 99   | 128                                                                   | 131   | 160                                    | 192                                   | 224                                                        |
| Priority                      | BACnetARRAY[3] of Unsigned  | TO-OFFNORMAL<br>TO-FAULT<br>TO-NORMAL | 67<br>64<br>71                           |      | 99<br>96<br>103                            |      | 131<br>128<br>135                                                     |       | 164<br>160<br>167                      | 195<br>192<br>199                     | 227<br>224<br>231                                          |

|                |                                          |              |                                                                                                                                                                                                                                                                       |   |   |   |   |   |   |   |   |
|----------------|------------------------------------------|--------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Ack_Required   | BACnetEventTransitionBits <sup>1,2</sup> | TO-OFFNORMAL | 0                                                                                                                                                                                                                                                                     | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |
|                |                                          | TO-FAULT     | 0                                                                                                                                                                                                                                                                     | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |
|                |                                          | TO-NORMAL    | 0                                                                                                                                                                                                                                                                     | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |
|                |                                          |              |                                                                                                                                                                                                                                                                       |   |   |   |   |   |   |   |   |
| Recipient_List | List of BACnetDestination                |              | Auf der Empfängerliste sind keine Einschränkungen zur Übermittlung zu realisieren. Für die Meldeklassen NC66 bis NC96 hat die Übermittlung aller Stati bestätigt (Transitionbit gesetzt) zu erfolgen. Die Empfänger der Meldungen sind projektspezifisch zu vergeben. |   |   |   |   |   |   |   |   |

Abbildung 40 BACnet Meldeklassen

<sup>1</sup> 0 → FALSE, 1 → TRUE; <sup>2</sup> **nicht zu verwechseln mit den Acked Transitions der Objekte**; <sup>3</sup> bei Meldungen dieser Notification-Class leuchtet die Sammelstörleuchte an der SGK **nicht**.



## 8.5 Aufzeichnung von Daten, TrendLog

Überall wo gemäss Anhang 3 "GA-Funktionen BACnet" ein Trendlog-Objekt gefordert ist, soll die Aufzeichnung aufgrund von Wertänderungen COV/COS erfolgen. Die Vorhaltezeit von 10 Tagen gemäss KBOB BACnet Empfehlung muss nicht eingehalten werden.

## 8.6 Projektablauf (BACnet-Abgrenzungen)

Nachfolgend der Projektablauf eines GA-Projektes, bezogen auf die spezifischen BACnet-Tätigkeiten, respektive -Prüfpunkte:

| SIA-Phase | Tätigkeit                                                                              | Bauherr | BACnet Administrator | BACnet QS-Instanz | GA-Fachplaner | GA-Unternehmer | Erläuterungen / Verweise                                 |
|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------|---------|----------------------|-------------------|---------------|----------------|----------------------------------------------------------|
| 3         | <b>Phase 31 - Vorprojekt</b>                                                           |         |                      |                   |               |                |                                                          |
|           | BACnet-Vorgaben der Bauherrschaft                                                      | F       | D                    | (B)               |               |                |                                                          |
|           | Schnittstellen GA-HLKS-Elektro-Raumautomation                                          | D       |                      | (B)               | M             |                | Entscheid über Einsatzgebiet von BACnet                  |
|           | Topologie BACnet Struktur                                                              | F       | D                    | (B)               |               |                | Definition der virtuellen LANs, BBMDs, notwendige Router |
| 4         | <b>Phase 41 – Ausschreibung, Offertvergleich, Vergabe</b>                              |         |                      |                   |               |                |                                                          |
|           | BACnet Zertifikat liefern für MBE / AS                                                 | I       |                      | (F)               |               | D              |                                                          |
|           | Checkliste zur Bestätigung der Objekte, Properties und BIBBs prüfen                    | I       |                      | (F)               | D             |                |                                                          |
|           | Versions- und Revisionsnummer des BACnet Protokolls prüfen                             | I       |                      | (F)               | D             |                |                                                          |
|           | Zeichensätze und Zeichenlänge prüfen                                                   | I       |                      | (F)               | D             |                |                                                          |
|           | Ausschreibung auf BACnet Vorgaben prüfen                                               | I       |                      | (F)               | D             |                |                                                          |
|           | Integrationsworkshop teilnehmen                                                        | I       | (D)                  |                   | M             | M              | (Fallweise, z.B. Integration in Alarmierung)             |
| 5         | <b>Phase 51 - Ausführungsprojekt</b>                                                   |         |                      |                   |               |                |                                                          |
|           | IT-Netzwerkdaten (VLAN, IP-Adressen, UDP/BACnet-Port) mit der internen IT koordinieren | I       | D                    |                   |               |                |                                                          |
|           | BACnet Adressdaten mit Projekten koordinieren                                          | I       | D                    |                   |               |                |                                                          |
|           | B-PAT ausfüllen                                                                        | I       | F                    | (B)               | D             | M              |                                                          |
|           | Ausführungsunterlagen kontrollieren                                                    | F       |                      | (B)               | D             | M              |                                                          |
|           | <b>Phase 52 - Ausführung</b>                                                           |         |                      |                   |               |                |                                                          |
|           | EDE-Files kontrollieren                                                                | I       |                      | (F)               | D             |                |                                                          |
|           | Inbetriebnahme von BACnet Adressdaten                                                  |         |                      |                   |               | D              |                                                          |
|           | <b>Phase 53 – Inbetriebnahme, Abschluss</b>                                            |         |                      |                   |               |                |                                                          |

| SIA-Phase | Tätigkeit                                                    | Bauherr | BACnet Administrator | BACnet QS-Instanz | GA-Fachplaner | GA-Unternehmer | Erläuterungen / Verweise |
|-----------|--------------------------------------------------------------|---------|----------------------|-------------------|---------------|----------------|--------------------------|
|           | BACnet Funktionskontrolle durchführen                        | I       |                      | (F)               | D             | M              |                          |
|           | BACnet Adressdaten dokumentieren<br>(inkl. revidierte B-PAT) | I       | F                    | (B)               | D             | M              |                          |
|           | Abnahme / Übergabe der Anlagen                               | F       |                      | (B)               | D             | M              |                          |

Abbildung 41 Projektablauf GA BACnet Zuständigkeiten

## Erläuterung der Tätigkeiten:

| Abk. | Bedeutung                  | Beschreibung                                                                                                                                                                                               |
|------|----------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| D    | Durchführungsverantwortung | Die Organisation trägt die Verantwortung für die Durchführung der Aktivität (statusgerechte Zielerreichung unter Einhaltung der Termin- und Ressourcenvorgaben).                                           |
| M    | Mitarbeit                  | Die Organisation wird unterstützend tätig. Der Anstoss dazu kommt von der verantwortlichen Person, ansonsten wird von Eigeninitiative und Eigenverantwortung ausgegangen.                                  |
| I    | Information                | Die Organisation wird über Ereignisse und Ergebnisse der Aktivität informiert. Es handelt sich um eine Bringschuld der Verantwortlichen gegenüber dieser Person, d. h. sie muss selbst nicht aktiv werden. |
| B    | Beratung                   | Die Organisation ist nicht zwingend bei der Umsetzung der Aktivität beteiligt, hat aber die dafür relevanten Informationen und soll oder muss daher befragt werden.                                        |
| F    | Freigabe                   | Die Organisation beurteilt, ob die Aktivität erfolgreich abgeschlossen wurde oder ob diese wiederholt werden muss. Ein Abschluss der Tätigkeit ist nur mit der Freigabe dieser Organisation möglich.       |
| ()   | fallweise                  | Die Aktivität wird fallweise durchgeführt.                                                                                                                                                                 |

Abbildung 42 Projektablauf GA BACnet Erläuterung Tätigkeiten

## 8.6.1 Beteiligte/Rollen GA-/BACnet-Projekt

Nachfolgend sind die Beteiligten und Rollen in einem GA-Projekt mit BACnet aufgeführt.

| s                           | Beschreibung                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Bauherr</b>              | Auftraggeber und Entscheidungsträger eines Bauvorhabens.                                                                                                                                                                                                          |
| <b>BACnet Administrator</b> | Diese Rolle nimmt die Abteilung OM/TGM Gebäudeautomation ein.<br>Gemäss Aufgaben, Kompetenzen und Verantwortungen in der Tabelle Projektablauf.                                                                                                                   |
| <b>BACnet QS-Instanz</b>    | Die BACnet QS-Instanz führt eine periodische und/oder situationsbedingte Überwachung der durch den GA-Fachplaner bereitgestellten Lieferobjekte in Bezug auf BACnet aus.<br>Diese Rolle nimmt die Abteilung OM/TGM Gebäudeautomation oder externe Beaufträge ein. |
| <b>GA-Fachplaner</b>        | Der GA-Fachplaner übernimmt die gestalterische, funktionale und konstruktive Planung der Gebäudeautomation im Bauvorhaben.                                                                                                                                        |
| <b>GA-Unternehmer</b>       | Der GA-Unternehmer realisiert die Anlagen der Gebäudeautomation (Management- und Automationssebene)                                                                                                                                                               |

Abbildung 43 Projektablauf GA BACnet Beteiligte/Rollen

## 9 Dokumentation

### 9.1 Art der Dokumentation

Der Bauherr ist für jede Schaltgerätekombination eine anlagenspezifische Dokumentation gemäss Prozessdokument **"K3P30\_F5d\_Objektordner\_Register1"** mit revidierten Unterlagen abzugeben. Die Vorlage muss beim Projektleiter des BBL eingefordert werden:

2-Exemplare in Papierform, Bundesordner A4.

1-Exemplar auf Datenträger mit der gleichen Verzeichnisstruktur wie die Papierform. Zusätzlich sind auf dem Datenträger folgende weiteren Unterlagen abzugeben bzw. zu speichern: Inhaltsverzeichnis und Ordnerrücken, CAD-Projekt, Sourcecode der DDC- bzw. SPS-Applikation, Datensicherung der Managementebene.

### 9.2 Beschriftung Ordnerrücken

Das Beispiel stammt aus dem oben genannten Prozessdokument des BBL und ist auf das entsprechende Projekt anzupassen.

|                                                                                   |                                                                                                                                       |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | Schweizerische Eidgenossenschaft<br>Confédération suisse<br>Confederazione Svizzera<br>Confederaziun svizra                           |
|                                                                                   | Eidgenössisches Finanzdepartement<br><b>Bundesamt für Bauten und Logistik</b><br>Bereich Bauten<br>Objektbewirtschaftung und -betrieb |
| <b>2001</b> IN                                                                    |                                                                                                                                       |
| 10.03.23 X00-MSRL-<br>Komponenten<br>Bern, Inselgasse                             |                                                                                                                                       |
| 01                                                                                | Ansprechpart./ Stör-/<br>Pikettunterl.                                                                                                |
| 02                                                                                | Logbücher/ Unterhaltsberichte                                                                                                         |
| 03                                                                                | Anlage-/ Funktionbeschr./<br>Sollwert                                                                                                 |
| 04                                                                                | Konzepte                                                                                                                              |
| 05                                                                                | Bedienungs-/<br>Wartungsanleitung                                                                                                     |
| 06                                                                                | Schematas                                                                                                                             |
| 07                                                                                | Techn. Datenblätter                                                                                                                   |
| 08                                                                                | Apparatenverz./ Ersatzteilliste                                                                                                       |
| 09                                                                                | Abnahme-/ Messprotokoll,<br>Konformität                                                                                               |
| 10                                                                                | Revisionspläne                                                                                                                        |
| <b>Objektordner</b>                                                               |                                                                                                                                       |
| Aufbewahrung: <b>DAUERND</b>                                                      |                                                                                                                                       |

Abbildung 44 Dokumentation: Beschriftung Ordnerrücken

## 9.3 Inhaltsverzeichnis

Das Beispiel stammt aus dem oben genannten Prozessdokument des BBL und ist auf das entsprechende Projekt anzupassen.

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |       |    |    |       |                                                         |           |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|----|----|-------|---------------------------------------------------------|-----------|
| <div style="display: flex; flex-direction: column; align-items: center;"> <div style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg); font-size: 8px; margin-bottom: 10px;">             Eidgenössische Finanzdepartement<br/>             Bundesamt für Energie<br/>             Bereich Bauen<br/>             Objektverwaltung und -betrieb           </div> <div style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg); font-size: 8px; margin-bottom: 10px;">             Schweizerische Eidgenossenschaft<br/>             Confédération suisse<br/>             Confederaziun Svizra<br/>             Confederaziun svizra           </div> <div style="display: flex; align-items: center;"> </div> </div> | ..... | 01 | 06 | ..... | <b>Ansprechpartner/<br/>Stör-/<br/>Pikettunterlagen</b> | <b>01</b> |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | ..... | 02 | 07 | ..... |                                                         |           |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | ..... | 03 | 08 | ..... |                                                         |           |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | ..... | 04 | 09 | ..... |                                                         |           |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | ..... | 05 | 10 | ..... |                                                         |           |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | ..... | 01 | 06 | ..... | <b>Logbücher/<br/>Unterhaltsberichte</b>                | <b>02</b> |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | ..... | 02 | 07 | ..... |                                                         |           |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | ..... | 03 | 08 | ..... |                                                         |           |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | ..... | 04 | 09 | ..... |                                                         |           |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | ..... | 05 | 10 | ..... |                                                         |           |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | ..... | 01 | 06 | ..... | <b>Anlage-/<br/>Funktionsbeschrieb<br/>/ Sollwerte</b>  | <b>03</b> |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | ..... | 02 | 07 | ..... |                                                         |           |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | ..... | 03 | 08 | ..... |                                                         |           |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | ..... | 04 | 09 | ..... |                                                         |           |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | ..... | 05 | 10 | ..... |                                                         |           |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | ..... | 01 | 06 | ..... | <b>Konzepte</b>                                         | <b>04</b> |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | ..... | 02 | 07 | ..... |                                                         |           |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | ..... | 03 | 08 | ..... |                                                         |           |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | ..... | 04 | 09 | ..... |                                                         |           |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | ..... | 05 | 10 | ..... |                                                         |           |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | ..... | 01 | 06 | ..... | <b>Bedienungs-/<br/>Wartungsanleitun-<br/>gen</b>       | <b>05</b> |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | ..... | 02 | 07 | ..... |                                                         |           |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | ..... | 03 | 08 | ..... |                                                         |           |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | ..... | 04 | 09 | ..... |                                                         |           |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | ..... | 05 | 10 | ..... |                                                         |           |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | ..... | 01 | 06 | ..... | <b>Schematas</b>                                        | <b>06</b> |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | ..... | 02 | 07 | ..... |                                                         |           |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | ..... | 03 | 08 | ..... |                                                         |           |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | ..... | 04 | 09 | ..... |                                                         |           |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | ..... | 05 | 10 | ..... |                                                         |           |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | ..... | 01 | 06 | ..... | <b>Technische<br/>Datenblätter</b>                      | <b>07</b> |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | ..... | 02 | 07 | ..... |                                                         |           |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | ..... | 03 | 08 | ..... |                                                         |           |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | ..... | 04 | 09 | ..... |                                                         |           |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | ..... | 05 | 10 | ..... |                                                         |           |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | ..... | 01 | 06 | ..... | <b>Apparatenver-<br/>zeichnis/<br/>Ersatzteilliste</b>  | <b>08</b> |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | ..... | 02 | 07 | ..... |                                                         |           |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | ..... | 03 | 08 | ..... |                                                         |           |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | ..... | 04 | 09 | ..... |                                                         |           |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | ..... | 05 | 10 | ..... |                                                         |           |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | ..... | 01 | 06 | ..... | <b>Abnahme-/<br/>Messprotokoll,<br/>Konformität</b>     | <b>09</b> |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | ..... | 02 | 07 | ..... |                                                         |           |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | ..... | 03 | 08 | ..... |                                                         |           |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | ..... | 04 | 09 | ..... |                                                         |           |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | ..... | 05 | 10 | ..... |                                                         |           |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | ..... | 01 | 06 | ..... | <b>Revisionspläne</b>                                   | <b>10</b> |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | ..... | 02 | 07 | ..... |                                                         |           |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | ..... | 03 | 08 | ..... |                                                         |           |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | ..... | 04 | 09 | ..... |                                                         |           |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | ..... | 05 | 10 | ..... |                                                         |           |

Abbildung 45 Dokumentation: Inhaltsverzeichnis

## **9.4 Softwarelizenzen**

Zu jeder installierten Software, sind das Lizenzzertifikat und der originale Datenträger der Bauherrschaft zu übergeben.

## **9.5 BACnet Infrastruktur**

Die installierte BACnet-Infrastruktur (Automationsstationen, Router, BBMD, Gateway, Feldgeräte, etc.) ist nach der Fertigstellung mittels B-PAT Tabelle (siehe "Leitfaden zu KBOB Empfehlung BACnet Anwendung", Kapitel 5.1 B-PAT, Seite 24) zu erfassen respektive darin zu ergänzen und der Anlagedokumentation beizulegen.



## 10 Verfasser und Bezugsquelle

Diese Weisungen wurden durch die Fachberatung zusammen mit dem technischen Gebäudemanagement erarbeitet und werden bei Bedarf angepasst.

Diese Weisungen können online unter

<https://www.bbl.admin.ch/bbl/de/home/dokumentation/publikationen/projektmanagement/planung.html> bezogen werden.

Das Grundlagedokumente "KBOB Empfehlung BACnet Anwendung" und "Leitfaden zu KBOB Empfehlung BACnet Anwendung" sind erhältlich unter: <https://www.kbob.admin.ch/kbob/de/home/publikationen/gebaeudetechnik.html>

## 11 Revisionen

| Datum      | Visum     | Art                   | Begründung / Bemerkung                                         |
|------------|-----------|-----------------------|----------------------------------------------------------------|
| 01.01.2016 | sohe      |                       | Erstellung                                                     |
| 01.09.2017 | jwe/hr    | Anpassungen           | Ergänzungen BACnet                                             |
| 01.04.2018 | voch/sohe | Anpassungen           | Kapitel 2.6 / 2.7.2                                            |
| 10.10.2018 | voch/sohe | Anpassungen           | Kapitel 2.5                                                    |
| 12.09.2019 | wabe      | Komplettüberarbeitung | Bereinigung                                                    |
| 27.11.2019 | wabe      | Anpassungen           | Finalisierung zur Inkraftsetzung                               |
| 22.04.2020 | wabe      | Anpassungen           | Diverse Anpassungen                                            |
| 17.06.2022 | wabe      | Überarbeitung         | Substantielle Überarbeitung                                    |
| 01.01.2025 | wabe      | Überarbeitung         | Aufbau der IKT-Basisinfrastruktur, substantielle Überarbeitung |

Abbildung 46 Änderungsindex

## 12 Inkraftsetzung

Diese Weisungen treten am 1. April 2025 in Kraft.

Bundesamt für Bauten und Logistik

Martin Frösch  
Bereichsleiter Bauten



## **13 Anhänge**

### **13.1 Anhang 1: Steuer- und Regelbeschrieb, GA-Schemata**

### **13.2 Anhang 2: Visualisierungskonzept**

### **13.3 Anhang 3: GA-Funktionen BACnet**

### **13.4 Anhang 4: Weiterleitung von Störungsmeldungen**



Anhang 1 zu den Weisungen zu den Standards für Gebäudeautomation (GA) 210d

# Anhang 1

## Steuer- und Regelbeschrieb

### GA-Schemata

des Bundesamtes für Bauten und Logistik BBL

Revisionen:

| Datum      | Visum | Art         | Index | Begründung / Bemerkung                                                   |
|------------|-------|-------------|-------|--------------------------------------------------------------------------|
| 12.09.2019 | wabe  | Erstellung  | a     | Neuer Anhang zu den Standards für Gebäudeautomation (GA)                 |
| 30.11.2021 | wabe  | Anpassungen | b     | Anpassung von diversen Texten                                            |
| 01.01.2025 | Wabe  | Anpassungen | c     | Betriebsarten und Anlagezustände gemäss der aktuellen Weisung übernommen |

## Inhaltsverzeichnis

|            |                                                            |           |
|------------|------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1.1</b> | <b>Betriebsarten Anlage .....</b>                          | <b>3</b>  |
| <b>1.2</b> | <b>Anlagezustände und deren Signalisation.....</b>         | <b>7</b>  |
| <b>1.3</b> | <b>Betriebsart und Grund für Betriebsart.....</b>          | <b>10</b> |
| <b>2</b>   | <b>Allgemeine Funktionen.....</b>                          | <b>11</b> |
| <b>3</b>   | <b>Schaltgerätekombination 2334_VG2_T53 .....</b>          | <b>19</b> |
| <b>3.1</b> | <b>Aufbau und Signalisation .....</b>                      | <b>19</b> |
| <b>3.2</b> | <b>Überwachungsfunktionen .....</b>                        | <b>19</b> |
| <b>4</b>   | <b>Lüftungsanlage L13 Muster.....</b>                      | <b>20</b> |
| <b>4.1</b> | <b>Anlage- und Funktionsbeschrieb des HLK-Planers.....</b> | <b>20</b> |
| <b>4.2</b> | <b>Steuer- und Regelbeschrieb.....</b>                     | <b>21</b> |
| <b>4.3</b> | <b>Allgemeine Funktionen .....</b>                         | <b>23</b> |
| <b>5</b>   | <b>GA-Prinzipschemata (Muster) .....</b>                   | <b>24</b> |

## Abbildungsverzeichnis

|                                                                         |    |
|-------------------------------------------------------------------------|----|
| Abbildung 1 Betriebsarten Anlage .....                                  | 3  |
| Abbildung 2 Bedingungen und Eingriffe Betriebsart AUS .....             | 4  |
| Abbildung 3 Bedingungen und Eingriffe Betriebsart EIN / Stufe 1-n ..... | 5  |
| Abbildung 4 Bedingungen und Eingriffe Betriebsart FU-BYPASS .....       | 6  |
| Abbildung 5 Anlagezustände .....                                        | 7  |
| Abbildung 6 Bedingungen und Eingriffe Betriebsart REVISION .....        | 9  |
| Abbildung 7 Betriebsart und Grund für Betriebsart .....                 | 10 |

## 4.1 Betriebsarten Anlage

Jede Anlage erhält eine Anzahl von *Betriebsarten*, die von der Anlageart, der Komplexität und dem Einsatz der Anlage abhängen. Die Betriebsarten werden von Hand und / oder durch Softwarebedingungen und Störungen automatisch eingeleitet.

| BETRIEBSART     | ANWENDUNG                                                                              |
|-----------------|----------------------------------------------------------------------------------------|
| AUS             | alle Anlagen                                                                           |
| EIN / STUFE 1-n | alle Anlagen                                                                           |
| FU-BYPASS       | Nur in begründeten Einzelfällen im Zusammenhang mit dem Einsatz von Frequenzumrichtern |

Abbildung 1 Betriebsarten Anlage

### 1.1.1 Betriebsart AUS

Die einzelnen Aggregate (Ventilatoren, Pumpen, Klappen, Ventile usw.) der Anlage sind ausgeschaltet bzw. geschlossen. Die folgenden Funktionen werden noch gewährleistet:

- Periodischer Pumpenlauf bei längerem Stillstand
- Pumpennachlauf
- Sicherheitsfunktionen (Frostschutz usw.)

=> *Trotz der Betriebsart AUS können gewisse Aggregate eingeschaltet sein!*

Folgende Bedingungen/Eingriffe führen die Anlage in die *Betriebsart AUS*:

|                            |                                                                                                                              |
|----------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Softwarebedingung:</b>  | In der Software können die Ausschaltkriterien (z.B. Temperatur-Grenzwert) definiert werden.                                  |
| <b>Zeitschaltprogramm:</b> | Im Zeitschaltprogramm können die Ausschaltzeiten definiert werden.                                                           |
| <b>Softwareschalter:</b>   | Softwareschalter in Stellung AUS.<br>Die Softwarebedingungen und das Zeitschaltprogramm werden übersteuert.                  |
| <b>Anlageschalter:</b>     | Anlageschalter in Stellung AUS. Die Softwarebedingungen, das Zeitschaltprogramm und der Softwareschalter werden übersteuert. |

Abbildung 2 Bedingungen und Eingriffe Betriebsart AUS

Die Betriebsart *AUS* wird bei einer Ausschaltung durch eine Softwarebedingung oder ein Zeitschaltprogramm *nicht signalisiert*.

**Ausnahme:**

Bei einer Ausschaltung durch den Softwareschalter oder Anlageschalter wird folgendes signalisiert:

|                        |                                     |
|------------------------|-------------------------------------|
| <b>Signalisierung:</b> | Meldeleuchte gelb " <b>Vorort</b> " |
|------------------------|-------------------------------------|

## 1.1.2 Betriebsart EIN / STUFE 1-n

Die Hauptaggregate sind eingeschaltet und werden automatisch gesteuert/geregelt. Die übrigen Aggregate der Anlage werden durch die Software bei Bedarf zugeschaltet bzw. geregelt.

Folgende Bedingungen/Eingriffe führen die Anlage in die Betriebsart *EIN*:

|                            |                                                                                                                                 |
|----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Softwarebedingung:</b>  | In der Software können die Einschaltkriterien (z.B. Temperatur-Grenzwert) definiert werden.                                     |
| <b>Zeitschaltprogramm:</b> | Im Zeitschaltprogramm können die Einschaltzeiten definiert werden.                                                              |
| <b>Softwareschalter:</b>   | Softwareschalter in Stellung EIN.<br>Die Softwarebedingungen und das Zeitschaltprogramm werden übersteuert.                     |
| <b>Anlageschalter:</b>     | Anlageschalter in Stellung EIN.<br>Die Softwarebedingungen, das Zeitschaltprogramm und der Softwareschalter werden übersteuert. |

Abbildung 3 Bedingungen und Eingriffe Betriebsart EIN / Stufe 1-n

Die Betriebsart *EIN* / *STUFE 1-n* wird wie folgt signalisiert:

|                        |                                       |
|------------------------|---------------------------------------|
| <b>Signalisierung:</b> | Meldeleuchten grün " <b>Betrieb</b> " |
|------------------------|---------------------------------------|

### **Ausnahme:**

Bei einer Einschaltung durch den Softwareschalter oder Anlageschalter wird zusätzlich folgendes signalisiert:

|                        |                                     |
|------------------------|-------------------------------------|
| <b>Signalisierung:</b> | Meldeleuchte gelb " <b>Vorort</b> " |
|------------------------|-------------------------------------|

### 1.1.3 Betriebsart FU-BYPASS

Anwendung: Im begründeten Einzelfall und in Absprache mit der Fachberatung BBL und dem TGM des BBL.

Die Anlage ist eingeschaltet, der Frequenzumrichter eines Hauptaggregates ist aber gestört. Die Hauptaggregate sind über den Netzbypass des Frequenzumrichters eingeschaltet. Die übrigen Aggregate der Anlage werden durch die Software bei Bedarf zugeschaltet bzw. geregelt.

Folgende Bedingungen/Eingriffe führen die Anlage in die Betriebsart *FU-BYPASS*:

|                           |                                                                                                                                                      |
|---------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Frequenzumrichter:</b> | Frequenzumrichter eines Hauptaggregates ist gestört. Welche Aggregate als Hauptaggregate betrachtet werden, muss anlagespezifisch festgelegt werden. |
| <b>Softwareschalter:</b>  | Softwareschalter in Stellung FU-BYPASS.<br>Die Störung Frequenzumrichter wird übersteuert.                                                           |

Abbildung 4 Bedingungen und Eingriffe Betriebsart FU-BYPASS

Die Betriebsart *FU-BYPASS* wird wie folgt signalisiert:

|                        |                                                                             |
|------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|
| <b>Signalisierung:</b> | Meldeleuchte grün " <b>Betrieb</b> "<br>Meldeleuchte rot " <b>Störung</b> " |
|------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|

#### **Ausnahme:**

Bei einer Einschaltung durch den Softwareschalter wird folgendes signalisiert:

|                        |                                                                             |
|------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|
| <b>Signalisierung:</b> | Meldeleuchte grün " <b>Betrieb</b> "<br>Meldeleuchte gelb " <b>Vorort</b> " |
|------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|



## 1.2 Anlagezustände und deren Signalisation

Es gibt Anlagezustände, für welche eine klar definierte Signalisation vorgegeben ist.

| ANLAGEZUSTAND   | ANWENDUNG                                                                        |
|-----------------|----------------------------------------------------------------------------------|
| NACHTAUSKÜHLUNG | überall dort, wo ein wirtschaftliches Kosten- / Nutzenverhältnis zu erwarten ist |
| STÖRUNG         | alle Anlagen                                                                     |
| REVISION        | alle Anlagen, welche Revisionsschalter erfordern                                 |
| BRAND           | alle Lüftungs- und Klimaanlage                                                   |

Abbildung 5 Anlagezustände

Die Betriebsart kann bei den oben aufgeführten Anlagezuständen unterschiedlich sein.

- *NACHTAUSKÜHLUNG* -> Betriebsart *EIN*
- *STÖRUNG* -> Betriebsart *AUS* oder *EIN*
- *REVISION* -> Betriebsart *AUS*
- *BRAND* -> Betriebsart *AUS*, Spezialanlagen wie z.B. Entrauchung -> Betriebsart *EIN*

### 1.2.1 Anlagezustand NACHTAUSKÜHLUNG

Die Bedingungen, welche zu diesem Anlagezustand führen, sind im Kapitel "Nachtauskühlung mit Lüftungsanlagen" unter "Standardfunktionen Anlagen" beschrieben.

Der Anlagezustand *NACHTAUSKÜHLUNG* wird wie folgt signalisiert:

|                        |                                                          |
|------------------------|----------------------------------------------------------|
| <b>Signalisierung:</b> | Meldeleuchte grün " <b>Betrieb</b> " ( <i>blinkend</i> ) |
|------------------------|----------------------------------------------------------|

## 1.2.2 Anlagezustand STÖRUNG

### 1.2.2.1 Relevante Störungen für den Anlagebetrieb

Die Anlage wechselt in den Anlagezustand STÖRUNG, und in die Betriebsart AUS, wenn eine Störung ansteht, welche den Betrieb der Anlage verhindern muss.

Es gibt Störungen, welche **direkt am Aggregat zurückgesetzt werden** können wie z.B.

- Netzausfall
- Motorschutzschalter Zu- und Fortluftventilatoren
- Motorschutzschalter Hauptpumpen

Nach Rückstellen des Aggregats **ist keine zusätzliche Quittierung notwendig** und die Anlage geht selbständig wieder in die geforderte Betriebsart.

Störungen, welche **in Selbsthaltung** gehen müssen und den Betrieb der Anlage ebenfalls stoppen wie z.B.:

- Strömungswächter Zu- und Fortluftventilatoren
- Laufüberwachung Zu- und Fortluftklappen
- Laufüberwachung Brandschutzklappen
- Temperaturüberschreitung usw.

Nach Behebung der Störung **muss die Anlage mittels Anlagequittiertaster vor Ort an der Schaltgeräte-Kombination quittiert werden.**

Der Anlagezustand STÖRUNG wird wie folgt signalisiert:

|                        |                                     |
|------------------------|-------------------------------------|
| <b>Signalisierung:</b> | Meldeleuchte rot " <b>Störung</b> " |
|------------------------|-------------------------------------|

### 1.2.2.2 Störmeldung die den Anlagebetrieb nicht verhindern

Störungen, welche nur einen Teil der Anlage ausser Betrieb setzen ohne die Gesamtfunktion der Anlage wesentlich zu beeinträchtigen, wie beispielsweise:

- Störung Internpumpe Lufterhitzer
- Störung Internpumpe Luftkühler
- Störung Befeuchtung

Führen **nicht** zur Betriebsart AUS, d.h. die Anlage bleibt eingeschaltet.

Solche Störmeldungen werden wie folgt signalisiert:

|                        |                                                                             |
|------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|
| <b>Signalisierung:</b> | Meldeleuchte grün " <b>Betrieb</b> "<br>Meldeleuchte rot " <b>Störung</b> " |
|------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|

## 1.2.3 Anlagezustand REVISION

### 1.2.3.1 Revisionsschalter von Hauptaggregaten

Als Hauptaggregate werden diejenigen Aggregate bezeichnet, die bei Ausfall bzw. Ausschaltung durch den Revisionsschalter den Betrieb der Anlage verunmöglichen bzw. die Gesamtfunktion der Anlage wesentlich beeinträchtigen, wie beispielsweise:

- Zu- und Fortluftventilatoren
- Förderanlagen, Transportschnecken
- Netzpumpen mit zugänglichen rotierenden Teilen (SUVA-Richtlinien beachten)

Bei Betätigung des Revisionsschalters eines Hauptaggregates wechselt die Anlage in den Anlagezustand *REVISION* und in die Betriebsart *AUS*, d.h. die Anlage wird softwaremässig ausgeschaltet. Nach Rückstellung des Revisionsschalters wird die Anlage automatisch wieder eingeschaltet.

Folgende Bedingungen/Eingriffe führen zum Anlagezustand *REVISION*:

|                           |                                                                                                                                                                                                                                           |
|---------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Revisionsschalter:</b> | Wenn die Anlage eingeschaltet ist (wird) und ein Revisionsschalter eines Hauptaggregates in die Stellung Revision gebracht wird (ist).<br>Welche Aggregate als Hauptaggregate betrachtet werden, muss anlagespezifisch festgelegt werden. |
|---------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Abbildung 6 Bedingungen und Eingriffe Betriebsart REVISION

Der Anlagezustand *REVISION* wird wie folgt signalisiert:

|                        |                                     |
|------------------------|-------------------------------------|
| <b>Signalisierung:</b> | Meldeleuchte gelb " <b>Vorort</b> " |
|------------------------|-------------------------------------|

### 1.2.3.2 Revisionsschalter von Nebenaggregaten

Als Nebenaggregate werden diejenigen Aggregate bezeichnet, die bei Ausfall bzw. Ausschaltung durch den Revisionsschalter nur einen Teil der Anlage ausser Betrieb setzen, was aber die Gesamtfunktion der Anlage nicht wesentlich beeinträchtigt, wie beispielsweise:

- Internpumpe Lufterhitzer
- Internpumpe Luftkühler
- Internpumpe Befeuchtung

Bei Betätigung des Revisionsschalters eines Nebenaggregates wechselt die Anlage **nicht** in die Betriebsart *AUS*, d.h. die Anlage bleibt eingeschaltet.

Die Revisionsmeldung eines Nebenaggregates wird wie folgt signalisiert:

|                        |                                                                             |
|------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|
| <b>Signalisierung:</b> | Meldeleuchte grün " <b>Betrieb</b> "<br>Meldeleuchte gelb " <b>Vorort</b> " |
|------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|

## 1.2.4 Anlagezustand BRAND

Die Bedingungen, welche zu diesem Anlagezustand führen, sind im Kapitel "Brand" unter "Überwachungsfunktionen" beschrieben.

Der Anlagezustand *BRAND* wird wie folgt signalisiert:

|                        |                                   |
|------------------------|-----------------------------------|
| <b>Signalisierung:</b> | Meldeleuchte rot " <b>Brand</b> " |
|------------------------|-----------------------------------|

## 1.3 Betriebsart und Grund für Betriebsart

Die nachfolgende Tabelle zeigt die wesentlichen, im Kapitel "Betriebsarten Anlage" beschriebenen Betriebsarten auf. In der Spalte "Grund für Betriebsart" sind die Bedingungen aufgeführt, welche zu der entsprechenden Betriebsart führen können. Diese werden in der Anlagevisualisierung gemäss "Anhang 2 Visualisierung" ebenfalls angezeigt und sollen im System einheitlich benannt werden. Die Liste ist nicht abschliessend.

| Betriebsart | Grund für Betriebsart                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Quelle                                                                                                                                                                                                               |
|-------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| AUS         | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Zeitschaltprogramm</li> <li>- kein Bedarf</li> <li>- Handeingriff</li> <li>- Störung</li> <li>- Revision</li> <li>- Brand</li> </ul>                                                                                                                                                                                    | Zeitschaltprogramme; durch die Anlage versorgte Unteranlagen                                                                                                                                                         |
| EIN         | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Zeitschaltprogramm</li> <li>- Fernschalter</li> <li>- Handeingriff</li> <li>- Wärmeanforderung</li> <li>- Anf. Speicher</li> <li>- Anf. Gruppe</li> <li>- Anf. Management</li> <li>- Anf. Raum</li> <li>- Anf. Prozess</li> <li>- Gasalarm</li> <li>- Spülbetrieb</li> <li>- Nachtauskühlung</li> <li>- usw.</li> </ul> | Zeitschaltprogramme; Handeingriff über Software- oder Tableauschalter; Anforderung über Fernbedienung; Wärmeanforderung ab Gruppe; Anforderung aus Speicher-, Wärme-, Kältemanagement; Anforderung ab Gasmeldeanlage |
| FU-BYPASS   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- FU-Störung</li> <li>- Handeingriff</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                           | Handeingriff über Software- oder Tableauschalter; Störumschaltung über Softwarefunktion                                                                                                                              |

Abbildung 7 Betriebsart und Grund für Betriebsart

## 2 Allgemeine Funktionen

### 2.1.1 Überwachungsfunktionen

#### 2.1.1.1 Einspeisung

Die Einspeisung wird in der Schaltgerätekombination mit einem Dreiphasenüberwachungsgerät auf Phasenfolge und Phasenausfall überwacht.

#### 2.1.1.2 Leitungsschutzschalter

Sämtliche Leitungs- und Geräteschutzschalter der Steuerung- und Systemspannung, werden über Hilfskontakte überwacht und pro Unterstation auf einem digitalen Eingang zusammengefasst. Das Auslösen eines Schalters wird auf dem Automationssystem als Störung signalisiert.

Leitungs- und Geräteschutzschalter, welche ein externes Gerät schützen sind in jedem Fall separat in der Störmeldung dieses Gerätes zu erfassen. Dies kann z.B. bei einer Umwälzpumpe seriell mit der Störmeldung der Pumpe zusammengefasst werden.

#### 2.1.1.3 Vorortbedienung bei sicherheitsrelevanten Anlagen

Bei sicherheitsrelevanten Anlagen wie zum Beispiel einer Sturmlüftung, welche durch einen Gasalarm in der Kältezentrale ausgelöst wird, muss die Schalterstellung "AUS" (Hard- oder Softwareschalter) eine separate Meldung generieren.

#### 2.1.1.4 Sicherheitsthermostat Heisswasserumformer

Bei Heisswasserumformern wird im Vorlauf bzw. beim Umformer Austritt ein Sicherheitsthermostat installiert. Beim Auslösen des Sicherheitsthermostates, wird der Umformer (Wärmeproduktion) ausgeschaltet, die Wärmeverteilung läuft weiter. Der Sicherheitsthermostat wirkt direkt auf die Regel- und Absperrventile (hardwaremässig). Parallel wird ein Kontakt auf das Automationssystem geführt, welcher eine "Maximal-Temperatur-Meldung" auf dem System signalisiert. Für die Wiederinbetriebnahme muss die Anlage Vorort am Schaltschrank oder via Gebäudeleitsystem quittiert werden. Dies ist nur möglich, wenn der Sicherheitsthermostat vorgängig zurückgestellt wurde.

#### 2.1.1.5 Motorschutz

Der Motorschutz bei Ventilatoren oder Pumpen, erfolgt über Motorschutzschalter, Thermokontakte, Thermistor Relais oder Frequenzumrichter. Das Auslösen der jeweiligen Schutzeinrichtung führt zum hardwaremässigen Abschalten des Motors und der dazugehörenden Anlage. Auf dem Automationssystem wird eine Störung signalisiert.

#### 2.1.1.6 Betriebsrückmeldung (Ein/Aus)

Ventilatoren, Pumpen, Erzeuger, etc. sind, wenn immer möglich über eine Betriebsrückmeldung zu überwachen. Eine Statusabweichung führt zum Abschalten des Gerätes und der dazugehörenden Anlage. Auf dem Automationssystem wird eine Störung signalisiert.

#### 2.1.1.7 Klappen Laufüberwachung (Auf/Zu)

Klappen **sind nur in Absprache** mit der Fachberatung und dem TGM des BBL mit Endschaltern auszurüsten. Über diese Stellungsrückmeldung werden sie überwacht. Brandschutzklappen sind mit einem Steuerkommunikationsgerät auszurüsten. Kann die Anlage aufgrund der Störung den

Betrieb nicht mehr aufrechterhalten, so soll sie abgeschaltet und softwaremässig verriegelt werden.

#### **2.1.1.8 Leitungsüberwachung**

Analog- und Widerstandsmess-Signale müssen mit einer Life-Zero-Schaltung (0/4 mA) oder softwaremässig auf Leitungsunterbruch und Kurzschluss überwacht werden. Bei Leitungsunterbruch oder Kurzschluss muss eine Störmeldung ausgegeben werden. Kann die Anlage aufgrund der Störung den Betrieb nicht mehr aufrechterhalten, so soll sie abgeschaltet und softwaremässig verriegelt werden.

#### **2.1.1.9 Luftfilter**

Luftfilter von Anlagen die schlecht zugänglich sind, sind mit der Automationsstation zu überwachen und als Wartungsmeldung zu signalisieren. Bei Anlagen mit variablem Volumenstrom ist darauf zu verzichten.

#### **2.1.1.10 Luftstromüberwachung**

Bei Ventilatoren ist eine Laufüberwachung einzurichten.

- a) Analogeingang von Druckmessung Ventilator aufschalten → Luftmengen rechnen.
- b) Wenn nicht möglich: Strömungsüberwachung mit Heizdrahtsensor auf digitalen Eingang realisieren.

#### **2.1.1.11 Brand**

Bei einem Brandalarm werden die Lüftungsanlagen ausgeschaltet, die Absperrklappen und die Brandschutzklappen geschlossen und auf der Schaltschrankfront wird "BRAND" signalisiert. Pro Schaltschrank wird ein potentialfreier Kontakt (Offen = Brand) ab der Brandmeldezentrale auf das Brandfallrelais aufgeschaltet. Das Brandfallrelais wirkt direkt auf Ventilatoren und Brandschutzklappen (hardwaremässig). Parallel wird ein Kontakt auf das Automationssystem geführt, welches das softwaremässige Ausschalten der Anlage bewirkt und den Brandalarm auf dem GA-System signalisiert. Für die Wiederinbetriebnahme muss die Anlage Vorort am Schaltschrank oder über das Gebäudeleitsystem quittiert werden. Dies ist nur möglich, wenn vorgängig der Alarm auf der BMA zurückgestellt wurde.

Als Brandrelais sind Sicherheitsrelais mit Doppelkontakt ohne Handbedienung zu verwenden. ULK-Geräte in Rechenzentren oder Systemräumen bleiben in Betrieb.

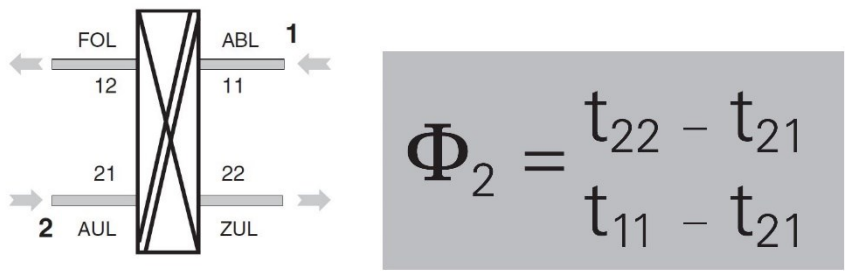
#### **2.1.1.12 Kältemittel- und Brandalarm bei Sturmlüftungsanlagen, Funktionspriorität**

Der Brandschutz- / Sicherheitsplaner gibt vor, ob die Lüftungsanlage, welche durch einen Gasalarm in Betrieb geht, bei gleichzeitigem Anstehen von Brand- und Gasalarm weiter betrieben wird oder ausschalten muss.

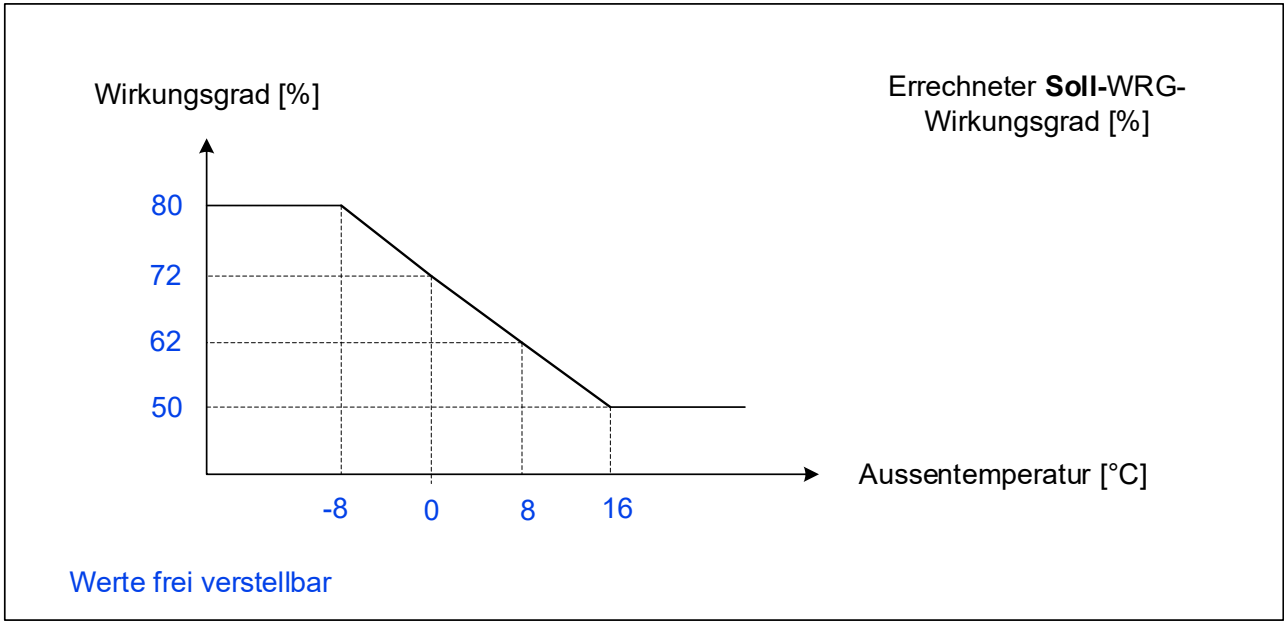
#### **2.1.1.13 WRG Wirkungsgradüberwachung von Lüftungsanlagen**

Die WRG wird auf ihre Effizienz überwacht. Der nach der nachfolgenden Formel berechnete Wert, soll auf der Visualisierung angezeigt werden.

Wirkungsgrad in % =



Bei gleichbleibender FOL/ZUL Luftmenge, wird der Soll-Wirkungsgrad aus einer Sollkurve mit dem Istwert verglichen. Dabei darf der Istwert den Sollwert über eine gewisse Zeit nicht unterschreiten. Ist dies dennoch der Fall wird verzögert eine Alarmmeldung abgesetzt. Ist die Vereisungsschutzfunktion der WRG aktiv, erfolgt keine Überwachung.



| Sollwerte (frei verstellbar): |                           |  |        |      |
|-------------------------------|---------------------------|--|--------|------|
| Alarmverzögerung              | Sollwert Alarmverzögerung |  | 60     | Min. |
| Alarmierung                   | Alarmpriorität            |  | Prio 2 |      |

### 2.1.1.14 Frostüberwachung

Sinkt die Temperatur nach dem Lufterhitzer unter 5°C, werden die Ventilatoren ausgeschaltet, die AUL- und FOL-Klappen geschlossen, die Lufterhitzerpumpe eingeschaltet, das Lufterhitzerventil und die WRG geöffnet (100%) sowie die Meldung "Frostgefahr" erzeugt. Schaltet der Frostschutzwächter innerhalb von zwei Minuten wieder zurück auf den Anlagenzustand "Normal", schaltet die Anlage wieder ein.

Wenn innerhalb von 15 Minuten die Temperatur nach dem Lufterhitzer ein zweites Mal unter 5°C sinkt oder länger als 2 Minuten unter dem Wert bleibt, wird der Anlagenzustand "STÖRUNG" ausgelöst und verriegelt sowie die Meldung "Frost" erzeugt.

Die Ventilatoren bleiben ausgeschaltet, die Lufterhitzerpumpe eingeschaltet, Lufterhitzerventil und WRG verharren in 100%-Stellung.

Sowohl bei Frostgefahr als auch bei Frost muss das Symbol auf dem Anlagebild den Zustand der Störung anzeigen. Ebenfalls werden die beiden unterschiedlichen Meldungen im Alarmviewer in unterschiedlicher Priorität signalisiert.

Für die Wiederinbetriebnahme nach einer Verriegelung, muss die Anlage Vorort am Schaltschrank oder via Gebäudeleitsystem quittiert werden.

### 2.1.1.15 Kanaldrucküberwachung Luftaufbereitung bei druckregulierten Anlagen

Bei Lüftungsanlagen, welche einen höheren Druckverlust überwinden können als das Kanalnetz verträgt, muss diese Funktion eingebaut werden. Der Kanaldruck im Zuluft- und Abluftkanal wird mit je einem Differenzdruckschalter (100-1000Pa) überwacht. Steigt der Druck über den eingestellten Wert, wird die gesamte Lüftungsanlage unverzüglich hardwaremässig ausgeschaltet und verriegelt. Es wird eine Meldung hoher Priorität abgesetzt.

| Sollwerte (frei verstellbar): |                |           |    |
|-------------------------------|----------------|-----------|----|
| Druck Zuluft                  | Druckdifferenz | 500 – 700 | Pa |
| Druck Abluft                  | Druckdifferenz | 500 - 700 | Pa |



## 2.1.2 Standardfunktionen Anlagen

### 2.1.2.1 Anlageschalter

Der *Anlageschalter* auf der Türe der Schaltgeräte - Kombination ist *softwaremässig* erfasst, d.h. er greift weder in den Hauptstromkreis noch in den Steuerstromkreis ein. Alle Sicherheitsfunktionen wie Brandfallsteuerung, Frostschutz, Kanaldruckschalter, usw. müssen unabhängig von der Schalterstellung gewährleistet sein.

### 2.1.2.2 Softwareschalter

Die *Softwareschalter* geben dem Bediener die Möglichkeit, mittels *Vorortbedienung* (Fabrikate spezifisches Bediengerät, Portable Computer, Tablet, IZ, etc.) verschiedene Betriebsarten zu simulieren, wenn der zugehörige Anlageschalter auf der Position "Auto" steht. Sämtliche Sicherheitsfunktionen wie Brandfallsteuerung, Frostschutz, Kanaldruckschalter usw. müssen unabhängig von den Schalterstellungen gewährleistet sein.

### 2.1.2.3 Anlagequittiertaster

Die Betätigung des *Anlagequittiertasters* auf der Türe der Schaltgeräte-Kombination bewirkt folgendes:

- Anlagen, die nach einer **Störung** hard- und / oder softwaremässig verriegelt sind, werden entriegelt, sofern die Störung behoben ist.
- Anlagen, die in der Betriebsart BRAND sind, werden entriegelt, sofern die Freigabe von der Brandmeldezentrale erfolgt ist.

### 2.1.2.4 Fernquittierung Brandalarm

Die Betätigung einer Schaltfläche auf dem Einstiegsbild des Gebäudes hat zur Folge, dass alle anstehenden **Brandalarme** auf den Schaltgerätekombinationen der Haustechnikanlagen quittiert werden.

### 2.1.2.5 Störeingänge für Provisorien pro SGK

Pro SGK werden zwei digitale Eingänge auf Klemmen verdrahtet, welche für provisorische Störmeldungen genutzt werden können. Sie werden wie folgt benannt:

- Meldung hohe Priorität
- Meldung mittlere Priorität

Die Meldungen erhalten die Notificationklasse gemäss Kapitel "BACnet-Spezifikationen" und werden der Anlage Txx (SKG) zugeordnet.

### 2.1.2.6 Periodischer Pumpenlauf / WRG-Rotor

Bei Stillstand der Anlage muss die Automationsstation die Pumpen und rotierenden Wärmerückgewinnungen automatisch und periodisch in Betrieb nehmen, um Lagerschäden an denselben zu vermeiden.

### 2.1.2.7 Automatischer Wiederanlauf nach Netzwiederkehr

Nach einem Netzausfall sorgt die Netzwiederkehr für ein automatisches und kontrolliertes Starten aller in einer Automationsstation implementierten Programme. Nach Rückkehr der Spannung wechseln die Anlagen gestaffelt in die vorgegebene Betriebsart. Die Staffelung ist pro Anlage bezüglich Reihenfolge und Zeit frei definierbar.

### **2.1.2.8 Anfahr- und Ausschaltung Lüftungsanlagen**

Wenn die Anlage angefordert wird und keine abschaltenden Störungen anstehen, läuft zuerst das Programm der Frostanfahrschaltung ab falls dies über die Aussentemperatur angefordert wird. Danach öffnen die Motorklappen und BSK in AUL, ZUL, ABL und FOL. Wenn diese offen sind wird der Zuluftventilator (bei stufenlosen Ventilatoren auf der Minimaldrehzahl) freigegeben. Mit dessen Betriebsmeldung wird der Abluft(Fortluft)-Ventilator (bei stufenlosen Ventilatoren auf der Minimaldrehzahl) freigegeben. Mit der Betriebsmeldung dieses Ventilators werden die Regelfunktionen der Temperatur-, Feuchte-, Luftqualität- und allfälliger Druckregelung freigegeben und die Sollwertüberwachungen aktiviert.

Wenn die Anlage in einem der oben aufgeführten Schritte wegen einer fehlenden Betriebsmeldung stehenbleibt gibt es einen Statusalarm und die Anlage wird ausgeschaltet. Dieser Alarm muss vor einer Wiederinbetriebnahme quittiert werden.

Wenn die Lüftungsanlage nicht mehr angefordert wird, werden die Sollwertüberwachungen, Ventilatoren und Regelfunktionen ausgeschaltet und nach einer einstellbaren Verzögerungszeit von 60s alle Motorklappen geschlossen.

Folgende Störungen schalten die Anlage aus:

- Brandalarm
- Störung von Zu- oder Abluftventilator
- Frostalarm
- Maximaldruckalarm
- Statusalarm der Motor- und Brandschutzklappen

### 2.1.2.9 Nachtauskühlung mit Lüftungsanlagen

Während den Sommermonaten kann während der Nacht mit der kühlen Aussenluft das Gebäude vorgekühlt werden. In dieser Betriebsart sind WRG, Kühl- und Heizventile gesperrt, die Zulufttemperatur wird nicht kontrolliert. Vorhandene Volumenstromregler werden geöffnet, die Ventilatoren werden auf der grössten Stufe eingeschaltet bzw. gefahren.

Folgende Bedingungen/Eingriffe führen die Anlage in die Betriebsart **NACHTAUSKÜHLUNG**:

|                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|----------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Einschaltbedingung:</b> | <p>Diese Bedingungen müssen alle erfüllt sein, damit die Nachtauskühlung eingeschaltet wird:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- innerhalb Datumsfenster vom 01.05.-30.09.</li> <li>- innerhalb Zeitfenster von 03:00-06:00</li> <li>- Aussentemp. am Vortag <math>&gt; 25^{\circ} \text{C}</math></li> <li>- Temperatur Referenzraum <math>&gt; 23^{\circ} \text{C}</math></li> <li>- Differenz Raumtemp. – Aussentemp. <math>&gt; 6 \text{K}</math></li> <li>- Aussentemp. <math>&gt; 10^{\circ} \text{C}</math></li> </ul> |
| <b>Ausschaltbedingung:</b> | <p>Falls eine dieser Bedingungen erfüllt ist, wird die Nachtauskühlung ausgeschaltet:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Differenz RT – AT <math>&lt; 3 \text{K}</math></li> <li>- Zeitfenster überschritten</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |

### 2.1.2.10 Kälterückgewinnung (Angebot / Nachfragesteuerung)

Bei entsprechenden Bedingungen wird mit der WRG, Kälteenergie aus der Abluft zurückgewonnen bzw. wird die warme Aussenluft mit der kalten Abluft gekühlt. Die WRG wird dazu ungeregelt auf 100% Leistung (KRG) gefahren.

| Sollwerte (frei verstellbar):         |                               |               |   |
|---------------------------------------|-------------------------------|---------------|---|
| Lüftungsanlage                        |                               | Normalbetrieb |   |
| Raumtemperatur (RT)                   | Sollwert Differenz RT-Xs Raum | $> 0$         | K |
| <b>Platten- und Rotationstauscher</b> |                               |               |   |
| Einschaltkriterium                    | Sollwert Differenz AUL-ABL    | $> 1$         | K |
| Ausschaltkriterium                    | Sollwert Differenz AUL-ABL    | $> 0$         | K |
| <b>WRG-Verbund</b>                    |                               |               |   |
| Einschaltkriterium                    | Sollwert Differenz AUL-ABL    | $> 3$         | K |
| Ausschaltkriterium                    | Sollwert Differenz AUL-ABL    | $> 1$         | K |

### 2.1.2.11 Wärme- Kältebedarf

Primäranlagen werden von den Verbrauchern über die Bedarfswerte oder Bedarfsmeldung Wärmebedarf (Heizen) oder Kältebedarf (Kühlen) angefordert.

| Sollwerte (frei verstellbar): |                        |        |      |
|-------------------------------|------------------------|--------|------|
| Einschaltkriterium            | Sollwert Ventilöffnung | $> 10$ | %    |
| Ausschaltkriterium            | Sollwert Ventilöffnung | $< 5$  | %    |
| Ausschaltverzögerung          | Sollwert Zeit          | 60     | Sek. |

### 2.1.2.12 Pumpensteuerung bedarfsabhängig

Bei Lufterhitzer, Luftkühler und WRG-KVS Systemen werden die Umwälzpumpen bedarfsabhängig über die Ventilstellung freigegeben.

| Sollwerte (frei verstellbar): |                        |     |      |
|-------------------------------|------------------------|-----|------|
| Einschaltkriterium            | Sollwert Ventilöffnung | >5  | %    |
| Ausschaltkriterium            | Sollwert Ventilöffnung | <2  | %    |
| Ausschaltverzögerung          | Sollwert Zeit          | 300 | Sek. |

## 2.1.3 Standardfunktionen Raumautomation

### 2.1.3.1 Regelung der Luftmenge über VAV

In grösseren Räumen (> 20 Personen), deren Besetzung in grösserem Masse variiert, wie Cafeteria, Mensa, Aula, Konferenzraum etc., wird die Luftmenge in Funktion der Raumluftqualität (Mischgas-Basis bzw. CO<sub>2</sub>-Gehalt) auf einem einstellbaren Wert (z.B. 800ppm) geregelt.

Sitzungszimmer unter 20 Personen werden manuell über ein Fernbediengerät mit den Stufen 0/50/100% bedient. Die Stellungen 50/100% werden nach einer einstellbaren Zeit z.B. 2h wieder auf 0 gesetzt. Zusätzlich kann der Raum über ein Zeitschaltprogramm gespült werden. Das Fernbediengerät muss über mindestens einen Taster für die Stufenschaltung und eine Anzeige der aktuellen Stufe verfügen.

### 2.1.3.2 Zentrale Sollwertschiebung (Sommerkompensation)

Die Kühlsollwerte von Büroräumen müssen über eine einstellbare Sommerkompensation gescho-ben werden. Damit wird eine zu grosse Differenz der Innen- und Aussentemperatur vermieden.

### 3 Schaltgerätekombination 2334\_VG2\_T53

|                      |                                                                                |
|----------------------|--------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ANLAGEN</b>       | <b>L13 Lüftungsanlage "Muster"</b><br><b>Lxx</b><br><b>Hxx</b><br><b>.....</b> |
| <b>SGK-Standort</b>  | <b>Lüftungszentrale 2.UG</b>                                                   |
| <b>SGK - Adresse</b> | <b>2334_VG2_T53</b>                                                            |

#### 3.1 Aufbau und Signalisation

Die SGK ist gemäss den "Weisungen zu den Standards der Gebäudeautomation (GA)" Kapitel "Schaltgerätekombinationen" auszuführen.

#### 3.2 Überwachungsfunktionen

In diesem Kapitel sind Funktionen aufgeführt, welche im Kapitel "Allgemein Funktionen" beschrieben sind. Folgende Überwachungsfunktionen sind zu realisieren:

- Einspeisung
- Leitungsschutzschalter
- Meldungsunterdrückung
- Störeingänge für Provisorien auf SGK

## 4 Lüftungsanlage L13 Muster

|                               |                                |
|-------------------------------|--------------------------------|
| <b>ANLAGE-Bezeichnung</b>     | <b>Lüftungsanlage "Muster"</b> |
| <b>ANLAGE-Standort</b>        | <b>Lüftungszentrale 2.UG</b>   |
| <b>ANLAGE-Adresse</b>         | <b>2334_VG2_L13</b>            |
| <b>SCHALTGERÄTE - Adresse</b> | <b>2334_VG2_T53</b>            |

| <b>Auslegungsdaten</b>        |                                       |                        |
|-------------------------------|---------------------------------------|------------------------|
| Raumkondition Sommer:         | 24.5-26.5°C ( $\pm 1^\circ\text{C}$ ) | AT-Schiebung (SIA 180) |
| Raumkondition Winter:         | 21°C ( $\pm 1^\circ\text{C}$ )        |                        |
| Raumschallpegel               | 33 dB(A) gemäss SIA                   |                        |
| Interne Last                  | 3 kW                                  |                        |
| Zuluft-Menge                  | 2000 m <sup>3</sup> /h                |                        |
| Heizleistung                  | 5 kW                                  |                        |
| Kühlleistung                  | 6 kW                                  |                        |
| Gleichzeitigkeit Aufbereitung | 0.9                                   |                        |

### 4.1 Anlage- und Funktionsbeschreibung des HLK-Planers

#### 4.1.1 Anlagebeschreibung

Das Lüftungsgerät ist in der Lüftungszentrale 2.UG aufgestellt.

Die Aussenluft wird über die Hauptaussenluftfassung im 1.UG angesogen, filtriert, mittels einer regenerativen Wärmerückgewinnung (Rotortauscher) und einem Lufterhitzer bei Bedarf vorgewärmt respektive mit einem Luftkühler gekühlt. Zu- und Abluftseitig wird die Luft durch Kanäle dem Raum zu- resp. abgeführt. Die Luftverteilung erfolgt mittels Quellauslässen und die Luftabsaugung über Gitter im Deckenbereich. Die Abluft wird vor der WRG filtriert. Die Fortluft wird über Dach ins Freie geblasen. Der Raum wird mittels Hybridmodulen statisch beheizt und gekühlt.

#### 4.1.2 Funktionsbeschreibung

Die Anlage übernimmt folgende Funktionen:

- *Haltung einer konstanten Zulufttemperatur*
- *Belüftung der Räume mit einem AUL-Anteil von 100 %*

#### 4.1.3 Temperaturregelung

Zulufttemperaturregelung auf einen konstanten Wert mittels einer Konstant-Zulufttemperaturregelung mit Minimal- und Maximalbegrenzung der Zulufttemperatur und folgenden Sequenzen:

- Kühlen:*
- *Kälterückgewinnung*
  - *Luftkühler*
- Heizen:*
- *Wärmerückgewinnung*
  - *Lufterhitzer*

## 4.2 Steuer- und Regelbeschrieb

### 4.2.1 Bedienung

#### 4.2.1.1 Anlageschalter

Die Betriebsart der Lüftungsanlage kann über den Anlageschalter auf der SGK-Front gewählt werden.

Position **AUS**:

Die Lüftungsanlage geht in den Anlagezustand AUS.

Position **AUTO (normale Position)**:

Die Lüftungsanlage ist im Automatikbetrieb und wird über den Softwareschalter oder die jeweilige Betriebsart nach Bedarf eingeschaltet.

Position **EIN**:

Die Lüftungsanlage geht in den Anlagezustand EIN.

#### 4.2.1.2 Softwareschalter

Die Betriebsart der Lüftungsanlage kann, sofern der Anlageschalter in der Position AUTO steht, über den Softwareschalter gewählt werden.

Position **AUS**:

Die Lüftungsanlage geht in den Anlagezustand AUS.

Position **AUTO (normale Position)**:

Die Lüftungsanlage ist im Automatikbetrieb und wird über die jeweilige Betriebsart nach Bedarf eingeschaltet.

Position **EIN**:

Die Lüftungsanlage geht in den Anlagezustand EIN.

### 4.2.2 Betriebsarten

#### 4.2.2.1 Betrieb über Zeitschaltprogramm

Sobald das Zeitschaltprogramm aktiv ist, wird die Anlage eingeschaltet und geht in den Anlagezustand EIN

| Zeitschaltprogramm Bereitschaftsbetrieb: |       |       |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
|------------------------------------------|-------|-------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Tag                                      | Ein   | Aus   | Ein | Aus | Ein | Aus | Ein | Aus | Ein | Aus | Ein | Aus |
| Montag                                   | 07.00 | 19.00 |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Dienstag                                 | 07.00 | 19.00 |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Mittwoch                                 | 07.00 | 19.00 |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Donnerstag                               | 07.00 | 19.00 |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Freitag                                  | 07.00 | 19.00 |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Samstag                                  | 07.00 | 19.00 |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Sonntag                                  |       |       |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |

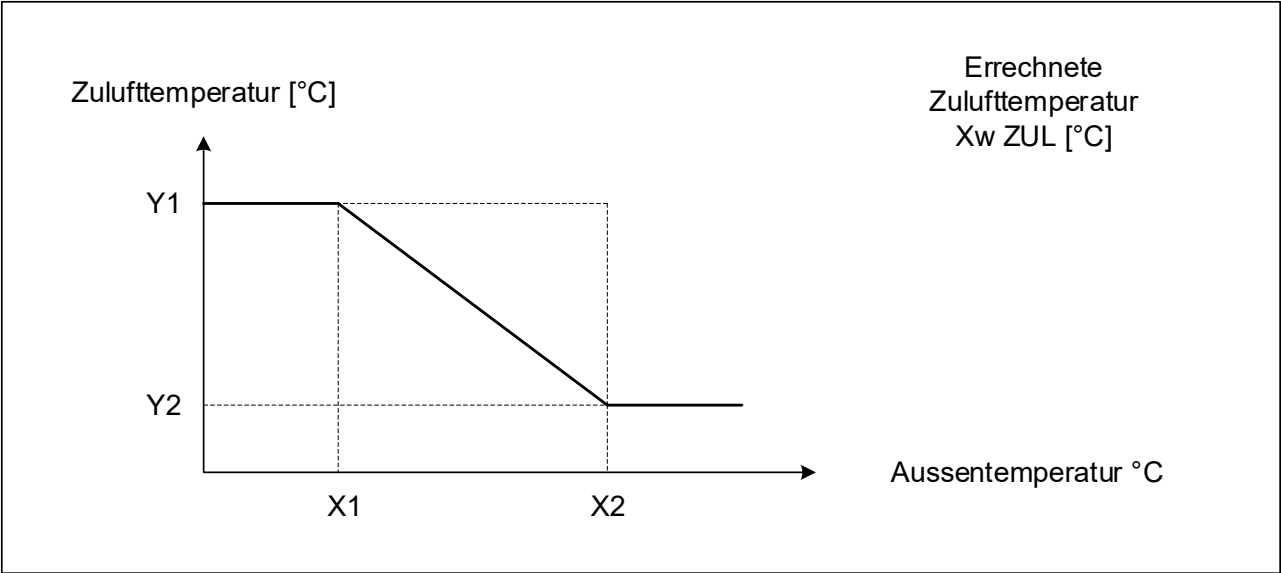
#### 4.2.2.2 Nachtauskühlung

Die Lüftungsanlage geht in den Anlagezustand NACHTAUSKÜHLUNG.

4.2.3 Temperaturregelung

4.2.3.1 Sollwertbildung Zulufttemperatur

Der Zulufttemperatursollwert wird in Abhängigkeit der Aussentemperatur gemäss nachfolgendem Diagramm errechnet.

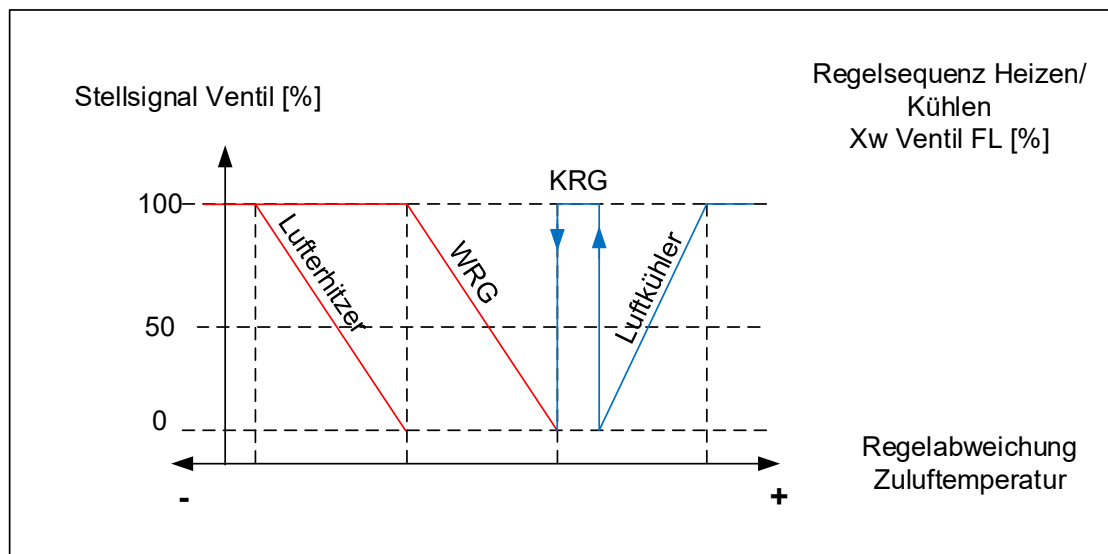


| Sollwerte (frei verstellbar): |                                   |    |           |    |
|-------------------------------|-----------------------------------|----|-----------|----|
| Aussentemperatur min.         | Messwert                          | X1 | -10       | °C |
| Aussentemperatur max.         | Messwert                          | X2 | 22        | °C |
| Zuluft maximal                | Sollwert Zulufttemperatur minimal | Y1 | 22        | °C |
| Zuluft minimal                | Sollwert Zulufttemperatur maximal | Y2 | 18        | °C |
| Zulufttemperatur              | Sollwert XwZUL                    |    | errechnet | °C |
| Freigabe Kühlventil           | Sollwert Aussentemperatur         |    | 16        | °C |



### 4.2.3.2 Regelsequenz Heizen / Kühlen / WRG / KRG

Die Regelung der Zulufttemperatur erfolgt in Sequenz gemäss nachfolgendem Regeldiagramm:



## 4.3 Allgemeine Funktionen

In diesem Kapitel sind Funktionen aufgeführt, welche im Kapitel "Allgemein Funktionen" beschrieben sind.

### 4.3.1 Überwachungsfunktionen

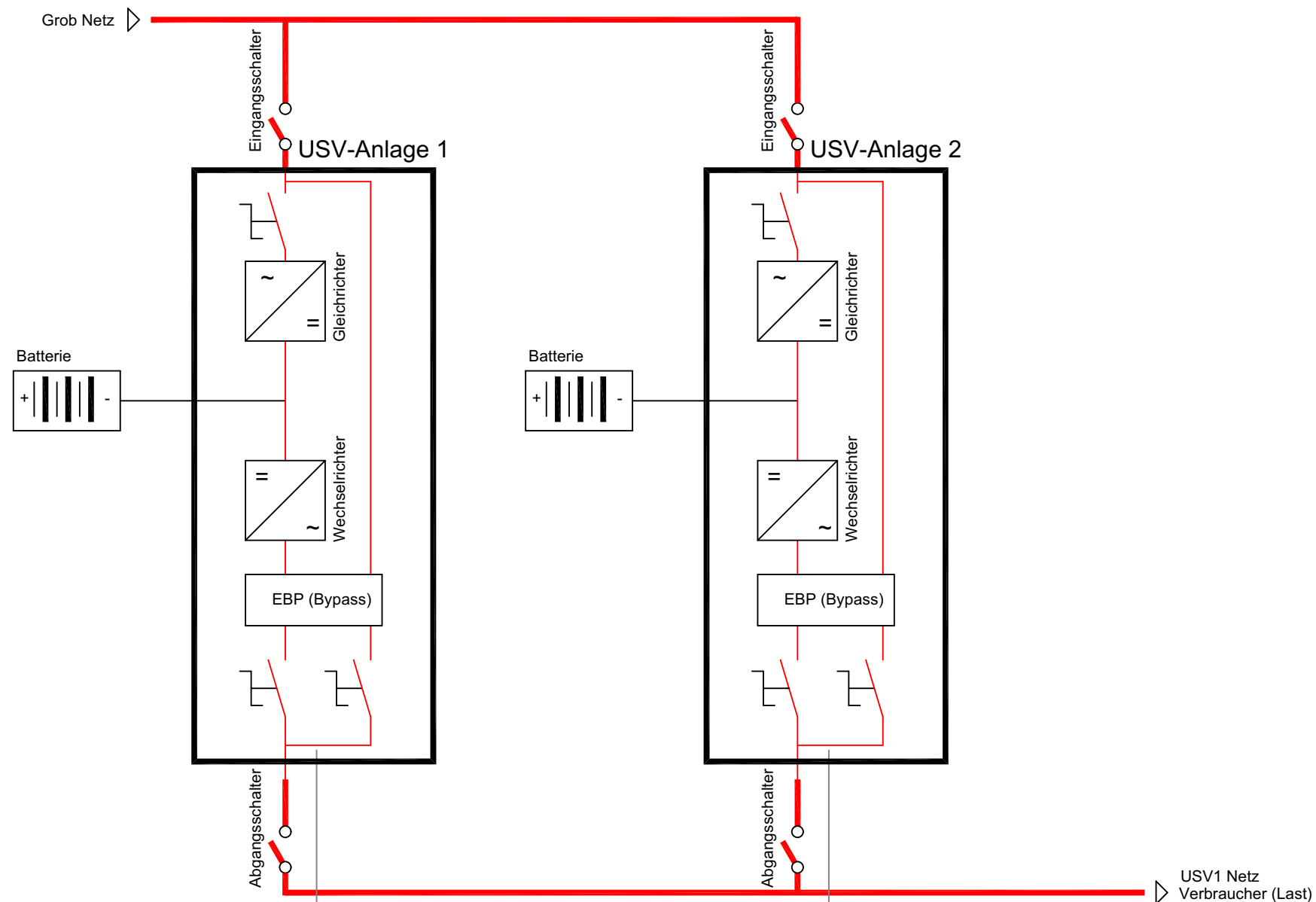
- Motorschutz
- Betriebsrückmeldung (Ein/Aus)
- Klappen Laufüberwachung (Auf)
- Luftstromüberwachung
- Brandabschaltung
- WRG-Wirkungsgradüberwachung
- Frostüberwachung

### 4.3.2 Standardfunktionen Anlage

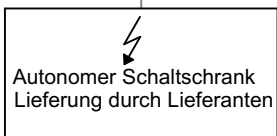
- Anlageschalter
- Periodischer Pumpenlauf
- Automatischer Wiederanlauf nach Netzwiederkehr
- Kälterückgewinnung (Angebot/Nachfragerregelung)
- Anfahr- und Ausschaltung von Lüftungsanlagen
- Pumpensteuerung bedarfsabhängig
- Wärme-Kältebedarf

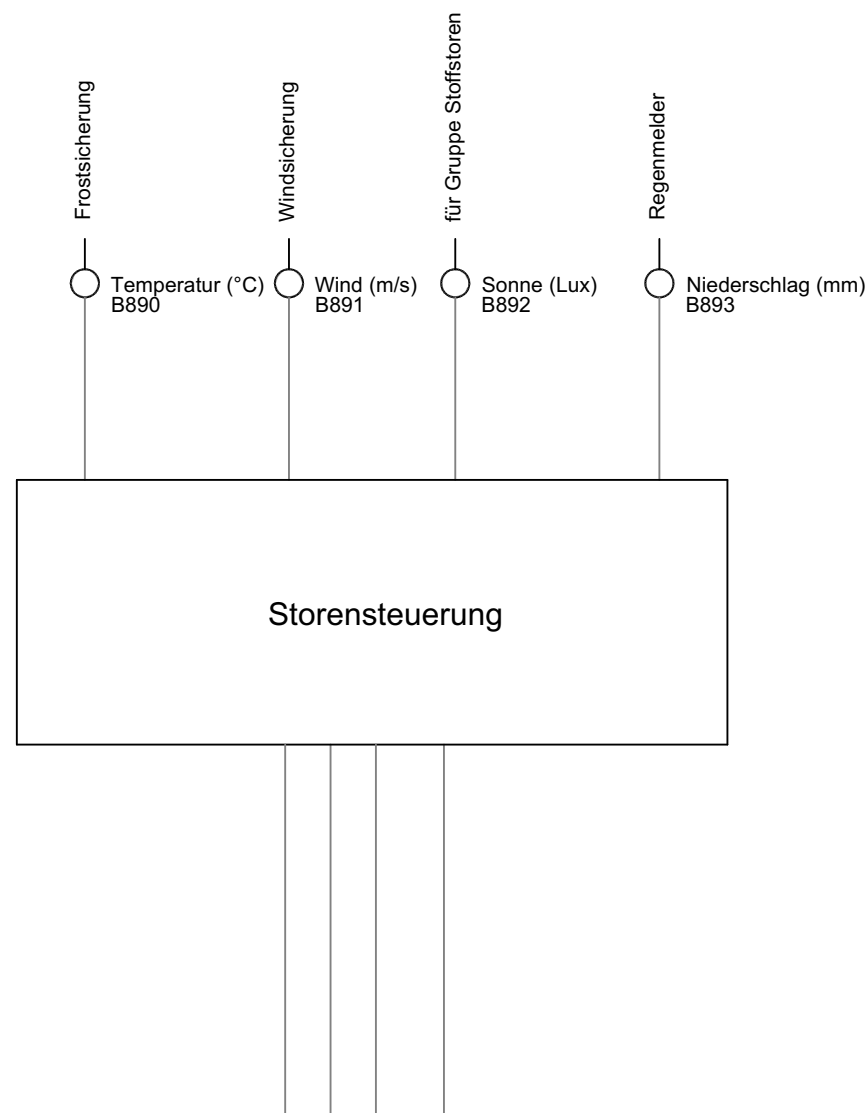
## **5 GA-Prinzipschemata (Muster)**



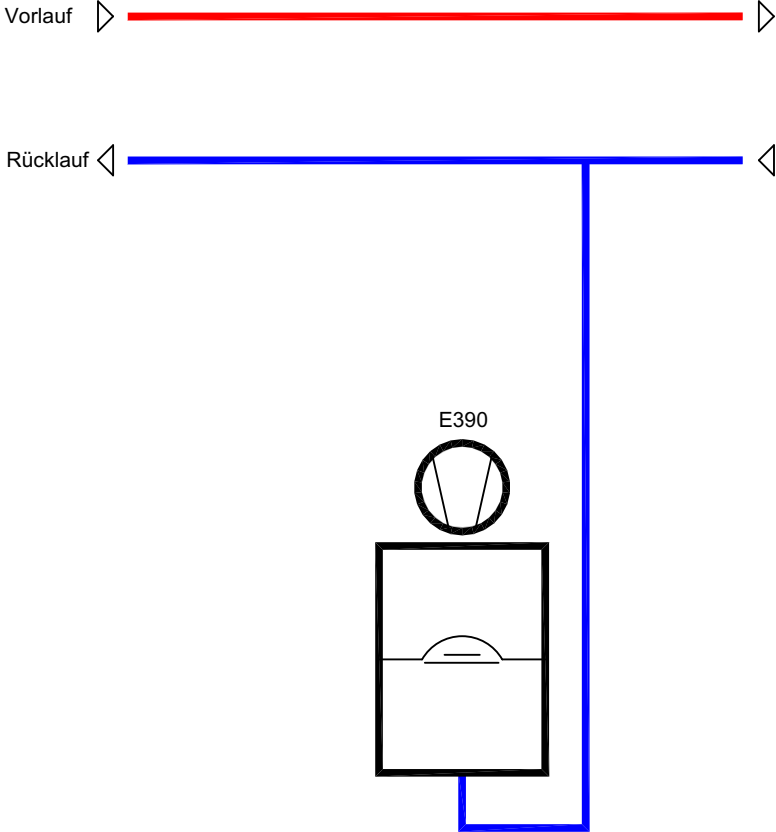
[illegible]

|                                                                                                                                                                                                 |       |                                                                                       |       |                     |       |   |       |        |       |   |       |                             |  |        |  |        |              |            |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|---------------------------------------------------------------------------------------|-------|---------------------|-------|---|-------|--------|-------|---|-------|-----------------------------|--|--------|--|--------|--------------|------------|----|
| A                                                                                                                                                                                               | ..... | B                                                                                     | ..... | C                   | ..... | D | ..... | E      | ..... | F | ..... | MSRL-NORMSCHEMA: USV-Anlage |  |        |  | DATUM: | 22.12.2017   | Blatt Nr.: | E2 |
|  Schweizerische Eidgenossenschaft<br>Confédération suisse<br>Confederazione Svizzera<br>Confederaziun svizra |       | Eidgenössisches Finanzdepartement EFD<br><b>Bundesamt für Bauten und Logistik BBL</b> |       | ANLAGE-Bezeichnung: |       |   |       | xxxxxx |       |   |       | ANLAGE-Standort:            |  | xxxxxx |  | BEARB: | willers / sb | PLANNUMMER |    |
|                                                                                                                                                                                                 |       |                                                                                       |       | ANLAGE-Adresse:     |       |   |       | xxxxxx |       |   |       | SCHALTSCHRANK-Adresse:      |  | xxxxxx |  | VISUM: | willers / hr | XXXXXX     |    |

[illegible]

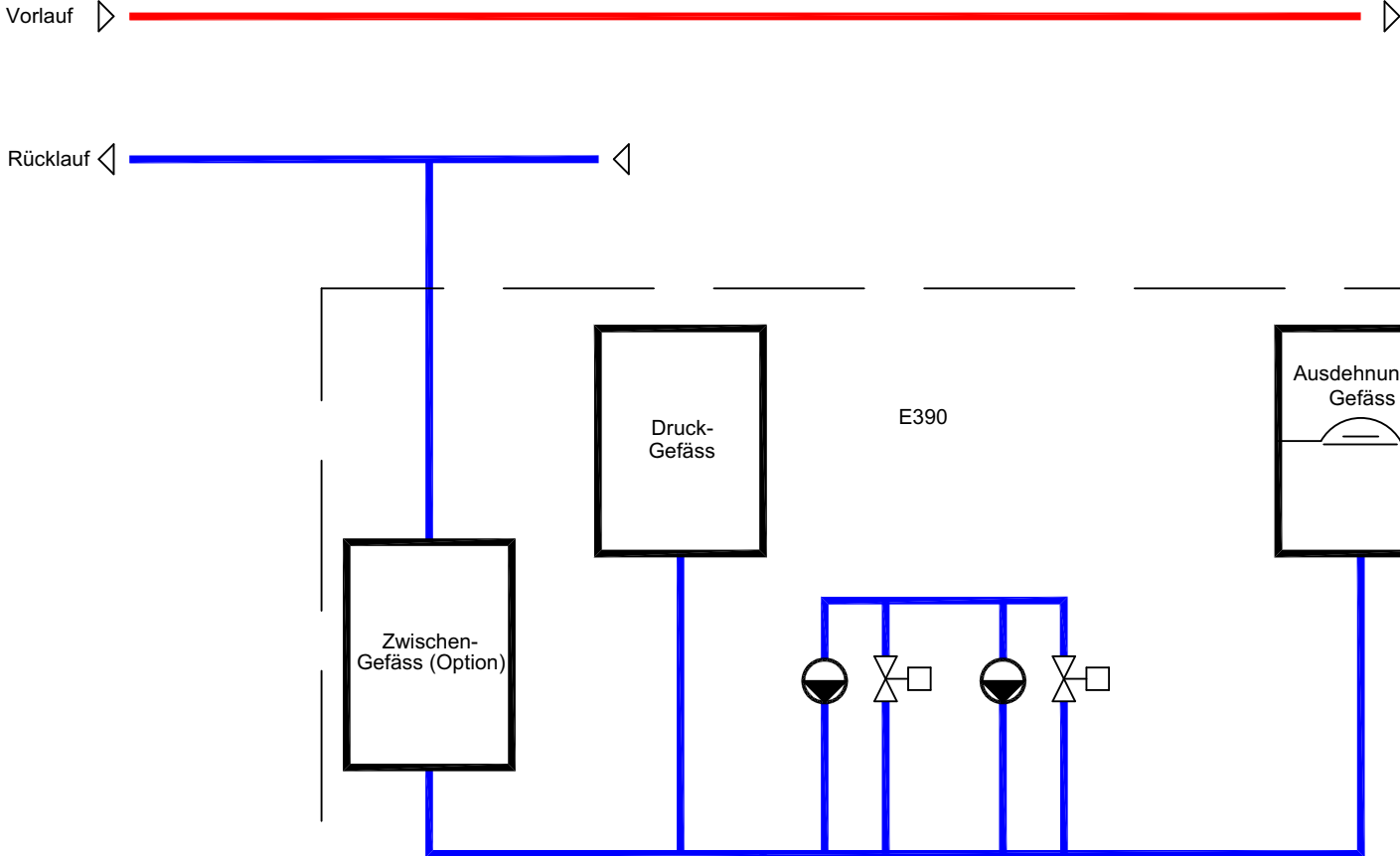
[illegible]

## Druckhaltung mit Kompresso



Autonomer Steuerschranke  
Lieferung durch Lieferant  
Druckhaltung

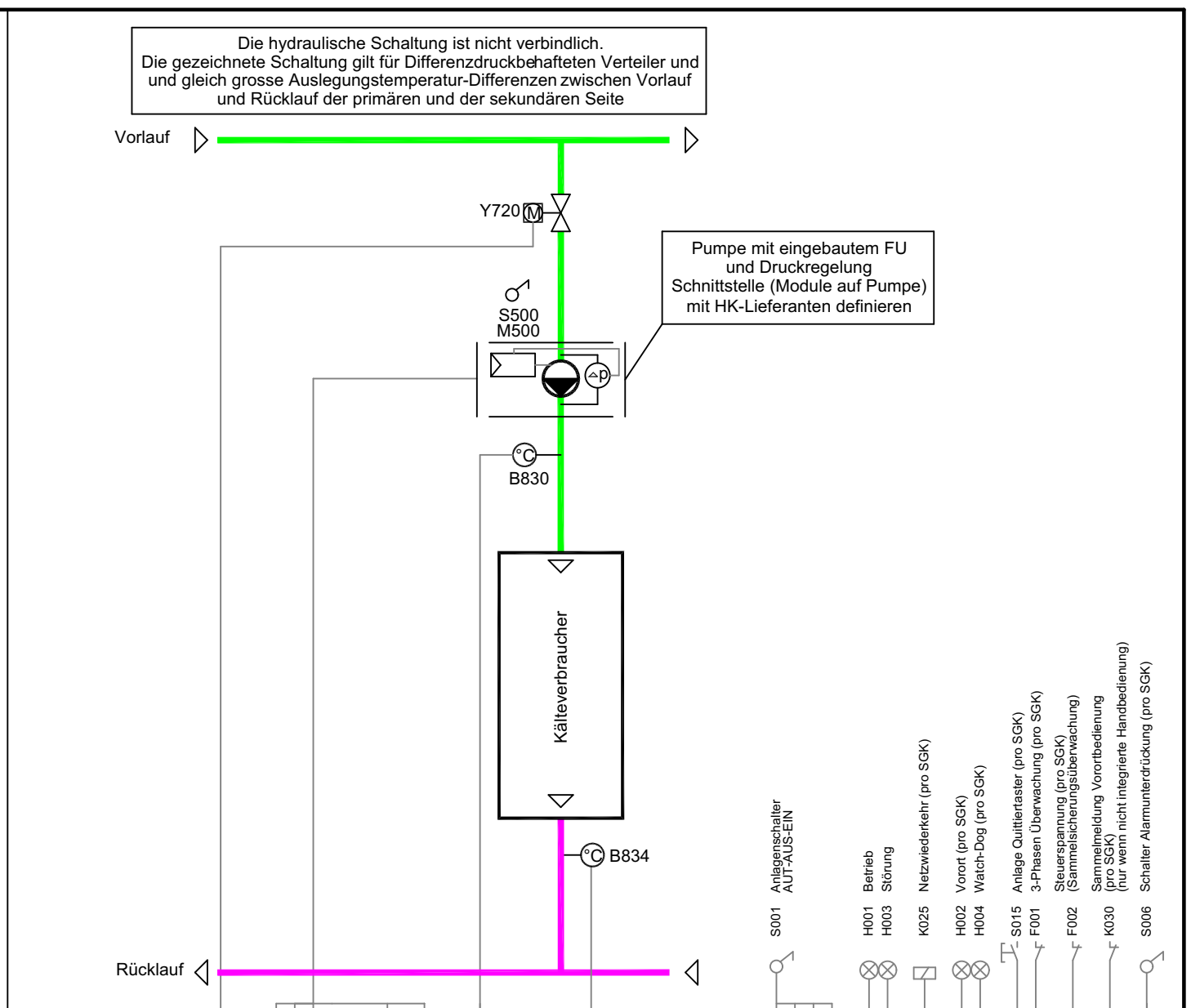
## Druckhaltung mit Pumpen



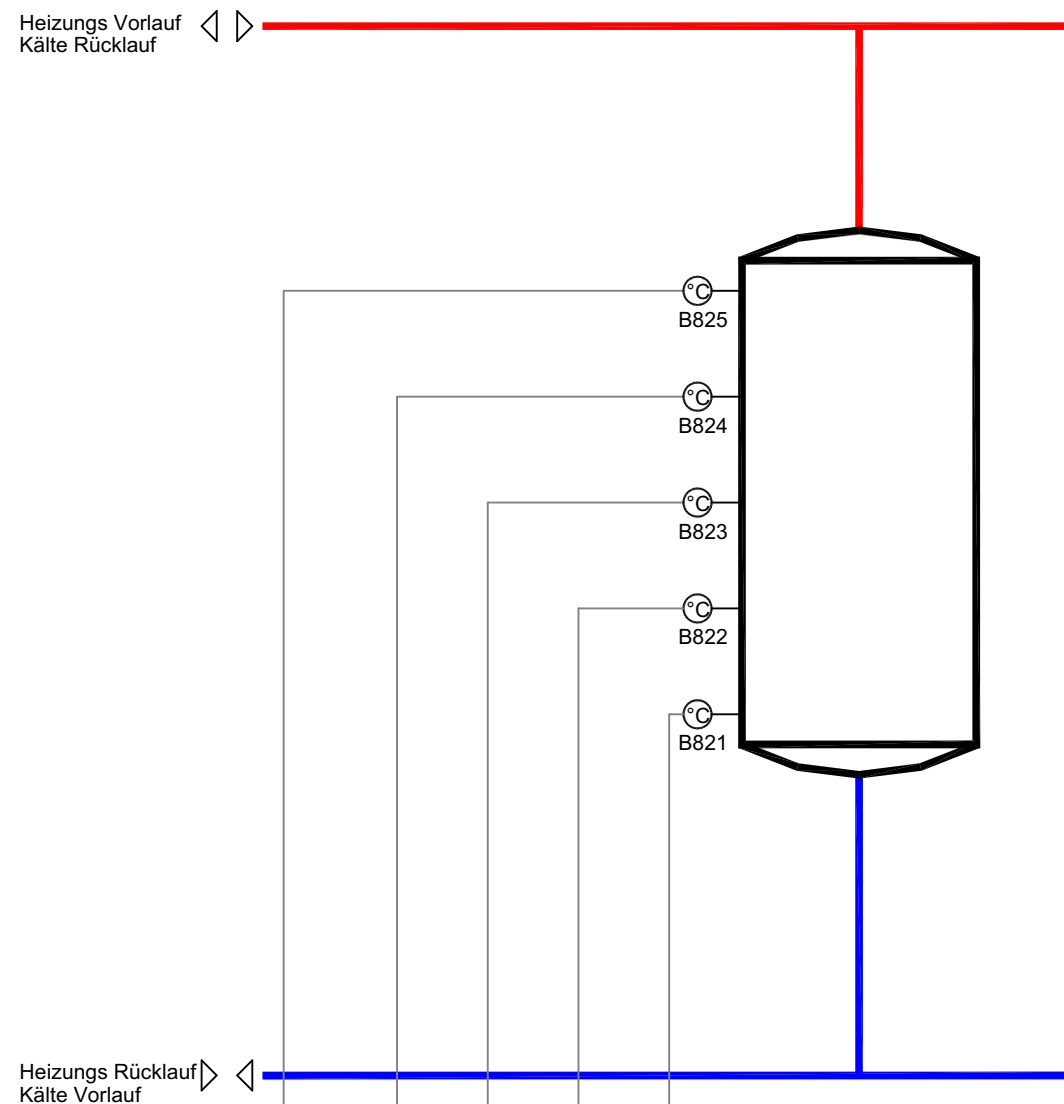
Autonomer Steuerschra  
Lieferung durch Lieferan  
Druckhaltung

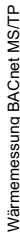
[illegible]







[illegible]



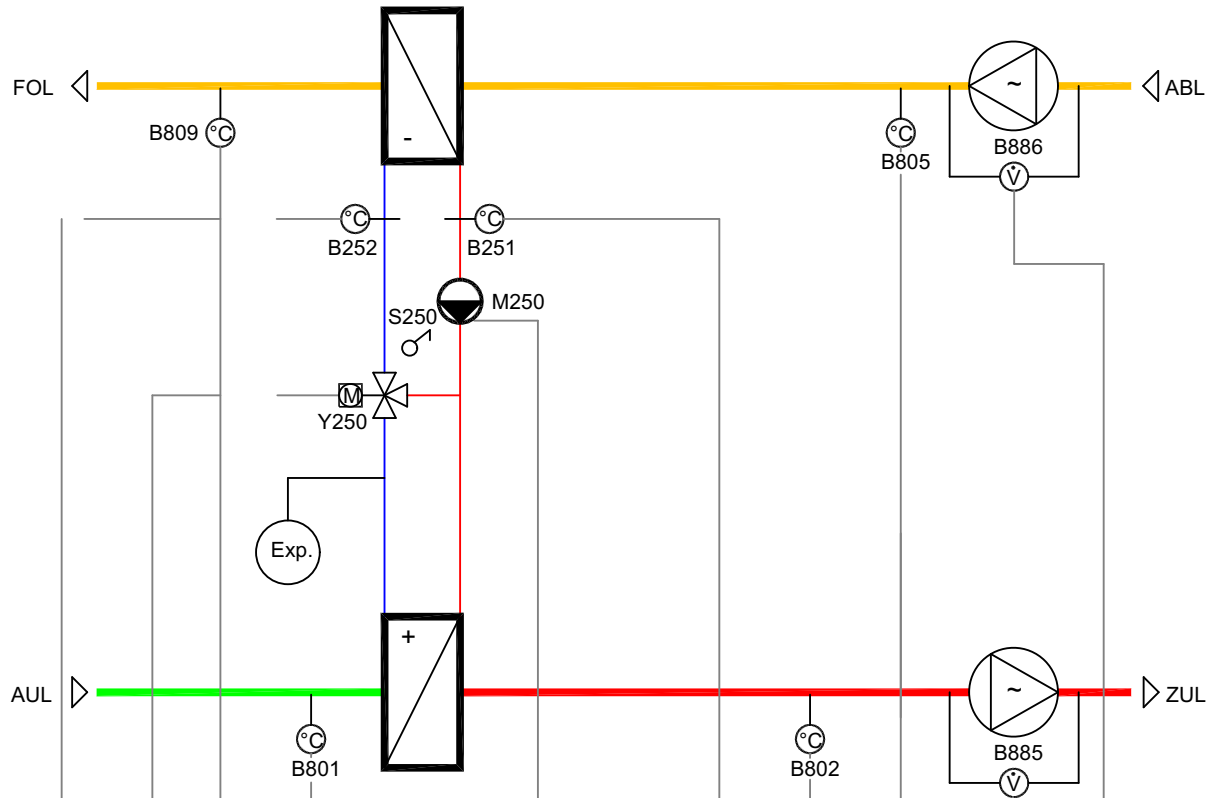
\*Grundwassernachweis



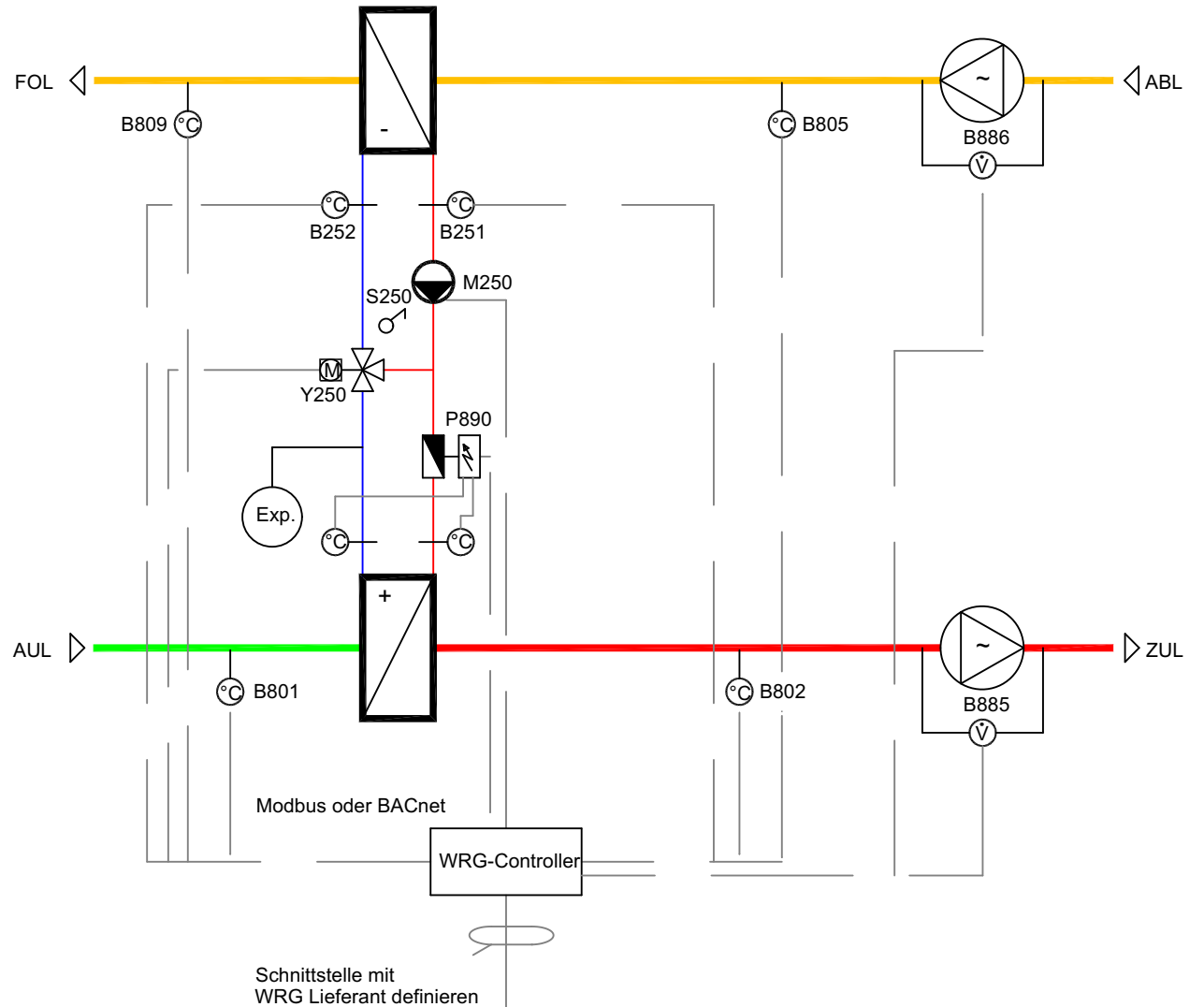




## Ausführung Gebäudeautomation



## Ausführung mit WRG-Controller

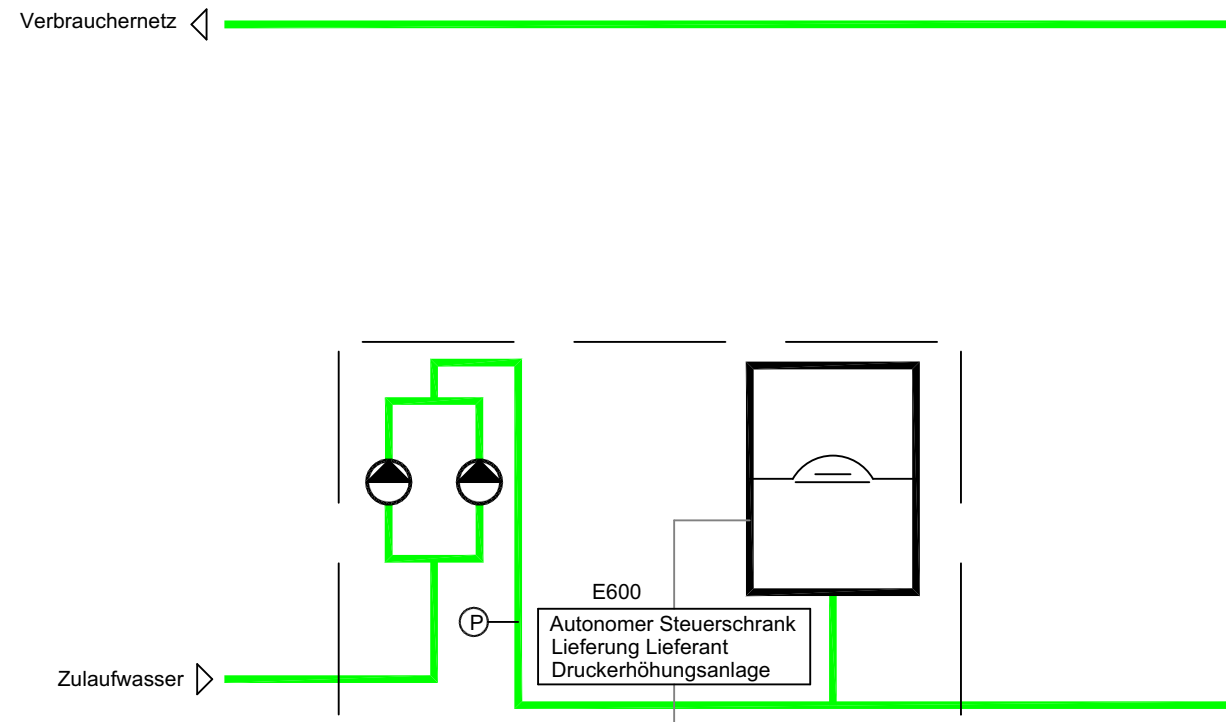


| T                     | MSRL |      | Kennzeichnungsblock "Funktion" |    | Objekte | Eigenschaften | Beschreibung |
|-----------------------|------|------|--------------------------------|----|---------|---------------|--------------|
|                       | T    | MSRL | M0                             | T0 |         |               |              |
| Hardwarefunktion      | HW   |      |                                |    |         |               |              |
| Digitaler Eingang     | DE   |      |                                |    |         |               |              |
| Analoger Eingang      | AE   |      |                                |    |         |               |              |
| Digitaler Ausgang     | DA   |      |                                |    |         |               |              |
| Analoger Ausgang      | AA   |      |                                |    |         |               |              |
| Binary Input          | BI   |      |                                |    |         |               |              |
| Analog Input          | AI   |      |                                |    |         |               |              |
| Binary Output         | BO   |      |                                |    |         |               |              |
| Analog Output         | AO   |      |                                |    |         |               |              |
| Binary Value          | BV   |      |                                |    |         |               |              |
| Analog Value          | AV   |      |                                |    |         |               |              |
| Multistate Value      | MV   |      |                                |    |         |               |              |
| Trendlog              | TL   |      |                                |    |         |               |              |
| Schedule              | SC   |      |                                |    |         |               |              |
| Calendar              | CAL  |      |                                |    |         |               |              |
| Event Enrollment      | EE   |      |                                |    |         |               |              |
| Present Value         |      |      |                                |    |         |               |              |
| Alarm Value           |      |      |                                |    |         |               |              |
| Elapsed Active Time   |      |      |                                |    |         |               |              |
| Min Present Value     |      |      |                                |    |         |               |              |
| Max Present Value     |      |      |                                |    |         |               |              |
| Low Limit             |      |      |                                |    |         |               |              |
| High Limit            |      |      |                                |    |         |               |              |
| Change Of State Time  |      |      |                                |    |         |               |              |
| Change Of State Count |      |      |                                |    |         |               |              |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |       |   |       |   |       |   |       |   |       |   |       |                                                                 |  |        |  |                        |            |               |  |        |  |              |  |            |  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|---|-------|---|-------|---|-------|---|-------|---|-------|-----------------------------------------------------------------|--|--------|--|------------------------|------------|---------------|--|--------|--|--------------|--|------------|--|
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | ..... | B | ..... | C | ..... | D | ..... | E | ..... | F | ..... | MSRL-NORMSCHEMA: Wasser-/Glykol-Wärmerückgewinnung (KVS-System) |  |        |  | DATUM:                 | 22.12.2017 | Blatt Nr.: L4 |  |        |  |              |  |            |  |
| <div><div>Schweizerische Eidgenossenschaft<br/>Confédération suisse<br/>Confederazione Svizzera<br/>Confederaziun svizra</div><div>Eidgenössisches Finanzdepartement EFD<br/><b>Bundesamt für Bauten und Logistik BBL</b></div></div> |       |   |       |   |       |   |       |   |       |   |       | ANLAGE-Bezeichnung:                                             |  | xxxxxx |  | ANLAGE-Standort:       |            | xxxxxx        |  | BEARB: |  | willers / sb |  | PLANNUMMER |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |       |   |       |   |       |   |       |   |       |   |       | ANLAGE-Adresse:                                                 |  | xxxxxx |  | SCHALTSCHRANK-Adresse: |            | xxxxxx        |  | VISUM: |  | willers / hr |  |            |  |



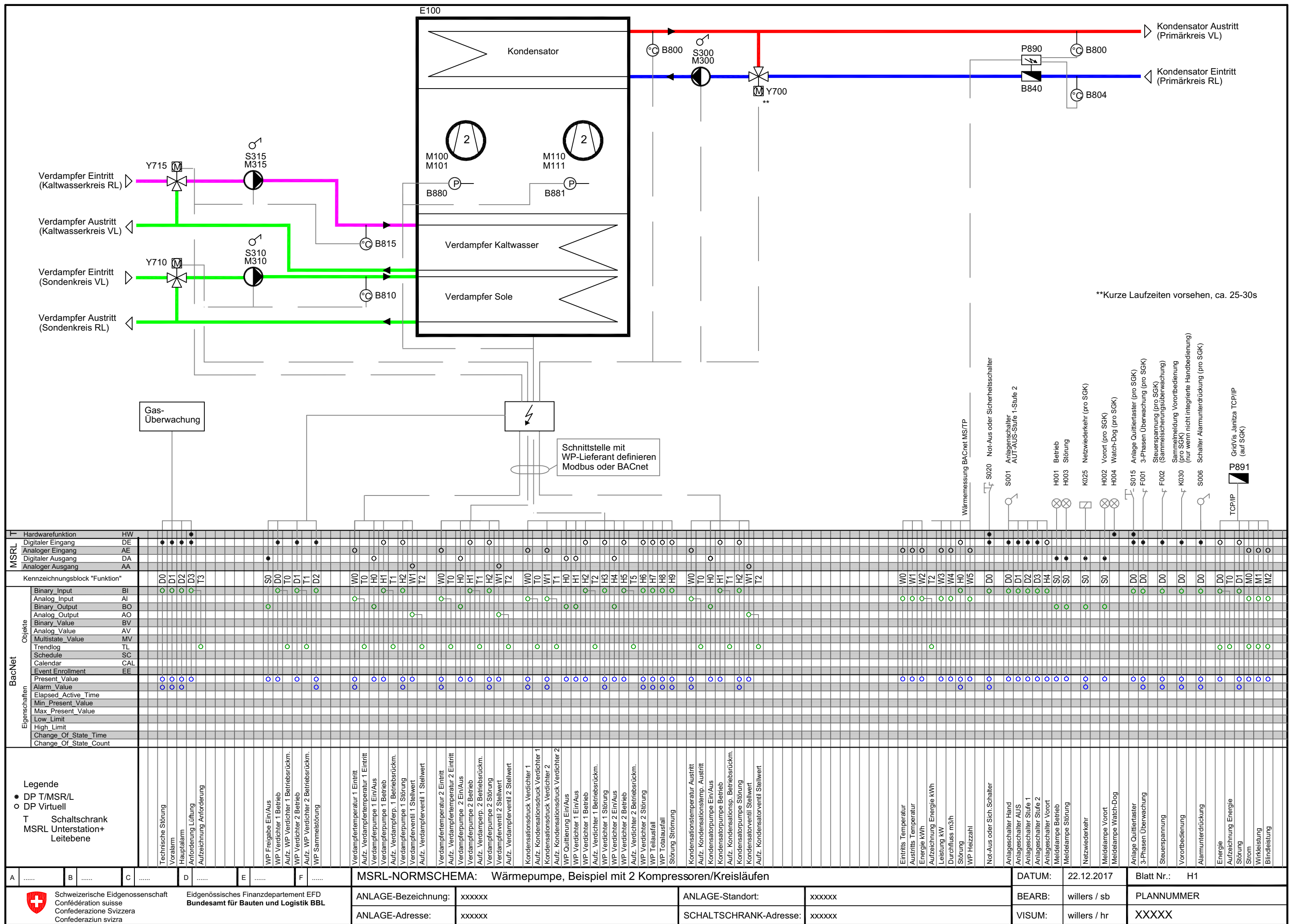


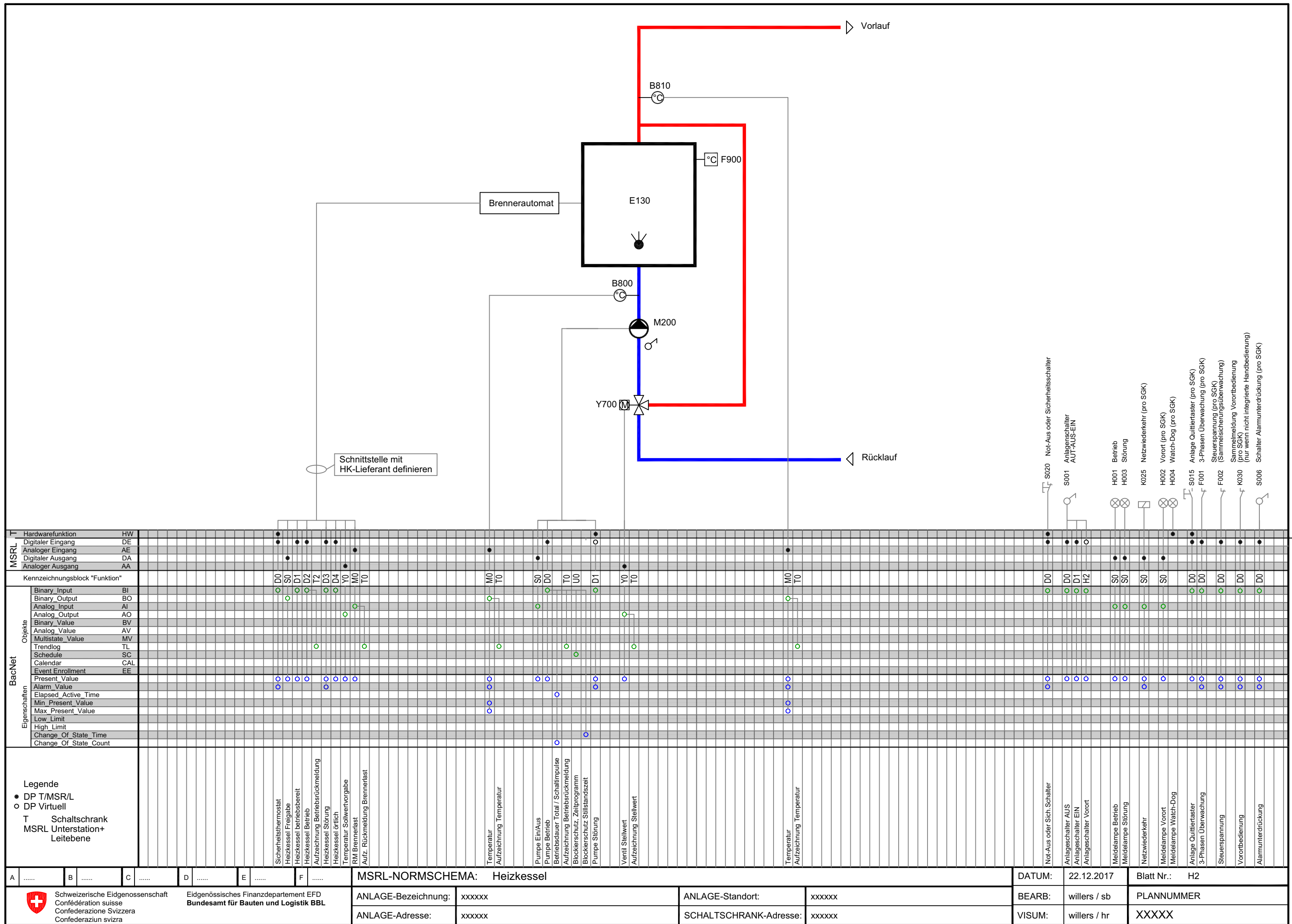
[illegible]

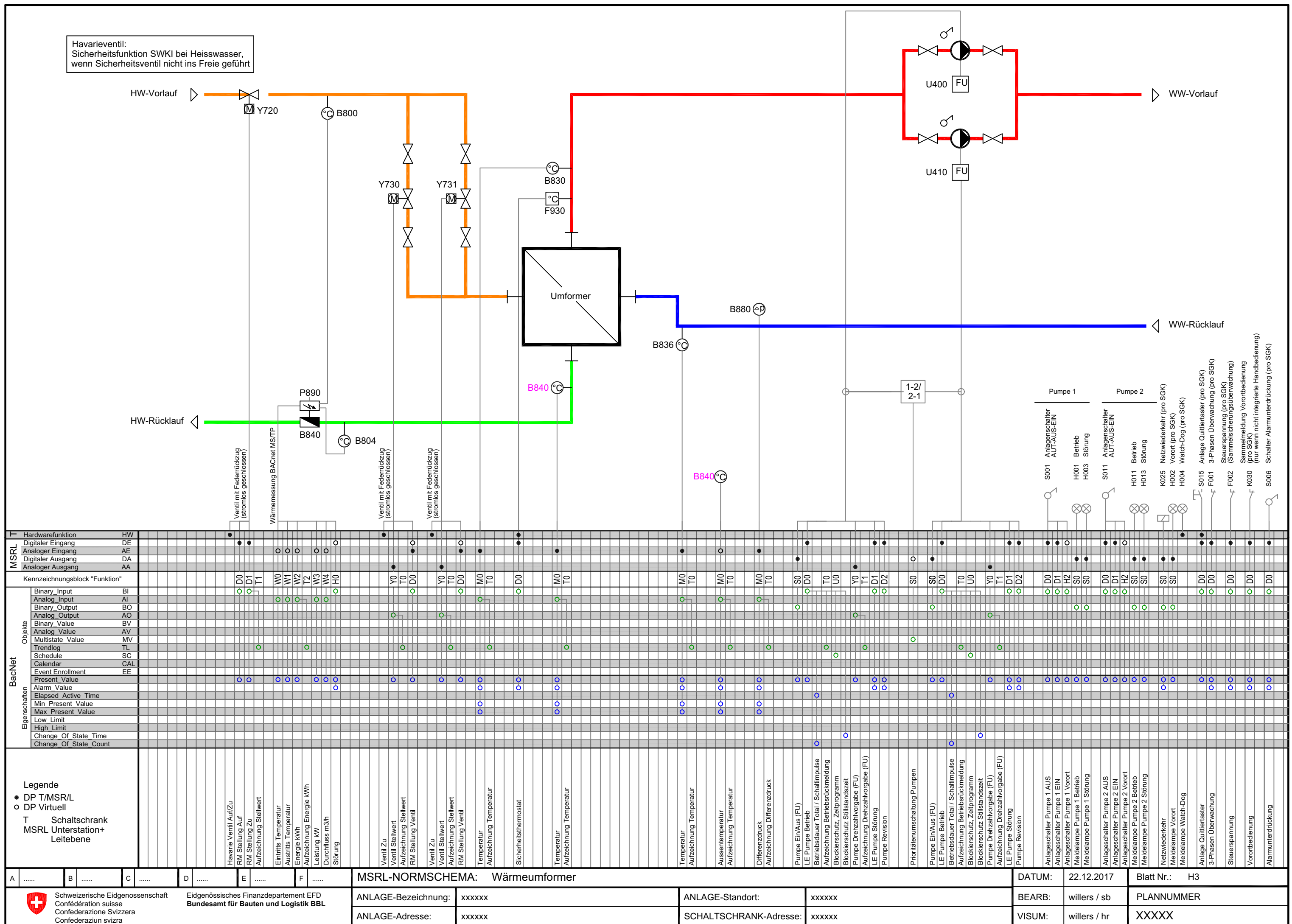














Anhang 2 zu den Weisungen zu den Standards für Gebäudeautomation (GA) 210d

# Anhang 2

## Visualisierungskonzept

des Bundesamtes für Bauten und Logistik BBL

Revisionen:

| Datum      | Visum       | Index | Begründung / Bemerkung                                               |
|------------|-------------|-------|----------------------------------------------------------------------|
| 22.10.2015 | sohe        | a     | Neue Weisungen zu den Standards für Gebäudeautomation (MSRL)         |
| 20.01.2016 | grma / sohe | b     | Anpassungen und Bilder                                               |
| 27.03.2018 | sohe / voch | c     | Kapitel 3.2.2.3 / 3.2.3.3 / 6                                        |
| 12.09.2019 | wabe        | d     | Komplettüberarbeitung aller Kapitel gem. neuem Kennzeichnungskonzept |
| 17.06.2022 | wabe        | e     | Anpassungen der Bilder, Fehlerkorrekturen                            |
| 01.01.2025 | wabe        | f     | Anpassungen der Beschriebe und Bilder, Erweiterungen                 |

## Inhaltsverzeichnis

|            |                                                                      |           |
|------------|----------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1</b>   | <b>Visualisierung .....</b>                                          | <b>3</b>  |
| <b>1.1</b> | <b>Visuelle Benutzerführung .....</b>                                | <b>3</b>  |
| 1.1.1      | Adressierung der virtuellen Meldepunkte für die Visualisierung ..... | 3         |
| <b>1.2</b> | <b>Bilderbaum .....</b>                                              | <b>3</b>  |
| 1.2.1      | Beispielbild Bilderbaum .....                                        | 4         |
| 1.2.2      | Ebene 1: Gebäudeliste .....                                          | 5         |
| 1.2.3      | Ebene 2: Stockwerk- und Gewerkübersicht .....                        | 7         |
| 1.2.4      | Ebene 3a: Grundrisse .....                                           | 9         |
| 1.2.5      | Ebene 3b: Anlagen-Übersicht .....                                    | 12        |
| 1.2.6      | Ebene 3c: Übersicht Raumautomation .....                             | 14        |
| 1.2.7      | Ebene 3d: Verbrauchsdaten Gebäude .....                              | 16        |
| 1.2.8      | Ebene 4a: Übersicht Räume pro Stockwerk .....                        | 18        |
| 1.2.9      | Ebene 4b: Zentrale Funktionen Raumautomation .....                   | 20        |
| 1.2.10     | Ebene 5a: Anlagen .....                                              | 21        |
| <b>2</b>   | <b>Farb- Codes .....</b>                                             | <b>32</b> |

## Abbildungsverzeichnis

|                                                            |    |
|------------------------------------------------------------|----|
| Abbildung 1: Beispielbild Bilderbaum .....                 | 4  |
| Abbildung 2: E1 Gebäudeliste .....                         | 6  |
| Abbildung 3: E2 Gebäude Übersicht Anlagen .....            | 8  |
| Abbildung 4: E3a Gebäude Grundrisse .....                  | 11 |
| Abbildung 5: E3b Anlagen Übersicht Lüftung .....           | 13 |
| Abbildung 6: E3b Anlagen Übersicht Elektro .....           | 13 |
| Abbildung 7: E3c Übersicht Raumautomation .....            | 15 |
| Abbildung 8: E3d Übersicht Messungen .....                 | 17 |
| Abbildung 9: E4a Übersicht Räume pro Stockwerk .....       | 19 |
| Abbildung 10: E4b Zentrale Funktionen Raumautomation ..... | 20 |
| Abbildung 11: Bilderrahmen .....                           | 25 |
| Abbildung 12: E5.0a Lüftungsanlage .....                   | 26 |
| Abbildung 13: E5.1a Klimaanlage .....                      | 27 |
| Abbildung 14: E5.2a KVS_WRG .....                          | 27 |
| Abbildung 15: E5.3a UML Klimaanlage .....                  | 28 |
| Abbildung 16: E5.4a Wärmepumpe .....                       | 28 |
| Abbildung 17: E5.5a Heizkessel .....                       | 29 |
| Abbildung 18: E5.6a Wärmetauscher .....                    | 29 |
| Abbildung 19: E5.7a Kältemaschine .....                    | 30 |
| Abbildung 20: E5.8a Wassererwärmer .....                   | 30 |
| Abbildung 21: E5.9a Heizgruppe .....                       | 31 |
| Abbildung 22: E5.10a SGK .....                             | 31 |



# 1 Visualisierung

Im Gebäudeleitsystem laufen alle Informationen zusammen. Es ist die grafische, interaktive Schnittstelle vom Betreiber zum Automationssystem und den damit eingebundenen Anlagen und Anlagenteile.

Auf der Oberfläche kann der Betreiber sämtliche Informationen aus den Anlagen anzeigen, abrufen, verarbeiten, speichern oder ausdrucken. Die Anlagen werden mit synoptischen Bildern dargestellt. Zustände und Werte werden dynamisch angezeigt.

Die Vorgabe ist eine einheitliche Bildsprache über alle Anbieter von Gebäudeleitsystemen hinweg, dies mittels vorgegebenem Design der Benutzerführung über einen Bilderbaum.

## 1.1 Visuelle Benutzerführung

Für die **visuelle Benutzerführung** durch den Bilderbaum müssen aus den realen und virtuellen Datenpunkten der betriebstechnischen Anlagen zusätzlich folgende Sammelmeldungen softwaremässig in der Automationsebene programmiert und als **virtuelle Meldepunkte** im Gebäudeleitsystem visualisiert werden:

- *Sammelstörung pro Gebäude*
- *Sammelstörung pro Gebäude-Ebene*
- *Sammelstörung pro Fachgebiet (Lüftung, Heizung, Kälte, Sanitär, Elektro, Diverses, usw.)*
- *Sammelstörung pro Schaltgerätekombination*
- *Betriebsmeldung und Sammelstörung pro Anlage*

(Die Sammelstörungen setzen sich aus den **Störmeldungen hoher und mittlerer Priorität** zusammen)

### 1.1.1 Adressierung der virtuellen Meldepunkte für die Visualisierung

Die Adressierung der virtuellen Datenpunkte erfolgt nach den Beispielen des Dokuments 209d\_Anhang1\_BBL Erläuterungen\_Adressierung\_Datenpunkte.

## 1.2 Bilderbaum

Der Bilderbaum gliedert sich in folgende fünf Ebenen und ist vereinfacht im Unterkapitel «Beispielbild Bilderbaum» dargestellt.

- |                  |                                           |
|------------------|-------------------------------------------|
| <i>Ebene 1:</i>  | <i>Gebäudeliste</i>                       |
| <i>Ebene 2:</i>  | <i>Stockwerk- und Gewerkübersicht</i>     |
| <i>Ebene 3a:</i> | <i>Grundrisse</i>                         |
| <i>Ebene 3b:</i> | <i>Anlagen-Übersicht</i>                  |
| <i>Ebene 3c:</i> | <i>Übersicht Raumautomation</i>           |
| <i>Ebene 3d:</i> | <i>Verbrauchsdaten Gebäude</i>            |
| <i>Ebene 4a:</i> | <i>Übersicht Räume pro Stockwerk</i>      |
| <i>Ebene 4b:</i> | <i>Zentrale Funktionen Raumautomation</i> |
| <i>Ebene 5a:</i> | <i>Anlagebild</i>                         |
| <i>Ebene 5b:</i> | <i>Anlagebild oder Tabelle Raum</i>       |



## 1.2.1 Beispielbild Bilderbaum

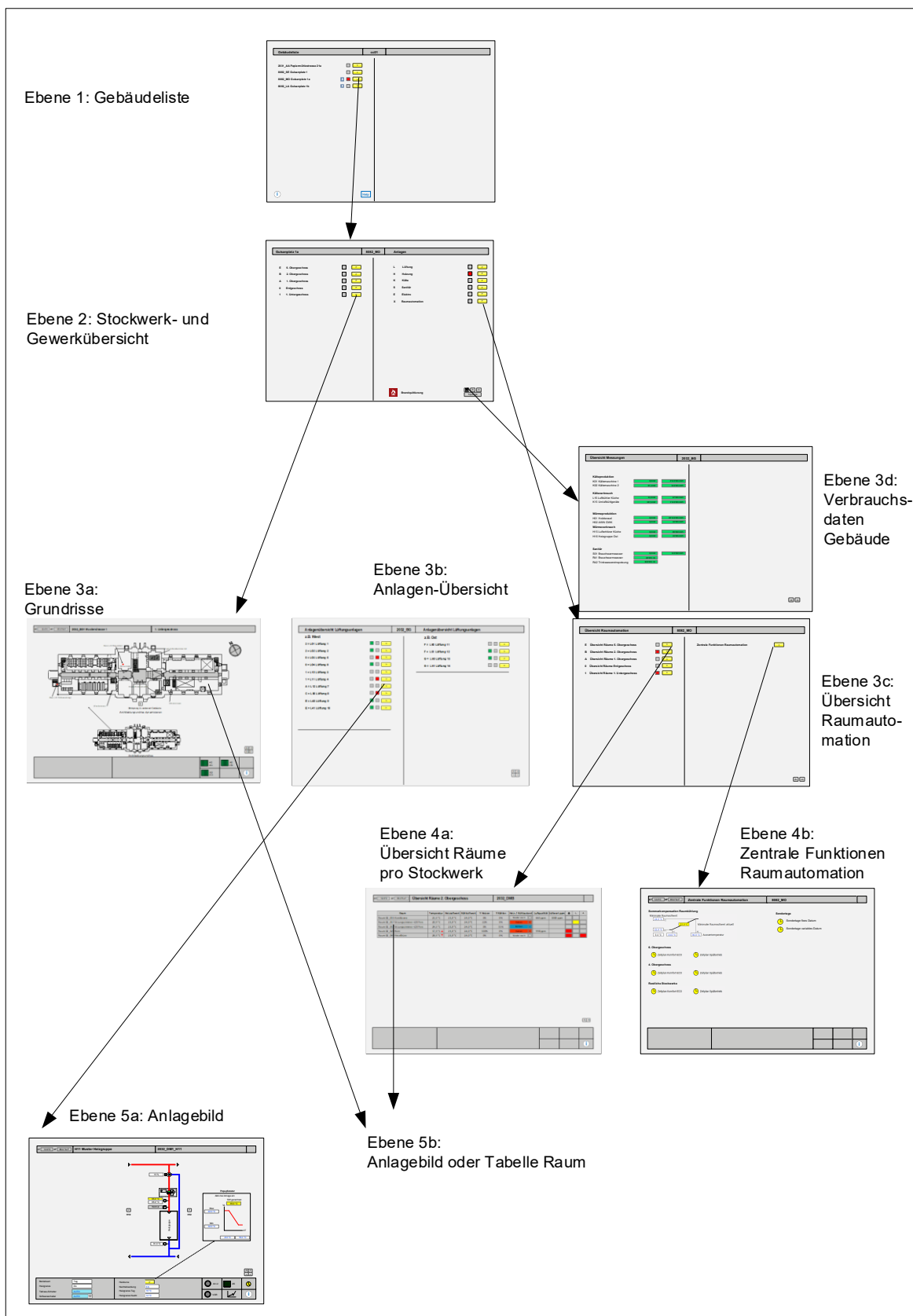


Abbildung 1: Beispielbild Bilderbaum

## 1.2.2 Ebene 1: Gebäudeliste

Die Ebene 1 "Gebäudeliste" stellt das Einstiegsbild des Gebäudeleitsystems dar. Auf dieser Ebene sollen in Tabellen-Form alle Gebäude, welche auf diesem Gebäudeleitsystem aufgeschaltet sind, aufgelistet werden.

### 1.2.2.1 Bezeichnung / Überschrift:

In der Ebene 1 "Gebäudeliste" sollen folgende Informationen enthalten sein:

- Gebäudeleitsystembezeichnung (z.B. cc01)
- Wirtschaftseinheit, Objekt-Codes (z.B. 8082\_MO)
- Adresse (z.B. Guisanplatz 1a)

### 1.2.2.2 Dynamische Einträge:

Für die *visuelle Benutzerführung* soll auf der Ebene 1 "Gebäudeliste" ersichtlich sein, ob in einem **Gebäude** eine **Ereignismeldung mit hoher oder mittlerer Priorität** ansteht:

| Symbol                                                                                    | Bezeichnung    | Farbe im Normalzustand | Farbe bei Störung | Bemerkung              |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|------------------------|-------------------|------------------------|
| 2001_BG  | Status Gebäude | telegrau (*)           | rot blinkend (*)  | (pro Gebäude je 1 mal) |

(\*) Farbe gemäss RGB-Code (vgl. Kapitel „Farb-Codes“)

### 1.2.2.3 Auswahlmöglichkeiten:

Auf der Ebene 1 "Gebäudeliste" sollen die **Gebäude** angewählt werden können, um auf die **Ebene 2 "Stockwerk- und Gewerkübersicht"** zu gelangen.

| Symbol                                                                              | Auswahl      | Farbe                                                                                                                                                                                           | Bemerkung                                                                      |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|
|  | Gebäude      | gelb (*)                                                                                                                                                                                        | (Auswahl pro Gebäude je 1 mal)                                                 |
|  | Testmeldung  | Normal = <br>Ausgelöst =  | Testmeldung, nur nötig, wenn das Gebäudeleitsystem Störmeldungen weitermeldet. |
|  | Info         | Öffnen von folgenden zwingend hinterlegten Informationen oder Dokumenten: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Elektroschemata</li> <li>- Steuer- und Regelbeschriebe</li> </ul>            |                                                                                |
|  | Hilfe wie F1 | dito                                                                                                         | Öffnen der online Hilfe wie F1                                                 |

(\*) Farbe gemäss RGB-Code (vgl. Kapitel „Farb-Codes“)

### 1.2.2.4 Beispielbild Ebene 1

| Gebäudeliste                   | cc01                                                                    |
|--------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|
| 2031_AA Papiermühlestrasse 21a | <input type="checkbox"/> <input type="button" value="&gt;"/>            |
| 8082_SE Guisanplatz 1          | <input type="checkbox"/> <input type="button" value="&gt;"/>            |
| 8082_MO Guisanplatz 1a         | <input checked="" type="checkbox"/> <input type="button" value="&gt;"/> |
| 8082_LA Guisanplatz 1b         | <input type="checkbox"/> <input type="button" value="&gt;"/>            |

 [Help](#)

Abbildung 2: E1 Gebäudeliste

### 1.2.3 Ebene 2: Stockwerk- und Gewerkübersicht

Die Ebene 2 "Stockwerk- und Gewerkübersicht" stellt das Einstiegsbild pro **Gebäude** dar. Auf dieser Ebene sollen in tabellenähnlicher Form auf der linken Seite die Gebäude-Grundrisse und auf der rechten Seite die BTA-Fachgebiete aufgelistet werden.

#### 1.2.3.1 Bezeichnung / Überschrift:

In der Überschrift der Bilder der Ebene 2 "Stockwerk- und Gewerkübersicht" sollen folgende Informationen enthalten sein:

- Wirtschaftseinheit, Objekt Nr. (z.B. 8082\_MO)
- Grundrisse (links) und BTA-Fachgebiete (rechts)

#### 1.2.3.2 Dynamische Einträge:

Für die *visuelle Benutzerführung* soll auf der Ebene 2 "Stockwerk- und Gewerkübersicht" ersichtlich sein, ob in einem **Gebäude-Grundriss** und/oder **BTA-Fachgebiet** eine **Ereignismeldung mit hoher oder mittlerer Priorität** ansteht:

| Symbol                                                                                                     | Bezeichnung       | Farbe im Normalzustand | Farbe bei Störung | Bemerkung                 |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|------------------------|-------------------|---------------------------|
| <b>3</b> <sub>x)</sub>  | Status Grundriss  | telegrau (*)           | rot blinkend (*)  | (pro Grundriss je 1 mal)  |
| <b>L</b> <sub>x)</sub>  | Status Fachgebiet | telegrau (*)           | rot blinkend (*)  | (pro Fachgebiet je 1 mal) |

(\*) Farbe gemäss RGB-Code (vgl. Kapitel „Farb-Codes“)

**x)** Die Codes für die **Gebäude-Grundrisse** und **BTA-Fachgebiete** sind gemäss **BBL\_Weisungen\_GA\_MSRL** und **BBL\_Weisungen\_Kennzeichnung\_GT** zu bezeichnen.

#### 1.2.3.3 Auswahlmöglichkeiten:

Auf der Ebene 2 "Stockwerk- und Gewerkübersicht" sollen auf der linken Seite die **Gebäude-Grundrisse** angewählt werden können, um auf die **Ebene 3a "Grundrisse"** zu gelangen. Deren Auswahl ist nur zu realisieren, wenn in den entsprechenden Gebäude-Grundrissen auch Schaltgerätekombinationen, Anlagen oder Einrichtungen vorhanden sind, die mit dem Gebäudeautomationssystem überwacht werden.

Auf der rechten Seite sollen die **BTA-Fachgebiete** angewählt werden können, um auf die **Ebene 3b "Anlagen-Übersicht"** zu gelangen.

| Symbol                                                                            | Auswahl                                       | Farbe        | Bemerkung                                         |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|--------------|---------------------------------------------------|
|  | Gebäude-Grundriss                             | gelb (*)     | (Auswahl pro Geb. Grundriss je 1 mal)             |
|  | BTA-Fachgebiet                                | gelb (*)     | (Auswahl pro BTA Fachgebiet je 1 mal)             |
|  | 1 Bild zurück                                 | telegrau (*) | (Auswahl pro Bild 1 mal)                          |
|  | zurück zum Hauptbild                          | telegrau (*) | (Auswahl pro Bild 1 mal)                          |
|  | Zusammenstellung Verbrauchsdaten (Gebäude) x) | telegrau (*) | (Auswahl pro Bild 1 mal, wenn vorhanden)          |
|  | Brandquittierung                              | Rot (*)      | Quittierung aller Brandalarme im gesamten Gebäude |
|  | Systemtopologie                               | telegrau (*) | Abbildung der Systemtopologie des Gebäudes        |

(\*) Farbe gemäss RGB-Code (vgl. Kapitel „Farb-Codes“)

**x) Bildsprung in ein entsprechendes Sub-Bild mit der Zusammenfassung aller relevanten Energiedaten des entsprechenden Gebäudes.**

#### 1.2.3.4 Beispielbild Ebene 2

| Guisanplatz 1a                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 8082_MO | Anlagen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> <div style="width: 80%;"> <p>E 5. Obergeschoss</p> <p>B 2. Obergeschoss</p> <p>A 1. Obergeschoss</p> <p>0 Erdgeschoss</p> <p>1 1. Untergeschoss</p> </div> <div style="width: 15%;"> <input type="checkbox"/><br/><input type="checkbox"/><br/><input type="checkbox"/><br/><input type="checkbox"/><br/><input type="checkbox"/> </div> <div style="width: 5%;"> <input type="button" value=" &gt;"/><br/><input type="button" value=" &gt;"/><br/><input type="button" value=" &gt;"/><br/><input type="button" value=" &gt;"/><br/><input type="button" value=" &gt;"/> </div> </div> |         | <div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> <div style="width: 80%;"> <p>L Lüftung</p> <p>H Heizung</p> <p>K Kälte</p> <p>S Sanitär</p> <p>E Elektro</p> <p>X Raumautomation</p> </div> <div style="width: 15%;"> <input type="checkbox"/><br/><input checked="" type="checkbox"/><br/><input type="checkbox"/><br/><input type="checkbox"/><br/><input type="checkbox"/><br/><input type="checkbox"/> </div> <div style="width: 5%;"> <input type="button" value=" &gt;"/><br/><input type="button" value=" &gt;"/><br/><input type="button" value=" &gt;"/><br/><input type="button" value=" &gt;"/><br/><input type="button" value=" &gt;"/><br/><input type="button" value=" &gt;"/> </div> </div> |

**Brandquittierung**

Topologie

R

H

Abbildung 3: E2 Gebäude Übersicht Anlagen

## 1.2.4 Ebene 3a: Grundrisse

Die Ebene 3a "Grundrisse" soll zur aktiven Unterstützung des Betriebspersonals für die örtliche Störungs-Lokalisierung beitragen. Auf dieser Ebene sollen vereinfacht die **Gebäude-Grundrisse** der entsprechenden Gebäude dargestellt werden. Abgebildet werden Symbole für Schaltgerätekombinationen, Anlagen oder Einrichtungen (Sanitär / Elektro / Diverse / Raumautomation), die mit dem Gebäudeautomationssystem überwacht werden.

Die **Grundrissbilder** sind grundsätzlich in Anlehnung an die beigefügten Musterbilder zu erstellen.

### 1.2.4.1 Bezeichnung / Überschrift

In der Überschrift der Bilder Ebene 3a "Grundrisse" sollen folgende Informationen enthalten sein:

- Wirtschaftseinheit, Objekt Nr. und Stockwerk Code *links* (z.B. 8082\_MO1)
- Stockwerk-Klartext *rechts* (z.B. 1. Untergeschoss)

### 1.2.4.2 Statische Einträge

Zur Orientierung sollen folgende statische Einträge hervorgehoben und bezeichnet werden:

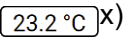
- *Himmelsrichtung Nord* (z.B. N)
- *wichtige Räume* (z.B. Technik-Zentrale)
- *Korridore* (Symbol siehe unten)
- *Treppen* (Symbol siehe unten)
- *Aufzüge* (Symbol siehe unten)
- *Stockwerk- Verteiltableaus, BTA- Tableaus usw.* (Symbol siehe unten)

| Symbol                                                                              | Bezeichnung             | Farbe        | Bemerkung                           |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|--------------|-------------------------------------|
|  | Korridor                | telegrau (*) | (Korridore telegrau (*) hinterlegt) |
|  | Treppe                  | mausgrau (*) | (Treppen mausgrau (*) hinterlegt)   |
|  | Aufzug                  | mausgrau (*) | (Abkürzung Kreuz)                   |
|  | Schaltgerätekombination | mausgrau (*) | (Abkürzung "T" oder Elektroblitz)   |

(\*) Farbe gemäss RGB-Code (vgl. Kapitel „Farb-Codes“)

### 1.2.4.3 Dynamische Einträge

Für die *visuelle Benutzerführung* soll auf der Ebene 3a "Grundrisse" ersichtlich sein, ob in einem **Tableau, Anlage** (*Spezialanlagen wo eine Visualisierung im Grundriss Sinn macht wie z.B. Fäkalienpumpen, Wassermelder, NEA und USV-Anlagen, aber auch Apparate wie BSK's wenn sie an einem Bus angeschlossen und einzeln ausgelesen werden können*) oder **Raum** eine **Ereignismeldung mit hoher oder mittlerer Priorität** ansteht. Ausserdem soll der Status der entsprechenden Unterstationen und Datenbus ersichtlich sein:

| Symbol                                                                            | Bezeichnung                   | Farbe im Normalzustand                     | Farbe bei Störung  | Bemerkung                              |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|--------------------------------------------|--------------------|----------------------------------------|
|  | Status Tableau                | mausgrau (*)                               | rot blinkend (*)   | (pro Tableau)                          |
|  | Status Anlage Elektro Störung | mausgrau (*)                               | rot blinkend (*)   | (pro Anlage)                           |
|  | Status Raum                   | telegrau (*)                               | rot (blinkend) (*) | (pro Raum)                             |
|  | Status Automationsstation     | grün(*)                                    | rot blinkend (*)   | (pro Automationsstation)               |
|  | Brandschutzklappe             | mausgrau (geschlossen)<br>grün (offen) (*) | rot (blinkend) (*) | (pro BSK die einzeln detektierbar ist) |

(\*) Farbe gemäss RGB-Code (vgl. Kapitel „Farb-Codes“)

**x)** Darstellung der Messwerte (z.B. Temperatur, Feuchte, Luftqualität, usw.) von wichtigen Räumen mit Aktuell Wert und physikalischer Einheit; bei Grenzwertverletzung rot blinkend.

### 1.2.4.4 Auswahlmöglichkeiten

Auf der Ebene 3a "Grundrisse" sollen die nachfolgenden Schaltflächen zur Verfügung stehen.

| Symbol                                                                              | Auswahl              | Farbe        | Bemerkung                            |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|--------------|--------------------------------------|
|  | 1 Stockwerk höher    | telegrau (*) | (Auswahl pro Bild 1 mal)             |
|  | 1 Stockwerk tiefer   | telegrau (*) | (Auswahl pro Bild 1 mal)             |
|  | 1 Stockwerk links    | telegrau (*) | (Auswahl pro Bild, ev. Mehrere Male) |
|  | 1 Stockwerk rechts   | telegrau (*) | (Auswahl pro Bild, ev. Mehrere Male) |
|  | 1 Bild zurück        | telegrau (*) | (Auswahl pro Bild 1 mal)             |
|  | zurück zum Hauptbild | telegrau (*) | (Auswahl pro Bild 1 mal)             |

(\*) Farbe gemäss RGB-Code (vgl. Kapitel „Farb-Codes“)

1.2.4.5 Beispielbild Ebene 3a

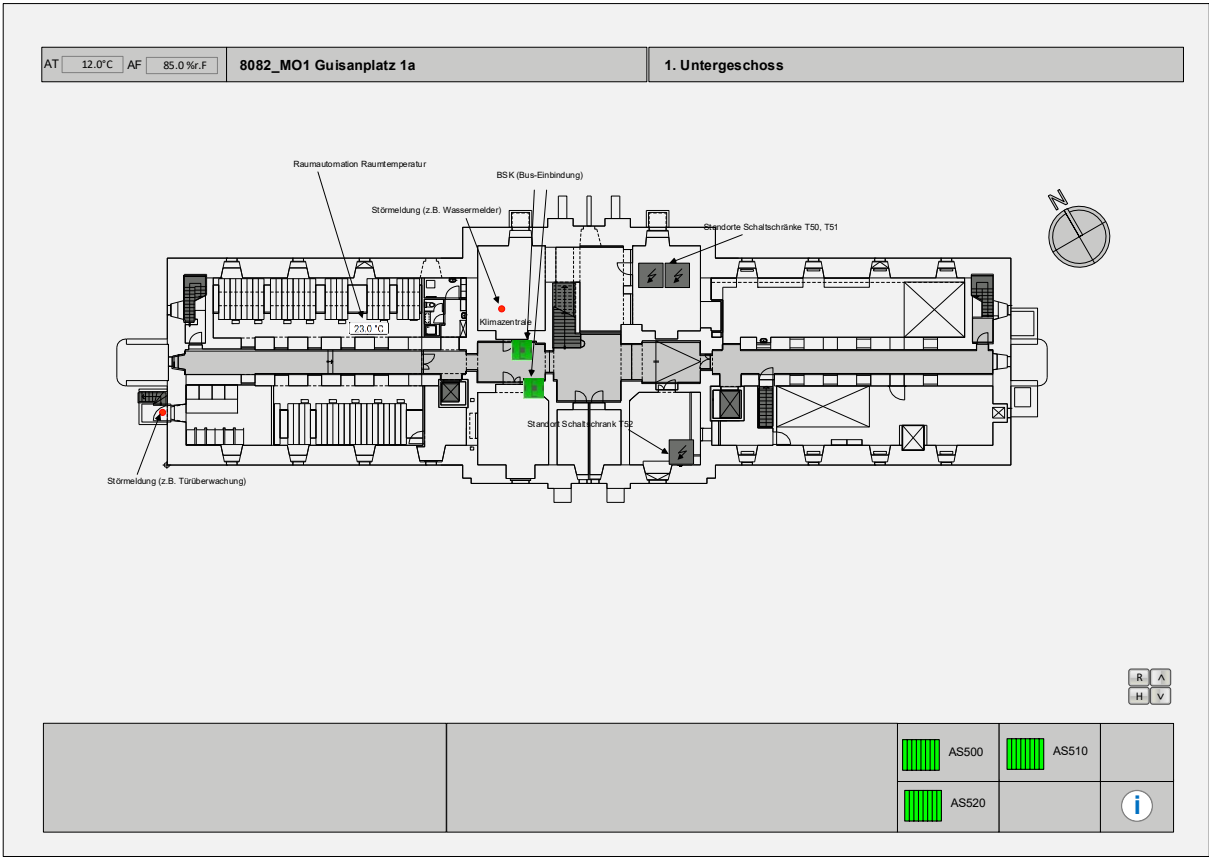


Abbildung 4: E3a Gebäude Grundrisse



## 1.2.5 Ebene 3b: Anlagen-Übersicht

Auf dieser Ebene sollen in tabellenähnlicher Form die Anlagen aufgelistet werden.

Auf der Ebene 3b "Anlagen-Übersicht" stehen folgende Anlagen-Übersichten zur Verfügung:

- *Anlagen-Übersichten pro BTA-Fachgebiet (Lüftung, Heizung, Kälte, Sanitär, Elektro, Diverses, Raumautomation)*

### 1.2.5.1 Bezeichnung / Überschrift

In der Überschrift der Bilder der Ebene 3b "Anlagen-Übersicht" sollen folgende Informationen enthalten sein:

- Wirtschaftseinheit, Objekt Nr. (z.B. 8082\_MO)
- BTA-Fachgebiet (z.B. Lüftungsanlagen)

Die Anlagen werden aufsteigend nach Anlagennummer sortiert dargestellt.

### 1.2.5.2 Dynamische Einträge

Für die *visuelle Benutzerführung* soll auf der Ebene 3b "Anlagen-Übersicht" ersichtlich sein, ob die entsprechende Anlage in Betrieb ist oder ob eine **Ereignismeldung mit hoher oder mittlerer Priorität** ansteht:

| Symbol   | Bezeichnung   | Farbe im ausgesch. Normalzustand | Farbe bei Betrieb der Anlage | Farbe bei Störung |
|----------|---------------|----------------------------------|------------------------------|-------------------|
| 2_L01 x) | Status Anlage | telegrau (*)                     | grün (*)                     | rot blinkend (*)  |

(\*) Farbe gemäss RGB-Code (vgl. Kapitel „Farb-Codes“)

x) Die **Anlagen-Kennzeichnungen** sind gemäss *BBL>Weisungen\_GA\_MSRL* und *BBL>Weisungen\_Kennzeichnung\_GT* zu bezeichnen.

### 1.2.5.3 Auswahlmöglichkeiten

Auf der Ebene 3b "Anlagen-Übersicht" sollen die **Anlagen** angewählt werden können, um auf die **Ebene 5a "Anlagen"** zu gelangen. Deren Auswahl ist nur zu realisieren, wenn von den entsprechenden Anlagen auch Bilder vorhanden sind.

| Symbol                                                                              | Auswahl                   | Farbe        | Bemerkung                            |
|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|--------------|--------------------------------------|
|  | Anlage                    | gelb (*)     | (Auswahl für Anlagen)                |
|  | 1 Bild zurück             | telegrau (*) | (Auswahl pro Bild 1 mal)             |
|  | zurück zum Hauptbild      | telegrau (*) | (Auswahl pro Bild 1 mal)             |
|  | 1 Anlage Übersicht links  | telegrau (*) | (Auswahl pro Bild, ev. Mehrere Male) |
|  | 1 Anlage Übersicht rechts | telegrau (*) | (Auswahl pro Bild, ev. Mehrere Male) |

(\*) Farbe gemäss RGB-Code (vgl. Kapitel „Farb-Codes“)

## 1.2.5.4 Beispielbilder Ebene 3b

| Anlagenübersicht Lüftung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 8082_MO | Anlagenübersicht Lüftung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>z.B. West</b><br>2_L01 Lüftung 1   <br>A_L02 Lüftung 2   <br>C_L03 Lüftung 5   <br>O_L04 Lüftung 6   <br>1_L10 Lüftung 3   <br>D_L11 Lüftung 4   <br>A_L12 Lüftung 7   <br>C_L30 Lüftung 8   <br>E_L40 Lüftung 9   <br>E_L41 Lüftung 10    |         | <b>z.B. Ost</b><br>F_L50 Lüftung 11   <br>F_L51 Lüftung 12   <br>G_L60 Lüftung 13   <br>G_L61 Lüftung 14    |

Abbildung 5: E3b Anlagen Übersicht Lüftung

| Anlagenübersicht Elektro                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 8082_MO | Anlagenübersicht Elektro                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| C_E12 Überspannungsableiter <br>C_B11 Notbeleuchtung   <br>1_V01 Evakuationsanlage <br>2_T50 Schaltgerätekombination  <br>A_T51 Schaltgerätekombination  <br>3_T52 Schaltgerätekombination  <br>A_T57 Schaltgerätekombination   |         | 1_B1 Aussenbeleuchtung    |

Abbildung 6: E3b Anlagen Übersicht Elektro

## 1.2.6 Ebene 3c: Übersicht Raumautomation

Auf dieser Ebene sollen in tabellenähnlicher Form die Zusammenfassung der Raumautomation pro Stockwerk und die Auswahl der Zentralen Raumautomationsfunktionen des Gebäudes (falls vorhanden) aufgelistet werden.

### 1.2.6.1 Bezeichnung / Überschrift

In der Überschrift der Bilder der Ebene 3c "Übersicht Raumautomation" sollen folgende Informationen enthalten sein:

- Wirtschaftseinheit, Objekt Nr. (z.B. 8082\_MO)
- Titel "Übersicht Raumautomation"

### 1.2.6.2 Dynamische Einträge

Für die *visuelle Benutzerführung* soll auf der Ebene 3c "Übersicht Raumautomation" ersichtlich sein, ob in dem entsprechenden Stockwerk eine **Ereignismeldung** der Raumautomation ansteht:

| Symbol                                                                              | Bezeichnung   | Farbe im Normalzustand | Farbe bei Störung | Bemerkung                                      |
|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------|------------------------|-------------------|------------------------------------------------|
|  | Status Anlage | telegrau (*)           | rot blinkend (*)  | Jede Meldepriorität, Grenzwertverletzung, etc. |

(\*) Farbe gemäss RGB-Code (vgl. Kapitel „Farb-Codes“)

Die **Anlagen-Kennzeichnungen** sind gemäss BBL\_Weisungen\_GA\_MSRL und BBL\_Weisungen\_Kennzeichnung\_GT zu bezeichnen.

### 1.2.6.3 Auswahlmöglichkeiten

Auf der Ebene 3c "Übersicht Raumautomation" sollen die **Raumübersichten** angewählt werden können, um auf die **Ebene 4b** "Stockwerksübersicht Raumautomation" zu gelangen.

| Symbol                                                                              | Auswahl                | Farbe        | Bemerkung                      |
|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|--------------|--------------------------------|
|  | Stockwerksübersicht RA | gelb (*)     | (Auswahl für Übersichtslisten) |
|  | 1 Bild zurück          | telegrau (*) | (Auswahl pro Bild 1 mal)       |
|  | zurück zum Hauptbild   | telegrau (*) | (Auswahl pro Bild 1 mal)       |

(\*) Farbe gemäss RGB-Code (vgl. Kapitel „Farb-Codes“)

### 1.2.6.4 Beispielbild Ebene 3c

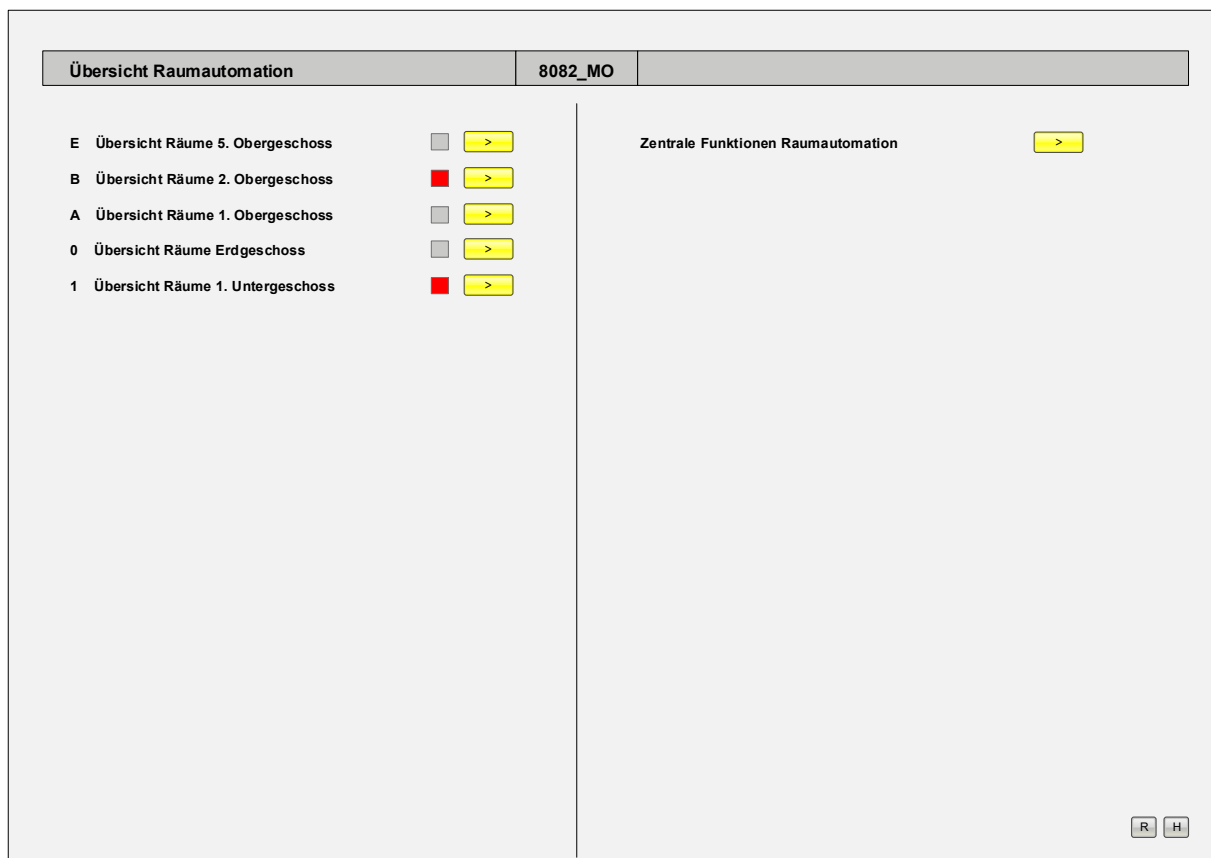


Abbildung 7: E3c Übersicht Raumautomation

## 1.2.7 Ebene 3d: Verbrauchsdaten Gebäude

Auf dieser Ebene sollen in tabellenähnlicher Form die Daten der aufgeschalteten Verbrauchs- und Produktionsmessungen aufgelistet werden.

### 1.2.7.1 Bezeichnung / Überschrift

In der Überschrift der Bilder der Ebene 3d "Verbrauchsdaten Gebäude" sollen folgende Informationen enthalten sein:

- Wirtschaftseinheit, Objekt Nr. (z.B. 8082\_MO)
- Titel "Übersicht Messungen"

### 1.2.7.2 Auswahlmöglichkeiten

Auf der Ebene 3d "Verbrauchsdaten Gebäude" sollen neben den Zählerwerten folgende Bedienelemente vorgesehen werden.

| Symbol                                                                            | Auswahl              | Farbe        | Bemerkung                |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------|--------------|--------------------------|
|  | 1 Bild zurück        | telegrau (*) | (Auswahl pro Bild 1 mal) |
|  | zurück zum Hauptbild | telegrau (*) | (Auswahl pro Bild 1 mal) |

(\*) Farbe gemäss RGB-Code (vgl. Kapitel „Farb-Codes“)

### 1.2.7.3 Beispielbild Ebene 3d

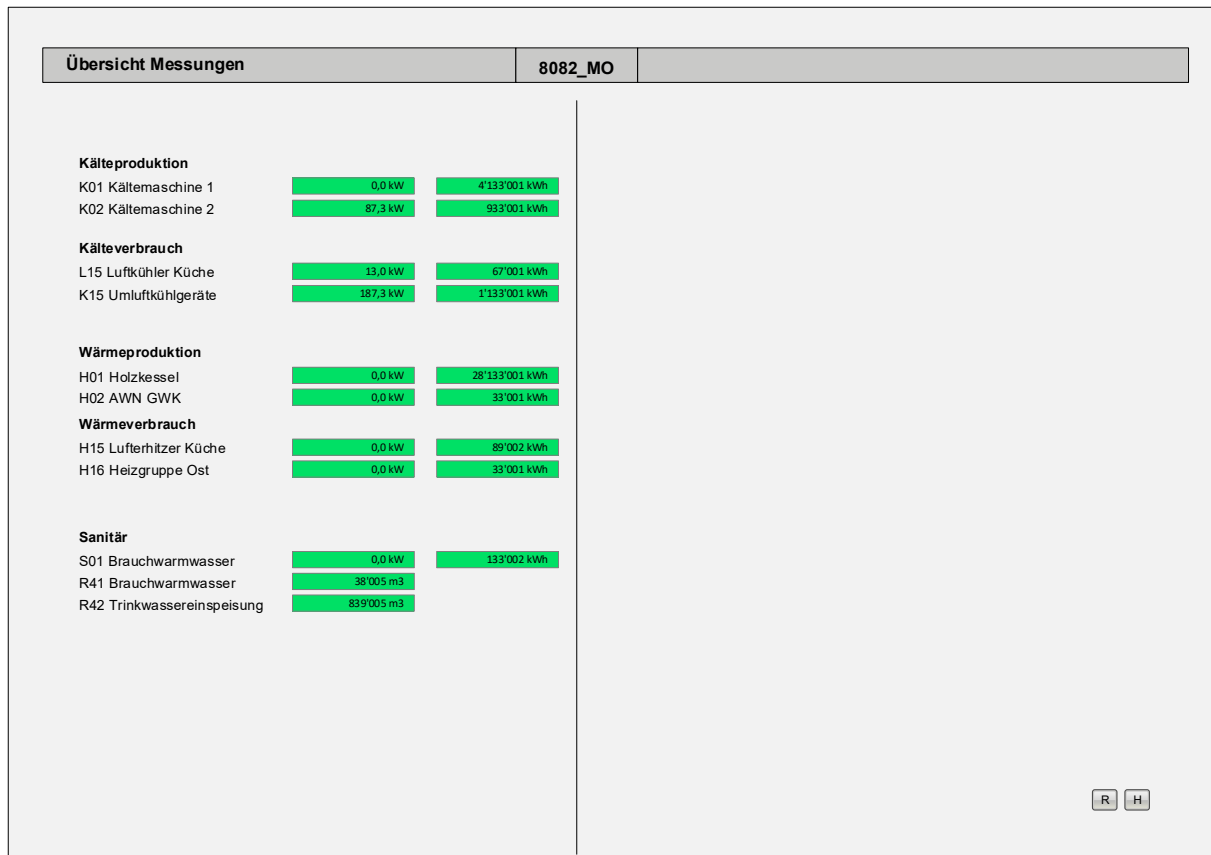


Abbildung 8: E3d Übersicht Messungen

## 1.2.8 Ebene 4a: Übersicht Räume pro Stockwerk

Die Übersicht soll in tabellarischer Form aufgebaut sein und alle Relevanten Informationen der automatisierten Räume abbilden so dass auf einen Blick ein Überblick gewonnen werden kann.

### 1.2.8.1 Bezeichnung / Überschrift

In der Überschrift der Bilder der Ebene 4a "Übersicht Räume pro Stockwerk" sollen folgende Informationen enthalten sein:

- Aussentemperatur und -Feuchte
- Titel z.B. "Übersicht Räume 2. Obergeschoss"
- Wirtschaftseinheit, Objekt Nr., Stockwerk (8082\_MOB)

### 1.2.8.2 Dynamische Einträge

Gemäss Beispielbild sind folgende Zustände dynamisch abzubilden:

- Raumtemperatur mit aktuellem Heiz- und Kühlsollwert, bei Grenzwertüberschreitung mit rotem Pfeil markiert
- Raumluftqualität mit aktuellem Sollwert
- Stellsignale von Heiz-, Kühlventil, VAV etc.
- Heiz- oder Kühlzustand, farblich markiert
- Handeingriff
- Störmeldung
- Taupunktunterschreitung

### 1.2.8.3 Auswahlmöglichkeiten

Neben der **Auswahlmöglichkeit des entsprechenden Raumbildes** über den Text in der Spalte "Raum" sollen folgende Auswahlmöglichkeiten vorgesehen werden:

| Symbol                                                                              | Auswahl              | Farbe                                                 | Bemerkung                |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-------------------------------------------------------|--------------------------|
|  | 1 Bild zurück        | telegrau (*)                                          | (Auswahl pro Bild 1 mal) |
|  | zurück zum Hauptbild | telegrau (*)                                          | (Auswahl pro Bild 1 mal) |
|  | Info                 | Öffnen von hinterlegten Informationen oder Dokumenten |                          |

(\*) Farbe gemäss RGB-Code (vgl. Kapitel „Farb-Codes“)

### Abbildung 9: E4a Übersicht Räume pro Stockwerk



## 1.2.9 Ebene 4b: Zentrale Funktionen Raumautomation

Auf dieser Ebene werden alle zentralen Funktionen der Raumautomation aufgelistet. Dies sind Sollwerte und Parameter, welche auf einzelne Stockwerke oder das gesamte Gebäude wirken. Als Beispiel können das Zeitschaltprogramme für die Raumbelugung, für eine Raumpülung, für eine zentrale Nachtabenkung, etc. sein. Ebenfalls werden hier Sollwerte für eine Sommerkompensation, Heiz- und KÜhlgrenzen, etc. abgebildet.

### 1.2.9.1 Dynamische Einträge

Alle funktionalen Anlagekomponenten sollen dynamisch dargestellt werden.

### 1.2.9.2 Beispielbild Ebene 4b

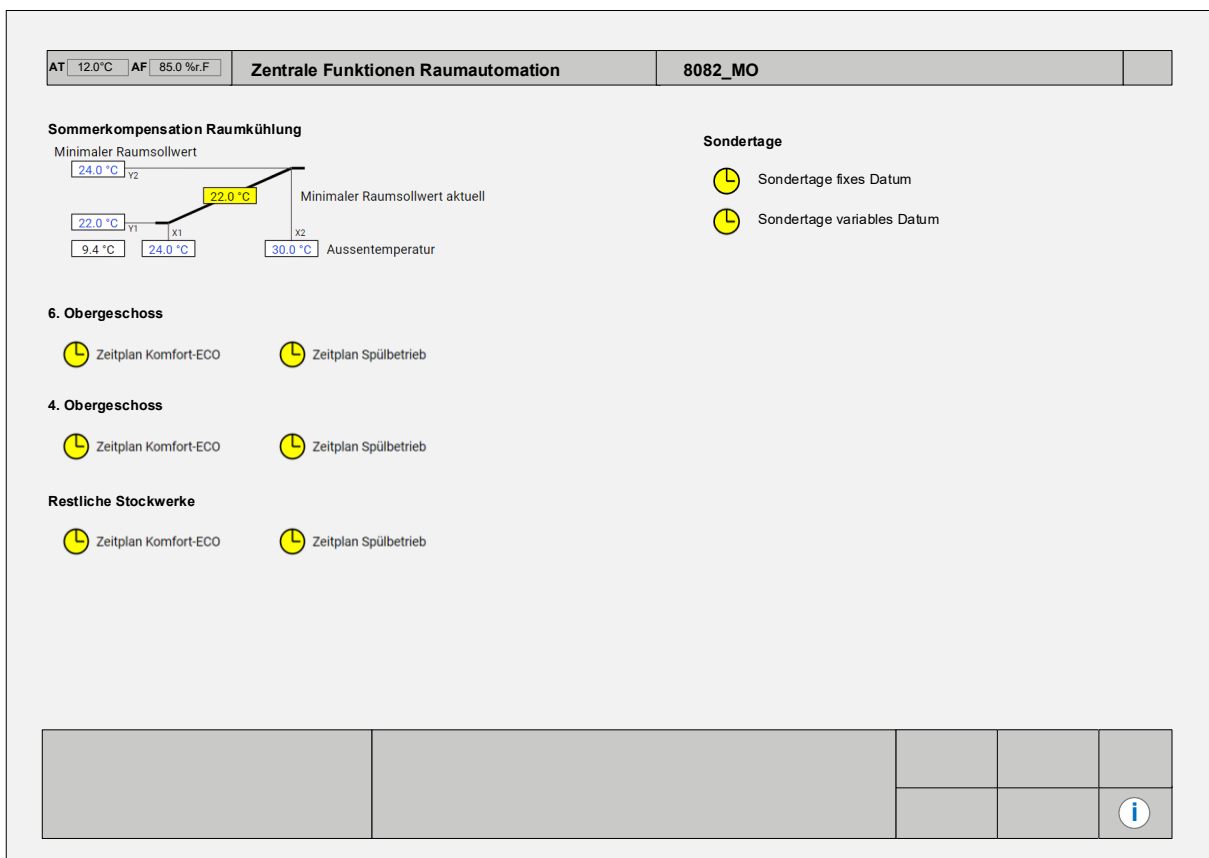


Abbildung 10: E4b Zentrale Funktionen Raumautomation

## 1.2.10 Ebene 5a: Anlagen

Die Ebene 5a "Anlagen" soll zur aktiven Unterstützung des Betriebspersonals für die Belangen Anlagenführung und Überwachung, Anlagenoptimierung sowie Störungs- Lokalisierung und Behebung beitragen. Auf dieser Ebene sollen wichtige Anlagen in synoptischen Prinzipschemata dynamisch dargestellt werden.

Die prinzipielle Darstellung ermöglicht einen raschen Überblick über den Aufbau einer Anlage. Sämtliche auf der Automationsebene erfassten Komponenten werden auf dem Anlagebild symbolisch dargestellt und entsprechend des Betriebszustandes mit unterschiedlicher Farbe hinterlegt. Ist-Werte werden, wo sinnvoll, mit Zahlenwerten und den zugehörigen Einheiten eingeblendet. Schaltbefehle, Sollwerte und Kennlinien können im Anlagebild angewählt und verändert werden.

Grundlagen für die Erstellung eines Anlagebildes:

- Prinzipschemata der entsprechenden Anlagen (*Lüftungs-, Heizungs-, Kälte-, Sanitäranlagen*)
- Listenform sobald mehr als 1 Stör- und oder Betriebsmeldung der entsprechenden Anlage vorhanden sind. (*Elektro-, Sicherheits-, Sanitäranlagen*)

### 1.2.10.1 Statische Einträge

Die Anlagen sollen in synoptischen Prinzipschemata gemäss den allgemein gültigen Weisungen für die Prozessvisualisierung und dem Prinzipschema des HLK-Planers dargestellt werden. Die Darstellung der Symbole und die Farben der Medien sind in der Regel gemäss **SIA-Norm** auszuführen.

Folgende grundsätzliche Festlegungen sind stets einzuhalten:

- **Warme Leitung immer oben darstellen**, d.h. bei Kälteanlagen Rücklauf oben und bei Heizungsanlagen Vorlauf oben.
- **Wirkrichtung immer von links nach rechts**, d.h. Erzeuger links und Verbraucher rechts bzw. bei lufttechnischen Anlagen Aussenluft links und Räume rechts.

### 1.2.10.2 Dynamische Einträge

Alle funktionalen Anlagekomponenten sollen dynamisch dargestellt werden. Siehe auch Kapitel "Musterbilder".

### 1.2.10.3 Auswahlmöglichkeiten

Auf der Ebene 5a "Anlagen" sollen die nachfolgenden Auswahlmöglichkeiten zur Verfügung stehen:

| Symbol                                                                            | Auswahl                                                                                           | Farbe        | Bemerkung                                                            |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|----------------------------------------------------------------------|
|  | - weitere Sollwerte<br>- Wechsel der Anlage, wenn mehrere Anlagen auf einem Bild dargestellt sind | gelb (*)     | (Positionierung im Sollwertbalken)<br>(Positionierung im Anlagebild) |
|  | Folgebild rechts                                                                                  | telegrau (*) | (Auswahl pro Bild 1 mal)                                             |
|  | Folgebild links                                                                                   | telegrau (*) | (Auswahl pro Bild 1 mal)                                             |
|  | 1 Bild zurück, d.h. zur Anlagen-Übersicht                                                         | telegrau (*) | (Auswahl pro Bild 1 mal)                                             |
|  | zurück zum Hauptbild                                                                              | telegrau (*) | (Auswahl pro Bild 1 mal)                                             |

(\*) Farbe gemäss RGB-Code (vgl. Kapitel „Farb-Codes“)

### 1.2.10.4 Hilfsmittel

Der Zugriff auf Trendlogs, historische Daten, ev. Wartungs- Informationen und Anlage- Dokumentationen der entsprechenden Anlage muss auf einfache Art möglich sein.

### 1.2.10.5 Priorität der Ereignismeldungen

Die Priorität der Ereignismeldungen muss über das Leitsystem geändert werden können.

### 1.2.10.6 Bildinhalt Anlage- oder Prozessbild

Die Prozess-Bilder sollen mit folgenden Informationen / Möglichkeiten versehen sein:

- **Anlagenname** (Anlagen- Klartext wie z.B. L01 Lüftung Büro) und **Wirtschaftseinheit, Objekt, Ebene, BTA-Art und BTA-Nummer** gem. Kennzeichnungssystem (z.B. 2001\_BG2\_L01) - siehe unter 3.2.6.5 Bilderrahmen im **Bilderbalken oben**
- Daraus ergibt sich, **dass pro Prozessbild nur 1 Anlage abgebildet wird**. Die Ausnahme machen Anlagen wie z.B. eine Wärmeerzeugung wo es zur Übersicht sinnvoll ist, dass mehrere Anlagen auf dem gleichen Bild dargestellt werden. Damit klar ist, welche Anlage angewählt ist, **werden nur die Anlageschalter und Sollwerte der aktiven Anlage dargestellt**. Der Wechsel auf die nächste Anlage im gleichen Bild erfolgt über das Schaltfeld  welches direkt im Prinzipschema des Prozessbildes positioniert wird.
- Grafische Darstellung des Prozesses mittels synoptischem Prinzipschema mit aktualisierten Zuständen und Messwerten. Für das Prinzipschema sind die gleichen Symbole zu verwenden, welche auch der Fachplaner des jeweiligen Gewerks verwendet hat.
- Darstellung und Veränderung von Sollwerten und Zuständen
- Darstellung und Kennzeichnung von berechneten Sollwerten, wo sinnvoll (z.B. aktuelle Regelsollwerte, Mittelwerte die zur Regelung verwendet werden, etc.)
- Farblich unterschiedliche Darstellung von einstellbaren Sollwerten und Istwerten
- Zugriff auf Trending, History, Funktionsbeschreibung, Logbuch (Lesen u. Schreiben) → „i“ (Info)
- Sprungmarken auf andere Bilder (gemäss Standard- Bildnavigation und evtl. direkte Bildsprünge ab Prozessbild)
- Einsehen und Verändern von Zeitschaltprogrammen
- Einsehen und Verändern von Regelparametern und Kennlinien
- Die Symbole, Linien (Leitung) und Software-Schaltflächen sind auf dem neusten Stand der Technik des Unternehmens und gemäss vorliegenden Prinzipschemata der Fachplaner darzustellen.
- Stellungsanzeigen (z.B. Ventilstellungen) als %- Wert-Angaben; Keil- oder andere Darstellungsformen sind zu vermeiden.
- Die Darstellung von Zeitschaltprogrammen, Sollwerten etc. auf einer 2. Ebene sind zulässig, z.B. separates Bild oder Popup.
- Für alle Texte ist die Schriftart „Arial“ zu verwenden

Die **Farb- Codes** gemäss Kapitel "Farb- Codes" sind zu berücksichtigen.

### 1.2.10.7 „Bilderrahmen“

Die Bilder sind in Anlehnung an das vorgenannte Kapitel mit folgendem **Standard-Bilder-Rahmen** aufzubauen, wobei der **Bilderbalken** oben und unten „telegrau“ (\*) und die **Bild-Hintergrundfarbe** „grauweiss“ (\*) darzustellen sind:

#### 1.2.10.7.1 Bilderbalken oben (Anzeigebalken):

- Linke Balkenseite: Anzeige der **Aussentemperatur (AT)** und der **Aussenfeuchte (AF)**
- Balkenmitte: **Anlagenname und –Bezeichnung** (d.h. Anlage- Klartext und Anlagendresse gemäss Kennzeichnungssystem)
- Rechte Balkenseite: Anzeige des **Brandalarmes (BA)**, wo vorhanden

#### 1.2.10.7.2 Bilderbalken unten (Anzeige- und Bedienbalken)

##### **Funktionsblock Anlage (links):**

Anzeige und Bedienung von **übergeordneten Schaltbefehlen** wie z.B.

- Anlage-Schaltbefehl (Aus/Auto/Ein) ab Tableauschalter
- Betriebswahl (Aus/Auto/Ein) ab Softwareschalter
- Rückmeldung Betriebsart (Aus/Brand/Störung/Ein)
- Grund für die aktuelle Betriebsart (Zeitschaltprogramm, Anforderung Raum, Anforderung Gruppen)

##### **Haupt- Sollwerte (Mitte):**

- Anzeige und Bedienung von wichtigen und / oder allgemeinen **Haupt- Sollwerten** (Fix-Sollwerte oder Sollwert- Bänder inkl. Heizkurven etc.) Falls nicht alle Sollwerte Platz finden, können diese auf einem Folgebild oder Popup dargestellt werden.

##### **Allgemeine Informationen (rechts)**

| Symbol                                                                              | Bezeichnung                    | Farbe im Normalzustand                                         | Farbe bei Störung | Bemerkung                                                                                                                        |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|----------------------------------------------------------------|-------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | Überwachung Automationsstation | grün (*)                                                       | rot blinkend (*)  | (mittlere oder hohe Priorität)                                                                                                   |
|  | Vorort- Bedienung              | mausgrau (*)                                                   | gelb (*)          | Sobald eine Komponente Vorort, z.B. auf der SGK, einem I/O-Modul oder via Software auf „HAND“ gestellt wird (niedrige Priorität) |
|  | Info                           | Öffnen von hinterlegten Informationen oder Dokumenten          |                   |                                                                                                                                  |
|  | Trend                          | Öffnen von hinterlegten Trendbildern der entsprechenden Anlage |                   |                                                                                                                                  |
|  | Zeitschaltprogramm             | Öffnen der Zeitschaltprogramme der entsprechenden Anlage       |                   |                                                                                                                                  |

(\*) Farbe gemäss RGB-Code (vgl. Kapitel „Farb-Codes“)

### 1.2.10.7.3 Prinzip Aufbau / Struktur Standard- "Bilderrahmen"

Prinzip Aufbau / Struktur Standard- „Bilderrahmen“:

|                                                                                                                     |                                                                                                               |                                                                                                         |                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| AT 12.0°C                                                                                                           | AF 85.0 %r.F                                                                                                  | Anlagenname                                                                                             | Anlage-Bezeichnung                                                                                                                                                                |                                                                                                 |
|                                                                                                                     |                                                                                                               |                                                                                                         |                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                    |
| <b>Funktionsblock Anlage</b><br> | <b>Haupt Sollwerte</b><br> | weitere Sollwerte  |  AS<br> |  VOR<br> |
|                                                                                                                     |                                                                                                               |                                                                                                         |                                                                                              |                                                                                                                                                                                    |

Abbildung 11: Bilderrahmen

 Zustände und Sollwerte können, wo Sinnvoll für besseres Verständnis, direkt im Bild oder mittels Popup dargestellt werden.  
 Weitere Beispiele nachfolgende Musterbilder

## 1.2.10.8 Beispielbilder Ebene 5a

Die Beispielbilder sind symbolisch zu betrachten und dienen lediglich zur Veranschaulichung und als Vorlage zur Visualisierung von entsprechenden gebäudetechnischen Anlagen.

Beispiel 1 Lüftungsanlage

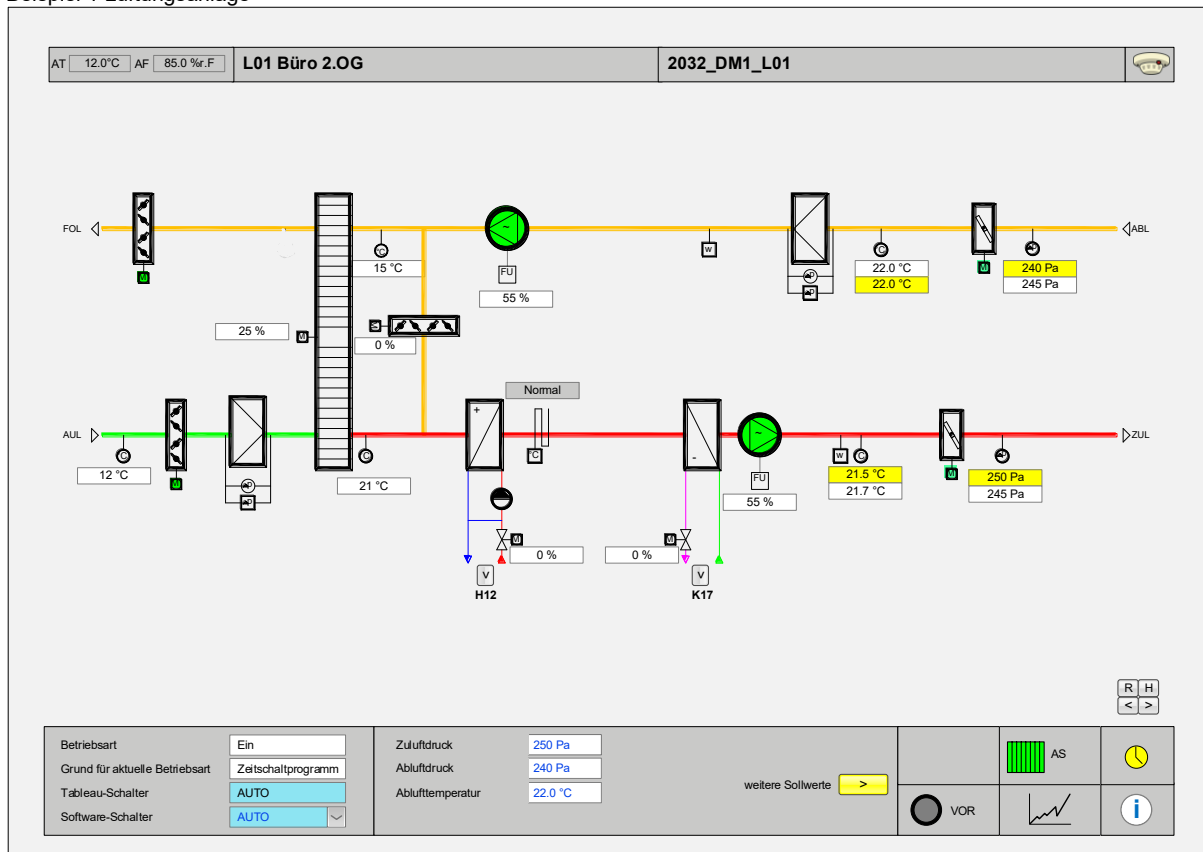


Abbildung 12: E5.0a Lüftungsanlage

Beispiel 2 Klimaanlage

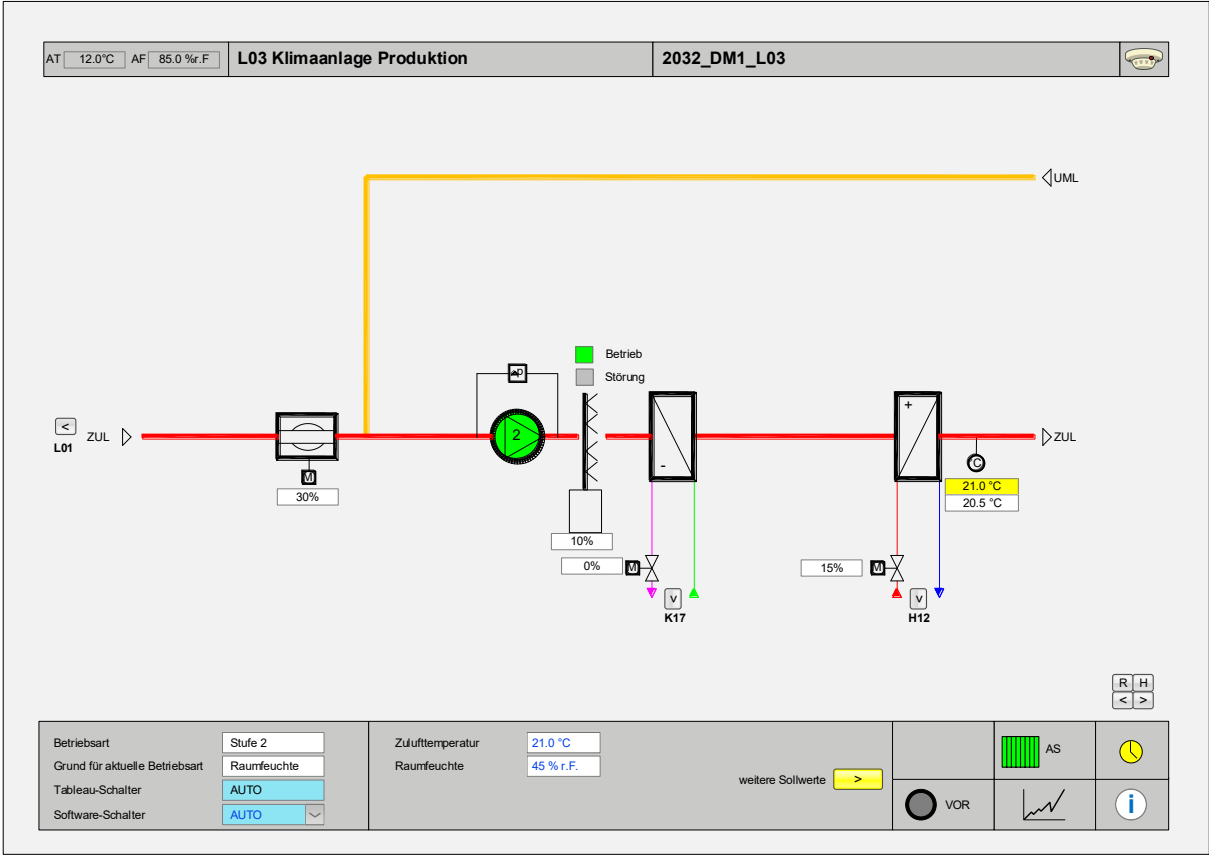


Abbildung 13: E5.1a Klimaanlage

Beispiel 3 KVS-WRG

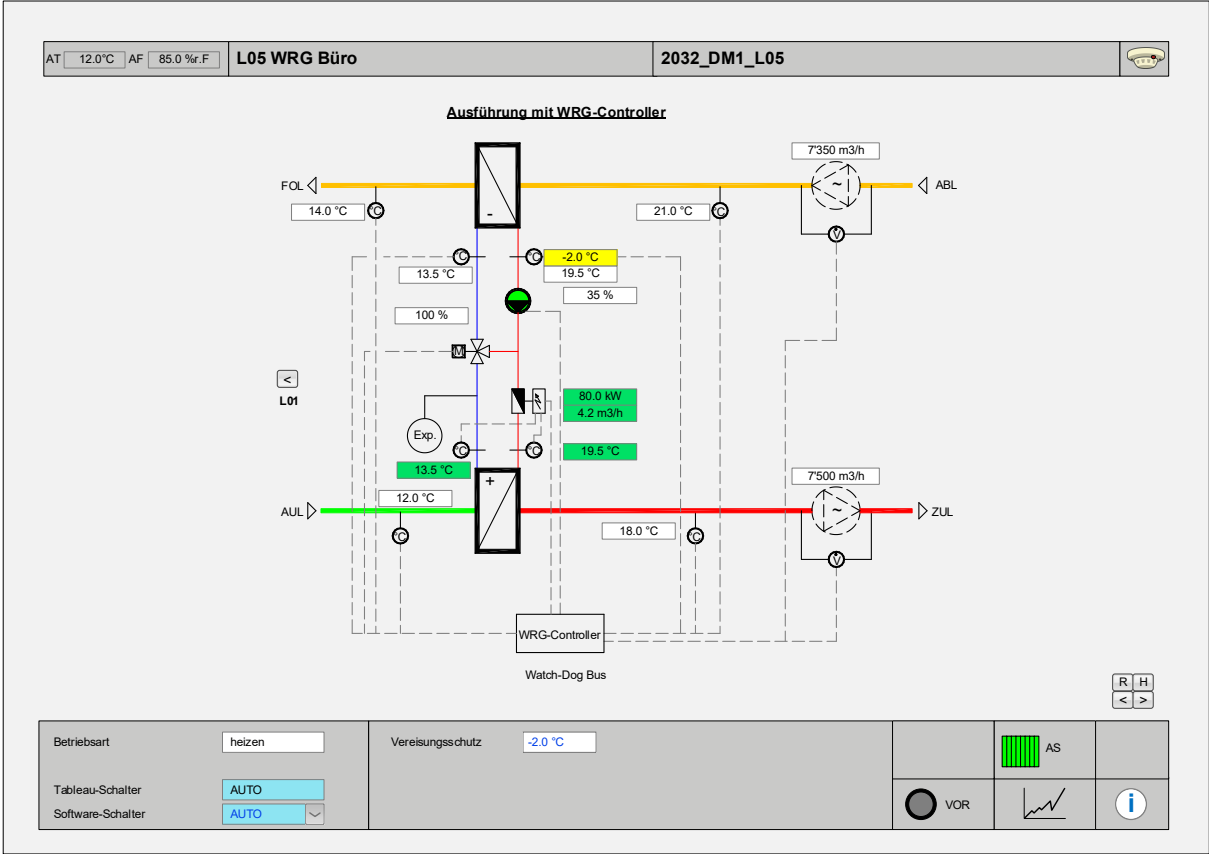


Abbildung 14: E5.2a KVS\_WRG



Ebene 6a Beispiel 4 UML-Klimaanlage

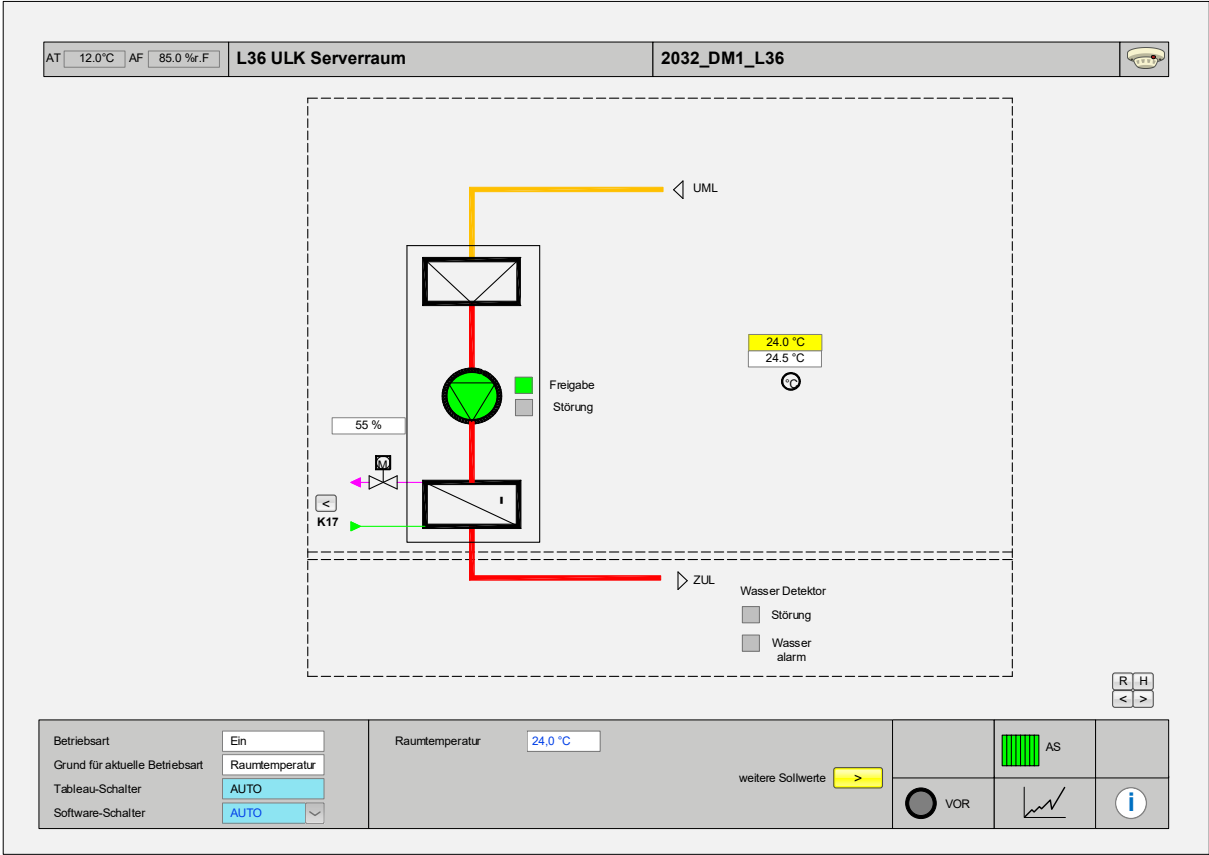


Abbildung 15: E5.3a UML Klimaanlage

Beispiel 5 Wärmepumpe

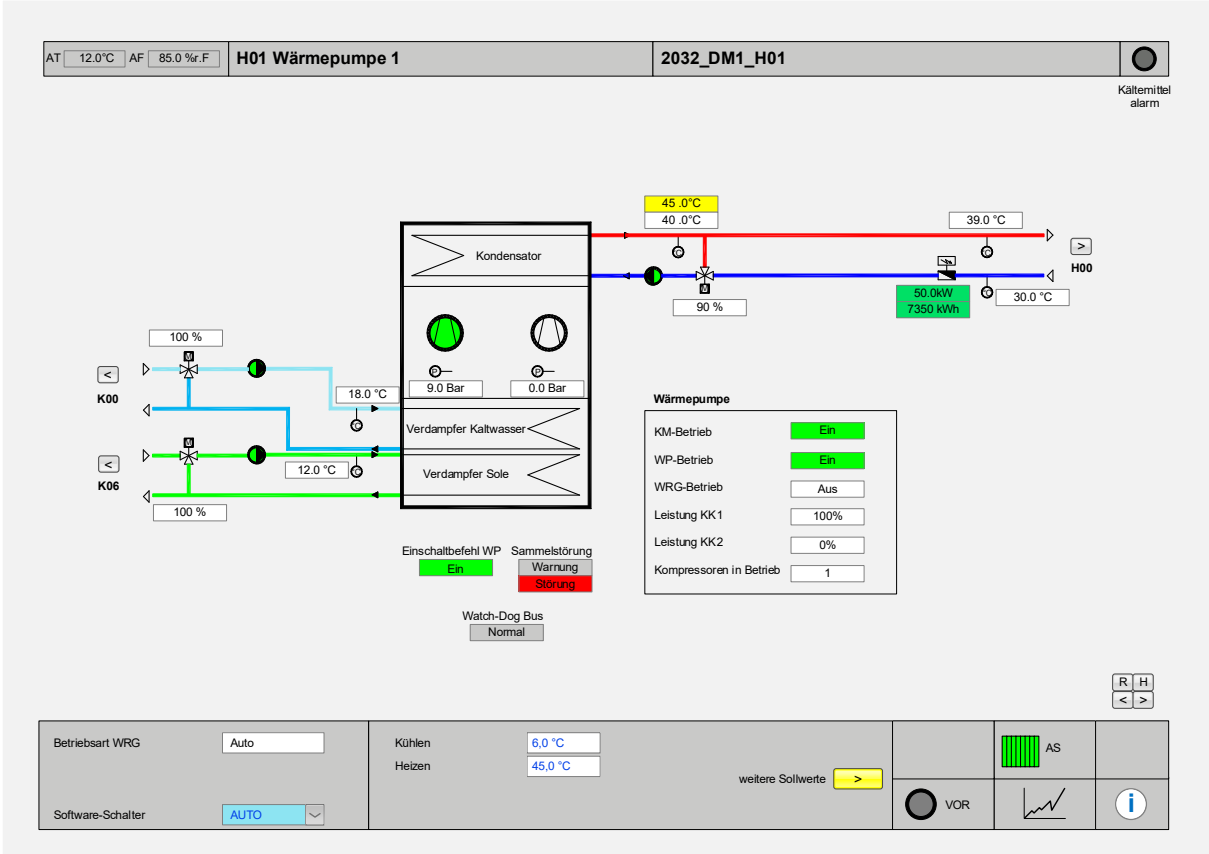


Abbildung 16: E5.4a Wärmepumpe

Beispiel 6 Heizkessel

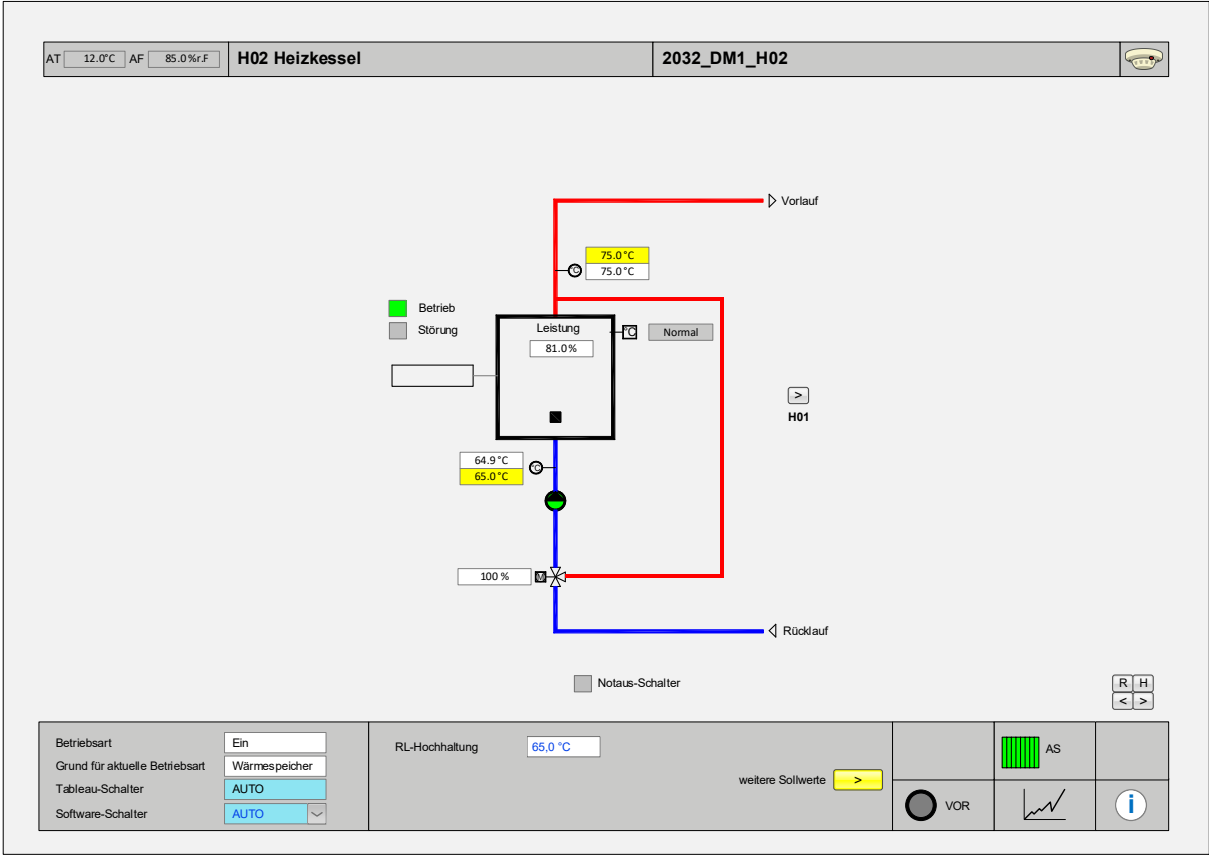


Abbildung 17: E5.5a Heizkessel

Beispiel 7 Wärmetauscher

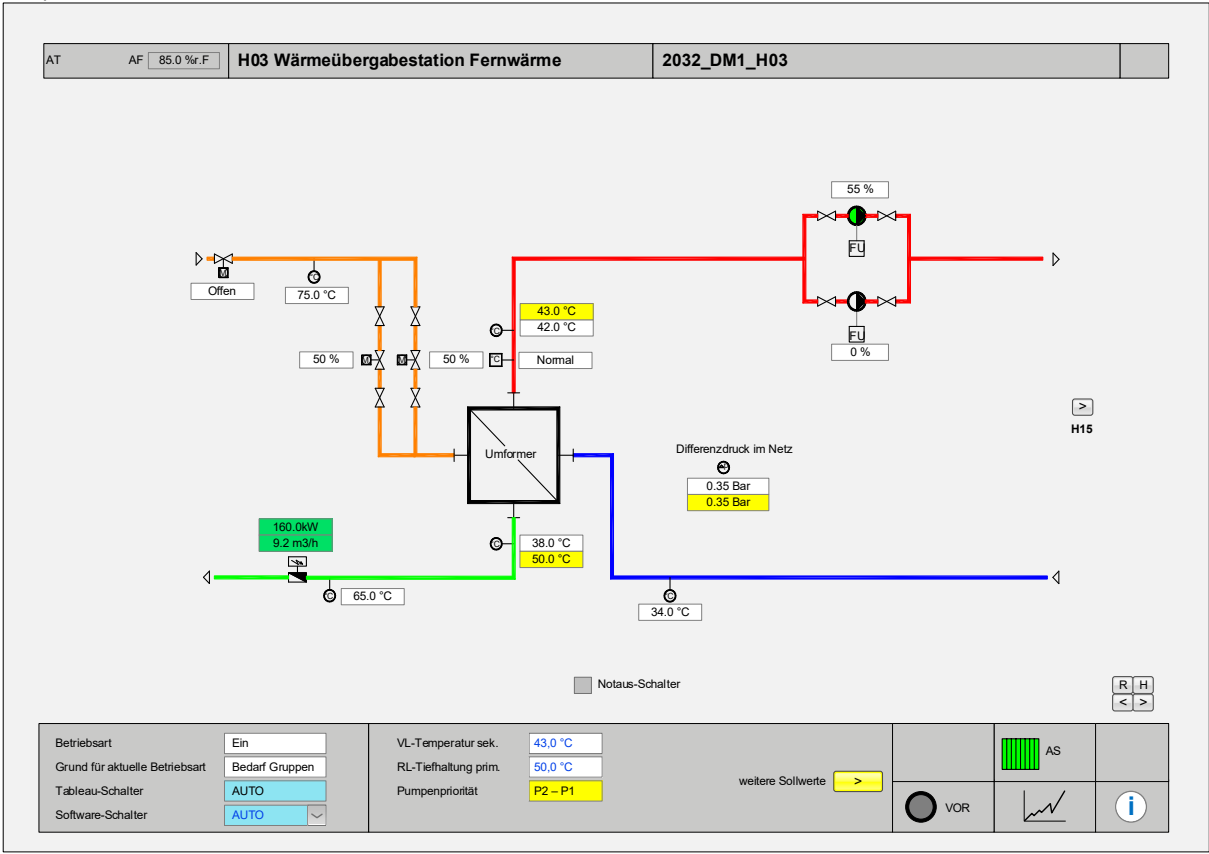


Abbildung 18: E5.6a Wärmetauscher

Beispiel 8 Kälterzeugung

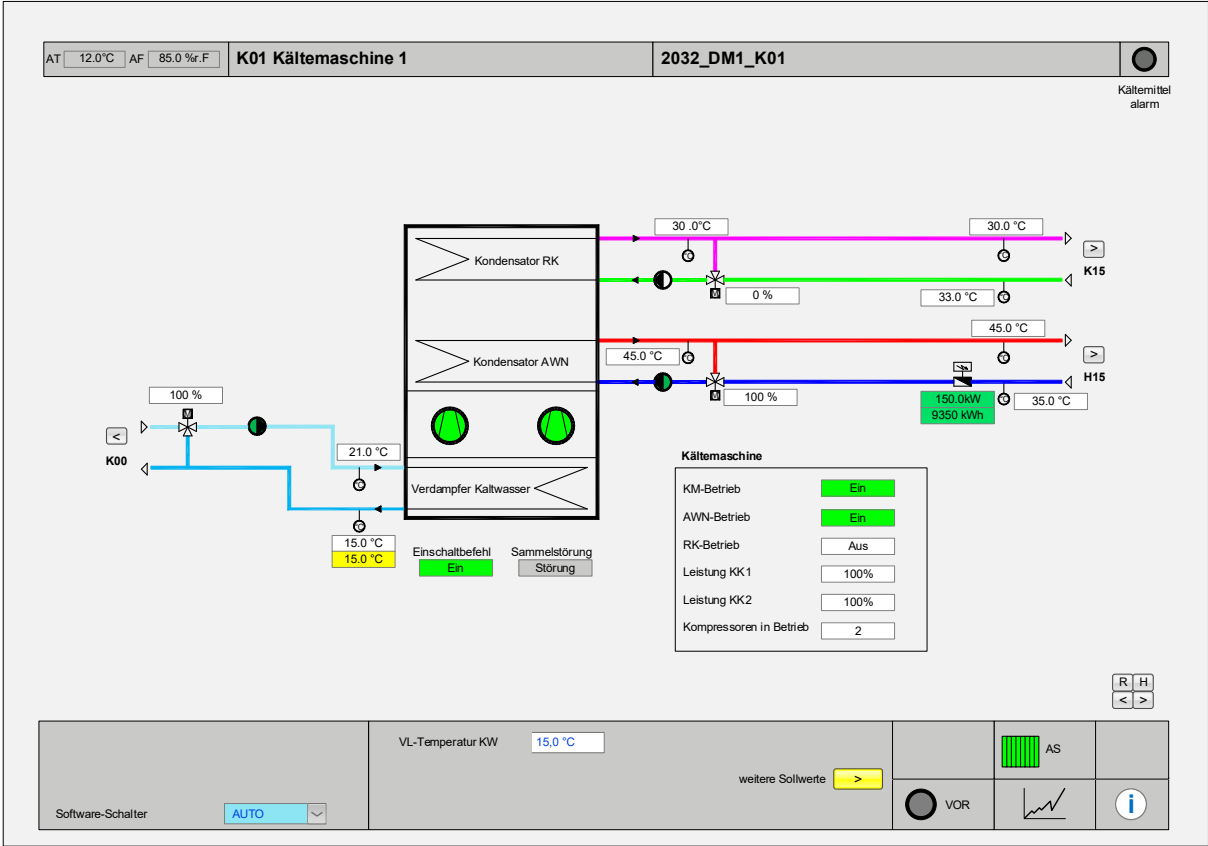


Abbildung 19: E5.7a Kältemaschine

Beispiel 9 Wassererwärmer

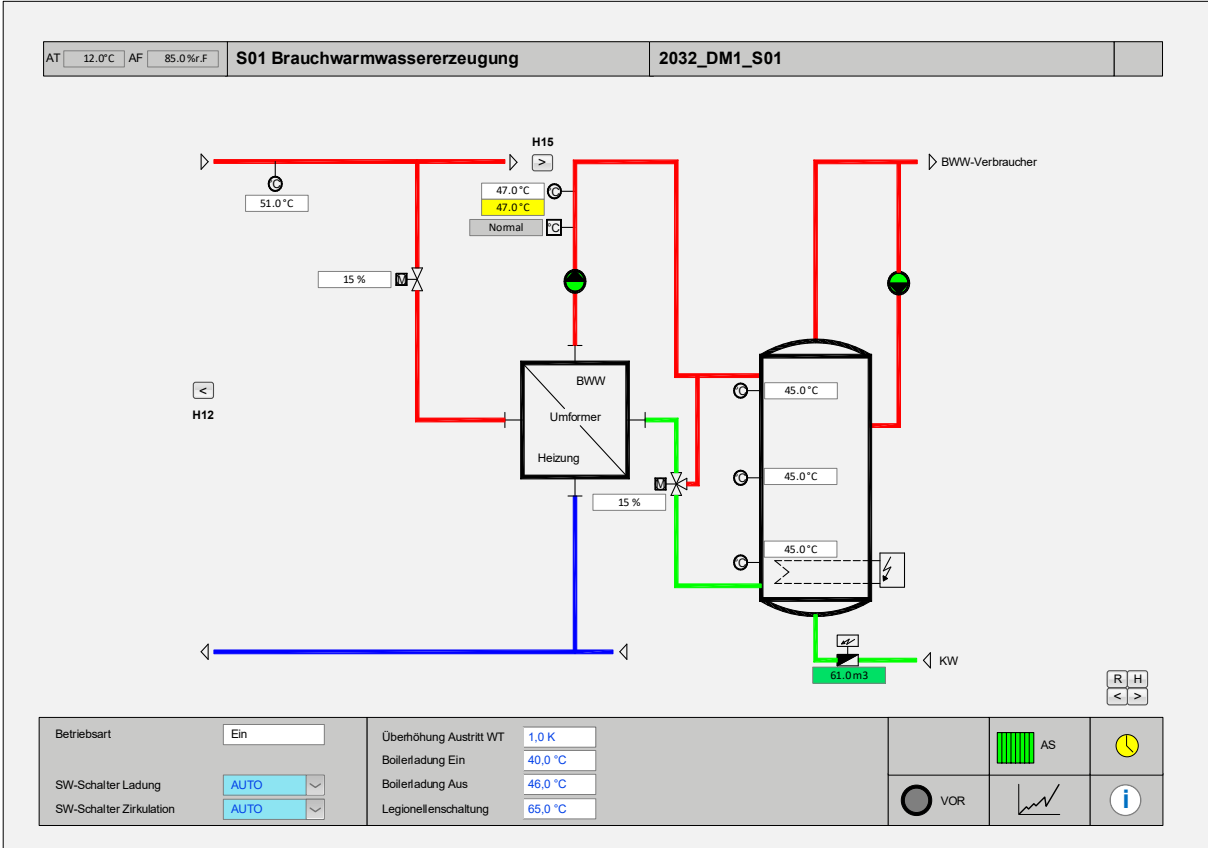


Abbildung 20: E5.8a Wassererwärmer

Beispiel 10 Heizgruppe

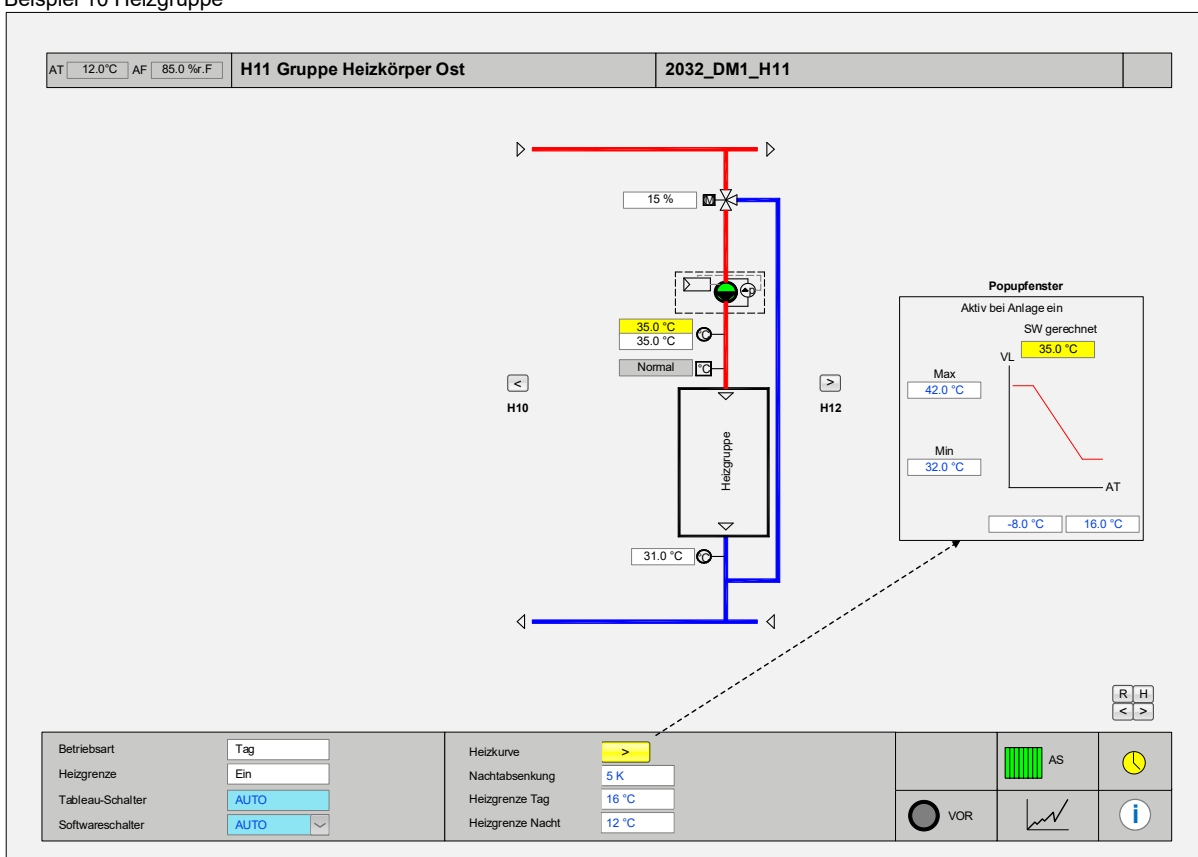


Abbildung 21: E5.9a Heizgruppe

Beispiel 11 Elektrodatenpunkte SGK

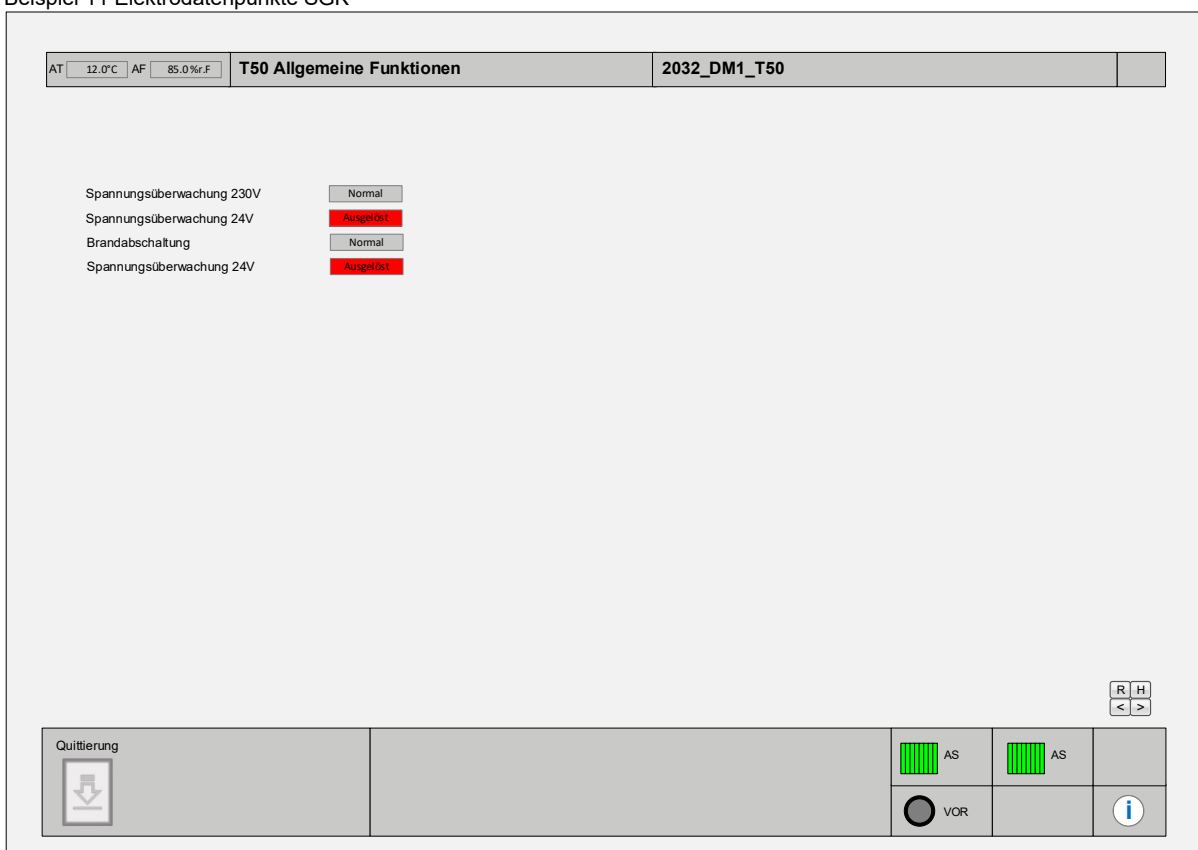


Abbildung 22: E5.10a SGK

## 2 Farb- Codes

Folgende Farben sind für die Umsetzung des Visualisierungskonzepts nach **RGB- Codes** (Rot/Grün/Blau) vorgegeben:

| RAL Farbe    | RGB- Code   | Bemerkungen                                                                                                                                                                                                                                                 | Beispiel                                                                                                 |
|--------------|-------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| „telegrau“   | 200 200 199 | Für Bilderbalken oben und unten, für dynamische Einträge und Auswahlmöglichkeiten in Bildern aller Ebenen, Ebene 5a Korridore in Grundrissen                                                                                                                |                                                                                                          |
| "grauweiss"  | 242 242 242 | Hintergrundfarbe Navigations- und Anlagebilder                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                          |
| „weiss“      |             | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Feld einstellbarer Sollwert, <b>zwingend</b> mit blauer Schrift (12/67/231)</li> <li>- Messwert (AI), Stellsignalwert (AO), Betriebsart mit schwarzer Schrift (0/0/0) auf Bildhintergrund ("grauweiss")</li> </ul> | <div>21,0 °C</div> <div>10%</div> <div>Stufe 2</div>                                                     |
| „mausgrau“   | 108 110 107 | Für statische Einträge, Bilder der Ebene 5 „Grundriss“ wie Treppen, Aufzüge, Schaltgerätekombinationen usw.                                                                                                                                                 |                                                                                                          |
| „grün“       | 000 255 000 | Visualisierung von Betriebsmeldungen, AS-Störung im Normalzustand                                                                                                                                                                                           |                      |
| „rot“        | 255 000 000 | Insbesondere für die Visualisierung von ausgelösten (Sammel-) Störungen                                                                                                                                                                                     |                     |
| „gelb“       | 255 255 000 | <ul style="list-style-type: none"> <li>- für Meldungen mit tiefer Priorität oder Vorortmeldungen</li> <li>- Feld Errechner (Soll-)Wert im Anlagebild, Schrift schwarz (0/0/0)</li> </ul>                                                                    |  <div>42.0 °C</div> |
| „hellblau“   | 140 227 242 | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Gebäudeübersicht Campus (Gebäude)</li> <li>- Softwareschalter Schrift (12/67/231)</li> <li>- Anlageschalter Schrift schwarz (0/0/0)</li> </ul>                                                                     | <div>AUTO</div> <div>AUTO</div>                                                                          |
| „leuchtgrün“ | 0 223 101   | Feld Energiemessung (BACnet , oder MBus) Schrift schwarz (0/0/0)                                                                                                                                                                                            | <div>7.7 m3/h</div>                                                                                      |



Anhang 3 zu den Weisungen zu den Standards für Gebäudeautomation (GA) 210d

# Anhang 3

## GA-Funktionen BACnet

des Bundesamtes für Bauten und Logistik BBL

Revisionen:

| Datum      | Visum     | Art        | Index | Begründung / Bemerkung      |
|------------|-----------|------------|-------|-----------------------------|
| 01.09.2017 | sohe      | Erstellung | a     | Erstellung                  |
| 10.10.2018 | sohe/voch | Ergänzung  | b     | Überarbeitung               |
| 12.09.2019 | wabe      | Ergänzung  | c     | Überarbeitung               |
| 17.06.2022 | wabe      | Ergänzung  | d     | Überarbeitung               |
| 01.01.2025 | wabe      | Ergänzung  | e     | Ergänzungen in den Tabellen |

## **Inhaltsverzeichnis**

|            |                                                       |          |
|------------|-------------------------------------------------------|----------|
| <b>1</b>   | <b>GA-Funktionen .....</b>                            | <b>3</b> |
| <b>1.1</b> | <b>Definition der geforderten GA-Funktionen .....</b> | <b>3</b> |

# **1 GA-Funktionen**

## **1.1 Definition der geforderten GA-Funktionen**

Die Zuordnung von GA-Funktionen zu den einzelnen BACnet Objekten ist gemäss der folgenden Tabellen umzusetzen. Diese Tabelle ersetzt den entsprechenden Teil aus der KBOB Empfehlung BACnet Anwendung.



| Anlagenteil                    | GA-Funktion                 | <input checked="" type="checkbox"/> | BACnet Objekt |               |                                         | Hinweise                               |
|--------------------------------|-----------------------------|-------------------------------------|---------------|---------------|-----------------------------------------|----------------------------------------|
|                                |                             |                                     | Typ           | Property      | Wert                                    |                                        |
| Übergreifende Systemfunktionen |                             |                                     |               |               |                                         |                                        |
| Übergreifende Systemfunktionen | Kalender variable Feiertage | ■                                   | CAL           | -             | -                                       | gemäss Kapitel Zeitabhängiges Schalten |
|                                | Kalender feste Feiertage    | ■                                   | CAL           | -             | -                                       | gemäss Kapitel Zeitabhängiges Schalten |
|                                | Kalender Ferien             | ■                                   | CAL           | -             | -                                       | gemäss Kapitel Zeitabhängiges Schalten |
| Schaltgerätekombination (SGK)  |                             |                                     |               |               |                                         |                                        |
| Schaltgerätekombination (SGK)  | Lasttrennschalter           | <input type="checkbox"/>            | BI            | Present_Value | Aus → INACTIVE<br>Ein → ACTIVE          | Hauptschalter der SGK                  |
|                                |                             |                                     |               | Alarm_Value   | INACTIVE                                |                                        |
|                                | Fehlerstromschutzschalter   | <input type="checkbox"/>            | BI            | Present_Value | Normal → ACTIVE<br>Ausgelöst → INACTIVE |                                        |
|                                |                             |                                     |               | Alarm_Value   | INACTIVE                                |                                        |
|                                | Spannungsüberwachung        | ■                                   | BI            | Present_Value | Normal → ACTIVE<br>Ausgelöst → INACTIVE |                                        |
|                                |                             |                                     |               | Alarm_Value   | INACTIVE                                |                                        |
|                                | Überspannungsschutz         | ■                                   | BI            | Present_Value | Normal → ACTIVE<br>Ausgelöst → INACTIVE |                                        |
|                                |                             |                                     |               | Alarm_Value   | INACTIVE                                |                                        |
|                                | Leitungsschutzschalter      | <input type="checkbox"/>            | BI            | Present_Value | Normal → ACTIVE<br>Ausgelöst → INACTIVE |                                        |
|                                |                             |                                     |               | Alarm_Value   | INACTIVE                                |                                        |
|                                | Quittierung Sammelstörung   | ■                                   | BI            | Present_Value | Inaktiv → INACTIVE<br>Aktiv → ACTIVE    |                                        |
|                                | Signalisation Sammelstörung | ■                                   | BO            | Present_Value | Aus → INACTIVE<br>Ein → ACTIVE          |                                        |
|                                | Brand                       | ■                                   | BI            | Present_Value | Normal → ACTIVE<br>Alarm → INACTIVE     |                                        |
|                                |                             |                                     |               | Alarm_Value   | INACTIVE                                |                                        |
|                                | Quittierung Brand           | ■                                   | BI            | Present_Value | Inaktiv → INACTIVE<br>Aktiv → ACTIVE    |                                        |
|                                |                             |                                     |               |               |                                         |                                        |

| Anlagenteil                   | GA-Funktion                             | <input checked="" type="checkbox"/> | BACnet Objekt      |                    |                                         | Hinweise                               |
|-------------------------------|-----------------------------------------|-------------------------------------|--------------------|--------------------|-----------------------------------------|----------------------------------------|
|                               |                                         |                                     | Typ                | Property           | Wert                                    |                                        |
| Schaltgerätekombination (SGK) | Signalisation Brand                     | ■                                   | BO                 | Present_Value      | Aus → INACTIVE<br>Ein → ACTIVE          |                                        |
|                               | Bedienung Vorort                        | ■                                   | BV                 | Present_Value      | Hand → INACTIVE<br>Normal → ACTIVE      |                                        |
|                               |                                         |                                     |                    | Alarm_Value        | INACTIVE                                |                                        |
|                               | Signalisation Bedienung Vorort          | ■                                   | BO                 | Present_Value      | Aus → INACTIVE<br>Ein → ACTIVE          |                                        |
|                               | Überwachung 24 V DC                     | ■                                   | BI                 | Present_Value      | Normal → ACTIVE<br>Ausgelöst → INACTIVE |                                        |
|                               |                                         |                                     |                    | Alarm_Value        | INACTIVE                                |                                        |
| Automationsstation (AS)       |                                         |                                     |                    |                    |                                         |                                        |
| Automationsstation (AS)       | Device-Objekt                           | ■                                   | DEV                | -                  | -                                       |                                        |
|                               | Kalender variable Feiertage             | ■                                   | CAL                | -                  | -                                       | gemäss Kapitel Zeitabhängiges Schalten |
|                               | Kalender feste Feiertage                | ■                                   | CAL                | -                  | -                                       | gemäss Kapitel Zeitabhängiges Schalten |
|                               | Kalender Ferien                         | ■                                   | CAL                | -                  | -                                       | gemäss Kapitel Zeitabhängiges Schalten |
|                               | Aufzeichnen aller geräteinternen Events | <input type="checkbox"/>            | ELOG               | -                  | -                                       | kann mehrere Male verwendet werden     |
|                               | Sicherheitsalarm                        | <input type="checkbox"/>            | NC                 | Notification_Class | 1                                       |                                        |
|                               |                                         | <input type="checkbox"/>            | NC                 | Notification_Class | 2                                       |                                        |
|                               |                                         | <input type="checkbox"/>            | NC                 | Notification_Class | 3                                       |                                        |
|                               |                                         | <input type="checkbox"/>            | NC                 | Notification_Class | 4                                       |                                        |
|                               | Objektschutz                            | <input type="checkbox"/>            | NC                 | Notification_Class | 32                                      |                                        |
|                               |                                         | <input type="checkbox"/>            | NC                 | Notification_Class | 33                                      |                                        |
|                               |                                         | <input type="checkbox"/>            | NC                 | Notification_Class | 34                                      |                                        |
|                               |                                         | <input type="checkbox"/>            | NC                 | Notification_Class | 35                                      |                                        |
|                               | Technischer Alarm                       | ■                                   | NC                 | Notification_Class | 64                                      | Text: Störmeldung hoch                 |
|                               |                                         | <input type="checkbox"/>            | NC                 | Notification_Class | 65                                      |                                        |
|                               |                                         | <input type="checkbox"/>            | NC                 | Notification_Class | 66                                      |                                        |
|                               |                                         | <input type="checkbox"/>            | NC                 | Notification_Class | 67                                      |                                        |
|                               | Technische Störung                      | ■                                   | NC                 | Notification_Class | 96                                      | Text: Störmeldung mittel               |
|                               |                                         | <input type="checkbox"/>            | NC                 | Notification_Class | 97                                      |                                        |
|                               |                                         | <input type="checkbox"/>            | NC                 | Notification_Class | 98                                      |                                        |
| <input type="checkbox"/>      |                                         | NC                                  | Notification_Class | 99                 |                                         |                                        |

| Anlagenteil             | GA-Funktion                    | ☑ | BACnet Objekt |                    |                                      | Hinweise                                                                                   |
|-------------------------|--------------------------------|---|---------------|--------------------|--------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|
|                         |                                |   | Typ           | Property           | Wert                                 |                                                                                            |
| Automationsstation (AS) | Präventive Wartungsmeldungen   | ■ | NC            | Notification_Class | 128                                  | Text: Störmeldung tief                                                                     |
|                         |                                | □ | NC            | Notification_Class | 129                                  |                                                                                            |
|                         |                                | □ | NC            | Notification_Class | 130                                  |                                                                                            |
|                         |                                | □ | NC            | Notification_Class | 131                                  |                                                                                            |
|                         | Revisionsmeldungen             | ■ | NC            | Notification_Class | 160                                  | Text: Revisionsmeldung                                                                     |
|                         |                                | □ | NC            | Notification_Class | 161                                  |                                                                                            |
|                         |                                | □ | NC            | Notification_Class | 162                                  |                                                                                            |
|                         |                                | □ | NC            | Notification_Class | 163                                  |                                                                                            |
|                         | Messwertübermittlung           | ■ | NC            | Notification_Class | 192                                  | Trends                                                                                     |
|                         |                                | □ | NC            | Notification_Class | 193                                  |                                                                                            |
|                         | Betriebs- oder Statusmeldung   | ■ | NC            | Notification_Class | 224                                  |                                                                                            |
|                         |                                | □ | NC            | Notification_Class | 225                                  |                                                                                            |
|                         | CPU                            | □ | BV            | Present_Value      | Normal → INACTIVE<br>Fehler → ACTIVE | Probleme der CPU (z. B. Überlast) wird gemeldet                                            |
|                         |                                |   |               | Alarm_Value        | ACTIVE                               |                                                                                            |
|                         | Überwachung Program            | □ | PROG          | Program_State      | -                                    |                                                                                            |
|                         | Batterie                       | ■ | BV            | Present_Value      | Normal → INACTIVE<br>Fehler → ACTIVE |                                                                                            |
|                         |                                |   |               | Alarm_Value        | ACTIVE                               |                                                                                            |
|                         | I/O-Modul                      | □ | BV            | Present_Value      | Normal → INACTIVE<br>Fehler → ACTIVE |                                                                                            |
|                         |                                |   |               | Alarm_Value        | ACTIVE                               |                                                                                            |
|                         | Meldung Handeingriff I/O-Modul | ■ | BV            | Present_Value      | Normal → INACTIVE<br>Hand → ACTIVE   |                                                                                            |
|                         |                                |   |               | Alarm_Value        | ACTIVE                               |                                                                                            |
|                         | Watchdog / Heartbeat           | ■ | BV            | Present_Value      | Aus → INACTIVE<br>Ein → ACTIVE       | Überwachung durch das Leitsystem durch zyklische Statusänderungen, Nicht quittierpflichtig |
|                         |                                |   |               | Alarm_Value        | ACTIVE                               |                                                                                            |
|                         |                                |   |               | Notification_Class | 224                                  |                                                                                            |
|                         | BACnet Stack                   | ■ | BV            | Present_Value      | Normal → INACTIVE<br>Fehler → ACTIVE |                                                                                            |
|                         |                                |   |               | Alarm_Value        | ACTIVE                               |                                                                                            |

| Anlagenteil                    | GA-Funktion                      | ☑ | BACnet Objekt |               |                                         | Hinweise                                                                                                                |
|--------------------------------|----------------------------------|---|---------------|---------------|-----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                |                                  |   | Typ           | Property      | Wert                                    |                                                                                                                         |
| Übergeordnete Anlagefunktionen | Sammelmeldung Objektschutz       | ☐ | BV            | Present_Value | Normal → INACTIVE<br>Ausgelöst → ACTIVE |                                                                                                                         |
|                                |                                  |   |               | Alarm_Value   | ACTIVE                                  |                                                                                                                         |
|                                | Sammelmeldung Technischer Alarm  | ☐ | BV            | Present_Value | Normal → INACTIVE<br>Ausgelöst → ACTIVE | Text: Sammelmeldung hoch                                                                                                |
|                                |                                  |   |               | Alarm_Value   | ACTIVE                                  |                                                                                                                         |
|                                | Sammelmeldung Technische Störung | ☐ | BV            | Present_Value | Normal → INACTIVE<br>Ausgelöst → ACTIVE | Text: Sammelmeldung mittel                                                                                              |
|                                |                                  |   |               | Alarm_Value   | ACTIVE                                  |                                                                                                                         |
|                                | Sammelmeldung Wartungsmeldungen  | ☐ | BV            | Present_Value | Normal → INACTIVE<br>Ausgelöst → ACTIVE | Text: Sammelmeldung tief                                                                                                |
|                                |                                  |   |               | Alarm_Value   | ACTIVE                                  |                                                                                                                         |
|                                | Bedienung Vorort                 | ■ | BV            | Present_Value | Normal → INACTIVE<br>Ausgelöst → ACTIVE | Kombination von Revisionsschalter,<br>Handeingriff über Softwareschalter oder<br>Anlageschalter und Notbedienungsmodule |
|                                |                                  |   |               | Alarm_Value   | ACTIVE                                  |                                                                                                                         |
|                                | Signalisation Betrieb            | ■ | BO            | Present_Value | Aus → INACTIVE<br>Ein → ACTIVE          |                                                                                                                         |
|                                | Signalisation Sammelstörung      | ■ | BO            | Present_Value | Aus → INACTIVE<br>Ein → ACTIVE          |                                                                                                                         |
|                                | Signalisation Bedienung Vorort   | ☐ | BO            | Present_Value | Aus → INACTIVE<br>Ein → ACTIVE          |                                                                                                                         |
|                                | Zeitschaltuhr                    | ☐ | SC            | -             | -                                       |                                                                                                                         |

| Anlagenteil             | GA-Funktion              | <input checked="" type="checkbox"/> | BACnet Objekt |                  |                                                           | Hinweise                                                                                          |
|-------------------------|--------------------------|-------------------------------------|---------------|------------------|-----------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                         |                          |                                     | Typ           | Property         | Wert                                                      |                                                                                                   |
| Anlage                  |                          |                                     |               |                  |                                                           |                                                                                                   |
| Anlageschalter 1-stufig | Betriebswahl             | ■                                   | MV            | Present_Value    | Aus → 1<br>Ein → 2                                        | Auto → NULL auf die entsprechende Stufe des Priority Arrays                                       |
|                         |                          |                                     |               | Number_Of_States | 2                                                         |                                                                                                   |
|                         | Betriebswahl lokal       | ■                                   | MI            | Present_Value    | Auto → 1<br>Aus → 2<br>Ein → 3                            | Achtung: Schalter muss in Drehrichtung die Reihenfolge Aus - Auto - Ein haben                     |
|                         |                          |                                     |               | Number_Of_States | 3                                                         |                                                                                                   |
|                         | Handbetrieb / nicht Auto | ■                                   | BV            | Present_Value    | Auto → INACTIVE<br>Hand → ACTIVE                          |                                                                                                   |
|                         |                          |                                     |               |                  |                                                           |                                                                                                   |
| Zeitschaltuhr           | ■                        | SC                                  | -             | -                |                                                           |                                                                                                   |
| Anlageschalter 2-stufig | Betriebswahl             | ■                                   | MV            | Present_Value    | Aus → 1<br>Stufe 1 → 2<br>Stufe 2 → 3                     | Auto → NULL auf die entsprechende Stufe des Priority Arrays                                       |
|                         |                          |                                     |               | Number_Of_States | 3                                                         |                                                                                                   |
|                         | Betriebswahl lokal       | ■                                   | MI            | Present_Value    | Auto → 1<br>Aus → 2<br>Stufe 1 → 3<br>Stufe 2 → 4         | Achtung: Schalter muss in Drehrichtung die Reihenfolge Aus - Auto - Stufe 1 - Stufe 2 haben       |
|                         |                          |                                     |               | Number_Of_States | 4                                                         |                                                                                                   |
|                         | Handbetrieb / nicht AUTO | ■                                   | BV            | Present_Value    | Auto → INACTIVE<br>Hand → ACTIVE                          |                                                                                                   |
|                         |                          |                                     |               |                  |                                                           |                                                                                                   |
| Zeitschaltuhr           | ■                        | SC                                  | -             | -                |                                                           |                                                                                                   |
| Anlageschalter N-stufig | Betriebswahl             | ■                                   | MV            | Present_Value    | Aus → 1<br>Stufe 1 → 2<br>Stufe 2 → 3<br>etc.             | Auto → NULL auf die entsprechende Stufe des Priority Arrays                                       |
|                         |                          |                                     |               | Number_Of_States | N+1                                                       |                                                                                                   |
|                         | Betriebswahl lokal       | ■                                   | MI            | Present_Value    | Auto → 1<br>Aus → 2<br>Stufe 1 → 3<br>Stufe 2 → 4<br>etc. | Achtung: Schalter muss in Drehrichtung die Reihenfolge Aus-Auto-Stufe 1 - Stufe 2 - Stufe 3 haben |
|                         |                          |                                     |               | Number_Of_States | N+2                                                       |                                                                                                   |
|                         | Handbetrieb / nicht AUTO | ■                                   | BV            | Present_Value    | AUTO → INACTIVE<br>HAND → ACTIVE                          |                                                                                                   |
|                         |                          |                                     |               |                  |                                                           |                                                                                                   |
| Zeitschaltuhr           | ■                        | SC                                  | -             | -                |                                                           |                                                                                                   |

| Anlagenteil      | GA-Funktion                                            | <input checked="" type="checkbox"/> | BACnet Objekt |                           |                                         | Hinweise                                                                                                                                                        |
|------------------|--------------------------------------------------------|-------------------------------------|---------------|---------------------------|-----------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                  |                                                        |                                     | Typ           | Property                  | Wert                                    |                                                                                                                                                                 |
| Antrieb 1-stufig | Schaltbefehl                                           | ■                                   | BO            | Present_Value             | Aus → INACTIVE<br>Ein → ACTIVE          |                                                                                                                                                                 |
|                  |                                                        |                                     |               | Feedback_Value            |                                         | Betriebsrückmeldung                                                                                                                                             |
|                  |                                                        |                                     |               | Elapsed_Active_Time       | -                                       | Betriebsdauer total                                                                                                                                             |
|                  | Aufzeichnung Betriebsrückmeldung                       | ■                                   | TL            | -                         | -                                       | *(1)                                                                                                                                                            |
|                  | Instandhaltungsmeldung                                 | □                                   | EE            | Object_Property_Reference | -                                       | Referenz auf Elapsed_Active_Time des Schaltbefehls                                                                                                              |
|                  |                                                        |                                     |               | Event_Parameters          |                                         | High_Diff_Limit definiert das Instandhaltungsintervall.<br>Setpoint_Reference wird nach der Instandhaltung Elapsed_Active_Time des Schaltbefehls gleichgesetzt. |
|                  |                                                        |                                     |               | Event_Type                | FLOATING_LIMIT                          |                                                                                                                                                                 |
|                  | Betriebsdauer Aggregat seit der letzten Instandhaltung | □                                   | AV            | Present_Value             | -                                       | Differenz zwischen Elapsed_Active_Time des Schaltbefehls und Setpoint_Reference der Instandhaltungsmeldung                                                      |
|                  | Handbetrieb / nicht AUTO                               | ■                                   | BV            | Present_Value             | Auto → INACTIVE<br>Hand → ACTIVE        |                                                                                                                                                                 |
|                  |                                                        |                                     |               |                           |                                         |                                                                                                                                                                 |
|                  | Revisionsschalter                                      | ■                                   | BI            | Present_Value             | Revision → INACTIVE<br>Normal → ACTIVE  |                                                                                                                                                                 |
|                  |                                                        |                                     |               | Alarm_Value               | INACTIVE                                |                                                                                                                                                                 |
|                  | Störung Antrieb                                        | ■                                   | BV            | Present_Value             | Normal → INACTIVE<br>Ausgelöst → ACTIVE |                                                                                                                                                                 |
|                  |                                                        |                                     |               | Alarm_Value               | ACTIVE                                  |                                                                                                                                                                 |

(1) Wenn keine Betriebsrückmeldung dann Schalbefehl aufgezeichnet

| Anlagenteil      | GA-Funktion                                            | <input checked="" type="checkbox"/> | BACnet Objekt |                           |                                  | Hinweise                                                                                                                                                                |
|------------------|--------------------------------------------------------|-------------------------------------|---------------|---------------------------|----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                  |                                                        |                                     | Typ           | Property                  | Wert                             |                                                                                                                                                                         |
| Antrieb 2-stufig | Schaltbefehl Stufe 1                                   | ■                                   | BO            | Present_Value             | Aus → INACTIVE<br>Ein → ACTIVE   |                                                                                                                                                                         |
|                  |                                                        |                                     |               | Feedback_Value            |                                  | Betriebsrückmeldung Stufe 1                                                                                                                                             |
|                  |                                                        |                                     |               | Elapsed_Active_Time       | -                                | Betriebsdauer Stufe 1 total                                                                                                                                             |
|                  | Aufzeichnung Betriebsrückmeldung Stufe 1               | ■                                   | TL            | -                         | -                                | *(1)                                                                                                                                                                    |
|                  | Instandhaltungsmeldung Stufe 1                         | □                                   | EE            | Object_Property_Reference | -                                | Referenz auf Elapsed_Active_Time des Schaltbefehls Stufe 1                                                                                                              |
|                  |                                                        |                                     |               | Event_Parameters          |                                  | High_Diff_Limit definiert das Instandhaltungsintervall.<br>Setpoint_Reference wird nach der Instandhaltung Elapsed_Active_Time des Schaltbefehls Stufe 1 gleichgesetzt. |
|                  |                                                        |                                     |               | Event_Type                | FLOATING_LIMIT                   |                                                                                                                                                                         |
|                  | Betriebsdauer Stufe 1 seit letzter Revision            | □                                   | AV            | Present_Value             | -                                | Differenz zwischen Elapsed_Active_Time des Schaltbefehls Stufe 1 und Setpoint_Reference der Instandhaltungsmeldung Stufe 1                                              |
|                  | Schaltbefehl Stufe 2                                   | ■                                   | BO            | Present_Value             | Aus → INACTIVE<br>Ein → ACTIVE   |                                                                                                                                                                         |
|                  |                                                        |                                     |               | Feedback_Value            |                                  | Betriebsrückmeldung Stufe 2                                                                                                                                             |
|                  |                                                        |                                     |               | Elapsed_Active_Time       | -                                | Betriebsdauer Stufe 2 total                                                                                                                                             |
|                  | Aufzeichnung Betriebsrückmeldung Stufe 2               | ■                                   | TL            | -                         | -                                | *(1)                                                                                                                                                                    |
|                  | Instandhaltungsmeldung Stufe 2                         | □                                   | EE            | Object_Property_Reference | -                                | Referenz auf Elapsed_Active_Time des Schaltbefehls Stufe 2                                                                                                              |
|                  |                                                        |                                     |               | Event_Parameters          |                                  | High_Diff_Limit definiert das Instandhaltungsintervall.<br>Setpoint_Reference wird nach der Revision Elapsed_Active_Time des Schaltbefehls Stufe 2 gleichgesetzt.       |
|                  |                                                        |                                     |               | Event_Type                | FLOATING_LIMIT                   |                                                                                                                                                                         |
|                  | Betriebsdauer Stufe 2 seit letzter Revision            | □                                   | AV            | Present_Value             | -                                | Differenz zwischen Elapsed_Active_Time des Schaltbefehls Stufe 2 und Setpoint_Reference der Instandhaltungsmeldung Stufe 2                                              |
|                  | Betriebsdauer Aggregat seit der letzten Instandhaltung | ■                                   | AV            | Present_Value             | -                                | Betriebsdauer seit der letzten Instandhaltung über alle Stufen                                                                                                          |
|                  | Betriebsdauer Aggregat total                           | □                                   | AV            | Present_Value             | -                                | Summe der Elapsed_Active_Time über alle Stufen                                                                                                                          |
|                  | Handbetrieb / nicht AUTO                               | ■                                   | BV            | Present_Value             | Auto → INACTIVE<br>Hand → ACTIVE |                                                                                                                                                                         |

(1) Wenn keine Betriebsrückmeldung dann Schalbefehl aufgezeichnet

| Anlagenteil      | GA-Funktion                                            | ☑ | BACnet Objekt |                           |                                         | Hinweise                                                                                                                                                        |
|------------------|--------------------------------------------------------|---|---------------|---------------------------|-----------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                  |                                                        |   | Typ           | Property                  | Wert                                    |                                                                                                                                                                 |
| Antrieb 2-stufig | Revisionsschalter                                      | ■ | BI            | Present_Value             | Revision → INACTIVE<br>Normal → ACTIVE  |                                                                                                                                                                 |
|                  | Störung Antrieb                                        | ■ | BV            | Present_Value             | Normal → INACTIVE<br>Ausgelöst → ACTIVE |                                                                                                                                                                 |
|                  |                                                        |   |               | Alarm_Value               | ACTIVE                                  |                                                                                                                                                                 |
| Antrieb stetig   | Schaltbefehl                                           | ■ | BO            | Present_Value             | Aus → INACTIVE<br>Ein → ACTIVE          |                                                                                                                                                                 |
|                  |                                                        |   |               | Feedback_Value            |                                         | Betriebsrückmeldung                                                                                                                                             |
|                  |                                                        |   |               | Elapsed_Active_Time       | -                                       | Betriebsdauer total                                                                                                                                             |
|                  | Aufzeichnung Betriebsrückmeldung                       | ■ | TL            | -                         | -                                       | *(1)                                                                                                                                                            |
|                  | Instandhaltungsmeldung                                 | □ | EE            | Object_Property_Reference | -                                       | Referenz auf Elapsed_Active_Time des Schaltbefehls                                                                                                              |
|                  |                                                        |   |               | Event_Parameters          |                                         | High_Diff_Limit definiert das Instandhaltungsintervall.<br>Setpoint_Reference wird nach der Instandhaltung Elapsed_Active_Time des Schaltbefehls gleichgesetzt. |
|                  |                                                        |   |               | Event_Type                | FLOATING_LIMIT                          |                                                                                                                                                                 |
|                  | Betriebsdauer Aggregat seit der letzten Instandhaltung | □ | AV            | Present_Value             | -                                       | Differenz zwischen Elapsed_Active_Time des Schaltbefehls und Setpoint_Reference der Instandhaltungsmeldung                                                      |
|                  | Handbetrieb / nicht AUTO                               | ■ | BV            | Present_Value             | Auto → INACTIVE<br>Hand → ACTIVE        |                                                                                                                                                                 |
|                  |                                                        |   |               |                           |                                         |                                                                                                                                                                 |
|                  | Revisionsschalter                                      | ■ | BI            | Present_Value             | Revision → INACTIVE<br>Normal → ACTIVE  |                                                                                                                                                                 |
|                  |                                                        |   |               | Alarm_Value               | INACTIVE                                |                                                                                                                                                                 |
|                  | Sollwertvorgabe                                        | ■ | AO            | Present_Value             | -                                       |                                                                                                                                                                 |
|                  | Istwert                                                | □ | AI            | Present_Value             | -                                       | Anlagespezifisch mit Trend                                                                                                                                      |
|                  | cos-phi Überwachung                                    | □ | BI            | Present_Value             | Normal → INACTIVE<br>Ausgelöst → ACTIVE |                                                                                                                                                                 |
|                  |                                                        |   |               | Alarm_Value               | ACTIVE                                  |                                                                                                                                                                 |
|                  | Störung Antrieb                                        | ■ | BV            | Present_Value             | Normal → INACTIVE<br>Ausgelöst → ACTIVE |                                                                                                                                                                 |
|                  |                                                        |   |               | Alarm_Value               | ACTIVE                                  |                                                                                                                                                                 |



| Anlagenteil                        | GA-Funktion                 | ☑ | BACnet Objekt |               |                                            | Hinweise                                |
|------------------------------------|-----------------------------|---|---------------|---------------|--------------------------------------------|-----------------------------------------|
|                                    |                             |   | Typ           | Property      | Wert                                       |                                         |
| Absperr-/Stellorgan 2-Punkt        | Schaltbefehl                | ■ | BO            | Present_Value | Zu → INACTIVE<br>Auf → ACTIVE              |                                         |
|                                    | Aufzeichnung Schaltbefehl   | ■ | TL            | -             | -                                          |                                         |
|                                    | Stellungsrückmeldung ZU     | □ | BI            | Present_Value | Inaktiv → INACTIVE<br>Geschlossen → ACTIVE | Anlagespezifisch                        |
|                                    |                             |   |               | Alarm_Value   | ACTIVE                                     |                                         |
|                                    | Stellungsrückmeldung AUF    | □ | BI            | Present_Value | Inaktiv → INACTIVE<br>Offen → ACTIVE       | Anlagespezifisch                        |
|                                    |                             |   |               | Alarm_Value   | ACTIVE                                     |                                         |
|                                    | Störung Absperr-/Stellorgan | ■ | BV            | Present_Value | Normal → INACTIVE<br>Störung → ACTIVE      | Nur wenn Stellungsrückmeldung vorhanden |
|                                    |                             |   |               | Alarm_Value   | ACTIVE                                     |                                         |
| Absperr-/Stellorgan stetig         | Stellsignal                 | ■ | AO            | Present_Value | -                                          |                                         |
|                                    | Stellsignalerückmeldung     | □ | AI            | Present_Value | -                                          |                                         |
|                                    | Aufzeichnung Stellsignal    | ■ | TL            | -             | -                                          |                                         |
|                                    | Stellungsrückmeldung ZU     | □ | BI            | Present_Value | Inaktiv → INACTIVE<br>Geschlossen → ACTIVE | Anlagespezifisch                        |
|                                    |                             |   |               | Alarm_Value   | ACTIVE                                     |                                         |
|                                    | Stellungsrückmeldung AUF    | □ | BI            | Present_Value | Inaktiv → INACTIVE<br>Offen → ACTIVE       | Anlagespezifisch                        |
|                                    |                             |   |               | Alarm_Value   | ACTIVE                                     |                                         |
|                                    | Störung Absperr-/Stellorgan | ■ | BV            | Present_Value | Normal → INACTIVE<br>Störung → ACTIVE      | Nur wenn Stellungsrückmeldung vorhanden |
|                                    |                             |   |               | Alarm_Value   | ACTIVE                                     |                                         |
| Absperr-/Stellorgan 3-Punkt stetig | Schaltbefehl ZU             | ■ | BO            | Present_Value | Inaktiv → INACTIVE<br>Zu → ACTIVE          |                                         |
|                                    | Schaltbefehl AUF            | ■ | BO            | Present_Value | Inaktiv → INACTIVE<br>Auf → ACTIVE         |                                         |
|                                    | Stellsignalerückmeldung     | ■ | AI            | Present_Value | -                                          |                                         |
|                                    | Aufzeichnung Schaltbefehl   | ■ | TL            | -             | -                                          |                                         |
|                                    | Stellungsrückmeldung ZU     | □ | BI            | Present_Value | Inaktiv → INACTIVE<br>Geschlossen → ACTIVE | Anlagespezifisch                        |
|                                    |                             |   |               | Alarm_Value   | ACTIVE                                     |                                         |
|                                    | Stellungsrückmeldung AUF    | □ | BI            | Present_Value | Inaktiv → INACTIVE<br>Offen → ACTIVE       | Anlagespezifisch                        |
|                                    |                             |   |               | Alarm_Value   | ACTIVE                                     |                                         |
|                                    | Störung Absperr-/Stellorgan | ■ | BV            | Present_Value | Normal → INACTIVE<br>Störung → ACTIVE      | Nur wenn Stellungsrückmeldung vorhanden |

|                               |                                               |   |               | Alarm_Value               | ACTIVE                                  |                                                                                                                                         |
|-------------------------------|-----------------------------------------------|---|---------------|---------------------------|-----------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Anlagenteil                   | GA-Funktion                                   | ☑ | BACnet Objekt |                           |                                         | Hinweise                                                                                                                                |
|                               |                                               |   | Typ           | Property                  | Wert                                    |                                                                                                                                         |
| Messwertgeber stetig          | Istwert                                       | ■ | AI            | Present_Value             | -                                       |                                                                                                                                         |
|                               |                                               |   |               | High_Limit                | -                                       | oberer Grenzwert zur Detektion einer Überschreitung von betrieblichen Vorgaben (Hauptalarm)                                             |
|                               |                                               |   |               | Low_Limit                 | -                                       | unterer Grenzwert zur Detektion einer Unterschreitung von betrieblichen Vorgaben (Hauptalarm)                                           |
|                               |                                               |   |               | Max_Present_Value         | -                                       | oberer Grenzwert zur Detektion einer Störung des Messwertgebers (Reliability nimmt Wert OVER_RANGE an, TO-FAULT Event wird generiert)   |
|                               |                                               |   |               | Min_Present_Value         | -                                       | unterer Grenzwert zur Detektion einer Störung des Messwertgebers (Reliability nimmt Wert UNDER_RANGE an, TO-FAULT Event wird generiert) |
|                               | Voralarm                                      | ■ | EE            | Object_Property_Reference | -                                       | Referenz auf Present_Value des Istwerts                                                                                                 |
|                               | Aufzeichnung Istwert                          | ■ | TL            | Event_Type                | OUT_OF_RANGE                            |                                                                                                                                         |
| Messwertgeber binär / Wächter | Istwert                                       | ■ | BI            | Present_Value             | Normal → INACTIVE<br>Ausgelöst → ACTIVE |                                                                                                                                         |
|                               |                                               |   |               | Alarm_Value               | ACTIVE                                  |                                                                                                                                         |
|                               | Aufzeichnung Istwert                          | ■ | TL            |                           |                                         |                                                                                                                                         |
| Regler                        | PI/PID-Regelung                               | ■ | LP            | Setpoint                  | -                                       | Sollwert                                                                                                                                |
|                               |                                               |   |               | Controlled_Variable_Value | -                                       | Istwert                                                                                                                                 |
|                               |                                               |   |               | Error_Limit               | -                                       | Grenzwert zur Detektion einer Überschreitung von regeltechnischen Vorgaben                                                              |
|                               | Aufzeichnung Sollwert, Istwert, Reglerausgang | ■ | TL            | -                         | -                                       |                                                                                                                                         |

| Anlagenteil      | GA-Funktion                 | <input checked="" type="checkbox"/> | BACnet Objekt |               |                                       | Hinweise                                                                                                                       |
|------------------|-----------------------------|-------------------------------------|---------------|---------------|---------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                  |                             |                                     | Typ           | Property      | Wert                                  |                                                                                                                                |
| Zähler / Messung | Zähl-/Messwert              | ■                                   | AV            | Present_Value | -                                     |                                                                                                                                |
|                  | Störung Zähler / Messung    | ■                                   | BV            | Present_Value | Normal → INACTIVE<br>Störung → ACTIVE |                                                                                                                                |
|                  |                             |                                     |               | Alarm_Value   | ACTIVE                                |                                                                                                                                |
|                  | Aufzeichnung Zähl-/Messwert | ■                                   | TL            | -             | -                                     |                                                                                                                                |
| Parameter        | Analoger Parameter          | <input type="checkbox"/>            | AV            | -             | -                                     | z. B. zur Einstellung oder Überwachung von Heizkurven oder Offset für Verbrauchergruppen<br>Kann mehrere Male verwendet werden |
|                  | Binärer Parameter           | <input type="checkbox"/>            | BV            | -             | -                                     | z. B. zur Einstellung oder Überwachung systemweiter Zustände<br>Kann mehrere Male verwendet werden                             |
|                  | Multi-state Parameter       | <input type="checkbox"/>            | MV            | -             | -                                     | z. B. zur Einstellung oder Überwachung systemweiter Zustände<br>Kann mehrere Male verwendet werden                             |

# Anhang 4

## Weiterleitung von Störungsmeldungen

des Bundesamtes für Bauten und Logistik BBL

Revisionen:

| <b>Datum</b> | <b>Visum</b> | <b>Art</b>                 | <b>Index</b> | <b>Begründung / Bemerkung</b>                                              |
|--------------|--------------|----------------------------|--------------|----------------------------------------------------------------------------|
| 12.09.2019   | wabe         | Erstellung                 | a            | Erstellung                                                                 |
| 17.06.2022   | wabe         | Komplettüber-<br>arbeitung | b            | Wechsel von 5 Leitzentralen Visonik auf 2 Alarmserver der Alarm IT Factory |
| 01.01.2025   | wabe         | Komplettüber-<br>arbeitung | c            | Migration auf die IKT-Basisinfrastruktur Do-<br>motik                      |

## **Inhaltsverzeichnis**

|            |                                                                                            |          |
|------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| <b>1</b>   | <b>Allgemeines .....</b>                                                                   | <b>3</b> |
| <b>1.1</b> | <b>Glossar .....</b>                                                                       | <b>3</b> |
| <b>2</b>   | <b>Beschreibung Alarmierungssystem .....</b>                                               | <b>4</b> |
| <b>2.1</b> | <b>Alarmierungssystem zur Weiteralarmierung von Störmeldungen der Gebäudetechnik .....</b> | <b>4</b> |
| <b>2.2</b> | <b>Systemaufbau .....</b>                                                                  | <b>4</b> |
| <b>2.3</b> | <b>Kommunikation Gebäudeleitsystem zum Alarmierungssystem .....</b>                        | <b>4</b> |
| 2.3.1      | Alarmübermittlung via ESPA4.4.4 .....                                                      | 4        |
| 2.3.2      | Meldungen, welche speziell für das Alarmierungssystem erzeugt werden müssen ..             | 5        |
| <b>3</b>   | <b>Festlegung der Meldeprioritäten .....</b>                                               | <b>5</b> |
| <b>3.1</b> | <b>Vorgehen, Zuständigkeiten .....</b>                                                     | <b>5</b> |
| <b>4</b>   | <b>Beilagedokumente .....</b>                                                              | <b>5</b> |

# 1 Allgemeines

## 1.1 Glossar

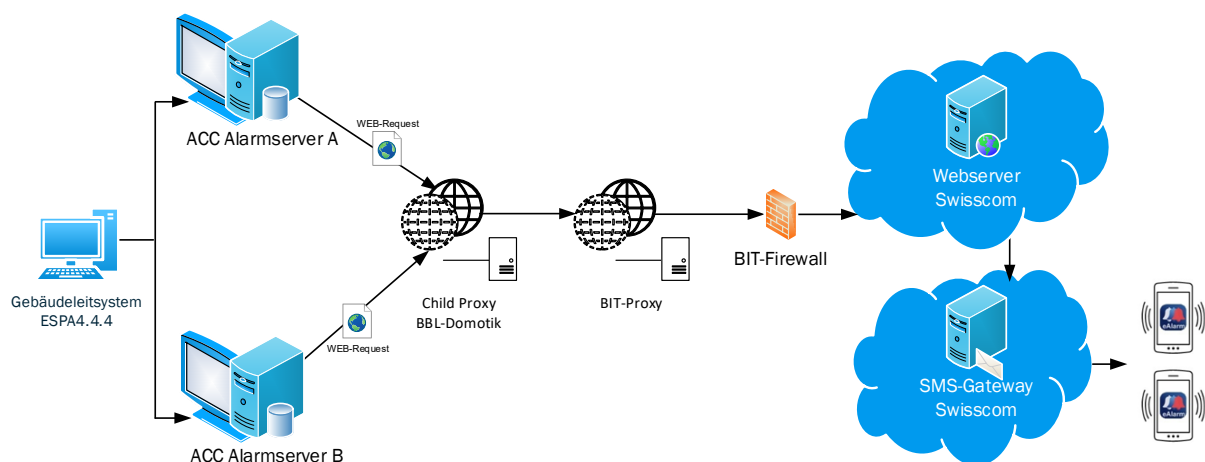
| Abkürzung | Erklärung                                                     |
|-----------|---------------------------------------------------------------|
| ACC       | Alarm Control Center                                          |
| BBL       | Bundesamt für Bauten und Logistik                             |
| BIT       | Bundesamt für Informatik und Telekommunikation                |
| BTA       | Betriebstechnische Anlage                                     |
| EAZ       | Einsatz- und Alarmzentrale fedpol                             |
| ESPA      | European Selective Paging Manufacturers Association           |
| GA        | Gebäudeautomation                                             |
| IKT       | Informations- und Kommunikationstechnologie                   |
| IP        | Internetprotokoll                                             |
| IZ        | Inselzentrale                                                 |
| OPC       | Open Platform Communication                                   |
| PSA       | Personensuchanlage                                            |
| TGM       | Technisches Gebäudemanagement des BBL                         |
| TNA       | Teilnehmerabschlussgerät (Komponente des Alarmierungssystems) |
| SGK       | Schaltgerätekombination                                       |
| SLS       | Sicherheitsleitsystem                                         |
| UKV       | Universelle Kommunikationsverkabelung                         |
| USV       | Unterbrechungsfreie Stromversorgung                           |

## 2 Beschreibung Alarmierungssystem

### 2.1 Alarmierungssystem zur Weiteralarmierung von Störmeldungen der Gebäudetechnik

Die Managementebene der Gebäudeautomation besteht aus dem Alarmierungssystem ACC und den unterschiedlichen Gebäudeleitsystemen. Auf dem ACC werden die Meldungen der Gebäudetechnikanlagen der betroffenen Gebäudeleitsysteme zusammengefasst und über eAlarm von Swisscom an die Empfänger versandt.

### 2.2 Systemaufbau



### 2.3 Kommunikation Gebäudeleitsystem zum Alarmierungssystem

#### 2.3.1 Alarmübermittlung via ESPA4.4.4

Die Übermittlung von Meldungen des Gebäudeleitsystem zum Alarmierungssystem ACC muss zwingend über das standardisierte ESPA4.4.4 Protokoll erfolgen. Weil die Gebäudeleitsysteme alle virtualisiert sind, wird die serielle Schnittstelle mittels Software emuliert.

Im Dokument **«Meldungsweiterleitung via ACC»** von Siemens, im **Kapitel «Allgemein»** sind unter Anderem folgende Punkte im Detail beschrieben:

- Schematischer Aufbau für die Alarmübermittlung
- Anforderung an die ESPA – Telegramme
- ESPA-Alarmadressierung

Das Gebäudeleitsystem muss in der Lage sein, verschiedene Meldungen der gleichen Alarmpriorität (Prioritäten gemäss den «Weisungen zu den Standards für Gebäudeautomation\_GA») unterschiedlichen Alarmempfängern zuzuordnen. Diese Information fliesst dann in die ESPA-Alarmadressierung mit ein.

### 2.3.2 Meldungen, welche speziell für das Alarmierungssystem erzeugt werden müssen

Für die Überwachung der Netzwerkverbindung zu den verschiedenen Objekten, deren Gebäudeautomation über das Gebäudeleitsystem visualisiert wird, müssen folgende Funktionen eingerichtet werden:

- Watchdogstörung pro Gebäude, generiert im Gebäudeleitsystem, mit einer Alarmverzögerung von 30 bis 60 Minuten
- Watchdogblinker ab Leitsystem zur Überwachung des Alarmierungswegs
- Testalarm, bedienbar über das Gebäudeleitsystem

Ein detaillierter Beschrieb dieser Meldungen ist ebenfalls im Dokument **«Meldungsweiterleitung via ACC»** zu finden.

## 3 Festlegung der Meldeprioritäten

### 3.1 Vorgehen, Zuständigkeiten

Zum Zeitpunkt der Ausführungsplanung wird durch den Fachplaner in der Datenpunktliste eine Meldepriorität der Hardwaredatenpunkte vordefiniert.

Der GA-Unternehmer übernimmt diese Prioritäten in die Anlage-Software und erstellt nach Fertigstellung der Software ein Export aller Alarmfähigen BACnet-Objekte.

Diese übermittelt er dem Fachplaner zur Kontrolle.

Nach Überarbeitung der Liste durch den Fachplaner wird diese dem BBL zur Kontrolle abgegeben und BBL-intern mit der Betreiberorganisation besprochen und die Meldeprioritäten abschliessend definiert.

## 4 Beilagedokumente

Das in diesem Dokument Mehrmals erwähnte Dokument **«Meldungsweiterleitung via ACC»** ist unter dem Dateinamen:

- 210d\_Anhang4a\_Weiterleitung-von-Störungsmeldungen\_Beilage A, Meldungsweiterleitung via ACC\_vx.y\_JJJJMMDD.pdf

verfügbar und kann am gleichen Ort wie die GA-Weisung heruntergeladen werden.

«JJJJMMDD» ist ein Platzhalter für die Datumsangabe der jeweiligen Version.

«vx.y» ist ein Platzhalter für die Versionsbezeichnung.



## Meldungsweiterleitung via ACC

**Siemens Schweiz AG**

V1.0 / 2024-11-21

[www.siemens.ch/bt](http://www.siemens.ch/bt)

## Dokumenteninformationen

|                          |                                         |
|--------------------------|-----------------------------------------|
| Autor                    | Luca Faggiano                           |
| Dateiname                | Meldungsweiterleitung via ACC_V1.0.docx |
| Zuletzt gespeichert von: | Joos, Silvan (RC-CH SI B ADT OPS PMO 2) |
| Zuletzt gespeichert am:  | 21.11.2024 08:35                        |

## Änderungshistorie

| Version | Datum      | Kapitel | Änderungen                                            | Kurzzeichen |
|---------|------------|---------|-------------------------------------------------------|-------------|
| 1.0     | 21.11.2024 | Alle    | Dokument erstellt, Zusammenführung diverser Dokumente | Flu         |

# Inhaltsverzeichnis

ALARMWEITERLEITUNG VIA ACC (ALARM CONTROL CENTER) .....1

DOKUMENTENINFORMATIONEN.....2

ÄNDERUNGSHISTORIE .....2

INHALTSVERZEICHNIS .....3

ABBILDUNGSVERZEICHNIS.....4

TABELLENVERZEICHNIS.....4

1 ALLGEMEIN .....5

1.1 SCHEMATISCHER AUFBAU FÜR DIE ALARMÜBERMITTLUNG VIA ESPA 4.4.4 ..... 5

1.2 ANFORDERUNG AN DIE ESPA-TELEGRAMME..... 6

1.2.1 Zu übermittelnder Meldungstext (Display Message) inkl. Beispiel..... 6

1.2.2 Voraussetzung für das Rücksetzen der Meldungen (identische Checksumme)..... 6

1.3 ESPA-ALARMADRESSIERUNG ..... 7

1.3.1 ESPA-Adresse xx1 (Prio Hoch)..... 7

1.3.2 ESPA-Adresse xx2 (Prio Mittel) ..... 7

1.3.3 ESPA-Adresse xx3 (Prio Tief)..... 7

1.3.4 Komplette Liste der Alarmempfänger für Raum-Bern und Raum-CH..... 7

1.4 ALARMÜBERMITTLUNG VIA OPC (OBSOLET, NUR BESTANDES ANLAGEN)..... 8

1.4.1 Schematischer Systemaufbau ..... 8

1.5 NOTWENDIGE MELDUNGEN WIE: WATCHDOGBLINKER & HANDEINGRIFF-, REVISIONSSCHALTER- ETC. .... 9

1.5.1 Watchdogblinker der Gebäude (Überwachung Gebäude <-> Leitsystem)..... 9

1.5.2 Watchdogblinker des Leitsystem (Überwachung Leitsystem <-> Alarmsystem)..... 10

1.5.3 Testalarm pro Gebäude..... 11

1.5.4 Handeingriff-, Revisionsschalter-, Vorort- & Wartungsmeldungen ..... 12

2 GA RAUM BERN (EHEM. GEBA) .....13

2.1 ESPA-ALARMEMPFÄNGER (RAUM BERN, EHEM. GEBA) ..... 13

3 GA-RAUM CH .....14

3.1 ESPA-ALARMEMPFÄNGER (RAUM-CH) ..... 14

### Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: ESPA-Kommunikation, virtuelle COM-Schnittstelle auf der gleichen VM ..... 5

Abbildung 2: ESPA-Kommunikation, virtuelle COM-Schnittstelle Systemübergreifend via TCP/IP ..... 5

Abbildung 3: Alarmierung via OPC, schematischer Systemaufbau für Bestandesanlagen ..... 8

### Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Mögliche Softwarelösungen zur COM-Port Emulation ..... 5

Tabelle 2: ESPA-Telegrammteile die vom ACC für die Checksummenbildung verwendet werden ..... 6

*Tabelle 3: Anforderungen an den Watchdogblinkder der Gebäude ..... 9*

Tabelle 4: Anforderungen an die Watchdogstörung der Gebäude ..... 9

Tabelle 5: Anforderungen an den Watchdogblinker des Leitsystems ..... 10

Tabelle 6: Anforderungen an den Testalarm pro Gebäude ..... 11

Tabelle 7: ESPA-Alarmgruppen für Raum-Bern ..... 13

Tabelle 8: ESPA-Alarmgruppen für Raum-CH ..... 14

## 1 Allgemein

Das nachfolgende Kapitel beschreibt wie die Verbindung zwischen einem Gebäudeleitsystem (zB. Desigo CC) und dem Alarmserver (ACC, Alarm Control Center) realisiert werden kann. Zur Meldungsübermittlung verwendet das ACC sogenannte «Agents» welche die jeweilige Schnittstelle zum Gebäudeleitsystem bilden.

### 1.1 Schematischer Aufbau für die Alarmübermittlung via ESPA 4.4.4

Der ACC-Remote-Agent, welcher für die Übermittlung der Meldungen an den Alarmserver zuständig ist, muss die Meldungen via ESPA 4.4.4 erhalten. ESPA 4.4.4 ist ein Kommunikationsprotokoll, dass auf der seriellen Schnittstelle basiert.

Für die Verbindung zwischen Gebäudeleitsystem und ACC-Remote-Agent, muss die serielle Schnittstelle emuliert werden da keine physische Verbindung via serielles Kabel zwischen den Systemen möglich ist (siehe Abbildung 1 & Abbildung 2).

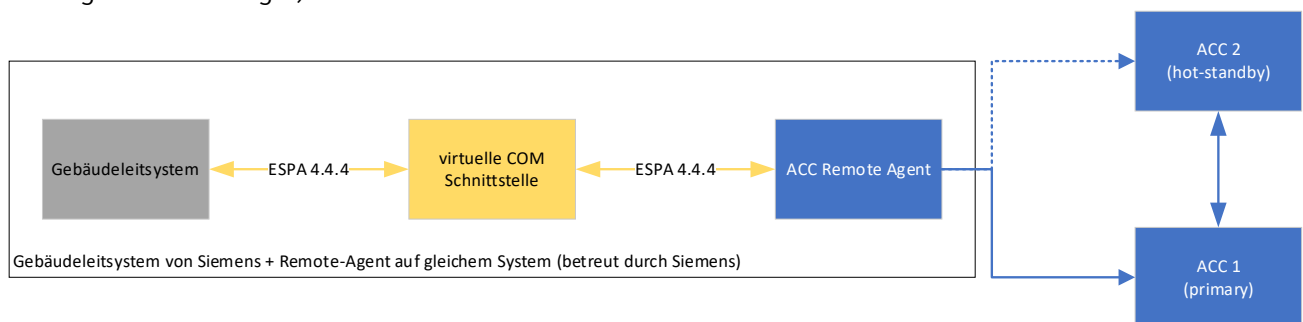


Abbildung 1: ESPA-Kommunikation, virtuelle COM-Schnittstelle auf der gleichen VM

Bei Systemaufbauten bei denen der ACC-Remote-Agent nicht auf dem gleichen System wie das Gebäudeleitsystem installiert ist, kann die virtuelle serielle Schnittstelle zwischen den zwei Systemen über TCP/IP gebrückt werden.

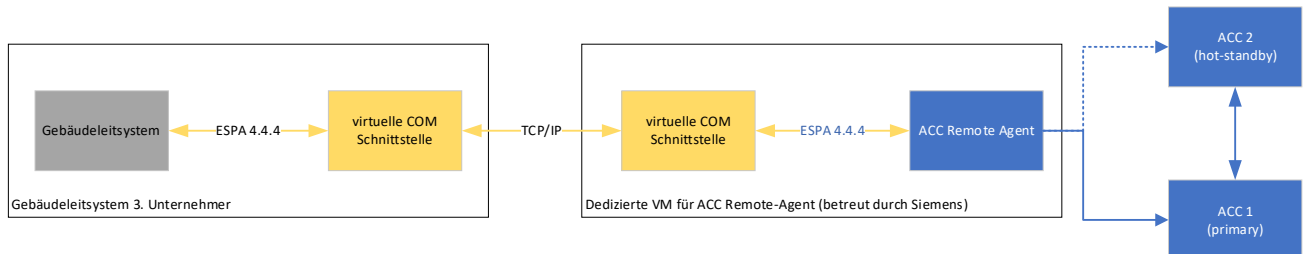


Abbildung 2: ESPA-Kommunikation, virtuelle COM-Schnittstelle Systemübergreifend via TCP/IP

Folgende Software kann zur COM-Port Emulation verwendet werden:

| Software:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Hersteller:  | Bemerkung:                                               |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|----------------------------------------------------------|
| TCP COM Bridge                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | AGG-Software | Wird von Siemens Schweiz AG eingesetzt und ist getestet. |
| <b>Hinweis:</b><br>Alternative Software, welche jedoch NICHT getestet wurde, jedoch ebenfalls einen COM-Port emulieren und via TCP/IP brücken können sind folgende:<br>- Virtual Serial Port (Electronic Team, Inc.)<br>- Virtual Serial Port & COM Port Redirector (HHD-Software)<br><b>Die unterschiedlichen Softwareprodukte können nicht im Mischbetrieb eingesetzt werden!</b> |              |                                                          |

Tabelle 1: Mögliche Softwarelösungen zur COM-Port Emulation

## 1.2 Anforderung an die ESPA-Telegramme

Nachfolgend wird beschrieben, wie der Meldungstext für die Meldungsabsetzung via ESPA 4.4.4 aufgebaut sein muss sowie welche Telegramm-Teile vom ACC (Alarm Control Center, Alarmserver) für die Generierung einer eindeutigen Meldungs-ID verwendet werden.

Die Meldungs-ID wird vom ACC u.A. dafür benötigt, um einen gegangenen Alarm zu identifizieren und diesen zurückzusetzen. Zusätzlich wird beschrieben wie der Mechanismus für das Ab- und Rücksetzen (gehen lassen) von Meldungen im ACC funktioniert.

### 1.2.1 Zu übermittelnder Meldungstext (Display Message) inkl. Beispiel

Die einzelnen Felder, welche mit geschweiften Klammern dargestellt werden {}, sind jeweils durch Leerzeichen voneinander zu trennen.

#### Aufbau des Meldungstext:

**{Alias resp. Kunden-AKS}** {Objekt\_Beschreibung} {Event\_Ursache}

#### Beispiel:

**2021\_VG2\_B01\_G001\_DO** Sammelstoerung Notlichtanlage 2.UG AUSGELOEST

### 1.2.2 Voraussetzung für das Rücksetzen der Meldungen (identische Checksumme)

#### **Für die Übermittlung der Meldungen muss das standardisierte ESPA 4.4.4 Protokoll eingehalten werden!**

Nachfolgend wird nur beschrieben welche Telegrammteile das ACC verwendet für die Erzeugung einer eindeutigen Meldungs-ID und wie der «Meldung kommend» und «Meldung gehend» Mechanismus funktioniert.

Damit im ACC die Meldungen eindeutig identifiziert werden können, bildet das ACC aus den folgenden ESPA-Telegrammteilen eine Checksumme (Meldungs-ID).

- CALL ADDRESS
- DISPLAY MESSAGE (nur der ALIAS, muss zwingend am Anfang der Meldung stehen)
- BEEP CODING

| Record Type     | Bemerkung:                                            | Verwendet für die Checksummenbildung (Meldungs-ID) im ACC? |
|-----------------|-------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|
| CALL ADDRESS    | ESPA-Alarmempfänger                                   | JA                                                         |
| DISPLAY MESSAGE | ALIAS muss zwingend am Anfang des Meldungstext stehen | JA (nur DP-ALIAS)                                          |
| BEEP CODING     |                                                       | JA                                                         |
| Call type       | Im ACC verwendet für: Meldung kommt, Meldung gehen.   | Nein.<br>Signalisiert Meldung setzen / rücksetzen.         |

Tabelle 2: ESPA-Telegrammteile die vom ACC für die Checksummenbildung verwendet werden

Damit das ACC unterscheiden kann ob für einen bestimmten Datenpunkt die Meldung abgesetzt oder die Meldung zurückgesetzt werden muss, müssen die in Tabelle 2 markierten Telegrammteile, für kommende und gehende Meldungen **IDENTISCH** sein.

Über den Telegrammteil «CALL TYPE» wird dann jeweils gesteuert, ob die Meldung vom ACC abgesetzt werden soll (zB. bei BACnet, DP wechselt TO-OFFNORMAL) oder ob die Meldung vom ACC zurückgesetzt werden soll (zB. bei BACnet DP wechselt TO-NORMAL).

## 1.3 ESPA-Alarmadressierung

### 1.3.1 ESPA-Adresse xx1 (Prio Hoch)

An die Adresse xx1 müssen jeweils folgende Meldung gesendet werden:

- **Prio HOCH Alarme (alle NCs Prio Hoch gemäss BBL)**
- **Überwachung der Master-SPS pro Gebäude (Watchdogstörung)**

### 1.3.2 ESPA-Adresse xx2 (Prio Mittel)

An die Adresse xx2 müssen jeweils folgende Meldung gesendet werden:

- **Prio MITTEL Alarme (alle NCs Prio Mittel gemäss BBL)**

### 1.3.3 ESPA-Adresse xx3 (Prio Tief)

An die Adresse xx3 müssen jeweils folgende Meldung gesendet werden:

- **Prio TIEF Alarme (alle NCs Prio Tief gemäss BBL)**

### 1.3.4 Komplette Liste der Alarmempfänger für Raum-Bern und Raum-CH

Raum Bern: siehe Kapitel 2.1

Raum-CH: siehe Kapitel 3.1

## 1.4 Alarmübermittlung via OPC (obsolet, nur Bestandes Anlagen)

Das nachfolgende Kapitel beschreibt die Alarmübermittlung ans Alarmsystem via OPC. Neuanlagen dürfen nicht mehr via OPC-Alarmierung realisiert werden!

### 1.4.1 Schematischer Systemaufbau

Als OPC-Server wird die Software «BACnet2OPC» von MBS eingesetzt. Diese ermöglicht das Abbilden von BACnet Datenpunkten als OPC-Items. Der ACC-OPC-Remote-Agent verbindet sich mit dem BACnet2OPC-Server und abonniert die jeweiligen OPC-Items. Die Konfiguration der OPC-Items und deren Alarmschwelle muss von Siemens separat konfiguriert werden.

**Änderungen an der Automationsebene (zB. neue oder entfallende Datenpunkte) müssen ebenfalls in der OPC-Konfiguration nachgezogen werden.**

**Für die OPC-Konfiguration muss die Siemens Schweiz AG aufgeboten werden. Geplante Änderungen müssen vorgängig angemeldet werden!**

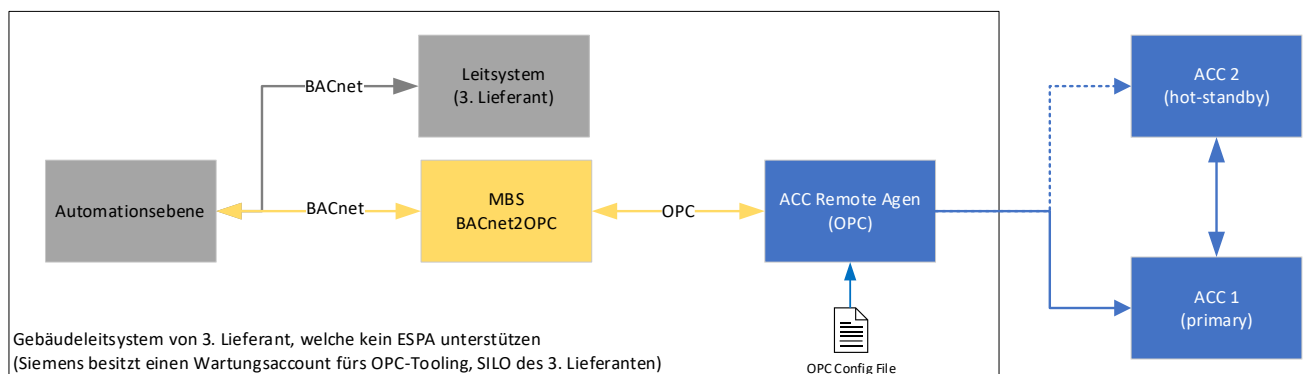


Abbildung 3: Alarmierung via OPC, schematischer Systemaufbau für Bestandesanlagen



## 1.5 Notwendige Meldungen wie: Watchdogblinker & Handeingriff-, Revisionsschalter- etc.

### 1.5.1 Watchdogblinker der Gebäude (Überwachung Gebäude <-> Leitsystem)

Pro Gebäude muss ein **Watchdogblinker auf der Haupt-SPS** vorhanden sein. Dieser **Watchdogblinker wird vom jeweiligen Leitsystem ausgewertet**. Je nach Gebäude muss eine **Verzögerung von 30 oder 60min** (Siehe separate Liste) vorhanden sein, bevor eine **Watchdogstoerung** vom Leitsystem ausgelöst wird. Mit dieser Watchdogstoerung wird signalisiert, dass die Verbindung zwischen dem Leitsystem und der Haupt-SPS seit 30min resp. 60min nicht mehr steht.

Zusätzlich soll ein **Trend des Watchdogblinkers und der Watchdogstoerung** auf dem jeweils aufgeschalteten Gebäudeleitsystem für allfällige Troubleshooting Zwecke zur Verfügung stehen.

#### 1.5.1.1 Systeme ohne die Möglichkeit von Auswertungen und Alarmierung ab Leitsystem

Sollte das eingesetzte Leitsystem keine Möglichkeit bieten den Watchdogblinker der Haupt-SPS auszuwerten und dies entsprechend direkt ab dem Leitsystem zu alarmieren, kann dies auch auf der SPS gelöst werden.

In diesem Fall muss die Verzögerungszeit beim Ausbleiben des Watchdogblinkers auf der SPS realisiert werden. Der ausgelöste Watchdogalarm muss jedoch durch das Leitsystem durchgereicht werden. Ziel des Aufbaus soll eine Komplette Linienüberwachung bis hin zum Alarmierungssystem sein.

#### 1.5.1.2 Anforderungen an den Watchdogblinker der Gebäude

|                    |                                                                  |
|--------------------|------------------------------------------------------------------|
| Objekt-Typ:        | BO (Binary Output) oder BV (Binary Value)                        |
| State-Text:        | AUS, EIN                                                         |
| Beschreibungstext: | {DP-Adresse} Watchdogblinker {SPS-Name}                          |
| Trendaufzeichnung: | Ja, auf dem Leitsystem                                           |
| Schaltfrequenz:    | 5 Minuten (EIN), 5 Minuten (AUS)                                 |
| Beispiele:         | xxxx_xxx_Txx_X000_H2 Watchdogblinker AS501<br>(Txx = SGK-Nummer) |

Tabelle 3: Anforderungen an den Watchdogblinker der Gebäude

#### 1.5.1.1 Anforderungen an die Watchdogstörung der Gebäude (Alarmmeldung)

|                    |                                                                                                                                                                                                |
|--------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Objekt-Typ:        | BO (Binary Output) oder BV (Binary Value)                                                                                                                                                      |
| State-Text:        | AUSGELOEST, NORMAL                                                                                                                                                                             |
| Beschreibungstext: | {DP-Adresse} Watchdogstoerung {Gebäude / Standort} {evtl. DP-Zustand}                                                                                                                          |
| Trendaufzeichnung: | Ja, auf dem Leitsystem                                                                                                                                                                         |
| Schaltfrequenz:    | 5 Minuten (EIN), 5 Minuten (AUS)                                                                                                                                                               |
| Namensgebung:      | xxxx_xxx_X00_X000_H9                                                                                                                                                                           |
| Beispiele:         | 1586_BGX_X00_X000_H9 Watchdogstoerung Schwarztorstrasse 57<br>8082_LAX_X00_X000_H9 Watchdogstoerung Guisanplatz 1b AUSGELOEST<br>5917_BGX_X00_X000_H9 Watchdogstoerung Schwarztorstrasse 53-55 |

Tabelle 4: Anforderungen an die Watchdogstörung der Gebäude

### 1.5.2 Watchdogblinker des Leitsystem (Überwachung Leitsystem <-> Alarmsystem)

Im Zyklus von 10min muss vom Leitsystem eine Meldung an die Empfängergruppe 900 mit einem im Projekt vordefinierten **fixen Meldetext** abgesetzt werden. Die zyklische Meldung wird bei korrektem Meldetext / DP-Alias vom Alarmsystem «abgefangen», verarbeitet und **nicht** an die Endgeräte weitergeleitet.

Zusätzlich soll ein **Trend des Watchdogblinkers** auf dem jeweils aufgeschalteten Gebäudeleitsystem für all-fällige Troubleshooting Zwecke zur Verfügung stehen.

Durch die zyklische Meldung, überwacht das Alarmsystem die Kommunikationswege zwischen Leit- und Alarmsystem. Beim Ausbleiben dieser zyklischen Meldung, wird ein Watchdogalarm vom übergeordneten Alarmsystem ausgelöst!

#### 1.5.2.1 Systeme ohne die Möglichkeit von direkten Alarmen ab Leitsystem

Sollte das eingesetzte Leitsystem keine Möglichkeit bieten Alarme direkt auf dem Leitsystem zu erzeugen, so kann der Watchdogblinker des Leitsystems auf einer SPS erzeugt werden und durch das Leitsystem durchge-reicht werden.

#### 1.5.2.1 Anforderungen an den Watchdogblinker des Leitsystems

|                    |                                                                                                                                                                                                                                                          |
|--------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Objekt-Typ:        | BO (Binary Output) oder BV (Binary Value)                                                                                                                                                                                                                |
| State-Text:        | AUSGELOEST, NORMAL                                                                                                                                                                                                                                       |
| Beschreibungstext: | {DP-Adresse} {Beschreibungstext} {Leitsystemkennung} {evtl. DP-Zustand}                                                                                                                                                                                  |
| Trendaufzeichnung: | Ja, auf dem Leitsystem                                                                                                                                                                                                                                   |
| Schaltfrequenz:    | 595 Sekunden (AUS), 5 Sekunden (EIN)                                                                                                                                                                                                                     |
| Beispiele:         | 9800_BGX_X00_X999_H2 Watchdogblinker ESPA-Kanal Siemens 0-v01cc01fag1 AUSGELOEST<br>9820_BGX_X00_X999_H2 Watchdogblinker ESPA 0-v02eb01fag1 Honeywell-EBI 01<br>9860_BGX_X00_X999_H2 Watchdogblinker ESPA 0-v07vc01fag1 Sauter-VisonCenter 01 AUSGELOEST |

Tabelle 5: Anforderungen an den Watchdogblinker des Leitsystems

### 1.5.3 Testalarm pro Gebäude

Für jedes aufgeschaltete Gebäude muss ein **Testalarm mit der Priorität «Hoch»** angelegt werden. Der **Testalarm muss ab dem Leitsystem ausgelöst werden können**. Wenn der Testalarm ab dem Leitsystem ausgelöst wird, muss dieser **für 3 Minuten anstehen**. Nach Ablauf dieser Zeit, muss der Testalarm wieder **automatisch in den Normalzustand und die Störmeldung soll automatisch verschwinden** (monostabil / abfallverzögert & selbstquittierend).

#### 1.5.3.1 Anforderungen an den Testalarm

|                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|--------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Objekt-Typ:        | BO (Binary Output) oder BV (Binary Value)                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| State-Text:        | AUSGELOEST, NORMAL                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Beschreibungstext: | {DP-Adresse} {Beschreibungstext} {evtl. DP-Zustand}                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Beispiele:         | 8082_MOX_T56_X000_H1 Testmeldung MO Guisanplatz 1a Nicht Normal (Ausgeloest)<br>8082_LAX_T50_X000_H1 Testmeldung LA Guisanplatz 1b Nicht Normal (Ausgeloest)<br>2031_AAX_T03_X000_H1 Testmeldung AA Papiermühlestrasse 21a Nicht Normal (Ausgeloest)<br>2031_AJX_T50_X000_H1 Testmeldung AJ Papiermühlestrasse 23 Nicht Normal (Ausgeloest) |

Tabelle 6: Anforderungen an den Testalarm pro Gebäude

#### 1.5.4 Handeingriff-, Revisionsschalter-, Vorort- & Wartungsmeldungen

Alle Handeingriff-, Revisionsschalter-, Vorort- & Wartungsmeldungen müssen an die Empfängergruppe 900 weitergeleitet werden. Diese sind anhand des **Beschreibungstext des Datenpunkt** ersichtlich.

Falls die Meldungen auf dem Leitsystem via RegEx-Filter «umgeleitet» werden können, so kann beispielsweise der folgende Filter eingesetzt werden: *(Hand)|(Rev)|(Vorort)|(Wartung)|(hand)|(rev)|(vorort)|(wartung)*

## 2 GA Raum Bern (ehem. GEBA)

### 2.1 ESPA-Alarmempfänger (Raum Bern, ehem. GEBA)

Nachfolgend die Alarmempfänger aufgeteilt nach Organisation, geogr. Zuständigkeit und Alarm-Prio:

| Organisation* | Geografische Ausrichtung Zuständigkeit | Priorität | resultierende Nummer = ESPA Alarmempfänger | Bezeichnung                       | Alarmgruppe im ACC NAME | Alarmgruppe im ACC BESCHREIBUNG         |
|---------------|----------------------------------------|-----------|--------------------------------------------|-----------------------------------|-------------------------|-----------------------------------------|
| 1             | 2                                      | 1         | 121                                        | TEZ Mitte, hoch                   | 121                     | TEZ Mitte Hoch -> eAlarm /Archiv        |
| 1             | 2                                      | 2         | 122                                        | TEZ Mitte, mittel                 | 122                     | TEZ Mitte Mittel -> Archiv              |
| 1             | 2                                      | 3         | 123                                        | TEZ Mitte, tief                   | 123                     | TEZ Mitte Tief -> Archiv                |
| 1             | 3                                      | 1         | 131                                        | TEZ Süd, hoch                     | 131                     | TEZ Sued Hoch -> eAlarm /Archiv         |
| 1             | 3                                      | 2         | 132                                        | TEZ Süd, mittel                   | 132                     | TEZ Sued Mittel -> Archiv               |
| 1             | 3                                      | 3         | 133                                        | TEZ Süd, tief                     | 133                     | TEZ Sued Tief -> Archiv                 |
| 1             | 4                                      | 1         | 141                                        | TEZ West, hoch                    | 141                     | TEZ West Hoch -> eAlarm /Archiv         |
| 1             | 4                                      | 2         | 142                                        | TEZ West, mittel                  | 142                     | TEZ West Mittel -> Archiv               |
| 1             | 4                                      | 3         | 143                                        | TEZ West, tief                    | 143                     | TEZ West Tief -> Archiv                 |
| 2             | 1                                      | 1         | 211                                        | DLZ1, hoch                        | 211                     | DLZ1 Hoch -> eAlarm /Archiv             |
| 2             | 1                                      | 2         | 212                                        | DLZ1, mittel                      | 212                     | DLZ1 Mittel -> Archiv                   |
| 2             | 1                                      | 3         | 213                                        | DLZ1, tief                        | 213                     | DLZ1 Tief -> Archiv                     |
| 2             | 2                                      | 1         | 221                                        | DLZ2, hoch                        | 221                     | DLZ2 Hoch -> eAlarm /Archiv             |
| 2             | 2                                      | 2         | 222                                        | DLZ2, mittel                      | 222                     | DLZ2 Mittel -> Archiv                   |
| 2             | 2                                      | 3         | 223                                        | DLZ2, tief                        | 223                     | DLZ2 Tief -> Archiv                     |
| 2             | 3                                      | 1         | 231                                        | DLZ3, hoch                        | 231                     | DLZ3 Hoch -> eAlarm /Archiv             |
| 2             | 3                                      | 2         | 232                                        | DLZ3, mittel                      | 232                     | DLZ3 Mittel -> Archiv                   |
| 2             | 3                                      | 3         | 233                                        | DLZ3, tief                        | 233                     | DLZ3 Tief -> Archiv                     |
| 2             | 4                                      | 1         | 241                                        | DLZ4, hoch                        | 241                     | DLZ4 Hoch -> eAlarm /Archiv             |
| 2             | 4                                      | 2         | 242                                        | DLZ4, mittel                      | 242                     | DLZ4 Mittel -> Archiv                   |
| 2             | 4                                      | 3         | 243                                        | DLZ4, tief                        | 243                     | DLZ4 Tief -> Archiv                     |
| 9             | 0                                      | 0         | 900                                        | Watchdogblinker & Vorortmeldungen | 900                     | Systemprozesse, Watchdogblinker, Vorort |

Tabelle 7: ESPA-Alarmgruppen für Raum-Bern

\* **Legende Organisationen:**

1 = BBL TEZ, 2 = BBL DLZ, 9 = Allgemeine Meldungen

