

## 237 Gebäudeautomation – Teil Automation

### Inhaltsverzeichnis

1.	Zweck .....	3
2.	Verantwortlichkeiten .....	3
3.	Geltungsbereich.....	3
4.	Gesetzliche Vorgaben .....	3
5.	Systemaufbau .....	4
6.	Kommunikationsprotokolle.....	5
6.1.	Managementebene .....	5
6.2.	Automationsebene .....	5
6.3.	Raumautomation & Feldebene .....	5
6.3.1.	Bus-Topologie (Modbus RTU/TCP).....	5
6.3.2.	Energiemessungen (Modbus, M-Bus) .....	6
6.3.3.	MP-Bus .....	6
6.3.4.	KNX-Bus .....	6
6.3.5.	DALI-Geräte/-Bus .....	6
7.	Automation.....	6
8.	Alarm- und Störmeldungen.....	7
9.	Energiemessungen.....	7
10.	Verfügbarkeit .....	7
11.	Raumautomation .....	7
12.	Schaltgerätekombination (SGK) .....	8
12.1.	Bedienung / Signalisation .....	8
12.1.1.	Sammelalarm.....	8
12.1.2.	Nicht Normal-Betrieb.....	8
12.2.	Schrankausführung.....	8
12.3.	Aufbau Schaltschrank .....	9
12.4.	Beschriftung Schaltschrank .....	10
12.5.	Verdrahtung .....	11
12.6.	SGK / Raumbox bei Raumautomation.....	11
13.	Installationstechnik .....	11
14.	Projekttablauf.....	12
14.1.	Inbetriebnahme / Abnahme.....	12
14.2.	Integration GMS.....	13
14.2.1.	Inbetriebnahme Apparate (Tools).....	14
14.2.2.	Instruktion/Schulung .....	14

15.	Beschriftung.....	14
15.1.	Bezeichnungsschilder Feldgeräte.....	14
15.2.	Hinweisschilder Hohldecken.....	15
15.3.	Elektroschema.....	15
15.3.1.	Titelblatt.....	15
15.3.2.	Prinzipschema.....	16
16.	Dokumentation.....	18
16.1.	Funktionsbeschreibung.....	18
16.2.	Datenpunktliste.....	18
16.3.	Alarmliste.....	18
16.4.	Stückliste.....	18
16.4.1.	Ersatzteile.....	18
16.5.	Pläne.....	19
16.5.1.	Ausführungsunterlagen.....	19
16.5.2.	Systemtopologie.....	19
16.5.3.	Betriebsanleitung.....	19
16.5.4.	Wartung / Instandhaltungsvorschriften.....	19
16.6.	Elektroschema.....	19
16.7.	Protokolle.....	19
16.7.1.	IBS Protokolle.....	20
16.8.	Software / Backups.....	20
17.	Mitgeltende Verfahren / Dokumente.....	21
18.	Begriffsdefinition / Glossar.....	22
19.	Schlussbestimmungen.....	22

## 1. Zweck

Dieses Dokument beinhaltet die Vorgaben für die Planung und Realisation der Automationsebene (inkl. Feldebene) von Gebäudeautomationsanlagen am USZ.

## 2. Verantwortlichkeiten

Die Zuständigkeit für die Bewirtschaftung und Verwaltung der Bau-, Betriebs- und Sicherheitsrichtlinien sowie aller weiteren Dokumente der BBS RILI wie Arbeitsanweisung, Korrelationsmatrix usw. ist bei der Abteilung Energie- und Projektmanagement (E-PM), Technischer Dienst (TEC), Direktion Immobilien und Betrieb (DIB) angesiedelt. Die Verantwortung für die Einhaltung der Richtlinien liegt bei der Gesamtprojektleitung und/oder deren Vertretung.

## 3. Geltungsbereich

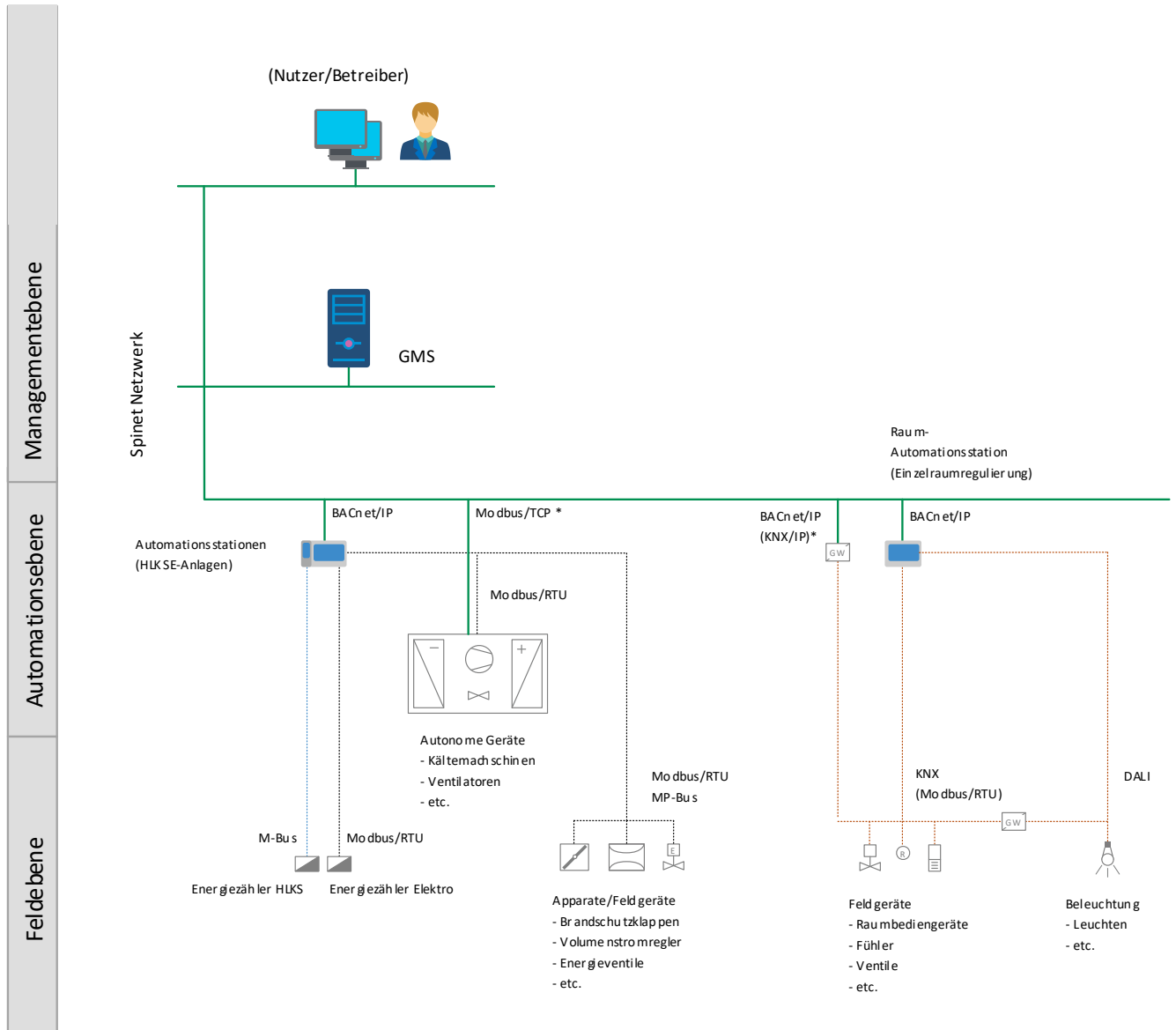
Die USZ Richtlinien 237 *Gebäudeautomation* gelten bei sämtlichen Bestandsbauten, Neubauten, Erweiterungen, Umbauten, Provisorien und temporären Anlagen am Campus.

## 4. Gesetzliche Vorgaben

Es gelten die in der Schweiz anerkannten technischen Regelwerke. Energieeffiziente und nachhaltige Anlagen und Produkte sind unter Berücksichtigung der Wirtschaftlichkeit (inkl. Energie- und Unterhaltskosten) einzusetzen. Abweichungen sind mit den Vertretern der Direktion Immobilien und Betrieb (DIB) in der Planungsphase abzusprechen und schriftlich im Projektprotokoll genehmigen zu lassen.

### 5. Systemaufbau

Im nachfolgenden Systemaufbau sind die typischen und beispielhaften Systemkomponenten und deren mögliche Anbindung/Integration (Kommunikationsverbindungen/-protokolle) aufgeführt:



*Abbildung 1 Grüne Linie stellt Netzwerkverbindung dar, die gestrichelten Linien stellen die spezifischen Kommunikationsverbindungen dar. \* Keine Integration ins GMS, nur Integration auf Automationsstation oder Interkommunikation (KNX/IP)*

## 6. Kommunikationsprotokolle

### 6.1. Managementebene

Die Bestehende Managementebene ist für das ganze USZ im Campus ausgelegt. Zur Integration hat die Automationsebene gemäss den folgenden Vorgaben zu funktionieren.

Die Anforderungen an die Managementebene werden in der «Validierung von Computersystemen» geführt und geprüft.

### 6.2. Automationsebene

Für die Kommunikation zwischen Automationsstation und Gebäudemanagementsystem (GMS) ist ausschliesslich **BACnet/IP** (gem. SN EN ISO 16484-5) zu verwenden. Es werden keine weiteren Protokolle für die Integration von Subsystemen auf dem GMS für die Gebäudeautomation unterstützt.

Es sind zwingend BACnet-Geräte mit entsprechender Zertifizierung (z.B. BTL, etc.) einzusetzen.

Als Kommunikationsbasis ist das Netzwerk des USZ (Spinet) auf der Basis von TCP/IP zu verwenden.

Es gelten die «237-02 BACnet Vorgaben». Bei Bestandsanlagen ist im Projekt zu klären ob vom S-Bus auf BACnet umgestiegen werden soll oder der S-Bus noch beibehalten wird.

### 6.3. Raumautomation & Feldebene

Die Anbindung von Apparaten und Feldgeräten an die Automationsstation kann direkt physikalisch oder mit folgenden Kommunikationsprotokollen erfolgen:

- Modbus TCP                      Einbindung von Apparaten
- Modbus RTU                    Einbindung von Apparaten und Feldgeräten
- M-Bus (EN 1434)              Einbindung von Energiezählern
- MP-Bus (Belimo)              Einbindung von Feldgeräten
- KNX (IEC 14543-3)          Einbindung von Feldgeräten (Priorität bei Raumautomation)
- DALI-2 (IEC 62386)         Einbindung der Beleuchtung

Bei der Raumautomation soll primär KNX und bei sonstigen Bus-Anbindungen Modbus eingesetzt werden. Es ist darauf zu achten, dass die Integration von Apparaten direkt auf die Automationsstation (inklusive Modbus/TCP Integrationen) erfolgen soll (siehe auch Systemaufbau).

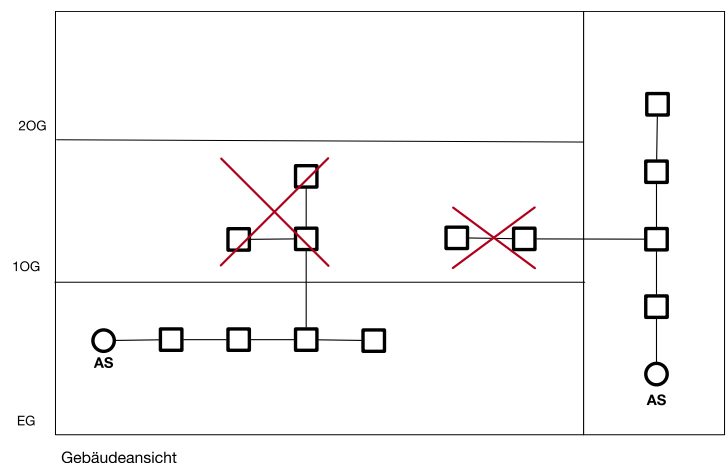
Es sollen keine Gateway's und keine Kaskadierungen oder Serienschaltungen von zu integrierenden Geräten realisiert werden. Der Einsatz von BACnet/MS-TP ist nicht erlaubt.

#### 6.3.1. Bus-Topologie (Modbus RTU/TCP)

Modbus TCP ist zu favorisieren.

Beim Einsatz von Modbus/RTU ist darauf zu achten, dass die Bus-Segmente möglichst mit grosszügigen Reserven dimensioniert (max. 16 Teilnehmer oder max. 160 Datenpunkte) und logisch gewählt werden. Die Segmente sollen vertikal oder horizontal verlaufen, zum Beispiel über eine Etage oder eine Steigzone, jedoch nicht über zwei Richtungen eine grössere Ausdehnung (Stichleitungen max. 0.5m) annehmen (siehe auch nachfolgende Grafik).

Die gesamte Bus-Führung ist detailliert und nachvollziehbar zu dokumentieren (Elektroschemata, Topologien, Beschriftung Abzweigdosen, etc.).



### 6.3.2. Energiemessungen (Modbus, M-Bus)

Die Integration von Elektro-Energiemessungen soll via Modbus und für die restlichen Medien/Energiemessungen via M-Bus direkt auf eine Automationsstation erfolgen. Siehe hierzu auch USZ Richtlinie [235-237 Energiemessungen HLKS und Elektro](#).

### 6.3.3. MP-Bus

Die Integration, respektive Erschliessung von Apparaten und Feldgeräten soll primär mittels Modbus/RTU (Ausnahme Raumautomation) direkt ab einer Automationsstation erfolgen. Eine Integration mittels MP-Bus wird nicht favorisiert und muss mit dem TEC abgesprochen werden.

### 6.3.4. KNX-Bus

Die KNX-Integration soll ab einem Raumautomationscontroller oder einer Automationsstation erfolgen. Eine Einbindung ins GMS ist auch über ein BACnet-Gateway möglich, jedoch nicht favorisiert.

Für die Strukturierung und Projektierung sind die aktuellen KNX Swiss Projektrichtlinien zu beachten. Bei neuen Anlagen soll, je Segment, max. 70% der möglichen Teilnehmer ausgelastet sein.

Siehe auch Richtlinie und Merkblätter [23 Elektroanlagen](#).

### 6.3.5. DALI-Geräte/-Bus

Der DALI-Bus für die Beleuchtung soll direkt ab einem Raumautomationscontroller oder einer Automationsstation erfolgen. Eine Einbindung ist auch über ein KNX-Gateway möglich.

Es dürfen nur zertifizierte DALI-Geräte ab der Version DALI-2 (DALI Version 2) integriert werden.

## 7. Automation

Für die Planung und Realisierung sind speziell die Vorgaben für den Datenpunktaufbau und die Datenpunktbezeichnung zu berücksichtigen. Die Vorgaben sind in separaten Merkblättern ausgeführt, diese unterscheiden sich nach verwendetem System:

#### BACnet

- 237-03 BACnet Datenpunktconcept & GA-Funktionen
- 237-04 BACnet Adressierung & Kennzeichnung

#### Bestehendes S-BUS System

- 237-05 S-BUS SPS-MSRL & ASM Adressierungskonzept

Die Automationsstation muss wenn möglich einen **autonomen Betrieb der Gebäudetechnikanlage gewährleisten**, das heisst die Anlage muss zum Beispiel auch ohne Netzwerkverbindung und GMS betrieben werden können.

Der Informationsaustausch (Querkommunikation) zwischen den Automationsstationen kann via Netzwerk (BACnet/IP) und/oder je nach Relevanz auch physischen Relais-Kontakten erfolgen.

Für die Automationsstationen sind zugelassene und bekannte Fabrikate/Typen gemäss *Merkblatt 237-07 Fabrikate* zu verwenden. Dies gilt auch für die Engineering Tools.

Nach der Fertigstellung und Abnahme der Gebäudetechnikanlage/Automationsstation ist das Backup der Software/Source-Code dem TEC im Rahmen der Dokumentation zu übergeben (siehe auch Kapitel *Software / Backups*).

## 8. Alarm- und Störmeldungen

Sämtliche Wartungs-, Stör- und Alarmmeldungen der Gebäudetechnik werden durch die Gebäudeautomation bzw. deren Komponenten erfasst, protokolliert, ev. gruppiert und weitergeleitet.

Die Weiterverarbeitung der Alarm- und Störmeldungen, respektive die Benachrichtigung von Interventionseinheiten/-personal erfolgt via GMS.

Bei der Erstellung von Anlagen ist vom GA-Fachplaner in Absprache mit den gewerkspezifischen Fachplanern, vor der Inbetriebnahme dem TEC ein Vorschlag für die Zuweisung der Alarm- und Störmeldungen (Zuweisung der Prioritäten) zu den jeweiligen Datenpunkten vorzulegen (Siehe «BACnet Vorgaben Kapitel 4.2.1.» BACnet Meldeklassen (Notification Class)) und genehmigen zu lassen.

Die Alarmmeldungen müssen mit vorhandenen Notfallkonzepten übereinstimmen. Eine Prüfung der spezifischen Alarmauslösung sowie des jeweiligen Alarmtextes hat durch den Betreiber, Nutzer der Anlage zu erfolgen.

Die Prüfung der Alarmpunkte muss gemäss «237-09 Alarmdatenpunktliste und Testbericht» erfolgen.

Bei Aufschaltungen auf das Alarm-Stör-Meldesystem (ASM) hat dies mit dem Formular «Antragsformular ASM Aufschaltung» zu erfolgen.

## 9. Energiemessungen

Es gilt die Richtlinie «235 – 237 Energiemessungen HLKS und Elektro» für separate Energiemessungen. Insbesondere sind Elektrozähler für Grossverbraucher («235-237-04 Definition Grossverbraucher») vorzusehen.

## 10. Verfügbarkeit

Die nötige Verfügbarkeit der Automation ist im Spitalumfeld ein wichtiger Aspekt, der bei der Konzeptionierung und Realisierung frühzeitig zu beurteilen und mittels eines Ausfallkonzepts aufzuzeigen ist.

Ist die Automation für die Dienstleistungserbringung, Behandlung oder Sicherheit von Personen relevant, so ist diese so aufzubauen, dass das gesteuerte System weiter betrieben werden kann.

Der Betrachtungsperimeter hat bis und mit elektrischer Erschliessung und Kommunikationsanbindungen zu erfolgen.

Zum Beispiel kann eine redundante Stromversorgung der Schaltgerätekombinationen oder Störmeldeübermittlung an die übergeordneten Systeme nötig sein. Bei sicherheitskritischen Anlagen oder Funktionen kann auch eine Redundanzlösung auf der Ebene der Automationsstationen, inklusive gegenseitiger Überwachung, realisiert werden.

Weiter ist die nötige Verfügbarkeit auch bei der Vernetzung von Bediengeräten (z.B. Einzelraumregulierung) und Ansteuerungen zu berücksichtigen (Bus-Erschliessung/-Topologie).

Die Anforderungen an die Gebäudeautomation sind in einem Ausfallkonzept zu berücksichtigen und dem TEC zur Beurteilung und Freigabe vorzulegen.

## 11. Raumautomation

Für die Realisation der Raumautomation (Aktoren, Sensoren und Bediengeräte) soll primär das KNX-Protokoll zum Einsatz kommen. Jedoch sollen keine Logik direkt im KNX realisiert werden. Logische Abhängigkeiten und/oder Regelfunktionen sind nur auf der Automationsebene (Raumregler oder Automationsstationen) zu realisieren.

Siehe auch Ausführung der Raumboxen in Kapitel *SGK / Raumbox bei Raumautomation* und Kapitel *Verfügbarkeit*.

Bei der Auswahl der Bediengeräte gilt das «237-08 Bediengeräte Raumautomation»

## 12. Schaltgerätekombination (SGK)

Schaltgerätekombinationen sind nach den aktuell gültigen Normen in der Schweiz (NIN, SN EN 60439-1/3, etc.) zu erstellen. Siehe auch Richtlinie [23 Elektroanlagen](#).

Die Automationsstationen sind über das USV-Netz zu versorgen. Falls kein USV-Netz vorhanden ist, soll eine Lokale Lösung installiert werden.

Weiter sind die SGK mit UKV ab dem Kommunikations-Netzwerk (SpiNet) zu erschliessen. Sämtliche UKV-Ports sind direkt auf Switch's des USZ zu führen, es dürfen keine zusätzlichen Switch's (zum Beispiel im SGK) verbaut werden.

### 12.1. Bedienung / Signalisation

Die Automationsstationen sind ohne Bediendisplay auf der Schaltgerätekombination zu realisieren. Die Bedienung, respektive die Analyse des Anlagezustandes erfolgt mittels Signalisation (LED's) auf der SGK-Front oder für detailliertere Informationen via Gebäudemanagementsystem (GMS).

Auf der SGK-Front sind folgende Signalisationen vorzusehen:

- Sammelalarm mit roter LED-Kalotte und Quittiertaster
- Nicht Normal-Betrieb mit gelber LED-Kalotte

Bei sicherheitsrelevanten Anlagen können auch Hardware-Schalter und/oder Betriebssignalisationen (grüne LED-Kalotte) auf der SGK-Front oder im SGK zum Einsatz kommen.

Pro Schaltgerätekombination ist ein Sammelalarm über das GMS einzurichten.

Die digitalen und analogen Ausgangs-Module der Automationsstationen müssen über eine Nothandbedienung verfügen. Die Ausgangssignale müssen auch ohne Stromversorgung der Automationsstation bedienbar und funktional sein. Über Bus-Kabel eingebundene Apparate oder Feldgeräte sind bei sicherheitsrelevanten Anlagen mit einer mechanischen Notbedienung am Gerät (z.B. bei Ventilantrieben) vorzusehen.

#### 12.1.1. Sammelalarm

Der Sammelalarm signalisiert, dass auf der Anlage eine oder mehrere Störungen anstehen. Der nicht quitierte Zustand soll auf der Leuchte blinkend angezeigt werden. Wurde die Störmeldung quitiert, jedoch ist die Anlage in einem verriegelten Zustand, wird der Anlagezustand auf der Leuchte in rot ruhendem Zustand signalisiert.

Ein anstehender Brandalarm wird bei Lüftungsanlagen über die Sammelalarm LED signalisiert, es wird keine separate LED für den Brandalarm realisiert.

#### 12.1.2. Nicht Normal-Betrieb

Über diese Signal-LED wird der Anlagezustand signalisiert, wenn ein Handeingriff vorgenommen wurde und/oder sich ein Anlageteil nicht in einem Automatik-Betrieb befindet.

## 12.2. Schrankausführung

Material: Aluminium

Farbe: RAL 5019 (Capriblau), Innen wenn möglich RAL 1023 (Verkehrsgelb)

Es sind normierte, handelsübliche Schranksysteme zu verwenden. Die Schliessung hat mittels Doppelbartschlüssel 6mm zu erfolgen.

Jedes Feld ist mit einer automatischen, fix installierten, Beleuchtung über Türüberwachung zu versehen, inklusive eine Servicesteckdose.

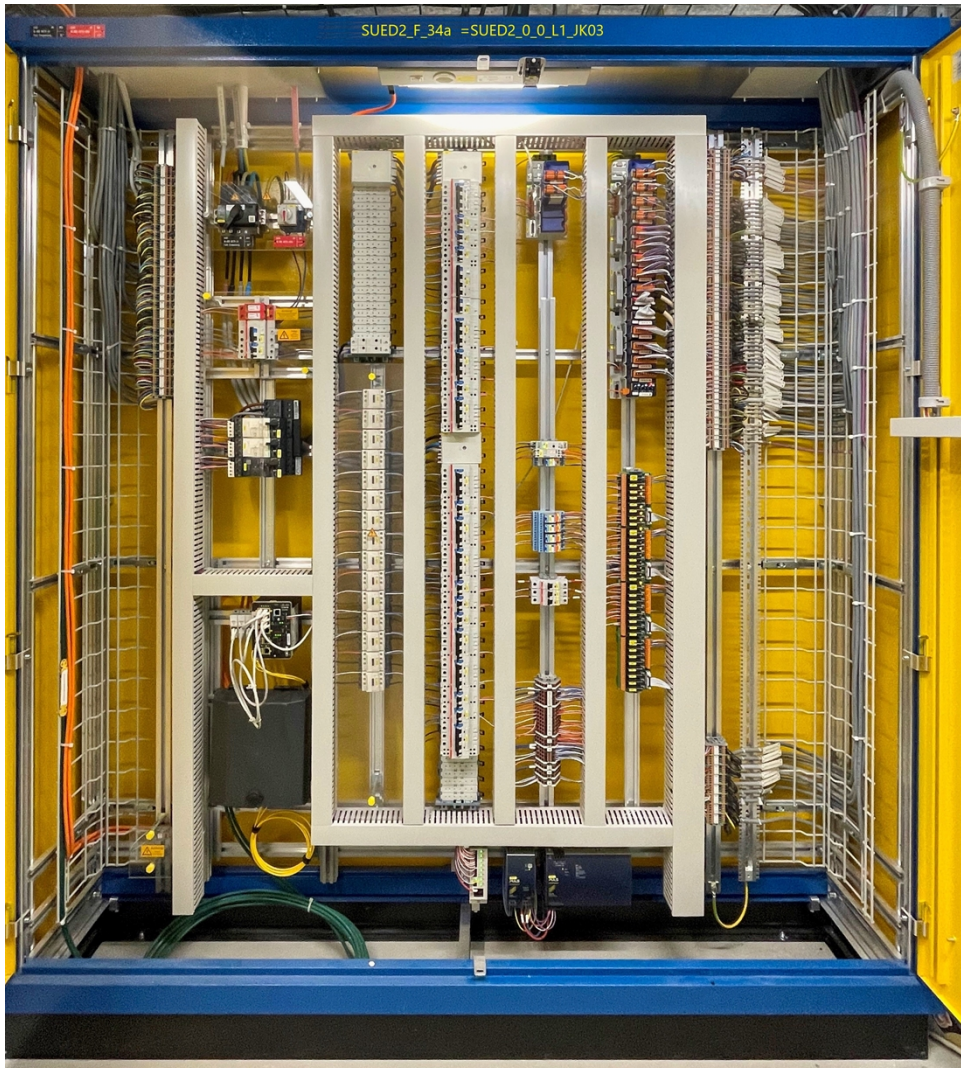
In jeder Schaltgerätekombination sind geeignete Vorrichtungen (geschraubt, vernietet aber nicht geklebt) zur Aufbewahrung der Elektroschemas und zusätzlichen Dokumentationen (Format Bundesordner A4/Breit)



anzubringen. Die Schaltschrankkombination ist mit einer Ausbaureserve von 20 bis 30% zu dimensionieren/realisieren. Weitere Vorgaben siehe auch Richtlinie [23 Elektroanlagen](#).

### 12.3. Aufbau Schaltschrank

Der Aufbau der Schaltgerätekombination hat vertikal und die Kabeleinführung von oben oder von unten zu erfolgen (siehe Beispielaufbau). Der Anlagenteil für die Hauptschalter/Einspeisung und Transformatoren hat horizontal zu erfolgen. Bei der Disposition ist der Leistungsteil vom Automationsteil abzutrennen oder bei grösseren Aufbauten in separaten Feldern zu realisieren.



Im Einspeisefeld von grösseren Schaltanlagen ist eine Steckdose Typ 25, über Fehlerstromschutzschalter 30mA (RCDs) angeschlossen, zu montieren.

Auch die Sicherungsliste und eventuelle Beschreibung der Nothandbedienmodule sind an der Innentüre mit Schemataschen zu befestigen.

Zum Abführen der Verlustwärme sind gegebenenfalls die nötigen Massnahmen zu treffen. Auf den Einbau von Ventilatoren in die SGK ist zu verzichten, eine nötige Kühlung ist mit alternativen Lösungen sicherzustellen, zum Beispiel mit Absaugungen und externer Wärmeabführung/Ventilatoren.

## 12.4. Beschriftung Schaltschrank

**Bezeichnung:** Gemäss «Aufbau Anlagen- und Referenzkennzeichnungssystem (RDS)»

z.B. K\_SUED2\_F\_34a\_JK01

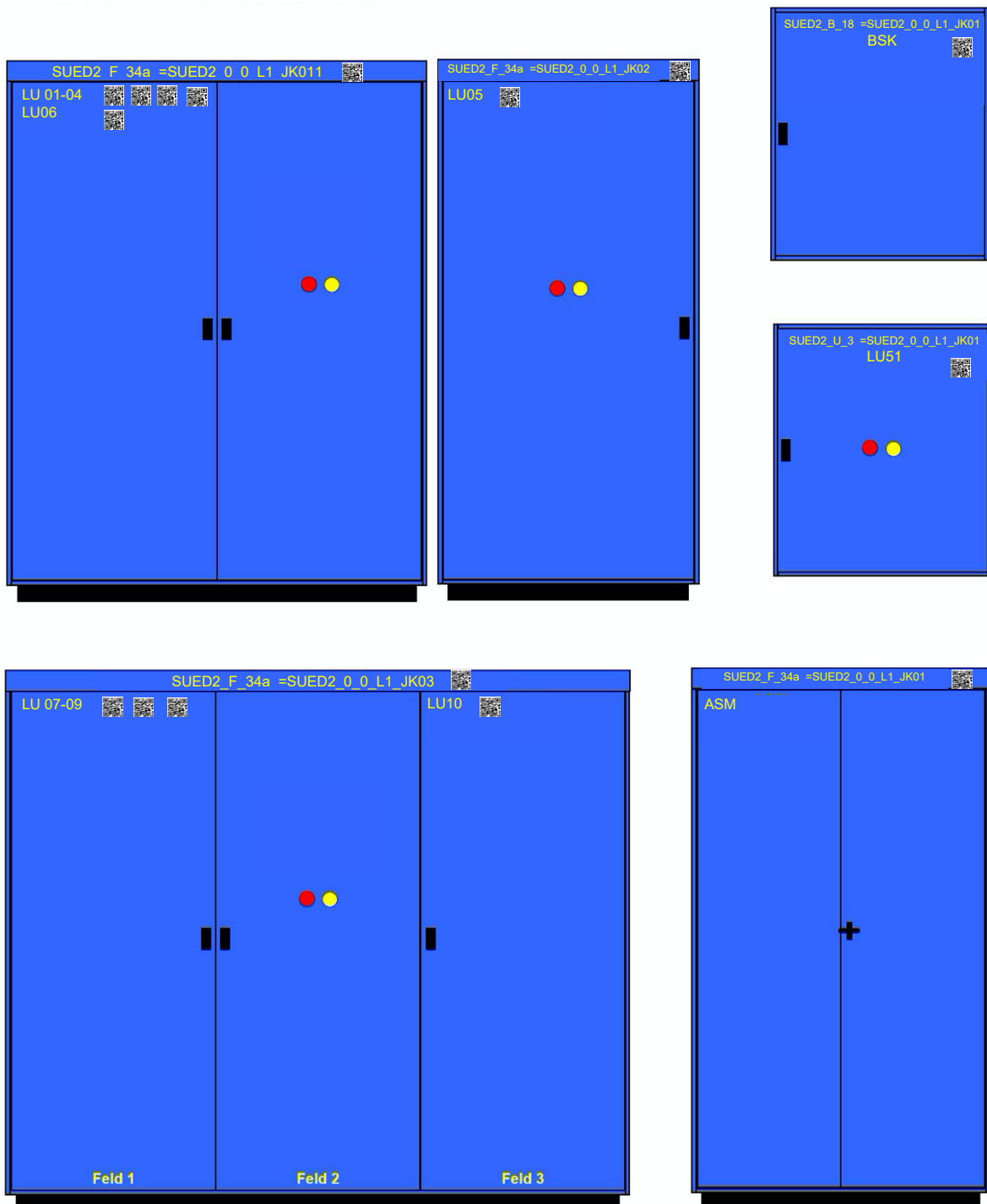
**Starkstromfelder:** z.B. LU01–04 / LU51 (Anlagebeschriftung)

**Ausführung:**

**Material:** Gelbe Klebebuchstaben, Dekorfolie Avery 504

**Schriftart:** Helvetica NeueLT Medium

**Schrifthöhe:** 30mm, oben zentriert pro Feld



Neben den Beschriftung soll ein QR-Code (30x30mm) mit der Referenzkennzeichnung (Link zur Dokumentation) angebracht werden.

## 12.5. Verdrahtung

Alle Abgänge sind auf Reihenklemmen zu verdrahten (Ausnahme NHS-Abgänge). Für die Klemmen sind möglichst keine Doppelstockklemmen zu verwenden. Es ist auf einwandfreie Zugänglichkeit und genügend Platz für die Anschlüsse zu achten.

Für die Zuleitung/Abgänge ist eine Zugsentlastungsschiene vorzusehen und die Kabel sind dauerhaft zu beschriften (keine Beschriftung zum Beispiel mit Filzstift). Ebenfalls sind für abgeschirmte Kabel, Schirmklemmen und entsprechende Trägerschienen vorzusehen.

Als Verdrahtungs- und Verkabelungsmaterial in Schaltschränken dürfen nur halogenfreie Materialien verwendet werden.

Beim Einsatz von neuen oder speziellen Aufbau- oder Verdrahtungstechniken ist vorgängig die Bewilligung beim TEC einzuholen.

## 12.6. SGK / Raumbox bei Raumautomation

Material: Aluminium oder Kunststoff

Die Erschliessung/Verkabelung kann direkt auf die Anschlussklemmen oder Steckkupplung der Raumautomationsstation erfolgen.

Das Raummodul muss aufgehängt und möglichst einfach demontierbar sein. Die Erschliessungskabel sind mit genügend Reservelänge (1 bis 2 Meter) zu realisieren. Bei der Demontage des Deckels muss dieser mit der Box verbunden bleiben. Die Zugänglichkeit für Reparatur- und Wartungsarbeiten muss jederzeit möglichst einfach gewährleistet sein. Es müssen genügend grosse Revisionsöffnungen vorzusehen, damit das Service-Personal ohne zusätzliche Demontagen oder speziellen Hilfsmitteln Zugriff auf das Raummodul und deren Komponenten erlangen kann. Der Zugang für Wartungsarbeiten darf den laufenden Betrieb nicht beeinträchtigen.

Weiter muss der Standort möglichst einfach auffindbar sein. Die Doppeldecken (Randwinkel) müssen mit entsprechenden sichtbaren Hinweisen versehen sein (siehe auch Kapitel

*Hinweisschild* Hohldecken).

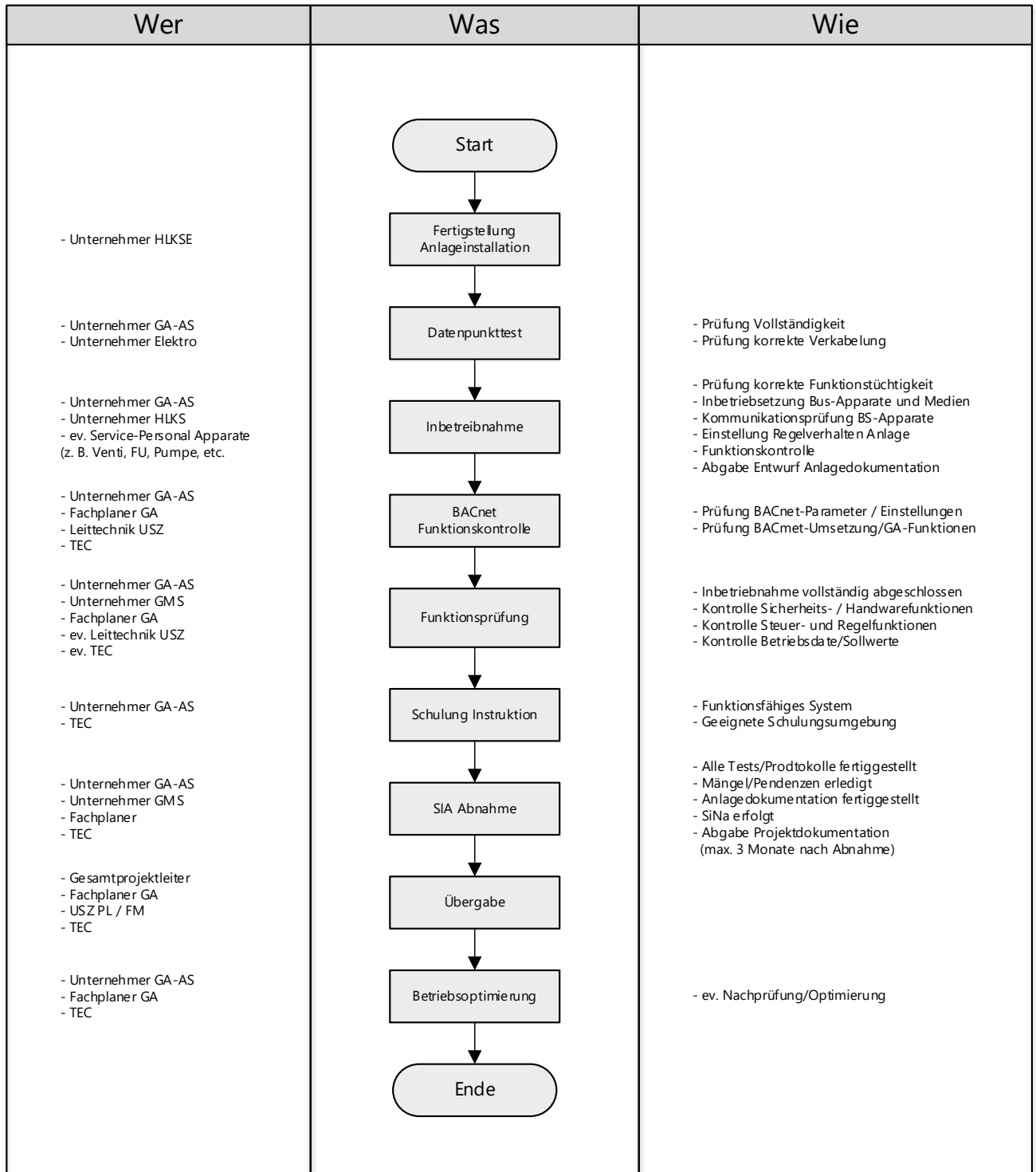
### **13. Installationstechnik**

Für verschiedene Anwendungsfälle gibt es konkrete Vorgaben, siehe hierzu das Merkblatt 237-08 *Installationstechnik*.

## 14. Projektablauf

Der Projektablauf hat grundsätzlich gemäss den Vorgaben der Projektleitung zu erfolgen, jedoch sind spezielle Vorgaben bei der Inbetriebnahme und Integration der Anlagen in das übergeordnete GMS zu beachten. Es gelten die «237-01 Leistungen GA-Fachplaner».

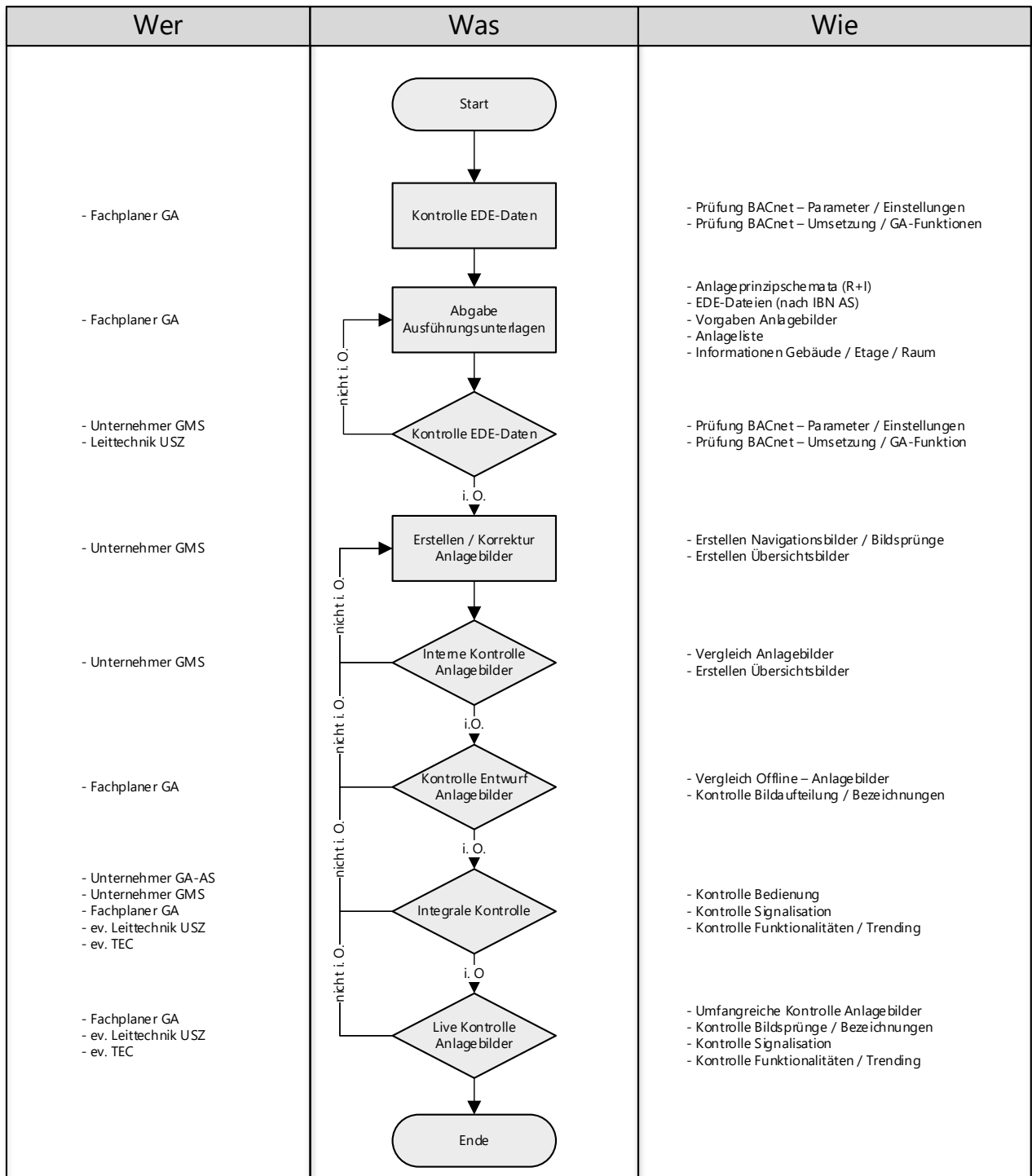
### 14.1. Inbetriebnahme / Abnahme



Bei der Inbetriebnahme ist auf die saisonalen Einflüsse (Jahreszeiten) zu achten und eine Nachinbetriebnahme/-optimierung bei geeigneter Witterung (z.B. bei Wärme- oder Kälteerzeugungen) durchzuführen.

### 14.2. Integration GMS

Folgender Prozess ist im Zusammenhang mit der Abbildung/Anbindung von Automationsstationen auf dem GMS einzuhalten:



Die Anlagebilder auf dem GMS sollen in einem 4 stufigen Prozess vor Abnahme geprüft werden (siehe Kapitel *Integration GMS*).

### 14.2.1. Inbetriebnahme Apparate (Tools)

Sind für die Inbetriebnahme, Parametrierung und Notbedienung von Apparaten (z.B. Ventilatoren, Pumpen, etc.) spezielle Tools und Schnittstellen nötig (z.B. Apps, Bluetooth, etc.), sind diese (Softwaretools, Konfigurationen oder bei fehlender USZ/ICT-Unterstützung auch die Hardware-Geräte) ebenfalls dem TEC abzugeben und der Betreiber entsprechend zu schulen/instruieren (siehe auch Kapitel *Software / Backups*).

### 14.2.2. Instruktion/Schulung

Eine Instruktion/Schulung des TEC hat für sämtliche Apparate und je Schaltgerätekombination zu erfolgen. Der TEC muss befähigt werden, den Anlageteil zu bedienen und bei eventuellen Störmeldungen im Minimum die Ursache und Quelle identifizieren zu können.

Der Umfang und die Teilnehmer sind mit dem TEC abzusprechen. Bei Bedarf kann eine Nachschulung (Reminder) eingefordert werden.

## 15. Beschriftung

Die Anlagen und Feldgeräte sollen gemäss Vorgaben der jeweiligen Richtlinien zum Gewerk beschriftet werden. Anlagen mit Instandhaltungstätigkeiten werden im FM-Tool gemäss «Bestandsaufnahme» erfasst und mit der aktiven USZ-ID versehen.

Zusätzlich zur Beschriftung ist auf allen Anschlüssen oder Anlagen die Referenzkennzeichnung (Reference Designation System, RDS) gemäss Merkblatt «237-04 BACnet Adressierung & Kennzeichnung» anzugeben, zusätzlich soll die Referenzkennzeichnung (RDS) mit einem QR Code aufgedruckt sein.

### 15.1. Bezeichnungsschilder Feldgeräte

Sämtliche Verbindungen zu Feldgeräten / Apparaten sind mit Bezeichnungsschildern zu versehen:



\* Referenzkennzeichnung gemäss «237-04 BACnet Adressierung & Kennzeichnung» Der QR Code wird erst mit der Freigabe des Merkblattes ausgeführt.

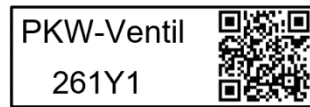
- Material: Gravierfolie (Gravograph Gravofoil)
- Farbe: Schild schwarz, Schrift weiss graviert
- Schrift: Helvetica, Höhe 4 / 6 mm
- Befestigung: Anhängerkettchen am Kabel oder geschraubt



## 15.2. Hinweisschild Hohldecken

Sind Apparate oder Feldgeräte nicht sichtbar (z. B. in Hohldecken montiert), so ist unterhalb der Apparate die Decke (am Randwinkel oder am Revisionsdeckel) mit einem zusätzlichen Hinweisschild zu versehen.

Beschriftung  
Gerät in Hohldecke  
Strompfad-Angabe



18

QR-Code\*\* 1.5x1.5cm  
mit Referenzkennzeichnung (RDS)  
Anlage oder Apparat

37

18

### Ausführung:

Grösse: 18 x 55 mm  
Material: Gravierfolie (Gravograph Gravofoil)  
Farbe: Weiss Glanz, Schrift schwarz  
Schrift: Helvetica, Höhe 5 mm  
Befestigung: selbstklebend

## 15.3. Elektroschema

Die Referenzkennzeichnung des Schaltschranks ist auf jeder Seite aufzuführen.

### 15.3.1. Titelblatt

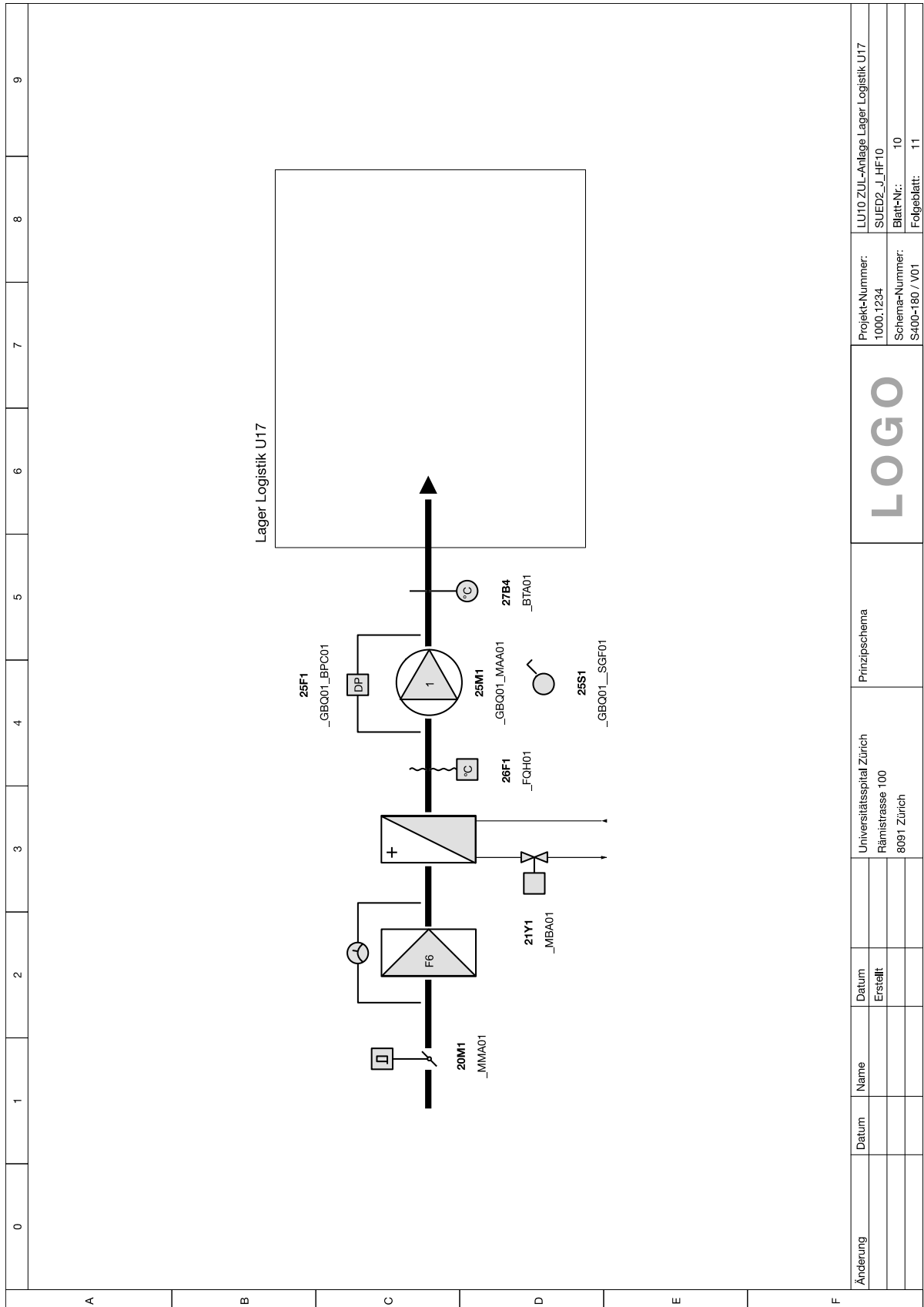
Auf dem Titelblatt sollen folgende Informationen ersichtlich sein:

- Bezeichnung Gebäude (inkl. Gebäudenummer), Gebäudeteil, Etage und Raum in Klartext (Standort SGK)
- Referenzkennzeichnung (RDS) SGK
- Auflistung Anlagebezeichnungen (inkl. Anlagebeschriftung Referenzkennzeichnung RDS) der beinhaltenden Gebäudetechnikanlagen
- Eindeutige Schema-Nummer
- Datum der letzten Revision mit Änderungsbeschreibung

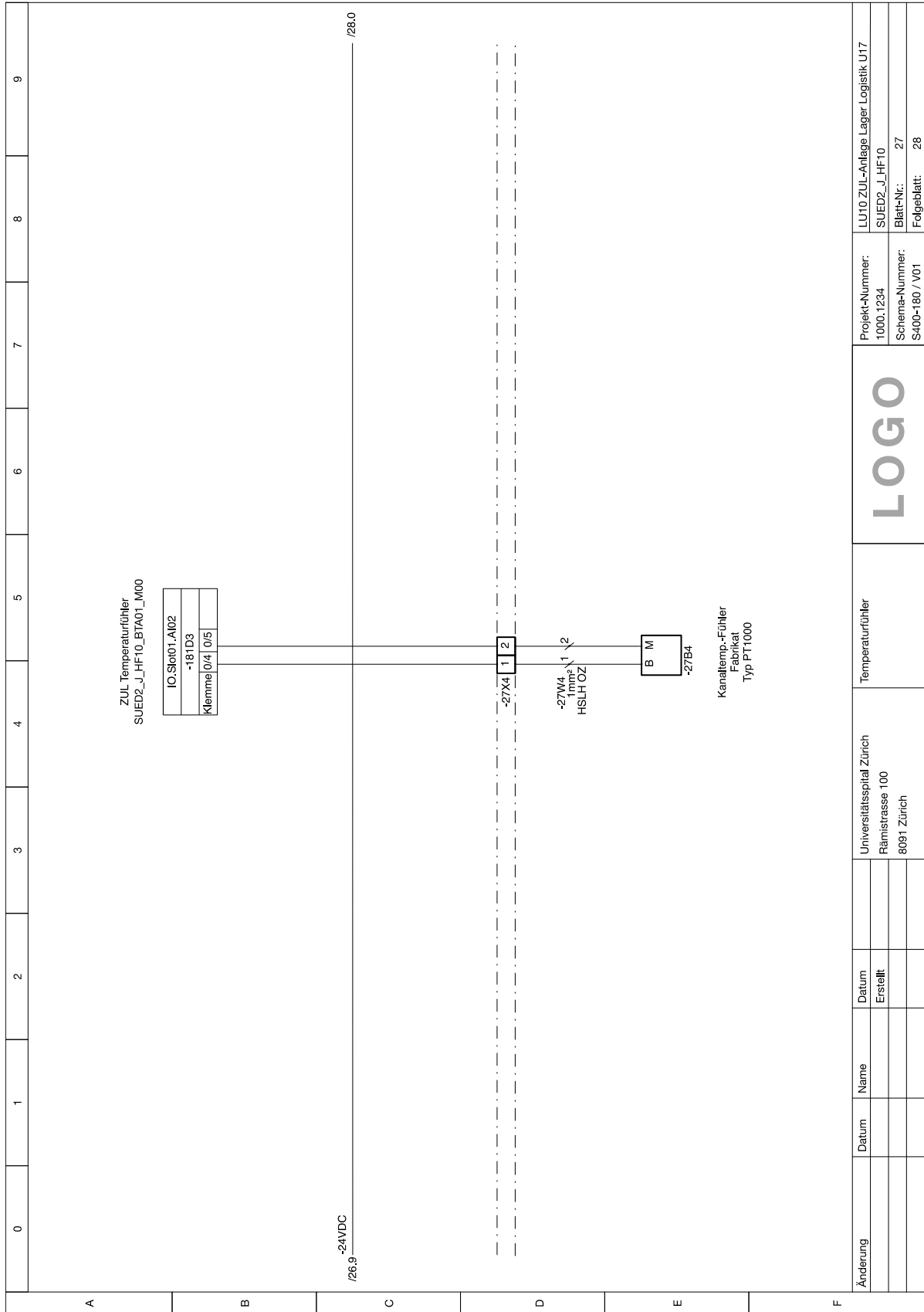


### 15.3.2. Prinzipschema

Weiter sind die Prinzipschemata der HLKS-Anlagen in geeigneter Form grafisch abzubilden. Die Apparate und Feldgeräte sind mit den entsprechenden Elektropositionen und der Apparate-/Bauteilbezeichnung gem. RDS zu versehen (siehe auch nachfolgendes Beispiel).



Auf den einzelnen Schemablättern sind zu den Apparaten und Feldgeräten sind zu den Elektropositionen auch die Referenzkennzeichnungen der Datenpunkte aufzuführen (siehe auch nachfolgendes Beispiel):



## 16. Dokumentation

Die Anlagedokumentation ist bei der Inbetriebnahme erstmals dem TEC zur Prüfung zu übergeben (siehe auch Projektablauf in Kapitel *Inbetriebnahme / Abnahme*).

Bei der Abnahme (oder max. 30 Tage nach der Abnahme) ist die definitive Dokumentation auf den Dokuserver des USZ zu überführen (Zugriff zu Dokuserver ist bei der Projektleitung USZ anzufragen). Sämtliche projektspezifisch erstellten Dokumente sind neben dem PDF-Format, ebenfalls im Originalformat (Word, Excel, CAD, etc.), in bearbeitbarer Form, beizulegen.

Zusätzlich sind folgende Unterlagen/Dokumente in ausgedruckter Form in den Schaltgerätekombinationen zu deponieren:

- Elektroschemata (einseitig ausgedruckt)
- Konformitätserklärung SGK
- Messprotokolle Netzwerk
- Regel- und Funktionsbeschreibung
- Sicherungsliste (in Dokumentenmappe dauerhaft in SGK befestigt)
- Liste Nothandbedienmodule mit Klartext (in Dokumentenmappe dauerhaft in SGK befestigt, wenn Beschriftung direkt auf IO-Modul nicht möglich)

Die Struktur der Dokumentation soll wie folgt aufgebaut werden:

- 1 Funktionsbeschreibung
- 2 Datenpunktliste
- 3 Alarmliste
- 4 Stückliste
- 5 Pläne
- 6 Elektroschema
- 7 Protokolle

### 16.1. Funktionsbeschreibung

- Anlagebeschriebe HLKS, Elektro (nachgeführt)
- Funktionsspezifikationen HLKS, Elektro (nachgeführt)
- Systembeschreibung (nachgeführt)
- Funktions- und Regelbeschreibung (nachgeführt)
- Beschreibung Standardfunktionen

### 16.2. Datenpunktliste

- GA-Datenpunktliste

### 16.3. Alarmliste

- Wertetabellen, Alarm-/Störmeldeprioritäten

### 16.4. Stückliste

- Anlagenummer /-liste
- Betriebsmittelliste, Apparateliste
- Sicherungslisten SGK
- Beschriftung / Bezeichnungsliste Nothandbedienung SGK

#### 16.4.1. Ersatzteile

- Ersatzteillisten
- Apparatelieferant MSRL, Fabrikat und Typ

## 16.5. Pläne

- Prinzipschemata (nachgeführt)

### 16.5.1. Ausführungsunterlagen

- Technische Daten/Auslegungsdaten HLKS, Elektro
- Datenblätter Geräte (Automation, Feldgeräte, etc.)
- MAC Adressen aller IP fähiger Geräte
- Elektrische Anschlussdaten Apparate

### 16.5.2. Systemtopologie

- Topologie/Übersicht SGK und Netzwerkerschliessungen
- Topologie Raumautomation
- Feldbus-Topologien (Modbus, KNX, M-Bus, etc.) inkl. Adressierung

### 16.5.3. Betriebsanleitung

- Bedienungsanleitung spezielle Apparate und/oder Bedienprozesse
- Durchführung und Erstellung eines Schulungsnachweises

### 16.5.4. Wartung / Instandhaltungsvorschriften

- Vorgehen bei Störungen Automationsebene
- Informationen über Wartung und Unterhalt
- Unterhaltsvorschriften

## 16.6. Elektroschema

Elektroschema (Revidiert), inkl.:

- Deckblatt
- Inhaltsverzeichnis
- Legende/ Symbole/ Vorschriften/ Hinweise
- Disposition Schaltgerätekombination
- BUS-Topologien
- Prinzipschema mit Betriebsmittelkennzeichnungen (BMK) / Elektropositionen
- Einspeisung: Normalnetz, USV-Netz (mit Verweis auf externe Zuleitung/Absicherung)
- MSR-Teil
- Netzwerkstandort & Anschlusspunkt auf dem Passivpanel
- IP-Subnet & Gateway Adressen sämtlicher IP Fähiger Geräte
- Klemmenplan/Kabelliste
- Kabeldaten (Typ, Adernzahl, Querschnitt)

## 16.7. Protokolle

- NIV-Protokolle / Konformitätserklärung SGK
- Sicherheitsnachweise (SiNa)
- Funktionstestprotokolle (z.B. SWKI, etc.)
- Protokoll Prüfung Symbolik/Aufbau Anlagebilder GMS und Integrale Prüfung Anlagebedienungs/-signalisation (Anlagebilder GMS inkl. Automation)
- Abnahmeprotokoll nach USZ Standard (inkl. erledigter und kontrollierten Pendenzenliste)

**16.7.1. IBS Protokolle**

- Inbetriebnahmeprotokolle Automation (Protokoll von Datenpunkttest)
- Inbetriebnahmeprotokolle Apparate-Anbindungen via Bus-System (z.B. Kältemaschinen, Pumpen, etc.)
- Inbetriebnahmeprotokolle Apparate (z.B. Frequenzumformer)
- Protokoll Fühler-Kalibrierung
- Wertetabelle, eingestellte Sollwerte bei Inbetriebnahme
- Alarmprüfungen

**16.8. Software / Backups**

Folgende Unterlagen/Software sind dem TEC in digitaler Form auf geeignetem Datenträger mit der Dokumentation zu übergeben:

- Spezielle Parametrier- und Engineering-Software (Installationsdateien)
- Lizenzbestätigungen zu Geräten oder Software
- Backups/Source-Code sämtlicher Steuerungen (in weiterarbeitbarer, ungeschützter Form)
- Backup der Konfigurationen weiterer Geräte (z.B. Gateways)

Bei Komponenten und Geräten, welche bisher noch nicht beim USZ zum Einsatz kamen, sind weiter die Vorgaben im Merkblatt 237-07 *Fabrikate* zu beachten.

**17. Mitgeltende Verfahren / Dokumente**

<b>Titel</b>	<b>DOK-ID / Ext. Version</b>	<b>TEC-ID</b>
237-01 Leistungen GA-Fachplaner	2145599063-5997	K7_23_7_MB1
237-02 BACnet Vorgaben	2145599063-5998	K7_23_7_MB2
237-03 BACnet Datenpunktkonzept & GA-Funktionen	2145599063-5999	K7_23_7_MB3
237-04 BACnet Adressierung & Kennzeichnung	2145599063-6000	K7_23_7_MB4
237-05 S-BUS SPS-MSRL & ASM Adressierungskonzept	2145599063-2398	K7_23_7_MB5
237-06 GA Fabrikate	2145599063-6001	K7_23_7_MB6
237-07 Installationstechnik	2145599063-6002	K7_23_7_MB7
237-08 Bediengeräte Raumautomation	2145599063-7041	K7_23_7_MB8
237-09 Test ASM-Punkte	2145599063-5822	K7_23_7_MB9
Antragsformular ASM Aufschaltung	2145599063-5449	K7_23_7_FO1
ASM-Datenpunktliste und Testbericht	2145599063-5823	K7_23_7_VL1
Aufbau Anlagen- und Referenzkennzeichnungssystem (RDS)	2145599063-3157	K7_RL3
<a href="#">23-02 Materialliste Elektrotechnik</a>	2145599063-2374	K7_23_MB2
<a href="#">235-237 Energiemessungen HLKS und Elektro</a>	2145599063-2425	K7_23_5-7_RL1
<a href="#">235-237 Kommunikation, Datenspeicherung und Auswertung von Energiemessungen</a>	2145599063-2429	K7_23_5-7_MB5
<a href="#">236.8 Kommunikationsverkabelung</a>	2145599063-2383	K7_23_6.8_RL1
Flächen- und Instrumentendesinfektionsmittel im USZ	Gemäss Hygieneordner	Hygieneordner
SN EN ISO 16484-5 (SIA 386.155) Building automation and control systems (BACS) - Part 5: Data communication protocol (ISO 16484-5:2017)	01-2017	NA
<a href="#">KNX Swiss Projektrichtlinien</a>	NA	NA

## 18. Begriffsdefinition / Glossar

Begriff	Abkürzung	Begriffsdefinition
Bereich Technischer Dienst	TEC	
Direktion Immobilien und Betrieb	DIB	
Automationsstation	AS	
Building Automation and Control Netzwerk	BACnet	Kommunikationsprotokoll
BACnet, Secure Connect	BACnet/SC	Variante BACnet-Protokoll
BACnet Testing Laboratories	BTL	
Gebäudeautomation	GA	
Gebäudeautomation Automationsebene	GA-AS	z.B. Unternehmer GA-AS
Gebäudemanagementsystem	GMS	Synonym für Leit-/Managementsystem
Gateway	GW	Synonym für Leit-/Managementsystem
EDE-Dateien	EDE	Engineering-Data-Exchange Format/Dateien BACnet von Automationsstationen
Digital Addressable Lighting Interface	DALI	Schnittstelle/Protokoll für Beleuchtung
Heizung, Lüftung, Klima, Sanitär	HLKS	
Internet Protokoll	IP	Kommunikationsprotokoll
Inteetriebnahme	IBN	
Konnex-Bus	KNX	Bussystem/-protokoll
Light Emitting Diode	LED	Leuchtmittel
Modicon-Bus	Modbus	Kommunikationsprotokoll
Meter-Bus	M-Bus	Kommunikationsprotokoll
Multi Point Bus	MP-Bus	Bussystem/-protokoll
Niederspannungs-Hochleistungs-Sicherung	NHS	
Referenzkennzeichnung	RDS	in engl. Reference Designation System
Remote Terminal Unit	RTU	Serielle Variante von Modbus
Datennetzwerk (Spitalnetzwerk)	Spinet	
Schaltgerätekombination	SGK	Auch: Schaltschrank
Transmission Control Protocol	TCP	Kommunikationsprotokoll
Unterbrechungsfreie Stromversorgung	USV	

## 19. Schlussbestimmungen

Diese Richtlinie darf, ohne Inhaltliche Änderung, zur Verlinkung auf mitgeltende Dokumente ohne Freigabe angepasst und durch den Technischen Dienst publiziert werden.