

Vorgabe

GA BACnet Vorgaben LUKS

Bauherrenspezifische Vorgaben zur BACnet-Anwendung



Klassifizierung: Keine

QD_GA_BACnet_Vorgaben_LUKS	Anlagenmanagement	Technik & Sicherheit
Gültig ab: 14.08.2023	Freigegeben durch: Urs Ruckli	Autor: Peter Bühler
Dok-Nr: Q 16123	Änderungen: -	Seite 1/60

Dokumentengruppe: Vorgabe

Geltungsbereich:

- ☒ Standortübergreifend (zukünftig mit Neubauten)
- ☒ Luzern
- ☒ Sursee (zukünftig mit Neubauten)
- ☒ Wolhusen (zukünftig mit Neubauten)
- ☐ Montana
- ☐ Stans
- ☐ Satelliten

History:

Datum	Autor	Kapitel	Abschnitt	Beschrieb Änderung/ Bemerkungen
28.03.2023	P. Bühler			Mitwirkung: <ul style="list-style-type: none">- Sven Kuonen, Rebico (QS, Ausblick)- Matthias Stauber, Siemens (System, Bestand)- Paul Goode, LUKS IT (IT)- Pascal Schmid & Sven Schira, Inlo, (Raumautomation, LU25)
28.07.2023	P. Bühler			- Freigabe V1 erfolgt

Mitgeltende Dokumente:

Name	Dok-Nr.	Autor (en)	OE
Empfehlung BACnet 2021	Q 16123	KBOB	KBOB (extern)
Leitfaden BACnet 2021	Q 16123	KBOB	KBOB (extern)

Bewilligt:

Version	Datum	Freigabe durch	Bemerkung
V1 vom 21.03.2023	28.07.2023	<input checked="" type="checkbox"/> Aron Duss, LUKS	Inkl. LUKS-Gruppe
V1 vom 21.03.2023	17.04.2023	<input checked="" type="checkbox"/> Alain Richoz, LUKS	Anpassungen Prozesse und «BACnet light» eliminiert
V1 vom 21.03.2023	05.07.2023	<input checked="" type="checkbox"/> Christof Studer, LUKS	Stv. Thomas Bürgi (KNX Spezialist LUKS)
V1 vom 21.03.2023	29.03.2023	<input checked="" type="checkbox"/> Markus Gebistorf, LUKS	
V1 vom 21.03.2023	29.03.2023	<input checked="" type="checkbox"/> Paul Goode, LUKS IT	Bestätigung/Ergänzungen im Teil IT/Netzwerk
V1 vom 21.03.2023	31.03.2023	<input checked="" type="checkbox"/> Sven Kuonen, rebico	
V1 vom 21.03.2023	28.03.2023	<input checked="" type="checkbox"/> Pascal Schmid, Inlo	und Sven Schira, Inlo
V1 vom 21.03.2023	16.02.2023	<input checked="" type="checkbox"/> Peter Bühler, LUKS	

Historie:

Version	Autor	Kapitel	Beschreibung / Änderung / Bemerkung

Inhaltsverzeichnis

1.	Allgemein.....	5
1.1.	Dokumentaufbau	5
1.2.	Ausgangslage.....	5
1.3.	Geltungsbereich.....	6
1.4.	Ziel und Zweck.....	6
1.5.	Basisdokumentation zum Konzept.....	6
1.6.	Ergänzende und mitgeltende Dokumente	7
1.7.	Stellenwert des Dokumentes	7
1.8.	Abkürzungen und Begriffe	8
2.	Aufbau BACnet Bauherrenspezifischen Vorgaben LUKS	9
2.1.	Historie und Vision BACnet.....	9
2.2.	Aspekt BACnet LUKS-LU Vorgaben nach Bereichen.....	10
2.2.1.	Übersicht und Geltungsbereiche der BACnet Vorgaben LUKS-LU	10
2.2.2.	Aspekt Zuordnung BACnet auf Arealleitsystem Desigo CC GLS Site	11
2.2.3.	Migrationsstrategie Device Zuordnung DESIGO CC GLS Site	12
2.2.4.	Raumautomation KNX PL-LINK (HLKKS(E)).....	13
2.2.5.	Integration KNX-Elektro (KNX C-Mode).....	13
2.2.6.	Technologie Übersicht KNX-Systembereiche	14
2.2.7.	Raumautomationslösungen und KNX-Systembereiche HLK/E	15
2.2.8.	Abhängigkeiten und Bereiche BACnet	16
2.3.	Strategie Zielbild Systemtechnik LUKS Gruppe	17
2.3.1.	LUKS Portfolio Gesamtstrategie.....	17
2.3.2.	Strategie BACnet Vorgaben in Gesamtstrategie.....	18
3.	Grundlagen BACnet.....	19
3.1.	Aufbau und Struktur BACnet Protokoll	19
3.2.	Objekte	20
3.3.	Properties	20
3.4.	Dienste	20
3.5.	Client-Server-Prinzip.....	21
3.6.	BBMD (BACnet Broadcast Management Device)	21
3.7.	Interoperabilitätsbereiche.....	21
3.8.	BIBBs (BACnet Interoperability Building Blocks).....	21
3.9.	PICS (Protocol Implementation Conformance Statement)	22
3.10.	Standard-Geräteprofile	23
3.11.	EDE-Listen (Engineering Data Exchange-Files).....	23
3.12.	Engineering-Prozess	23
4.	BACnet Vorgaben.....	24

QD_GA_BACnet_Vorgaben_LUKS	Anlagenmanagement	Technik & Sicherheit
Gültig ab: 14.08.2023	Freigegeben durch: Urs Ruckli	Autor: Peter Bühler
Dok-Nr: Q 16123	Änderungen: -	Seite 3/60

4.1.	BACnet Objekte	24
4.1.1.	Geforderte BACnet Objekte.....	24
4.1.2.	Herstellerspezifische BACnet Objekte.....	25
4.1.3.	Zugelassene BACnet-Produkte	25
4.2.	BACnet Properties	25
4.2.1.	Object_ID für LUKS-LU	26
4.2.2.	Objekt_Name	27
4.2.3.	Object_Description	28
4.2.4.	Location	28
4.2.5.	Übersicht BACnet Beschriftungen	29
4.2.6.	Zustandstext (Active Text / Inactive_Text / State_Text).....	29
4.2.7.	Eventmeldetexte (Event_Message_Texts)	29
4.2.8.	Herstellerspezifische Properties	29
4.3.	BACnet Dienste	30
4.3.1.	Grundlagen Alarmmanagement LUKS-LU.....	30
4.3.2.	BACnet Meldeklassen Tabellen für Neubauten und Bestand	36
4.3.3.	Tabelle BACnet Meldeklassen inkl. Bestandesanlagen	36
4.3.4.	Tabelle BACnet Meldeklassen und Zusammenzug der Bestandeskonfigurationen 2008-2022	37
4.3.5.	Prioritätsliste der Prioritätssteuerung.....	38
4.3.6.	Aufzeichnung von Daten	39
4.3.7.	COV-Trendaufzeichnungen.....	39
4.3.8.	Ereignisaufzeichnungen	39
4.3.9.	Zeitsynchronisation	39
4.4.	GA-Funktionen und BACnet Objekte	39
4.4.1.	BACnet Objekte und Definition einiger geforderten GA-Funktionen.....	39
4.5.	Weitere BACnet Systembereiche.....	49
4.5.1.	Raumautomation KNX S-Mode, C-Controller Mode	49
4.6.	BACnet Netzwerk	55
4.6.1.	Anlagen im BACnet Netzwerk	55
4.6.2.	Übertragungstechnologie	56
4.6.3.	Routing.....	56
3.8.4	Sicherheit.....	56
5.	Projektorganisation	57
5.1.	Prozess Erstellung BACnet Objekte.....	57
6.	Anhang	58
6.1.	Beilagen	58
6.2.	Abbildungsverzeichnis	58
6.3.	Tabellenverzeichnis	59

1. Allgemein

1.1. Dokumentenaufbau

1 Allgemein

- BACnet Regelwerk Neubauten mit Berücksichtigung Bestand und Arealleitsystem
- Empfehlung KBOB BACnet Bauherrenspezifisch

2 Aufbau BACnet LUKS

- Zusammenhänge und Bereiche (Alt, Neu, Integrationen, Desigo CC Site, Areale)
- Integration Raumautomation KNX
- Strategie LUKS-Gruppe

3 Grundlagen BACnet

- BACnet Grundlagen für Beteiligte (Objekte, Dienste, Geräte...)
- Einordnung von Begrifflichkeiten wie BBMD, PICS, BIBBs, EDE etc.

4 BACnet Vorgaben LUKS

- Objekte, Objekt ID und Beschriftungen
- BACnet Alarmierung (Arealweit)
- Erste Vorgaben BACnet und BACnet KNX C-Mode Integration
- BACnet Netzwerk Grundlagen

5 Projektorganisation

- Ablaufprozess (grob)

1.2. Ausgangslage

Moderne Gebäude werden immer intelligenter, vernetzter und integrierter. Die Gebäudeautomation (GA) bildet dabei die zentrale Drehscheibe für Informationen von und über die technische Gebäudeausrüstung. Auf dem Areal in Luzern des Kantonsspital Luzern (LUKS-LU) hat sich seit vielen Jahren BACnet/IP als Kommunikationsprotokoll für die Gebäudeautomation etabliert. Derzeit sind mehrere hundert IP-basierte BACnet-Devices in den Schaltgerätekombinationen der Automations-ebene und der Raumautomation im zuverlässigen Dauereinsatz und umfassend integriert in das Arealleitsystem (Desigo CC). Dabei ermöglicht die LUKS-IT seit vielen Jahren mittels eines bedarfsgerechten Netzwerkdesigns die LUKS-Netzwerkinfrastruktur zu nutzen. Dies in Zusammenarbeit mit dem jeweiligen Gebäudeautomationsunternehmer abgestimmt auf die jeweiligen BACnet Netzwerkanforderungen. Das vorliegende Konzept definiert Leitplanken für den Einsatz von BACnet in den Bereichen Gebäudeautomation und Gebäudesystemtechnik für zukünftige Projekte. Dies sowohl auf dem Areal in Luzern unter Berücksichtigung der Bestandsanlagen als auch an den weiteren Standorten wie Wolhusen und Sursee im Zuge der Arealneubauten. Es schafft Transparenz mit dem Ziel eines offenen Einsatzes von BACnet als Grundlage für die anstehenden Neubauten (BIM-Projekte) oder Migrationsprojekte und bezieht die neuen Bezeichnungsvorgaben sowie Anlagenkennzeichnungssystem (AKS) mit ein. Weiter folgt es der «Strategie Gebäudeautomation 2022-2030» und dient als Grundlage für die einfache BACnet-Integrationen, wie zum Beispiel eines Elektro KNX Projektes für übergeordnete Steuer- und Erfassungsfunktionen von Licht- und Beschattungsanlagen auf das Arealleitsystem. Es ist jedoch kein abschliessendes Dokument für Fremdsystemintegrationen – die vorliegenden Vorgaben definieren die Stossrichtung am LUKS im Bereich Gebäudeautomation. Diese sind jeweils projektspezifisch mit den entsprechenden Beteiligten weiterzuentwickeln.

QD_GA_BACnet_Vorgaben_LUKS	Anlagenmanagement	Technik & Sicherheit
Gültig ab: 14.08.2023	Freigegeben durch: Urs Ruckli	Autor: Peter Bühler
Dok-Nr: Q 16123	Änderungen: -	Seite 5/60

1.3. Geltungsbereich

Das Konzept gilt für Neubauten und Ersatzlösungen ganzer Anlagen oder Devices im Bereich der Gebäudeautomation. Projektspezifische Anforderungen werden in separaten Konzepten beschrieben. Die vorliegenden Spezifikationen dienen dabei der übergeordneten Orientierung. Das vorliegende Dokument kann nicht alle projektspezifischen Bedürfnisse abdecken, Abweichungen sind jeweils vom GA-Planer mit dem GA-Verantwortlichen des Bauherrn abzusprechen. Die BACnet-Vorgaben werden bewusst nur so weit angestossen, damit für die sehr grosse installierte Basis im LUKS-LU keine generellen Investitionskosten anfallen. Die Bestandsanlagen werden grundsätzlich auf dem heutigen Stand belassen. Für eine einheitliche minimale Arealalarmierung mittels BACnet werden gewisse Harmonisierungen Arealweit im Bestand angestossen. Dieses Dokument hat für alle Unternehmer und Lieferanten der Gebäudeautomation, sprich Automation von HLKSE-Anlagen, Gültigkeit. Kommt für die Automatisierung der HLKSE-Raumfunktionen KNX-Systeme zum Einsatz, ist dieses Dokument ab dem Übergangspunkt ins übergeordnete BACnet System anzuwenden.

1.4. Ziel und Zweck

Grundsätzlich sind die in der KBOB **Empfehlung BACnet Anwendung** sowie im Leitfaden [gem. Tabelle 1 Basisdokumentation] aufgeführten Empfehlungen in Projekten der Gebäudeautomation umzusetzen. Vorgaben, die in der KBOB-Empfehlung nicht abschliessend definiert sind oder optional durch den Bauherrn gefordert werden, sind in diesem Dokument spezifiziert. Weiter werden ergänzende Vorgaben definiert, welche die bauherrenspezifischen Anforderungen abdecken und auf die Gegebenheiten des eigenen GA-Systems sowie des Arealleitsystems abgestimmt sind.

Ziel ist die vollumfängliche Systemintegrationen auf das Arealleitsystem mit den gewohnten Funktionsumfang bei Automationsanlagen sowie in der Raumautomation. Werden in diesem Zusammenhang weitere Dokumente benötigt sind diese im Rahmen der Projekte zu liefern und in den Angeboten einzurechnen. Dem Bauherrn dürfen keine nachträglich anfallenden Kosten entstehen.

1.5. Basisdokumentation zum Konzept

Titel	Autor / Version
Empfehlung BACnet Anwendung 2021	KBOB / V2.0, Stand Juli 2021
Leitfaden zu KBOB Empfehlung BACnet Anwendung 2021	KBOB / V2.0, Stand Juli 2021
BACnet - A Data Communication Protocol for Building Automation and Control Networks	ASHRAE
DIN EN ISO 16484-5	ISO

Tabelle 1 Basisdokumentation

Die KBOB-Empfehlungen «Empfehlung BACnet Anwendung» und der «Leitfaden zu KBOB Empfehlung BACnet Anwendung» sind Grundlagen zu dieser Dokumentation.

1.6. Ergänzende und mitgeltende Dokumente

Das Set an Vorgaben am LUKS ist umfassend, ebenso sind projektspezifische Vorgaben und Konzepte sowie die geltenden Normen zu berücksichtigen. Für das vorliegende Dokument gelten insbesondere:

Titel	Autor / Version
LUKS BACnet Beilagen «QD_LUKS_SYS_GA_BACnet_Beilagen.xlsx»	Peter Bühler / V1
BIM AKS – Anlagen Kennzeichnungssystem (gültig für Projekte ab 2021)	Amstein + Walthert AG / Version 2.0 vom 27.03.2023 oder neuer

Tabelle 2 Beilagen

1.7. Stellenwert des Dokumentes

Das vorliegende Dokument definiert bauherrenspezifische Vorgaben zur BACnet Anwendung [gem. Tabelle 1 Basisdokumentation] und ist übergeordnet zur KBOB Empfehlung BACnet Anwendung zu betrachten. Vorgaben, die in diesem Dokument definiert sind, ergänzen Vorgaben der KBOB BACnet Empfehlung oder übersteuern diese, um den bekannten Funktionsumfang des Arealleitsystems zu gewährleisten.

QD_GA_BACnet_Vorgaben_LUKS	Anlagenmanagement	Technik & Sicherheit
Gültig ab: 14.08.2023	Freigegeben durch: Urs Ruckli	Autor: Peter Bühler
Dok-Nr: Q 16123	Änderungen: -	Seite 7/60

1.8. Abkürzungen und Begriffe

Abkürzung	Beschreibung
AMS	Arealmanagementsystem
AKS	Anlagenkennzeichnungssystem
AS	Automationsstation
ASHRAE	American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers
AS-CH	BACnet Profil für Automationsstation gemäss KBOB
BACnet	Building Automation and Control Network
B-AWS	BACnet Advanced Operator Workstation
B-OWS	BACnet Operator Workstation
B-OD	BACnet Operator Display
B-BC	BACnet Building Controller frei programmierbar
B-AAC	BACnet Advanced Applikation Controller
B-ASC	BACnet Applikation-Specific Controller
B-SA	BACnet Smart Actuator
B-SS	BACnet Smart Sensor
BBMD	BACnet Broadcast Management Device
BIBB	BACnet Interoperability Building Block
BIM	Building Information Modeling
COS	Change of State
COV	Change of Value
DP	Datenpunkt
EDE	Engineering Data Exchange
ETS	Engineering Tool Software (für KNX)
GA	Gebäudeautomation
GAB	Grundausbau
GMS	Gebäudemanagementsystem (GLS&SLS)
GLS	Gebäudeleitsystem
HLKKSE	Heizung, Lüftung, Klima, Kälte, Sanitär, Elektro
IP	Internet-Protokoll
KNX	Konnex-Bus, Feldbus zur Raumautomation
MAB	Mieterausbau
MBE	Management- und Bedieneinrichtung
MBE-CH	BACnet Profil für Management- und Bedieneinrichtung gemäss KBOB
MS/TP	Master-Slave/Token-Passing-Protokoll
NC	Notification Class (Meldeklasse)
OPC	Open Plattform Communications
PICS	Protocol Implementation Conformance Statement
PL-Link	Peripheral-Link Mode (Desigo KNX-Bussystem)
PMS	Portfoliomanagementsystem
SGK	Schaltgerätekombination
SLS	Sicherheitsleitsystem
TCP	Transmission Control Protocol

Tabelle 3 Abkürzungen und Begriffe

2. Aufbau BACnet Bauherrenspezifischen Vorgaben LUKS

Zum Aufbau und zur Einordnung der BACnet Vorgaben für die Gebäudeautomation müssen einige Aspekte berücksichtigt werden.

2.1. Historie und Vision BACnet

Am LUKS-LU existiert heute ein Arealumfassendes Gebäudeleitsystem Desigo CC GLS. Die Strukturen der Gebäudeautomation sind über die letzten Jahrzehnte historisch gewachsen. Dieser Bestand soll nun über die kommenden Sanierungs- und Neubauprojekte mit möglichst hohem Investitionsschutz zu einem einheitlichen und offenen Arealleitsystem entwickelt werden.

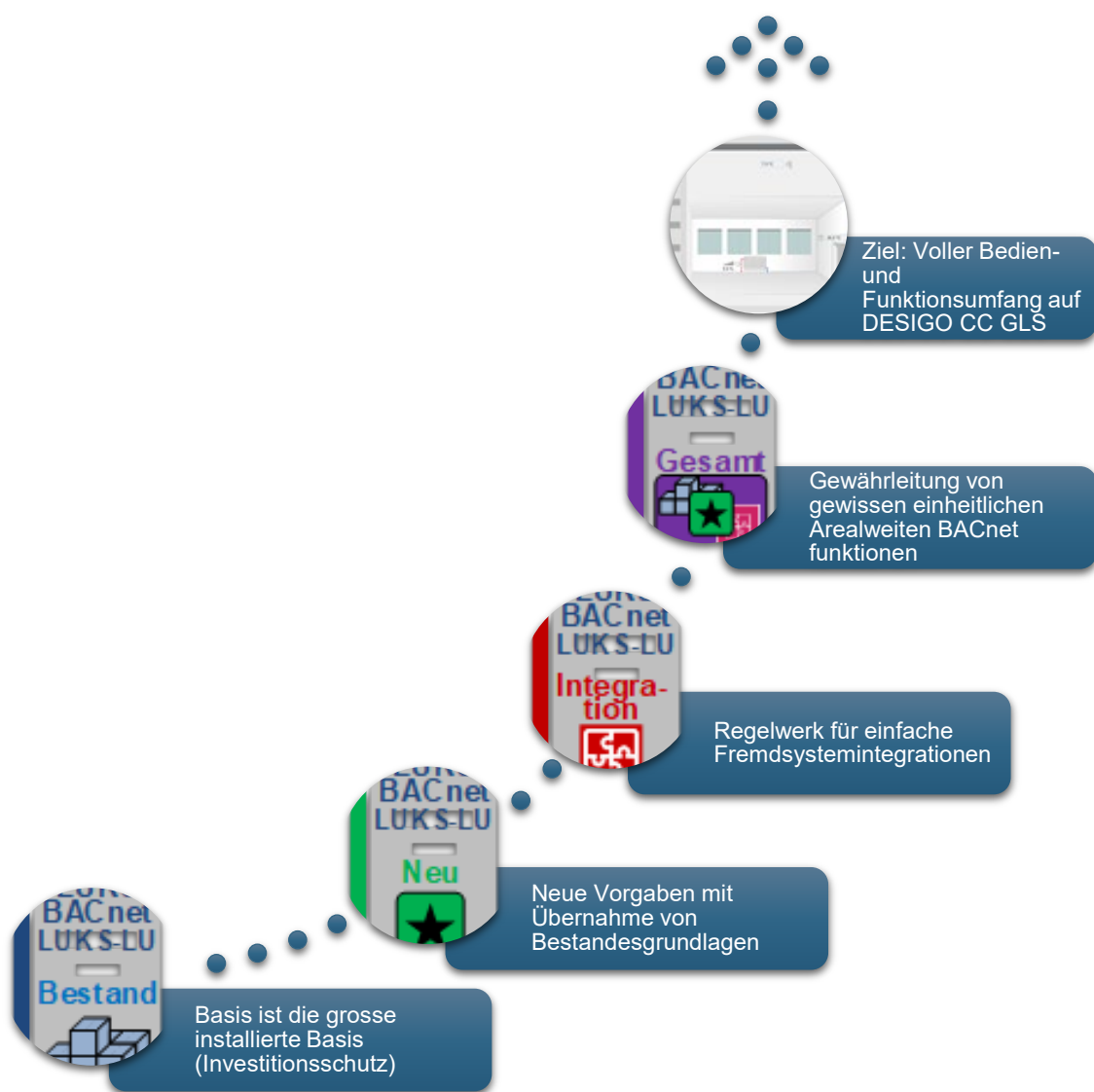


Abbildung 1 Historie, Timeline BACnet

QD_GA_BACnet_Vorgaben_LUKS	Anlagenmanagement	Technik & Sicherheit
Gültig ab: 14.08.2023	Freigegeben durch: Urs Ruckli	Autor: Peter Bühler
Dok-Nr: Q 16123	Änderungen: -	Seite 9/60

2.2. Aspekt BACnet LUKS-LU Vorgaben nach Bereichen

2.2.1. Übersicht und Geltungsbereiche der BACnet Vorgaben LUKS-LU

Das vorliegende Dokument beschreibt bauherrenspezifische BACnet Vorgaben mit aktuellem Fokus auf das Areal des Kantonsspitals Luzern (LUKS-LU). Es hat grundsätzlich gleichermassen Gültigkeit für die weiteren Areale.

Für die BACnet-Kommunikation sind drei Teilbereiche gesondert zu beachten. Diese werden in den folgenden Grafiken farblich voneinander unterschieden (**Arealweit LUKS: violette**). Die sehr grosse installierte Basis wird aus Gründen des Investitionsschutzes weitgehend belassen und nur minimal angepasst (**BACnet Bestand: blau**). Für die anstehenden Neubauten und grössere Sanierungen wird die Basis geschaffen, neue Anlagen mit offenem BACnet an das Arealleitsystem anzubinden (**BACnet neu: grün**). Für Integrationen u.A. im Bereich Elektrosteuern Beleuchtung und Beschattung gibt es die Rahmenbedingungen für BACnet Integrationen anhand «BACnet Integrationen» (**BACnet Integrationen: rot**).

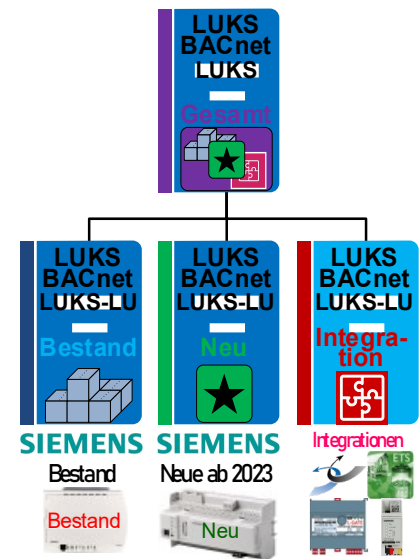


Abbildung 2 BACnet Geltungsbereiche

BACnet Bereiche	Symbol	Allgemeine Anforderungen / Rahmenbedingungen
BACnet LUKS-LU gesamt		<ul style="list-style-type: none"> Dokumentationsbedarf für LUKS-LU zur Sicherung einer Arealfunktionalität Soll gewisse BACnet Grundfunktionen, wie z.B. die Alarmierung (Meldeklassen), über alle Teilbereiche / alle drei Sites ermöglichen Diese Basis soll als Grundlage für die weiteren Areale LUKS-WO und LUKS-SU weitgehend genutzt werden.
BACnet LUKS-LU Bestand		<ul style="list-style-type: none"> Geringer Dokumentationsbedarf Bauherr, wird durch Siemens administriert (historisch) Bezug auf alten AKS Siemens BACnet Riesige installierte Basis im Bestand Investitionsschutz (unverändert weiterbetreiben und im Rahmen des ordentlichen Life-Cycle anheben) Die Vielzahl der eingesetzten Notification Classes kann aus Kostengründen nicht bereinigt werden. Für Umbauten und Migrationen sind die neuen Soll Notification Classes definiert. Die vielen unnötigen NC-Variationen werden mittels Priority Anpassungen funktionell zusammengefasst (Geplant 2023/2024)
BACnet LUKS-LU Neu		<ul style="list-style-type: none"> Dokumentationsbedarf Bauherr im Interesse eines offenen arealweiten BACnet-Standards Nimmt Bezug auf die riesig installierte Basis Bezug auf neuen AKS 2022 (BIM-Projekte) BACnet Bauherrenspezifische Vorgaben LUKS-LU Gesamt BACnet alt und neu mit Arealfunktionen Bestehende Vollfunktionen auf Desigo CC sollen durch BACnet Re-Standardisierungen nicht zum Nachteil des Betreibers eingeschränkt werden Wird mit Siemens und Bauherrenvorgaben administriert
BACnet LUKS-LU Integration		<ul style="list-style-type: none"> Dokumentationsbedarf Bauherr im Interesse eines Areal-BACnet BACnet Integrationsmöglichkeiten für einfachere Funktionen und Informationspunkten (Alarime etc.) Bsp. Übergeordnete BACnet Ansteuerungen für KNX/DALI2 Elektro für Beleuchtung und Beschattung Grundlage für Projektspezifische BACnet Integrationen

Tabelle 4 BACnet Bereiche Übersicht

QD_GA_BACnet_Vorgaben_LUKS	Anlagenmanagement	Technik & Sicherheit
Gültig ab: 14.08.2023	Freigegeben durch: Urs Ruckli	Autor: Peter Bühler
Dok-Nr: Q 16123	Änderungen: -	Seite 10/60

2.2.2. Aspekt Zuordnung BACnet auf Arealleitsystem Desigo CC GLS Site

Auf dem Arealleitsystem des LUKS-LU für GA bestehen zurzeit zwei DESIGO CC GLS Sites (Grundstücke) Ost und West mit bestehenden BACnet-Definitionen und altem AKS-System.

Zur Entflechtung sowie zur Durchsetzung der neuen BACnet Vorgaben (inkl. den neuen Vorgaben im Bereich BIM und AKS) wird eine dritte Site eröffnet. Dabei gilt zu beachten das unabhängig der Sites gewisse BACnet Standards auf dem ganzen Areal inkl. den Bestandsanlagen einheitlich, unter Berücksichtigung der grossen installierten Basis, definiert sein müssen.

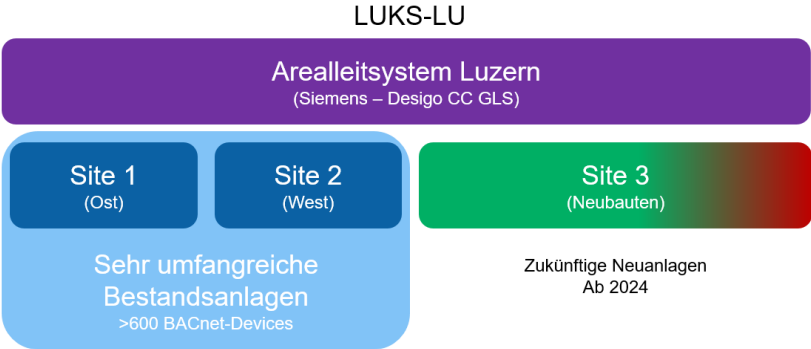


Abbildung 3 Arealleitsystem, BACnet und Site

Arealleitsystem Desigo CC GA Site	Bereich	Beschreibung
Site 1	Areal LUKS-LU Bereich Ost	<ul style="list-style-type: none">• Alter Kennzeichnungsschlüssel• Siemens DESIGO Standard
Site 2	Areal LUKS-LU Bereich West	<ul style="list-style-type: none">• Alter Kennzeichnungsschlüssel• Siemens DESIGO Standard
Ab Site 3	Neubauten BIM Projekte ab 2023	<ul style="list-style-type: none">• Neuer Kennzeichnungsschlüssel (BIM AKS)• LUKS-Vorgaben mit angepasstem Siemens DESIGO Standard• Aktuell geplante Neubauten wie: LU25, LU29, LU36 und weitere Osterweiterungen etc.

Tabelle 5 Beschrieb LUKS-LU Site

2.2.3. Migrationsstrategie Device Zuordnung DESIGO CC GLS Site

Eine Durchmischung der alten und der neuen Vorgaben und Kennzeichnungen innerhalb des gleichen Gebäudes / der gleichen Anlage ist verwirrend und deshalb zu vermeiden. Neubauten sowie kleinere KNX-Installationen mit einfacher Integration sollen auf Site 3 aufgeschaltet werden. Bei Sanierungen bestimmt die Eingriffstiefe, ob die Anlage auf Site 1 & 2 verbleibt und weiterhin die alten Konzepte Anwendung finden oder ob die Anlage / das Gebäude ganzheitlich auf Site 3 migriert werden kann, was insbesondere ein durchgängiges Nachziehen der Bezeichnungen inkl. Anpassungen im Bereich des AKS zur Folge hat.

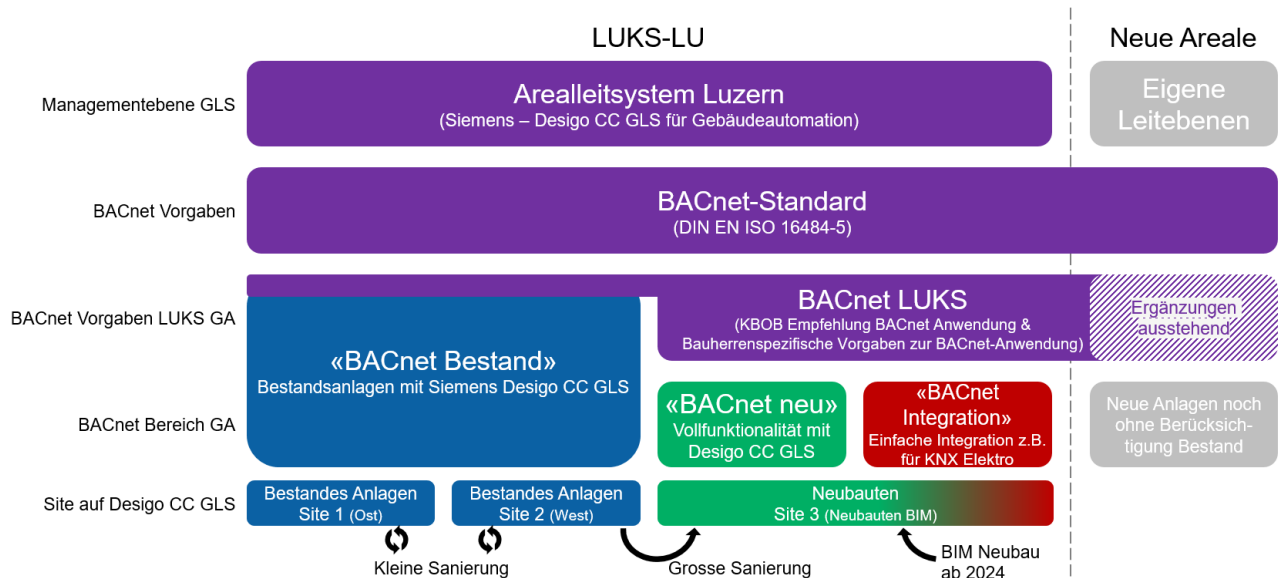


Abbildung 4 LUKS-LU Migrationsstrategie Site BACnet

Sanierung, Umbau, Projekttyp	Symbol	Projektscheid inkl. AKS	Konsequenz GA Site DEIGO CC	Allgemeine Anforderungen / Rahmenbedingungen
BACnet LUKS-LU Projekt Anpassung		Alter AKS	Verbleib auf Site 1 oder 2	<ul style="list-style-type: none"> Alter AKS Gewohntes System- und Projektumfeld anpassen der erweitern
BACnet LUKS-LU Projekt Erweiterung		Alter AKS	Verbleib auf Site 1 oder 2	<ul style="list-style-type: none"> Alter AKS Gewohntes System- und Projektumfeld anpassen der erweitern
BACnet LUKS-LU Projekt Totalsanierung		Neuer AKS (BIM Projekt etc.)	Wechsel auf neue Site 3 oder >=3	<ul style="list-style-type: none"> Neuer AKS Erfolgt in Abstimmung mit dem Projektteam. Bedingt eine integrale Anpassung auf den tangierten Automationsstationen (Neues Elektroschema, Neue Software, neue BACnet Konfiguration etc.) Hier sind unbedingt auch Lifecycle Überlegungen von Hardwarekomponenten miteinzubeziehen!

Tabelle 6 Site Migrationsstrategie

2.2.4. Raumautomation KNX PL-LINK (HLKKS(E))

KNX PL-Link (Peripheral-Link) ist ein Desigo-spezifisches Bussystem, optimiert für die Kommunikation zwischen dezentral installierten Feldgeräten und den modularen PXC3-Raumautomationsstationen. Zu den typischen Anwendungsgebieten gehört die Ansteuerung aller Gewerke im Raum wie Heizung, Lüftung und Klima, Beleuchtung und Sonnenschutz. Typische Geräte sind Taster, Präsenzmelder, Helligkeitssensoren, Fühler, Klappenantriebe, Ventilantriebe, Raumbediengeräte, Schaltaktoren, Dimmer und Jalousieaktoren etc.

Die hohen kommunikativen Eigenschaften ermöglichen die leistungsstarken Betreiberfunktionalitäten auf der Managementstation Desigo CC GLS.

2.2.5. Integration KNX-Elektro (KNX C-Mode)

KNX ist in der Raumautomation der Marktstandard. Es stehen verschiedene Programmiermethoden (Mode) zur Verfügung. Der S-Mode mittels ETS ist die bekannte und älteste «Anwendung» und historisch bekannt für umfangreiche Elektroanwendungen. Infolge diverser Abkündigungen von LON-Bus basierten HLKK-Raumautomationsfeldgeräte setzt Siemens heute ebenfalls auf die KNX-Kommunikation. Dies allerdings mit «A-Mode»-Funktionalitäten und mittels Einbindung in Ihre BACnet Automationsebene abgestimmt auf umfangreiche Desigo CC GLS Raumautomationslösungen zur Anzeige und umfangreicher Bedienung.

Der Bereich der KNX/DALI2-Raumautomation kann abhängig vom Einsatzzweck, den angebundenen Gewerken sowie dem verwendeten Mode noch in weitere Bereiche aufgeteilt werden. Daraus ergeben sich fünf prinzipielle Einsatz-Möglichkeiten für das LUKS-LU, mit unterschiedlichen Integrationsstufen und mitgeltenden BACnet-Vorgaben.

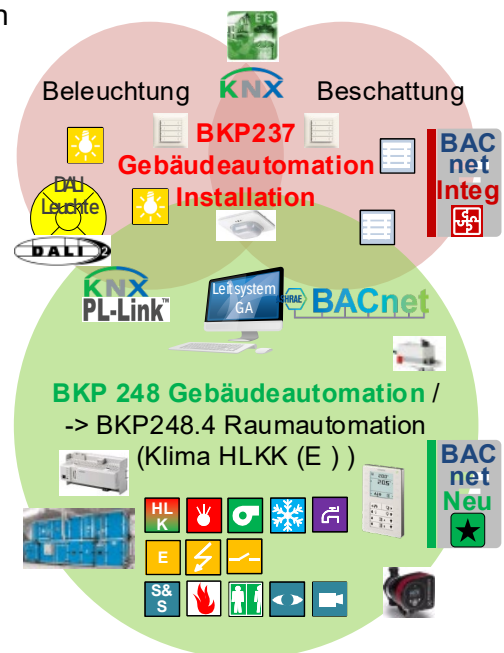


Abbildung 5 Raumautomation HLKK-E, BKP, KNX

QD_GA_BACnet_Vorgaben_LUKS	Anlagenmanagement	Technik & Sicherheit
Gültig ab: 14.08.2023	Freigegeben durch: Urs Ruckli	Autor: Peter Bühler
Dok-Nr: Q 16123	Änderungen: -	Seite 13/60

2.2.6. Technologie Übersicht KNX-Systembereiche


KNX-Mode	LUKS	BACnet In- tegration	Beschreibung	Beschreibung
S-Mode	JA	Nein	System Mode («KNX-Elektro»)	Zur Erstellung von anspruchsvollen Gebäudeautomationssystemen mittels ETS
“C”-Mode	JA		Controller-Mode («KNX-Elektro mit Management»)	Ab einer – über BACnet ins Arealleitsystem Desigo CC GLS integrierten – Master-SPS werden die KNX-Geräte angesteuert. Die notwendigen Informationen für die Anlagenbilderstellung Desigo CC ist dabei zu berücksichtigen.
PL-Link Mode	JA	Vollintegration DESIGO CC Raumautomation	Peripheral-Link Mode («KNX HLK nach Standardbibliotheken»)	Für Desigo CC GLS erweiterter Bussystem/Controller-Mode von KNX für die optimierte, performanceorientierte Bedienung (Plug-and-play Geräteerkennung etc.)
E-Mode	Nein	-	Easy Mode	Voreingestellte Geräte, deren Konfiguration auf die Benutzerbedürfnisse angepasst werden müssen
A-Mode	Nein	-	Automatic Mode	Selbstkonfigurierende KNX-Geräte, die durch den Endnutzer installiert werden können. Heute kaum mehr verbreitet.

Tabelle 7 KNX Systemtechnologie Übersicht

2.2.7. Raumautomationslösungen und KNX-Systembereiche HLK/E

Für Projektumsetzungen stehen dabei verschiedene Varianten zur Verfügung, um den Projektbedarf abzudecken und zugleich die Anlagenbedienungen auf der Managementebene zu gewährleisten.

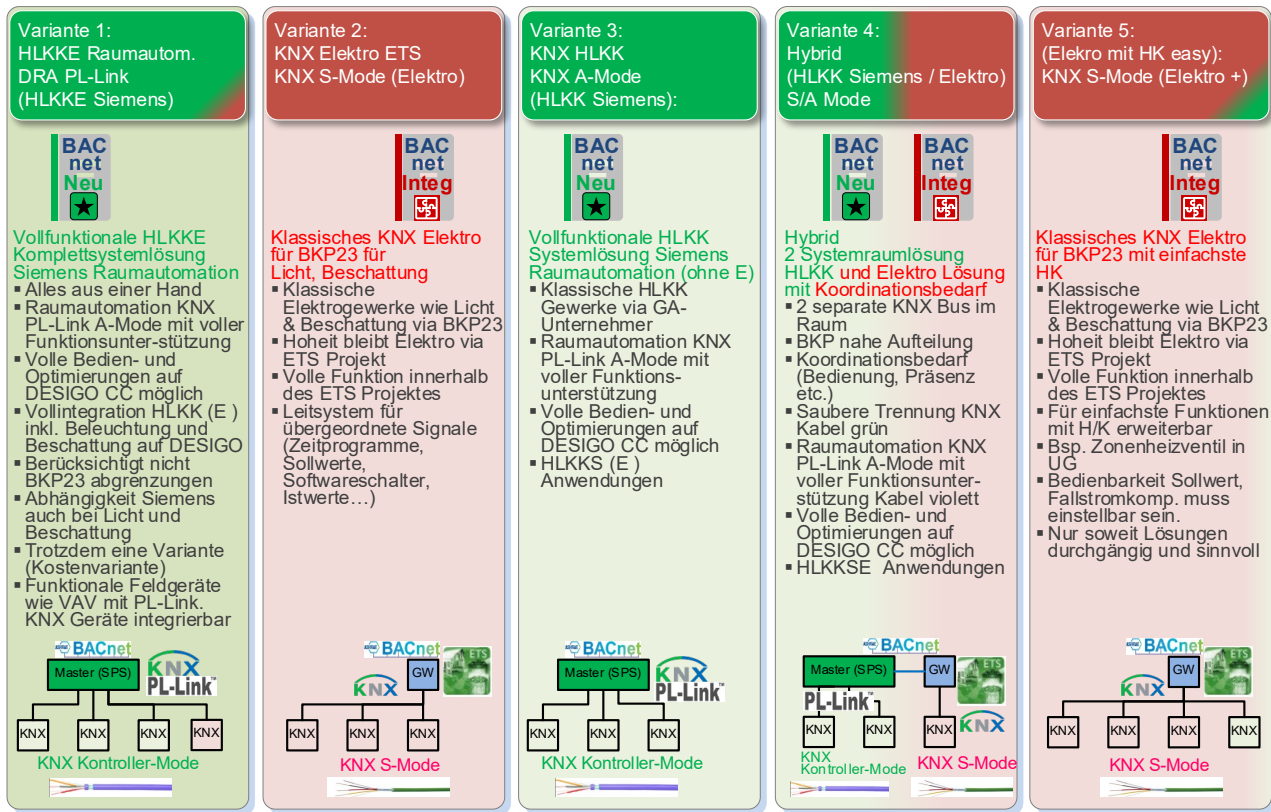


Abbildung 6 Raumautomationslösungen KNX

2.2.8. Abhängigkeiten und Bereiche BACnet

Das Areal LUKS-LU hat eine sehr grosse installierte Basis an bestehenden BACnet Devices für die Gebäudeautomation. Dieser grosse Umfang verhindert eine wirtschaftliche Standardisierung durch Umprogrammierungen oder Umkonfigurationen im Bestand.

Im Bestand wird versucht mit geringstem Aufwand zu einer zweckmässigen Arealweiten BACnet Alarmharmonisierung zu gelangen. Alle anderen notwendigen Harmonisierungen laufen via der Managementebene DESIGO SS GLS des Systemlieferanten. Die Abhängigkeiten ergeben sich grob wie folgt:

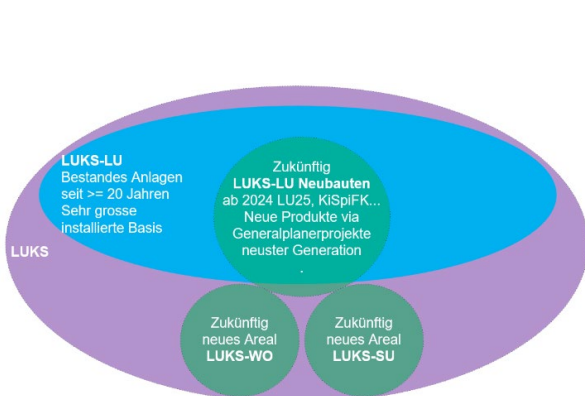


Abbildung 7 BACnet Bereiche (Detailgrad 1)

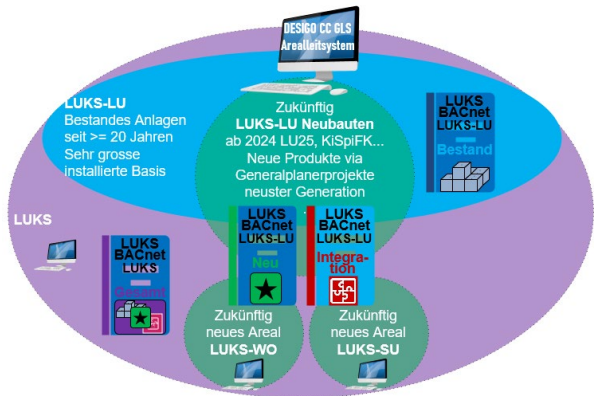


Abbildung 8 BACnet Bereiche (Detailgrad 2)

Nebst den aktuellen Bestandesanlagen (blau) folgen ab 2024 viele Neubauten (grün) in verschiedenen Standorten, welche die LUKS-Gruppe umfasst (violett).

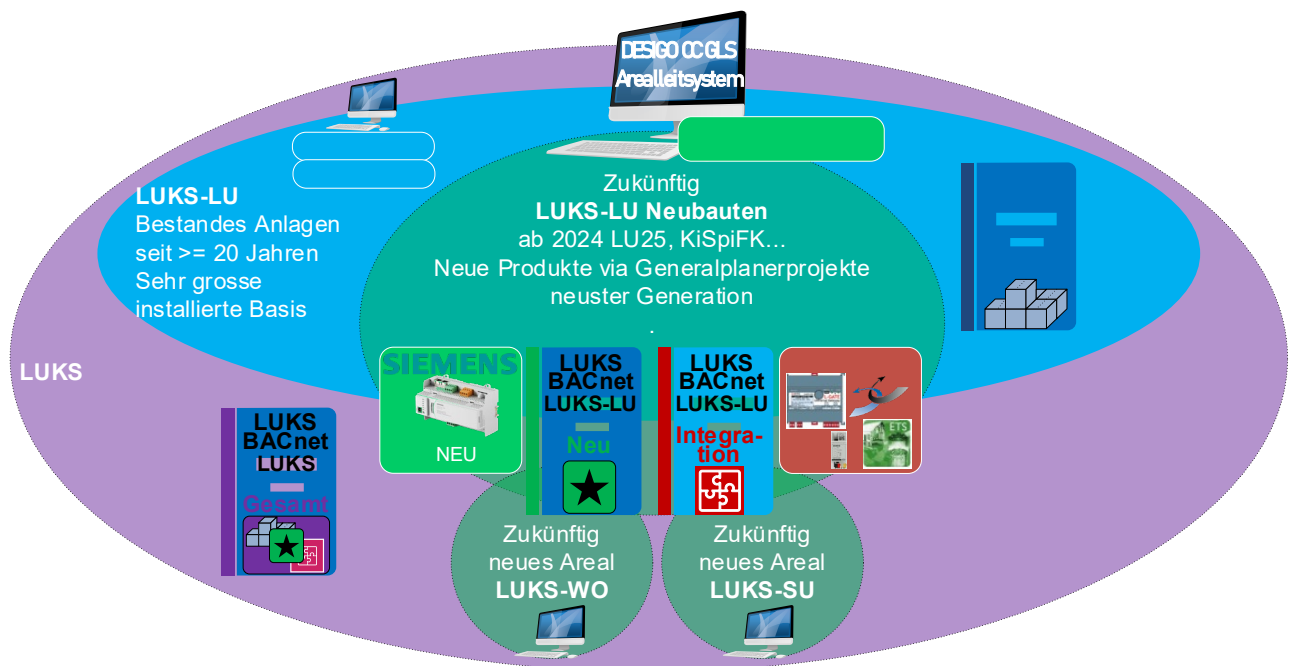


Abbildung 9 BACnet Bereiche (Detailgrad 3)

QD_GA_BACnet_Vorgaben_LUKS	Anlagenmanagement	Technik & Sicherheit
Gültig ab: 14.08.2023	Freigegeben durch: Urs Ruckli	Autor: Peter Bühler
Dok-Nr: Q 16123	Änderungen: -	Seite 16/60

2.3. Strategie Zielbild Systemtechnik LUKS Gruppe

2.3.1. LUKS Portfolio Gesamtstrategie

Das Arealleitsystem LUKS-LU gliedert sich als ein Bestandteil in die Portfolioweite Systemarchitektur ein. Die Portfoliostrategie bezüglich der Systemarchitektur ist dabei wie folgt definiert:

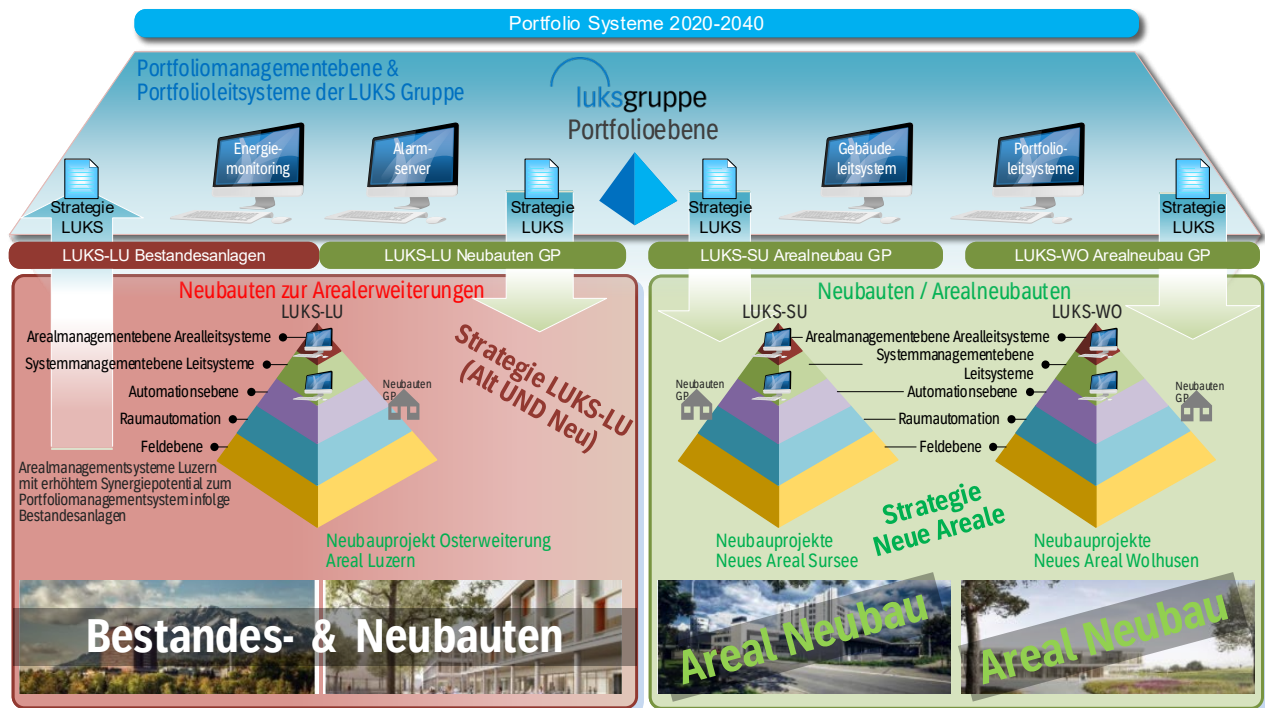


Abbildung 10 Portfolio Gesamtstrategie

Die BACnet Bereiche gliedern sich wie folgt in die zukünftige Gesamt-Portfoliosystemarchitektur ein:



QD_GA_BACnet_Vorgaben_LUKS	Anlagenmanagement	Technik & Sicherheit
Gültig ab: 14.08.2023	Freigegeben durch: Urs Ruckli	Autor: Peter Bühler
Dok-Nr: Q 16123	Änderungen: -	Seite 18/60

3. Grundlagen BACnet

3.1. Aufbau und Struktur BACnet Protokoll

Mit dem Datenkommunikationsprotokoll BACnet kann die Kommunikation zwischen einzelnen, abgeschlossenen Einheiten der Gebäudeautomation durchgeführt werden. BACnet unterscheidet dabei zwischen den Funktionen der verwendeten Einrichtungen, die auf unterschiedlichen Ebenen der Kommunikationsebenen (Management-Ebene, Automationsebene, Feldebene) angesiedelt werden können.

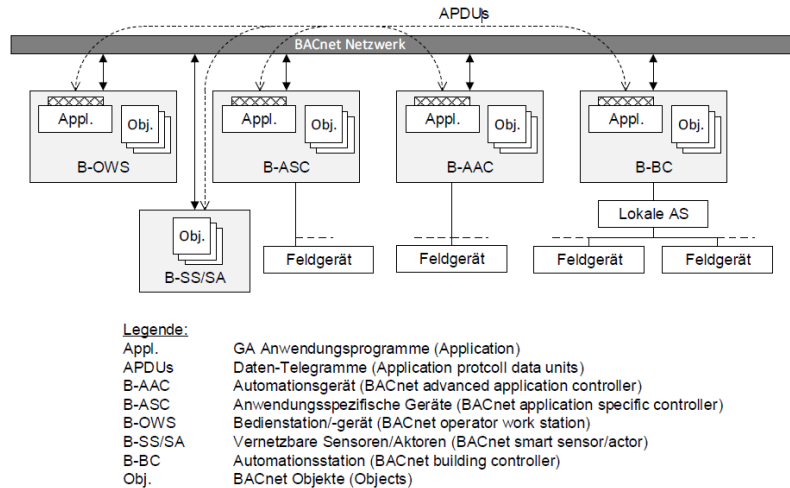


Abbildung 12 Datenkommunikation BACnet

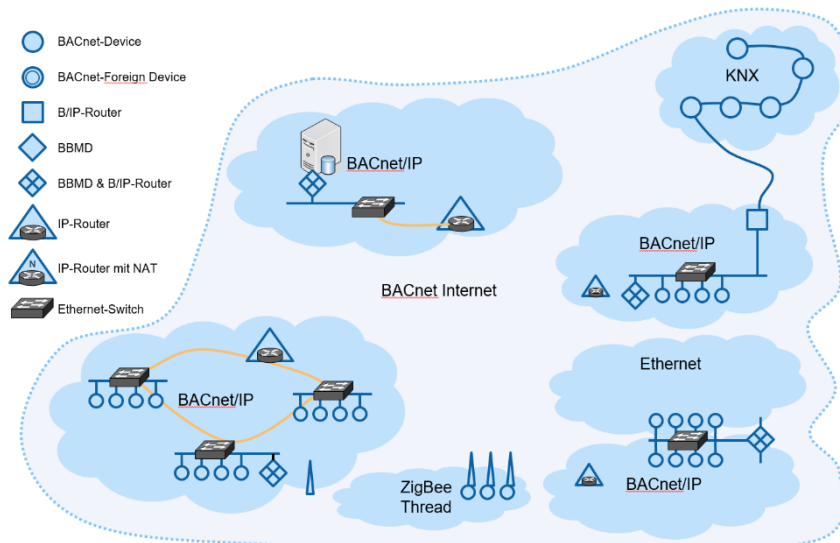


Abbildung 13 Beispiel BACnet Netzwerk

QD_GA_BACnet_Vorgaben_LUKS	Anlagenmanagement	Technik & Sicherheit
Gültig ab: 14.08.2023	Freigegeben durch: Urs Ruckli	Autor: Peter Bühler
Dok-Nr: Q 16123	Änderungen: -	Seite 19/60

3.2. Objekte

In BACnet Objekten (Objects) werden die Eigenschaften von Funktionen der Gebäudeautomation als Ganzes betrachtet. Zum Beispiel besteht die Gesamtinformation über eine Eingabefunktion „Raumtemperatur“ nicht nur aus dem aktuellen Zahlenwert der Raumtemperatur, sondern noch aus weiteren Informationen (z. B. Name und Beschreibung des Messpunkts, physikalische Einheit, Grenzwerte etc.). Ein Kollektiv von definierten Informationen über den Analogeingang bildet ein BACnet Objekt vom Typ „Analogeingang“, in dessen Objekteigenschaften (Properties) Informationen hinterlegt sind. Um grösstmögliche Interoperabilität sicherzustellen, sind in den Objekten bestimmte Eigenschaften verpflichtend vorgeschrieben. Mit den BACnet Objekttypen lassen sich alle physikalischen und kommunikativen Ein- und Ausgabefunktionen und viele Verarbeitungsfunktionen abbilden. Bei der Projektierung erhält jedes BACnet Objekt innerhalb eines Geräts eine eindeutige Kennzeichnung, die im Property „Objekt-Identifizierung“ (Object_Identifier) aus dem jeweiligen Objekttyp und einer Instanznummer gebildet wird. Der Name (Object_Name) des Objekts wird ebenfalls als Referenz verwendet und muss innerhalb eines Geräts bzw. beim Device-Objekt im gesamten Netzwerk eindeutig sein.

3.3. Properties

Bei den Properties (Objekteigenschaften) handelt es sich um einen objektspezifisch festgelegten Datensatz, dessen Felder, die für die Funktionalität des Objektes benötigten Informationen enthalten. Die geltenden Normen definieren für jeden Standard-Objekttyp die Properties und eines der folgenden Kürzel:

- **R** (required): Das Property ist erforderlich und mindestens lesbar
- **W** (writable): Das Property ist erforderlich, lesbar und beschreibbar
- **O** (optional): Das Property ist optional

Ist einem Property das Kürzel **R** zugewiesen bedeutet dies, dass das betreffende Property im entsprechenden Objekt immer vorhanden und lesbar sein muss. Das Kürzel **W** bedeutet, dass das betreffende Property im entsprechenden Objekt immer vorhanden, lesbar und beschreibbar sein muss. Zusätzlich sind in der Norm optionale Properties (**O**) festgelegt, deren Anwendung und Schreibbarkeit von der Aufgabenstellung (Funktion) der realen Anlage abhängt und die in vielen Fällen benötigt werden. Sie müssen normkonform und interoperabel im System eingerichtet werden.

3.4. Dienste

Dienste (Services) beschreiben die Verfahren, die den Teilnehmern in BACnet Systemen für die Kommunikation zur Verfügung stehen (z. B. zum Lesen und Schreiben der Properties anderer BACnet Objekte). Das BACnet Protokoll verfügt über mehrere Dienste, welche sechs Kategorien zugeordnet werden:

Dienstkategorie	Beschreibung
Object Access Services	Dienste für den Objektzugriff
Remote Device Management Services	Dienste für die Steuerung von Geräten in unterschiedlichen Netzwerken
Device and Network Management	Dienste für den Zugriff auf Geräte und das Netzwerk
Alarm and Event Services	Dienste für die Verarbeitung von Alarmen und Ereignissen
File Access Services	Dienste für Zugriff auf Dateien
Virtual Terminal Services	Dienste für Terminal-basierte Zugriffe

Tabelle 8 BACnet Dienste

3.5. Client-Server-Prinzip

Der Datenaustausch mittels der BACnet Dienste erfolgt nach dem Client-Server-Prinzip. Der BACnet Client fordert einen Dienst beim BACnet Server an. Der BACnet Server führt den Dienst aus. Die Kommunikation kann auch durch ein Ereignis im Server ausgelöst werden. Ein Beispiel dafür ist der Dienst Event-Notification, der den Server veranlasst, z. B. nach einer Grenzwertverletzung, eine Meldung an einen oder mehrere Clients abzusetzen.

3.6. BBMD (BACnet Broadcast Management Device)

Das BACnet Protokoll verwendet – u.a. für den Verbindungsaufbau – IP-Broadcast-Nachrichten. Diese werden in Netzwerk i.d.R. an der Grenze des Subnetzes gefiltert (Layer 3). Mit Hilfe eines BBMD können die Broadcasts über die Grenzen lokaler Netzwerke/Subnet übertragen werden.

Ein Beispiel ist der «Who-Is-Dienst» bei dem über eine IP-Broadcast-Nachricht andere BACnet-Geräte gefunden werden. Sendet ein BACnet-Gerät eine «Who-Is» Nachricht, wird diese mit einer Broadcast-Nachricht ins lokale Netzwerk gesendet. Alle BACnet-Geräte in diesem Netzwerk empfangen die Nachricht und können entsprechend antworten. IP-Router, die in andere IP-Subnetze weiterleiten, leiten diese Nachrichten jedoch nicht weiter. Um diese Problematik zu beheben, wurde der BBMD-Dienst eingeführt. In einem lokalen Netzwerk kann genau ein Gerät mit BBMD-Funktionalität konfiguriert werden, welches IP-Broadcast-Nachrichten anhand einer *Broadcast Distribution Table* (BDT) in entfernte IP-Subnetze weiterleitet.

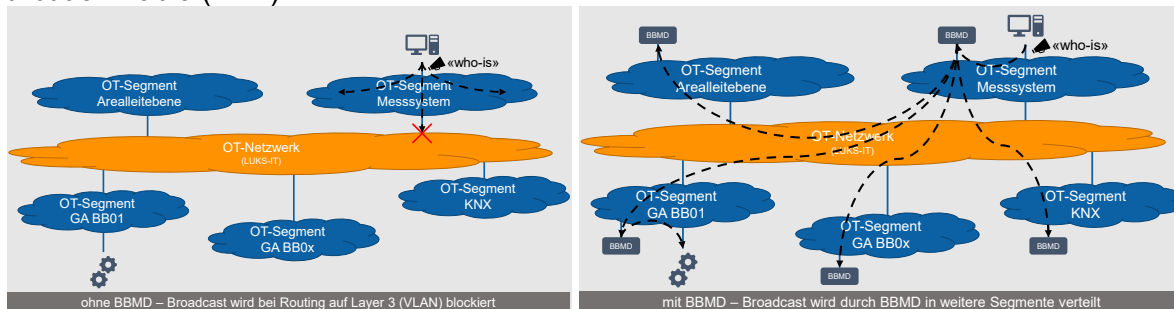


Abbildung 14 BBMD-Broadcast

3.7. Interoperabilitätsbereiche

Interoperabilitätsbereiche (engl.: Interoperability Areas) beschreiben die betriebswichtigen Funktionsbereiche von BACnet Systemen. Die BACnet Norm benennt fünf Interoperabilitätsbereiche:

- Gemeinsame Datennutzung (engl.: Data Sharing - DS)
- Alarm- und Ereignisverarbeitung (engl.: Alarm and Event Management - AE)
- Zeitplan (engl.: Schedule - SCHED)
- Trendaufzeichnung (engl.: Trending - T)
- Device- und Netzwerkmanagement (engl.: Device and Network Management - DM)

Jedem Interoperabilitätsbereich sind die zur Funktionserfüllung benötigten BACnet Dienste (BIBBs) zugeordnet.

3.8. BIBBs (BACnet Interoperability Building Blocks)

Die **BIBBs (BACnet Interoperability Building Blocks = Interoperabilitätsbausteine)** beschreiben die funktionalen Voraussetzungen, die BACnet Geräte für eine interoperable Kommunikation erfüllen müssen. Korrespondierende BIBBs von Clients und Servern sind eine der notwendigen Voraussetzungen für die Interoperabilität dieser Geräte. Die Norm nennt für jeden BIBB die damit verbundene Funktionalität und listet die Dienste auf, die der BIBB für diese Funktionalität benötigt. Ausserdem gibt die Norm an, ob ein BIBB den Dienst anfordern (initiate) oder ausführen (execute) können muss. Durch eine Kennung (Buchstabe A oder B) wird zwischen den BIBBs für Geräte unterschieden, die als **Anforderer** von Daten oder Diensten (**Client** oder „**A-Device**“) und solchen, die als **Bereitsteller** von Daten oder Diensten (**Server** oder „**B-Device**“) arbeiten.

QD_GA_BACnet_Vorgaben_LUKS	Anlagenmanagement	Technik & Sicherheit
Gültig ab: 14.08.2023	Freigegeben durch: Urs Ruckli	Autor: Peter Bühler
Dok-Nr: Q 16123	Änderungen: -	Seite 21/60

3.9. PICS (Protocol Implementation Conformance Statement)

Ein PICS (Protocol Implementation Conformance Statement = Konformitätserklärung) ist eine vom Hersteller erstellte Erklärung nach Annex A der Norm zur **Beschreibung der Konformität seines BACnet Gerätes**, d. h. eine Liste der implementierten BACnet Funktionalitäten. Gemäss Norm muss ein PICS folgende Angaben enthalten:

- Produktbeschreibung (Product Description)
- Standard-Geräteprofil (Standardized Device Profile)
- Unterstützte BIBBs (BACnet Interoperability Building Blocks Supported)
- Unterstützte Segmentierung (Segmentation Capability)
- Unterstützte Standard-Objekttypen (Standard Object Types Supported)
- Netzwerkoptionen (Data Link Layer Options)
- Statische Einbindung der Geräteadresse (Static Device Address Binding)
- Router-Optionen (Networking Options)
- Unterstützte Zeichensätze (Character Sets Supported)
- Weitere Angaben (im Falle von Gateways)

Für die unterstützten Objekttypen ist jeweils zusätzlich anzugeben:

- Information über dynamische Erzeugbarkeit / Löschbarkeit des Objektes
- Liste aller unterstützten optionalen Properties
- Liste aller beschreibbaren Properties
- Liste aller proprietären Properties jeweils mit Identifier, Datentyp und Bedeutung
- Liste evtl. existierender Bereichsbeschränkungen

Das PICS enthält nur ungeprüfte Herstellerangaben.

Die PICS der eingesetzten Komponenten sind daher zwingend dem Angebot beizulegen und gelten als integraler Werksvertragsbestandteil.

QD_GA_BACnet_Vorgaben_LUKS	Anlagenmanagement	Technik & Sicherheit
Gültig ab: 14.08.2023	Freigegeben durch: Urs Ruckli	Autor: Peter Bühler
Dok-Nr: Q 16123	Änderungen: -	Seite 22/60

3.10. Standard-Geräteprofile

Die BACnet Norm unterscheidet acht Standard-Geräteprofile. Die in der BACnet Norm zugeordneten BIBBs der jeweiligen BACnet Geräteprofilen sind für das zugewiesene Gerät im Minimum zu unterstützen. Auf dieser Basis präzisiert die KBOB-Empfehlung BACnet Anwendung zwei Profile – eines für die Management- und eines für die Automationsebene.

Geräteprofil	Bedeutung	Beschreibung
MBE-CH	Ausstattung für Management- und Bedieneinrichtung (MBE)	<ul style="list-style-type: none">BACnet Profil gemäss KBOB auf Basis B-AWS, das als Grundprofil für BACnet Vorgaben von MBE der GA verwendet werden kann.
B-AWS	Advanced Operator Workstation	<ul style="list-style-type: none">Management- und Bedienstation mit grösserem Leistungsumfang als B-OWS
B-OWS	Operator Workstation	<ul style="list-style-type: none">Management- und Bedienstation
B-OD	Operator Display	<ul style="list-style-type: none">Bediengerät vor Ort
AS-CH	Ausstattung für Automationsstation (AS)	<ul style="list-style-type: none">BACnet Profil gemäss KBOB auf Basis B-BC, das als Grundprofil für BACnet Vorgaben von AS der GA verwendet werden kann.
B-BC	Building Controller	<ul style="list-style-type: none">Programmierbare Automationsstation
B-AAC	BC Advanced Application Controller	<ul style="list-style-type: none">Automationsgerät mit geringerem Leistungsumfang als BC
B-ASC	Application Specific Controller	<ul style="list-style-type: none">Automationsgerät mit geringerem Leistungsumfang als AAC (Nur für Siemens Desigo PCXC3 und DXR2)
(B-SA)	Smart Actuator	<ul style="list-style-type: none">Schalt- oder Stellgerät (MS/TP wird im LUKS nicht eingesetzt)
(B-SS)	Smart Sensor	<ul style="list-style-type: none">Sensor (MS/TP wird im LUKS nicht eingesetzt)

Tabelle 9 Geräteprofile BACnet Device

Beim LUKS kommen die **fett** markierten Geräteprofile **MBE-CH, AS-CH und B-AAC** bevorzugt zum Einsatz. Die weiteren sind möglich, BACnet Aktoren und Sensoren via BACnet MS/TP (Kabelkommunikation) werden im LUKS dagegen nicht eingesetzt.

3.11. EDE-Listen (Engineering Data Exchange-Files)

EDE-Listen (Engineering Data Exchange-Files) können durch automatische Auslesung der BACnet Funktionalität eines projektierten BACnet Gerätes erstellt werden. Sie enthalten vereinfachte, aber unvollständige Informationen über die in einem BACnet Gerät eingerichteten BACnet Funktionen. Die BIG-EU EDE-Files sollen mindestens mit der Version 2.3 erstellt werden und sollen Projektspezifische nach Bedarf erweitert werden (z.B. Properties wie NC-Class).

3.12. Engineering-Prozess

Das Engineering des Arealleitsystems erfolgt aus Gründen der Einheitlichkeit durch den Lieferanten Siemens. Das Engineering der Automationsebene erfolgt bei Anlagen gemäss «BACnet Bestand» und «BACnet Neu» ebenfalls durch Siemens. Bei KNX-Elektro-Anlagen gemäss «BACnet Integration» erfolgt das Engineering durch den jeweiligen Lieferanten; dieser stellt Siemens das komplett ausgefüllte EDE-File für die Qualitätssicherung und für das Engineering des Arealleitsystems rechtzeitig zur Verfügung. Die Präzisierung erfolgt mit den ersten Projekten.

4. BACnet Vorgaben

4.1. BACnet Objekte

4.1.1. Geforderte BACnet Objekte

Für die Profile MBE-CH und AS-CH sind die in Tabelle 10 BACnet Objekt Typen aufgeführten BACnet Objekte vorgeschrieben.

Nr.	Objektyp (engl.)	Abkürzung	MBE-CH	AS-CH
0	Analog Input	AI	■	■
1	Analog Output	AO	■	■
2	Analog Value	AV	■	■
3	Binary Input	BI	■	■
4	Binary Output	BO	■	■
5	Binary Value	BV	■	■
6	Calendar	CAL	■	■
7	Command	CMD	■	■
8	Device	DEV	■	■
9	Event Enrollment	EE	■	■
10	File	FIL	■	■
12	Loop	LP	■	■
13	Multi-state Input	MI	■	■
14	Multi-state Output	MO	■	■
15	Notification Class	NC	■	■
16	Program	PROG	■	■
17	Schedule	SCHED	■	■
19	Multi-state Value	MV	■	■
20	Trend Log	TLOG	■	■
25	Event Log	ELOG	■	■
28	Structured-View	Struc	■	■
48	Positive Integer Value	PIV	■	■

Tabelle 10 BACnet Objekt Typen

Legende:

Symbol	Bedeutung
■	Zwingend zu verwenden
□	Bei Verwendung von entsprechenden GA-Funktionen oder zusätzlichen Funktionen zwingend zu verwenden

Im Bestand (Site 1 & 2) sind weitere, proprietäre BACnet-Objekte im Einsatz (Nr. 200 für die Raumautomation). Aufgrund des Investitionsschutzes wird dies belassen.

4.1.2. Herstellerspezifische BACnet Objekte

Die vorliegenden BACnet Vorgaben sind bewusst offen und innovationsfreundlich gestaltet und berücksichtigen die grosse installierte Basis am LUKS-LU. Entsprechend sind herstellerspezifische Objekte zulässig, sofern diese den vom Arealleitsystem bereitgestellten Bedien- und Einstellkomfort unterstützen ("BACnet neu"). Für die Peer2Peer Kommunikation mit BTL-zertifizierten Controllern anderer Hersteller/Lieferanten sowie für die "BACnet Integrationen", müssen die BACnet Standardobjekte verwendet werden.

4.1.3. Zugelassene BACnet-Produkte

Es dürfen nur Produkte eingesetzt werden, die von den BACnet Testing Laboratories zertifiziert, bzw. gelistet sind. Dies gilt insbesondere für die Automationsstationen B-BC (BACnet Building Controller) sowie für die Managementebene B-AWS (BACnet Advanced Operator Workstation). BACnet Testing Laboratories BTL werden unterhalten durch bacnetinternational www.bacnetinternational.org/



4.2. BACnet Properties

Die nachfolgenden Vorgaben für die einzelnen BACnet Properties gelten unabhängig der gewählten Integrationstiefe. Die Vorgaben gelten grundsätzlich für alle Neubau- und Sanierungsprojekte; Abweichungen bei kleineren Sanierungen an Bestandsanlagen sind aus Gründen des Investitionsschutzes und der Einheitlichkeit innerhalb eines Gebäudes zulässig und explizit aufgeführt.

QD_GA_BACnet_Vorgaben_LUKS	Anlagenmanagement	Technik & Sicherheit
Gültig ab: 14.08.2023	Freigegeben durch: Urs Ruckli	Autor: Peter Bühler
Dok-Nr: Q 16123	Änderungen: -	Seite 25/60

4.2.1. Object_ID für LUKS-LU

Die Vergabe des *Object_Identifier* ist infolge des BACnet Standards (u.A. mit 7 Zeichen) stark eingeschränkt. Für das LUKS ist das Property Object Identifier des Device Objekts in Neubauten gemäss der folgenden Systematik mit geografischer Orientierung zu vergeben.

Die ID des Device Objects wird dafür in drei Bereiche aufgeteilt:

xxx	yy	zz
Gebäude	Stock	Nummer

xxx = Gebäude (3 Ziffern)	100..200 LUKS-LU Gebäude (Bsp. H33 => 133) 201..250 LUKS-WO Gebäude 251..300 LUKS-SU Gebäude 301..350 Bestandsanlagen LUKS-LU (Site 1 & 2: 209-214,238,241,242) 351..500 Zukünftige Standorte 501..518 Zentrale Instanzen
yy = Stockwerk (2 Ziffern)	01 ... 09 Untergeschosse Beispiele: 01 bezeichnet das 1.UG 02 bezeichnet das 2.UG 09 bezeichnet das 9.UG 00 Erdgeschoss 1y ... 9y Obergeschosse y1 ... y9 Zone je Geschoss 11...19 = 1.OG 20...29 = 2.OG 90...99 = 9.OG
zz = Laufnummer BACnet Devices (2 Ziffern)	00 ... 99 mögliche Teilnehmer je Geschosszone (BACnet Devices, welche sich im gleichen Gebäude und in der gleichen Etage befinden, können durch fortlaufende Nummerierung bezeichnet werden)

Tabelle 11 UKS-LU Objekt ID Site 3 Neubauten

Beispiel: Device Property Object Identifier: 0242342

024	23	42
-----	----	----

Areal 1 = LUKS-LU (Vorangehende 0 werden bei einigen Systemen nicht beachtet)

Gebäude 24 = Haus 24 LUKS-LU

2. Obergeschoss in Zone 3

42. Device in der 3. Zone im 2. Obergeschoss

Hinweis zur Anwendung in Bestandsgebäuden:

Die Eineindeutigkeit wird bei den Bestandsanlagen durch das Siemens XWP/ABT Toolset sichergestellt. Entsprechend ist, wenn überhaupt, eine historische Reihenfolge in den Device IDs erkennbar. Die Vergabe der Device Object_ID liegt weiterhin in der Hoheit und Verantwortung von Siemens.

4.2.2. Objekt_Name

Um in Neubauten eine Basis für die Interoperabilität für einfache Anwendungen zu ermöglichen, muss der AKS-Code auch Digital auf den BACnet Informationspunkten mittels dem Attribute *object-name* abgebildet werden.

Der AKS-Code wurde 2021 im Zuge der BIM Projektierungen komplett überarbeitet und zeigt sich für Neuanlagen wie folgt:

[illegible]

Abbildung 15 Aufbau BIM AKS für Neubauten

Der AKS beinhaltet grundsätzlich folgende Aspekte:

Aspekt Vorzeichen	Aspekt
+	Ortsaspekt
=	Funktionsaspekt (Planer Bezeichnungen, Prinzipie etc.)
-	Produktaspekt (Verteiler, Automationssystem, Schemabezeichner Unternehmer)
:	Elektroschema (Unternehmer, Ausführung)
-	Klartexte
#	Lifecycle

Tabelle 12 AKS-Aspekte

Von diesem «AKS-Urschlüssel» ...

Aspekte AKS	Ortsaspekt (+)	Funktionsaspekt (+)	Produkteraspekt (-)	Klarfunkt (Anlage/Aggregat/Apparate/Funktion (Oft))
Zeichenstelle	+ Anord. Bauz. Lage Raum - Koordinaten	+ Anlage Teil-Anl. Ausrüst. -	- SDK AS OP Alarm Schema -	Benennung (Ausführungsschema) -
AKS String (Vollumfang)	+ L U 2 4 - 0 0 0 3 - 0 2 1 A 9	+ L K 0 0 1 _ _ - Y L 7 0 0	- T X 0 1 0 - X A 0 1 0 - A S 0 1 - H 1 : 3 1 0 4 2	- 0 0 1 4 - 1 3 - 1 3 - Y 0 0 7
Minimale eindeutige Identifizierung:	+ L U 2 4 = L K 0 0 1 _ _ - Y L 7 0 0			

... werden nicht alle Positionen und Aspekte auf dem Digitalen Zwilling der Gebäudeautomation abgebildet. Zudem wird der AKS aus «Sicht GA» vergeben. Der Produkteaspekt bezieht sich dabei auf den Aufschaltspunkt, resp. auf die Gebäudeautomation selber! Die Referenz-Bezeichner auf der GA müssen statisch sein und dürfen keinen laufenden Unternehmeranpassungen wie zum Beispiel einer Schemaanpassung inkl. neuen Seitennummern unterworfen werden! Um die effiziente Handhabung der Bezeichnungen in der Software zu ermöglichen und Produkte mit Beschränkungen bei der Anzahl Zeichen nicht auszuschliessen, werden im *object_name* nur die für die Identifikation des BACnet Objektes im BACnet Netzwerk zweckmässigen Elemente des AKS-Codes abgebildet.

Der AKS-Grundaufbau für den Digitalen Zwilling auf der GA, insbesondere referenziert durch das BACnet Property object-name wird wie folgt beschriftet:
































1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100																																																																																																																																																																																																																																																													
+	Areal	Haus	-	Etage	-	Raum	=	Anlage	(Teil-Anl.)	-	Apparat	-	SGK	-	AS	-	DP	-	Alarm																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
+	L	U	2	4	-	0	0	-	0	0	3	-	=	L	K	0	0	1	-	-	Y	L	7	0	0	-	T	X	0	1	0	-	X	A	0	1	0	-	A	S	0	1	-	H	1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																

Abbildung 16 AKS-Umsetzung object-name

Aufbau und Zusammensetzung:

Gebäude, Etage, Raum, Anlage+Teil-Anlage, Apparat, SGK GA, AS, Datenpunkt, Alarmrouting
(Max 64 Zeichen)

Object Name Beispiel:

+LU24-00-003. =LK001 -YL700-TX010-XA010-AS01-H1

Hinweis zur Anwendung in Bestandsgebäuden:

In den Bestandsgebäuden wird dieses Konzept nur angewendet, wenn die Eingriffstiefe genügend gross ist. In diesem Fall sind sämtliche Bezeichnungen nachzuführen. Eine Durchmischung der

QD_GA_BACnet_Vorgaben_LUKS	Anlagenmanagement	Technik & Sicherheit
Gültig ab: 14.08.2023	Freigegeben durch: Urs Ruckli	Autor: Peter Bühler
Dok-Nr: Q 16123	Änderungen: -	Seite 27/60

alten und der neuen Bezeichnungssystematik innerhalb eines Gebäudes ist verwirrend und deshalb zu vermeiden. Die so ersetzten Controller müssen zwingend in die neue BACnet Site 3 integriert werden.

Bei kleineren Sanierungen verbleiben die Anlagen aufgrund des Investitionsschutzes auf den BACnet Sites 1 oder 2 und der Object_Name wird durch Siemens administriert und mittels Siemens Konfiguratoren automatisiert vergeben.

Hinweis Zeichensatz: Falls trotz des mindestens UTF-8 definierten Zeichensatzes gewisse Zeichen Systembedingt nicht verwendet werden können, werden diese nach Notwendigkeit mit dem Bauherrn angepasst. Beispiel einer systembedingten Regel: «:» oder «*» wird zu «;». Solche Sonderregeln werden in der Ausführungsplanung nochmals detailliert festgelegt.

4.2.3. Object_Description

Da im *object_Name* mittels AKS eine eindeutige Identifikation des Informationspunktes möglich ist, genügt in der *Object_Description* die Bezeichnung gemäss Klartext des AKS.

Der Klartextaufbau beinhaltet den Anlagenamen gefolgt vom Aggregat/Apparate gefolgt von der Funktion/Datenpunkt. Bei Bedarf (Projekt- und Gewerke-Spezifisch) können auch weitere Textbezeichner folgen zu Teilanlagen und Örtliche Gruppenzuweisungen (Gruppen, Zonen, Raum etc.)

Aufbau und Zusammensetzung:

<Anlagenname> (<evtl. +Teil-Anlagenname>) <Aggregat-/Apparatenamen> <GA Datenpunkt Funktion, -Signal Info> (<evtl. Angaben zu Raum, Bereich, Gruppe etc.>)

(Max. 64 Zeichen AS-CH. 128 Zeichen MBE-CH)

Bsp. 1: *Object_Description* = «Klimaanlage Bettentrakt AUL Klappe Freigabe»

Bsp. 2: *Object_Description* (max) = «Lüftung Büro Zone Nord Brandschutzklappe ZUL Gestört R103.»

Grundsätzlich sollen die Bezeichner mit den Ausführungsunterlagen (z.B. Elektroschema Unternehmer Ausführung) kongruent sein und dem Ausführungsstand entsprechen.

Übersicht (nicht abschliessend):

Datenpunkte (Planungsphase)				
Datenpunkte (Ausführungsphase)				
Klartextbeschreibung Datenpunkt (Planung)	Klartext Anlage	Klartext Aggregat/Apparate	GA Funktion/Signal Info	Wo Bedarf /RaumRaumbereich
max. Klartextbeschreibung Datenpunkt (Planung)	Klartext Anlage	Klartext Aggregat/Apparate	GA Funktion/Signal Info	Wo Bedarf /RaumRaumbereich
BACnet Description (Ausführung)	Klartext Anlage	Klartext Aggregat/Apparate	GA Funktion/Signal Info	Wo Bedarf /RaumRaumbereich
Allg. Bsp. 1	HzGr. West	(Vorlauf)	Pumpe	Freigabe
Allg. Bsp. 2	LU Büro	Zone Nord	Brandschutzklappe	gestört
Allg. Bsp. 3	UV30-U2-28	USV	FILS Überwachung	ausgelöst
				/R103_

Abbildung 17 Klartextbeschriftung object-description

4.2.4. Location

Für das Location Property des Device Objects wird vom AKS-Schlüssel die Ortsangaben und die Bezeichnung der Schaltgerätekombination verwendet, in welcher der Controller verbaut ist. (Max. 64 Zeichen)

Obwohl hier funktionell die Ortsaspekte sowie die Angaben zum SGK genügen («LU24-04-288.2-TX020») wird zur Vereinheitlichung - und somit Vereinfachung - eine identische Beschriftungsstruktur wie beim *object.name* gewählt.

Location Beispiel:

+LU24-00-003_=XA001_-AX001-TX010-XA010-AX01-E1

Aufbau und Zusammensetzung:

+ LU 2 4 - 0 0 - 0 0 3 _ = X A 0 0 1 _ - A X 0 0 1 - T X 0 1 0 - X A 0 1 0 - A X 0 1 - E 1

Gebäude, Etage, Raum, Anlage+Teil-Anlage, Apparat, SGK, AS, «Datenpunkt», Alarmrouting (Max 64 Zeichen)

QD_GA_BACnet_Vorgaben_LUKS	Anlagenmanagement	Technik & Sicherheit
Gültig ab: 14.08.2023	Freigegeben durch: Urs Ruckli	Autor: Peter Bühler
Dok-Nr: Q 16123	Änderungen: -	Seite 28/60

4.2.5. Übersicht BACnet Beschriftungen

Hinweis: Die in diesem Dokument verwendeten AKS-Anwendungsbeispiele sind aktuell noch Anpassungen im AKS unterworfen.

[illegible]

Abbildung 18 Übersicht AKS Beschriftungen BACnet

4.2.6. Zustandstext (Active Text / Inactive Text / State Text)

Der Zustandstext des *Present Value* von *Binary Input/Value* und *Multi-state Input/Value* Objekten ist gemäss Beilage Tabelle LUKS-LU zu vergeben (Siehe Beilage «QD_LUKS_SYS_GA_BAC-net Beilagen.xlsx»)

Der Tabellenmaster wird von Siemens auf dem Arealleitsystem gepflegt.

[illegible]

Abbildung 19 Zustandstexte (gem. Beilage)

4.2.7. Eventmeldetexte (Event Message Texts)

Auf eine Vorgabe der Eventmeldetexte von Objekten mit Event Notification wird verzichtet. Bei den Bestandes Anlagen sind diese wie folgt definiert:

- Übergang zu Normalzustand (To-Normal)
- Übergang zu Systemfehler (To-Fault)
- Übergang zu abnormalem Zustand (To-OffNormal)

4.2.8. Herstellerspezifische Properties

Die vorliegenden BACnet Vorgaben sind bewusst offen und innovationsfreundlich gestaltet und berücksichtigt die grosse installierte Basis am LUKS-LU. Entsprechend sind herstellerspezifische Properties zulässig, sofern diese den vom Arealleitsystem bereitgestellten Bedien- und Einstellkomfort unterstützen ("BACnet neu").

Der bisherige Systemlieferant hat diese so einzusetzen, dass sie die Interoperabilität mit anderen BTL zertifizierten Produkten nicht behindern, wie zum Beispiel bei einer einfachen funktionsreduzierten KNX-Elektro Integration via BACnet.

QD_GA_BACnet_Vorgaben_LUKS	Anlagenmanagement	Technik & Sicherheit
Gültig ab: 14.08.2023	Freigegeben durch: Urs Ruckli	Autor: Peter Bühler
Dok-Nr: Q 16123	Änderungen: -	Seite 29/60

4.3. BACnet Dienste

4.3.1. Grundlagen Alarmmanagement LUKS-LU

4.3.1.1. Allgemein Übersicht Alarmsysteme

Die BACnet Betrachtungen beziehen sich auf das Arealleitsystem Desigo CC GLS für die Gebäudeautomation. Gleiche Begrifflichkeiten können auf unterschiedlichen Systemen eine andere Bedeutung haben. Historisch sind auf Desigo CC GLS Piketterrelevante Alarmer als «Personensicherheit-Alarmer» konfiguriert worden. Die heutige Anwendung der Alarmmeldeklassen im Bestand benötigt deshalb finanzierbare Anpassungen. Auszug Grobprinzip Gebäudesystemtechnik LUKS-LU bez. strategischer Alarmierung Bereich Unterhalt/Störintervention:

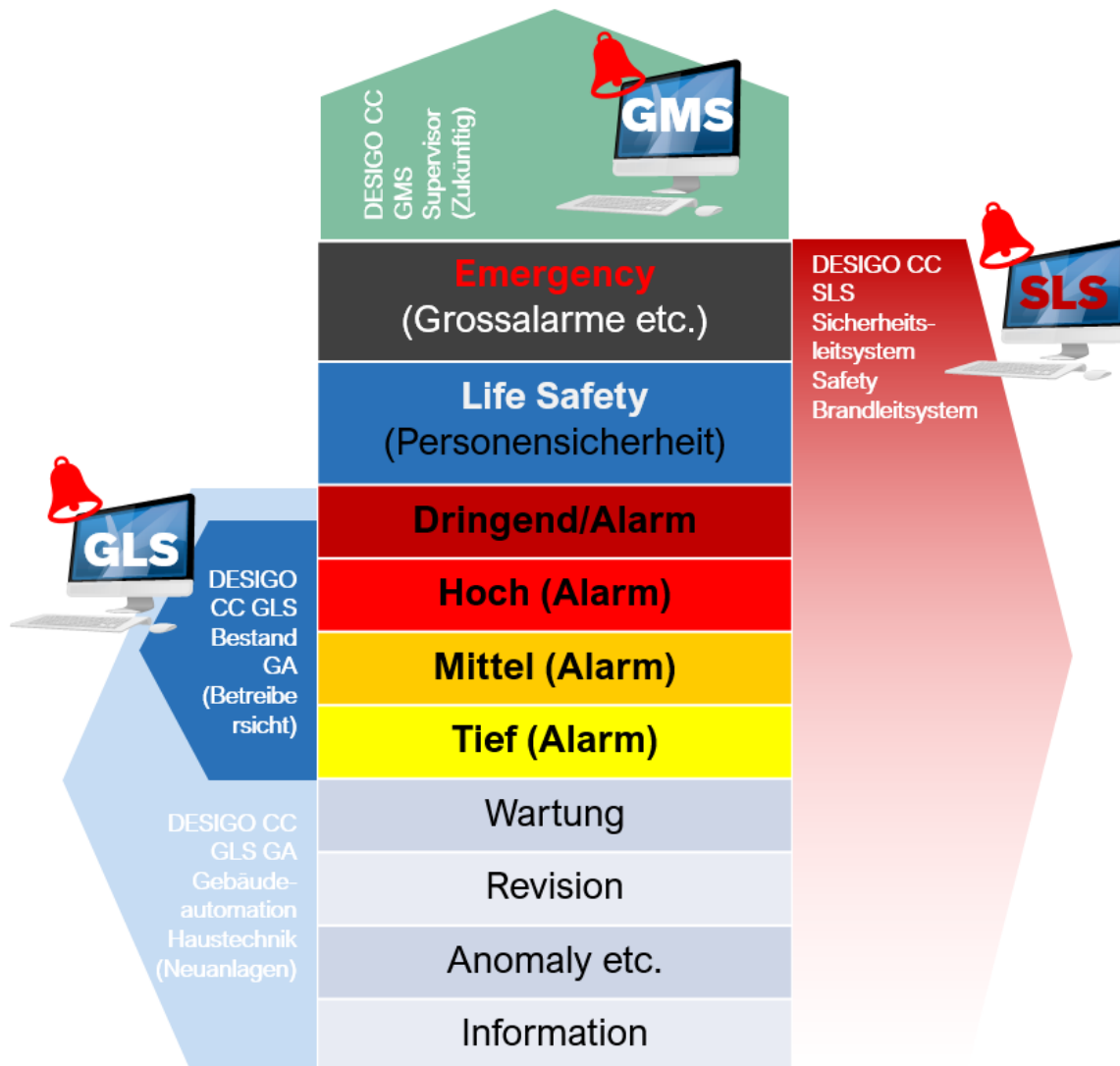


Abbildung 20 Alarmmanagement Grobübersicht

4.3.1.2. Begriffsklärungen Arealleitsystem DESIGO CC (GMS, GLS, SLS)

Infolge Systemmigrationen sind innerhalb LUKS-Begriffe wie DESIGO CC ab 2023 nicht mehr einzig der Gebäudeautomation vorbehalten. Ab 2023/2024 wird auch das Brandmeldeleitsystem Siseco CC mittels DESIGO CC SLS migriert. Neu muss die Verwendung von Begriffen wie «DESIGO CC» vielfach zusätzlich spezifiziert werden.

Übersicht CC Systeme	GLS Gebäude-Leit-System Gebäudeautomation GA	SLS Sicherheits-Leit-System Brandmeldeleitsystem BMA
Bereichserläuterungen	<ul style="list-style-type: none">Gebäudeleitsystem, Arealleitsystem, Gebäudeautomation, Haustechnik, HLKKSE Anlagen	<ul style="list-style-type: none">Sicherheitsleitsystem (Safety (Security) / BMA Brandleitsystem etc.)
Systeme heute (bis 2023)	<ul style="list-style-type: none">DESIGO CC (GA)(Vorgänger DESIGO Insight)	<ul style="list-style-type: none">SISECO CC (Sicherheit-, Brandmeldeleitsystem) (abgekündigt)
Neue Zukunft (ab ca. 2024)	<ul style="list-style-type: none">DESIGO CC GLS (GA)	<ul style="list-style-type: none">DESIGO CC SLS (BMA)

Tabelle 13 Begriffe Arealleitsysteme / CC, GMS, GLS, SLS

4.3.1.3. Alarmpriorität DESIGO CC GLS GA Nutzersicht

Die jeweils zu verwendende Alarmpriorität mit der zugehörigen Notification Class leiten sich aus der Wichtigkeit des Schutzbedarfes, respektive der Dringlichkeit der Alarmierung ab und haben einen direkten Bezug zur Anzeige auf dem Arealleitsystem sowie den Betriebsprozessen. Datenpunktalarme wie Sammelalarme, BSK-Fehler, LS-Ausgelöst etc. werden nach Wichtigkeit und Verfügbarkeitsanforderungen der Anlagenfunktion vergeben. (Bsp. OPS BKS Fehler: Hoch, Patientenlüftung BSK-Fehler: Mittel). Die Notification Class der Gebäudeautomation richten sich dabei bei Neuanlagen an die KBOB-Empfehlung. Im Bestand werden die heute verwendeten Produkte und Definitionen weitgehend weiterverwendet. Es wird eine einfache Alarmharmonisierung via «Priorityumleitung» angestrebt. Die zukünftige Alarmübersicht des DESIGO CC GLS für Gebäudeautomation (Bestand und Neubauten) wird etwas erweitert. Die höchste Alarmkategorie (zwecks Alarmierungsaspekt) für die Gebäudeautomation ist «Dringend / Alarm». Die Bezeichnung «Dringend» wird im späteren Verlauf (DESIGO CC GMS Supervisor) umgestellt auf «Alarm». Für die Personensicherheitsalarmierungen im Bereich «Emergency» und «Life Safety» sind Safety Systeme wie Alarmserver oder DESIGO CC SLS zu verwenden.

Bereich	Beispiel
LUKS-Strategie (System-neutral)	Emergency Life Safety Dringend Hoch Mittel Tief Wartung Revision ... Information
DESIGO CC (GA) bis 2024	SIEMENS Hoch 3/4 Mittel 2/14 Niedrig Störung 1/1 Information
DESIGO CC GLS ab 2024	SIEMENS 0/1 Alarm 0/1 Hoch 0/1 Mittel 0/1 Niedrig 0/1 Störung 0/1 Information
DESIGO CC GMS ab 2024 oder später	SIEMENS 0/1 Notruf 0/1 Alarm 0/1 Gefahr 0/1 Hoch 0/1 Mittel 0/1 Niedrig 0/1 Störung 0/1 Ausschaltung 0/1 Systemhinweis 0/1 Information
DESIGO CC SLS ab 2024	SIEMENS 0/1 Alarm 0/1 Gefahr 0/1 Störung 0/1 Ausschaltung 0/1 Systemhinweis 0/1 Information

Tabelle 14 Alarme Anwendungsbeispiele DESIGO CC

Ein Gebäudemanagementsystem (GMS) beinhaltet mehrere Systeme (GLS, SLS). In Zukunft sind Plattformzugänge für mehrere Disziplinen mittels «Supervisor DESIGO CC» geplant. Die Alarmdefinitionen wachsen mit den neuen, ergänzenden Systemen.

4.3.1.4. Alarmprioritäten Meldeklassen BACnet (Übersicht Neu, Bestand)

Die Tabelle Meldeklassen (notification_Class) ist ein vereinfachter Zusammenzug.

Siehe auch die BACnet NC-Tabelle unter: «4.3.4 Tabelle BACnet Meldeklassen und Zusammenzug der Bestandeskonfigurationen 2008-2022»

Alarmkategorie LUKS GMS	Notification Class GLS NEU (Ab Site 3)	Notification Class GLS ALT (Site 1&2)	Notification Class ALT Raumaut. (Site 1&2)	Bedeutung	Beispiele auf Grundlage LUKS-LU bestand!)
Emergency	(NC1/2/3)	SLS		Lebensgefahr	• Reserviert für SLS
Life Safety	(NC6/7/8)	SLS		Personensicherheit	• Reserviert für SLS
Dringend (Betriebschutz) (bisher mit Prio Hoch)	NC12/13 [Priority 11/12/13]	- vereint mit Prio «Hoch» (Kundensicht) Aufteilung Siemens unklar		Betriebsschutz (neu) (alt Personenschutz) Benötigt immer Sofortmassnahmen durch Pi-kettdienst	<ul style="list-style-type: none"> • OPS-Lüftungen • LS Überwachungen USV, Notstrombetrieb... • Medgas Alarme • Gasalarne, Thermoölkessel, Notheizungen... • Labore wie z.B. Tuberkuloselabor, Zentrallabor etc.
Hoch (Objektschutz)	NC22/23 [Priority 21/22/23] RA separat	Diverse: NC11-13,18,22,23... [Priority zwischen 0-6)		Objektschutz Benötigt immer Sofortmassnahmen durch Pi-kettdienst	<ul style="list-style-type: none"> • Wassermeldungen, Rohrbegleitheizungen • Raumtemperaturen Medikamentenräume • Ausfall Arealversorgungen (HLKKSEM) • Aussentüren mit Alarmüberwachungen • Sammelalarne, wenn Anlage wichtig
Mittel (Techn. Alarme)	NC62/63 [Priority 61/62/63] RA separat	Diverse: NC22,23,31-33,8,11,41-43 ... [Priority zwischen 2-8)	Diverse: NC8... [Priority zwischen 3-7)	Technische Alarme	<ul style="list-style-type: none"> • Sicherheitsschalter (Wartungsschalter) • Sammelalarne • Raumtemperaturen / Feuchte • Motorschutzschalter • LS HLKK (wenn die Anlage nicht so wichtig ist) • Liftstörungen • Störungen Brandschutzklappen (wenn die Anlage nicht so wichtig ist)
Tief (Techn. Störung)	NC92/93 [Priority 91/92/93] RA separat	Diverse: NC11,41-43... [Priority zwischen 4-8)	Diverse: NC11... [Priority zwischen 4-8)	Technische Störungen	<ul style="list-style-type: none"> • Im Bestand: Notbedienungen, Klappenrückmeldungsfehler, Alarmunterdrückungsschalter ... • (Im Bestand ist eine Unterscheidung zw. Niedrig und Wartung zu suchen)
Wartung (bisher mit Störung Tief)	NC112/113 [111/112/113]	Bisher nur als Störung geführt	-	Wartungs-Meldungen	<ul style="list-style-type: none"> • Filterwächter • Vorbereitet ab Site 3
Revision	NC162,163 [161/162/163]	Bisher nur als Störung geführt	-	Revisions-Meldungen	<ul style="list-style-type: none"> • Notbedienung etc. • Vorbereitet ab Site 3
Trend	NC191... [191/192/193]	Mit Priority 2 zu tief!	NC17	Trenddaten	• «Buffer Ready»-Meldungen etc.
Betrieb- und Status	NC225... [224/225]	-	-	Betriebs- und Statusmeldungen	• Zustandsmeldungen etc.

Tabelle 15 BACnet Meldeklassen Übersicht

Bemerkung zur Übersicht:

- Die Angaben zu den Notification Class NC betreffen vor allem die am meisten verwendeten Alarmer, welche Quittierpflichtig sind.
- Die Werte in den eckigen Klammern [/] entsprechen den Priority für [TO-OFFNORMAL/TO-FAULT/TO-NORMAL]
- Eine etwas **ausführlichere Tabelle mit Beispielen** findet sich in der **Excel Beilage** im Register «2 NC Reception».
- Die heutige Anwendung der Alarmmeldeklassen im Bestand benötigt im 2023/2024 noch Anpassungen. (Bestand mit Konvergenz zu Neuanlagen)

4.3.1.5. Alarmverhalten verschiedener Alarmtypen

Alarmkategorie DESIGO CC	Bedeutung	Beispiele
TO-OFFNORMAL	Alarmzustand	• Kommender Alarm (Normal -> Alarm)
TO-FAULT	Systemfehler	• Objekt mit internem Fehler (Normal -> Fehler) • Bsp.: Sensorbruch, Kurzschluss etc.
TO-NORMAL	Normalzustand	• Gehender Alarm (Alarm -> Normal)

Tabelle 16 Alarmverhalten Allgemein

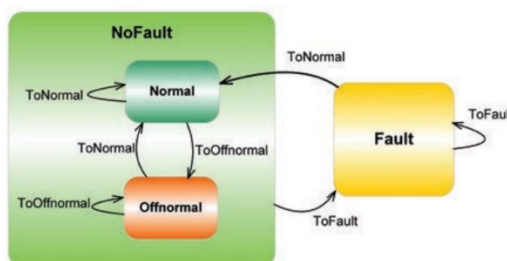


Abbildung 21 Alarmverhalten Allgemein

4.3.1.6. Einfacher Alarm (000 & 010¹)

Einfache Alarmer müssen weder bestätigt noch zurückgesetzt werden. Der normale Betrieb wird wieder aufgenommen, wenn der überwachte Zustand (z.B. ein Revisionsschalter) wieder in den Normalzustand zurückkehrt.



Verhalten bei einfachem Alarm

Abbildung 22 Verhalten bei einfachem Alarm

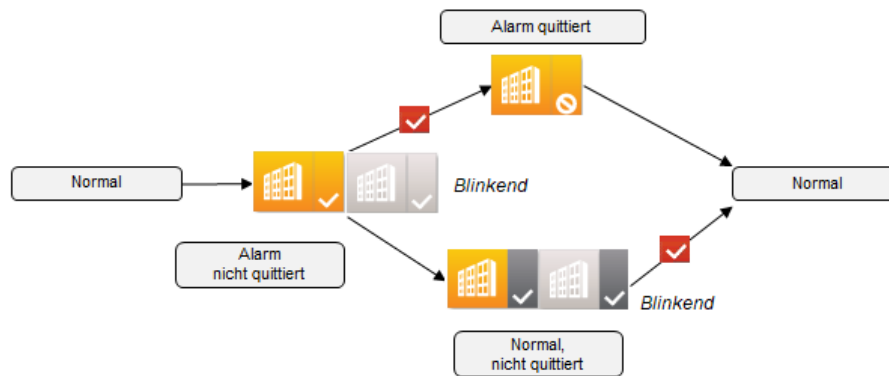
Einfacher Alarm	Bemerkungen:
Bemerkungen:	• Selbstquittierende Störungen
Anwendung Alarmierung LUKS:	• Aus Nutzersicht kaum verwendet! (nur begründete Ausnahmen) • Wird selten angewendet für Alarmer. Selbst bei Störungen oder Wartungsalarmen möchte «der LUKS-User» wissen was beispielsweise über das Wochenende passiert ist und die «Historie» via Alarmliste quittieren
Aktion	• Keine. Alarm ist «Selbstquittierend».
Beispiel:	• Wird für Unterhaltsrelevante Störungen und Alarmer nicht angewendet

Tabelle 17 Verhalten bei einfachem Alarm

¹ Property Identifier «Ack-Required»: ToOffnormal / ToFault / ToNormal (s. auch Tabelle 2)

4.3.1.7. Grundlegender Alarm (auch Standard-Alarm) (110¹)

Wichtigere technische Störungen oder Alarmer müssen bestätigt jedoch nicht zurückgesetzt werden. Nachdem die Ursache für den Alarmzustand beseitigt wurde, kehrt der Anlagenbetrieb wieder zum Normalzustand zurück. Der Alarm bleibt in der Alarmliste ersichtlich, bis dieser quittiert wird. Dies stellt sicher, dass wichtige Alarmer nicht übersehen werden, sobald der Alarmzustand abgefallen ist.



Verhalten bei grundlegendem Alarm

Abbildung 23 Verhalten bei grundlegendem Alarm


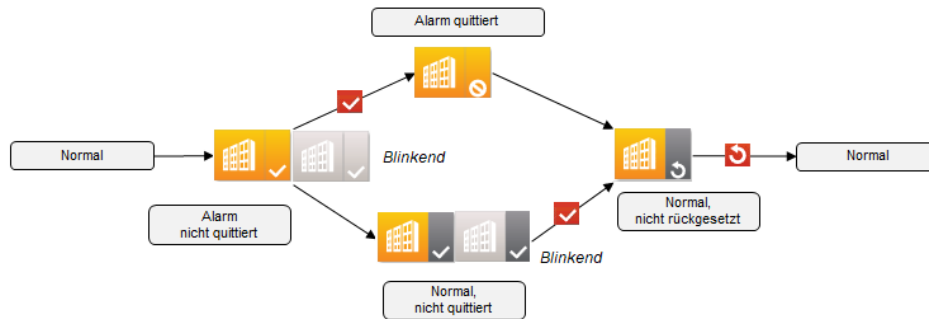
Standardalarm	Bemerkungen:
Bemerkungen:	<ul style="list-style-type: none"> • Eine aufgetretene Störung muss auf jeden Fall quittiert werden • Die Quittierung kann während des Stöorzustandes erfolgen oder nach Rückkehr zum Normalzustand • Selbst Störungen die eigentlich Vorort «quittiert» werden müssen (Bsp. Ausgelöster LS-Schalter) sollen normalerweise auf dem System nochmals softwaremässig mittels User «Quittiert» werden.
Anwendung Alarmierung LUKS:	<ul style="list-style-type: none"> • Entspricht dem Grundbedarf eines LUKS-Benutzers. • Wird in den allermeisten Fällen angewendet für Alarmer. Selbst bei Störungen oder Wartungsalarmen möchte «der LUKS-User» wissen was beispielsweise über das Wochenende passiert ist und die «Historie» via Alarmliste quittieren
Aktion	<div>Quittieren </div> auf den Arealleitsystem DESIGO CC oder Quittierung auf der SGK
Beispiel:	<ul style="list-style-type: none"> • Wasserwächter, Sicherung ausgelöst, Wartungsschalter, Anlagensteuerungen, Brandmeldungen, Medien Alarmer, Temperaturgrenzwerte, Durchflussgrenzwerte, Liftstörungen etc.

Tabelle 18 Verhalten bei grundlegendem Alarm

4.3.1.8. Erweiterter Alarm (111¹)

Erweiterte Alarmer wie Dringend (Betriebsschutz) (NC14) und Hoch (Objektschutz) (NC22) (z.B. Frostalarm, Druckdifferenz oder Überdruckgrenzwert) müssen bestätigt und zurückgesetzt werden. Die Anlage kehrt erst zum Normalbetrieb zurück, wenn der Alarm quittiert wurde und der überwachte Zustand wieder im normalen Bereich liegt (Reset). Dies stellt sicher, dass wichtige Alarmer nicht übersehen werden, sobald der Alarmzustand behoben ist.



Verhalten bei erweitertem Alarm

Abbildung 24 Verhalten bei erweitertem Alarm



Erweiterter Alarm	Bemerkungen:
Bemerkungen:	<ul style="list-style-type: none"> Eine aufgetretene Störung muss auf jeden Fall quittiert werden Die Quittierung kann während des Stöorzustandes erfolgen oder nach Rückkehr zum Normalzustand Die aufgetretene Störung befindet sich trotz Alarmquittierung immer noch in der Verriegelung und muss zusätzlich «Rückgesetzt» werden.
Anwendung Alarmierung LUKS:	<ul style="list-style-type: none"> Entspricht dem Grundbedarf eines LUKS-Benutzers. Wird in den allermeisten Fällen angewendet für Alarmer. Selbst bei Störungen oder Wartungsalarmen möchte «der LUKS-User» wissen was beispielsweise über das Wochenende passiert ist und die «Historie» via Alarmliste quittieren
Aktion	<div> <div>Quittieren </div> <div>Zurücksetzen </div> </div> oder Quittierung (1ster Quitt-Impuls) auf der SGK und Rücksetzen (2ter Quitt-Impuls) auf der SGK.
	Bemerkung: Das Rücksetzen entspricht dem BACnetEventTransitionBit TO-NORMAL = 1
Beispiel:	<ul style="list-style-type: none"> Druckfühler als Druckwächter, Frostschutzwächter, Sicherheitsfunktionen... (Bsp.: In der Ausprogrammierten Lösung wird ein Druckfühler mit einem Überdruck Grenzwert versehen, um einen Notstopp zu veranlassen. Der Druckwächter wird «Verriegelt» und muss mittels «Zurücksetzen» «Entriegelt» werden)

Tabelle 19 Verhalten bei erweitertem Alarm

4.3.2. BACnet Meldeklassen Tabellen für Neubauten und Bestand

4.3.3. Tabelle BACnet Meldeklassen inkl. Bestandesanlagen

Alarmierungsplattform		DESIGO CC Safety BMA / Alarmserver		Safety Systems		Alarmbereich für Gebäudeautomation und Haustechnik DESIGO CC GA																											
Alarmierungsplattform		DESIGO CC GA		-		Werden im Bestand GA Site 1 und 2 verwendet																											
Verwendung Site 1/2 und Zukunft ab Site 3						ab Site 3 (annäherung Branchenvorschlag)																											
Alarmorganisation		Piktetterelevant, 24h		Piktetterelevant, 24h		Reaktionszeit >= 4h Tag																											
GA Bestandesanlagen		(Site 1 und Site 2)		-		-																											
GA Neuanlagen		Ab Site 3		Res. Safety		Res. Safety		Dringend		Hoch		Hoch RA (Raumauto- mation)		Mittel		Mittel RA (Raumauto- mation)		Tief		Tief RA (Raumauto- mation)		Wartung		Revision		Trend		Trend		Status			
Description NC Class		CharacterString		Emergency (Lebensgefahr)		Life Safety (Personen-)sicherheit		Dringend		Hoch		Hoch RA (Raumauto- mation)		Mittel		Mittel RA (Raumauto- mation)		Tief		Tief RA (Raumauto- mation)		WARTUNG (Vorbereitet)		REVISION (Vorbereitet)		Trend		Trend		Betrieb s- und Status			
Alarmdefinition LUKS		z.B. Alarmübersicht DESIGO		EMERGENCY		LIFE SAFETY		DRINGEND		HOCH		Hoch (RA)		MITTEL		Mittel (RA)		TIEF		Tief (RA)		WARTUNG		REVISION		TREND		TREND RA		STATU S			
Bemerkung		-		Lebensgefahr		Personen-sicherheit		Betriebsschutz		Objektschutz		Technischer Alarm		Technische Störung		Wartungs-meldungen		Revisions-meldungen		Trenddaten		Betrieb s-											
Verwendete Priority's		(1/2/3)		(6/7/8)		11/12/13		21/22/23		26/27/28		61/62/63		66/67/68		91/92/93		96/97/98		111/112/113		161/162/163		191...		201...		225...					
		Safety (BACnet?)		Safety (BACnet?)		NC10		NC11		NC12		NC13		NC20		NC21		NC22		NC23		NC24		NC25		NC26		NC27		NC28			
Priority		BACnetARRAY[3] of Unsigned		TO-OFFNORMAL		(1?)		(6?)		11		21		26		61		66		91		96		111		161		191		201		225	
				TO-FAULT		(2?)		(7?)		12		22		27		62		67		92		97		112		162		192		202		226	
				TO-NORMAL		(3?)		(8?)		13		23		28		63		68		93		98		113		163		193		203		227	
Ack_Required		BACnetEventTransitionBits[1]		TO-OFFNORMAL			0 0 1 1 0 0 1 1 0 0 1 1 0 0 1 1 0 0 1 1 0 0 1 1 0 0 1 1 0 0		0 0 1 1 0 0 1 1 0 0 1 1 0 0 1 1 0 0 1 1 0 0 1 1 0 0 1 1 0 0		0 0 1 1 0 0 1 1 0 0 1 1 0 0 1 1 0 0 1 1 0 0 1 1 0 0 1 1 0 0		0 0 1 1 0 0 1 1 0 0 1 1 0 0 1 1 0 0 1 1 0 0 1 1 0 0 1 1 0 0		0 0 1 1 0 0 1 1 0 0 1 1 0 0 1 1 0 0 1 1 0 0 1 1 0 0 1 1 0 0		0 0 1 1 0 0 1 1 0 0 1 1 0 0 1 1 0 0 1 1 0 0 1 1 0 0 1 1 0 0		0 0 1 1 0 0 1 1 0 0 1 1 0 0 1 1 0 0 1 1 0 0 1 1 0 0 1 1 0 0		0 0 1 1 0 0 1 1 0 0 1 1 0 0 1 1 0 0 1 1 0 0 1 1 0 0 1 1 0 0		0 0 1 1 0 0 1 1 0 0 1 1 0 0 1 1 0 0 1 1 0 0 1 1 0 0 1 1 0 0		0 0 1 1 0 0 1 1 0 0 1 1 0 0 1 1 0 0 1 1 0 0 1 1 0 0 1 1 0 0					

Abbildung 25 BACnet Meldeklassen für Neubauten und Bestand

QD_GA_BACnet_Vorgaben_LUKS	Anlagenmanagement	Technik & Sicherheit
Gültig ab: 14.08.2023	Freigegeben durch: Urs Ruckli	Autor: Peter Bühler
Dok-Nr: Q 16123	Änderungen: -	Seite 36/60

4.3.4. Tabelle BACnet Meldeklassen und Zusammenzug der Bestandeskonfigurationen 2008-2022

Neudefinitionen inkl. der Herleitung der Konfiguration mit den Zusammenzügen der bisherigen Konfigurationen (im roten Rahmen) welche optimiert werden müssen.

Alarmierungsplattform		DESIGO CC Safety BMA / Alarmserver		Safety Systems		Alarmbereich für Gebäudeautomation und Haustechnik DESIGO CC GA		Werden im Bestand GA Site 1 und 2 verwendet		ab Site 3 (annäherung Branchenvorschlag)		Reaktionszeit >= 4h Tag		Trend		Status	
Alarmierungsplattform		DESIGO CC GA															
Verwendung Site 1/2 und Zukunft ab Site 3																	
Alarmorganisation		Piktorelevant, 24h		Piktorelevant, 24h													
GA Bestandesanlagen		(Site 1 und Site 2)															
GA Neuanlagen		Ab Site 3															
Description NC Class		CharacterString															
Alarmdefinition LUKS		z.B. Alarmübersicht DESIGO															
Bemerkung																	
Verwendete Priority's																	
Priority		BACnetARRAY[3] of Unsigned															
Ack_Required		BACnetEventTransitionBits[1]															
Neuanlagen:		Beschrieb		Wo?		NC's & Priority's											
BACnet Neuanlagen neuer AKS		In Abstimmung AKS		Neubauten AKS													
BACnet Neuanlagen neuer AKS		In Abstimmung AKS Alarmrouting		Neubauten AKS													
BACnet Neuanlagen neuer AKS		In Abstimmung AKS Alarmrouting		Neubauten AKS													
BACnet Neuanlagen neuer AKS		In Abstimmung AKS Alarmrouting		Neubauten AKS													
BACnet Neuanlagen neuer AKS		In Abstimmung AKS Alarmrouting		Neubauten AKS													
BACnet Neuanlagen neuer AKS		In Abstimmung AKS Alarmrouting		Neubauten AKS													
BACnet Neuanlagen neuer AKS		In Abstimmung AKS Alarmrouting		Neubauten AKS													
Bestandesanlagen:		Beschrieb		Wo?		NC's & Priority's											
Alarm LUKS Bestand Gen. X		Alarm DP (Med-Gas, LS, FI)		ALL		HOCH											
Alarm LUKS Bestand Gen. X		Alarme Kühlschr., Wasserm.		ALL		HOCH											
Alarm LUKS Bestand Gen. X		Alarme, Wasser, Medien, LS...		ALL		HOCH											
Alarm LUKS Bestand Gen. X		Alarme NEA, Apotheke, Wasser		LU26 NEA, Apoth		HOCH											
Alarm LUKS Bestand Gen. X		AS-Ereignisregistrierung		LU28, 31, 46		HOCH											
Alarm LUKS Bestand Gen. X		Alarme DP, Dampf, LS, RT		LU21, 25, 28, 31...		HOCH											
Alarm LUKS Bestand Gen. X		Alarme HLK, BSK, Dampf		LU16, 21, 28, 31...		HOCH											
Alarm LUKS Bestand Gen. X		Stör/Alarme HLK, BSK, LS		ALL		MITTEL											
Alarm LUKS Bestand Gen. X		Stör/Alarme HLK, Brand, Elektro, LS		LU28		MITTEL											
Alarm LUKS Bestand Gen. X		Stör/Alarme HLK, Brand, Elektro, LS		LU28		MITTEL											
Alarm LUKS Bestand Gen. X		Stör/Alarme HLK, Brand, Elektro, LS		LU41, 42, 46		MITTEL											
Alarm LUKS Bestand Gen. X		Stör/Alarme HLK, Brand, Elektro, LS		ALL		MITTEL											
Alarm LUKS Bestand Gen. X		Stör/Alarme HLK, Brand, Elektro, LS		LU28, 41, 46		MITTEL											
Alarm LUKS Bestand Gen. X		Stör/Alarme Brand, RT, LS, ULK		LU31, 41, 46...		MITTEL											
Alarm LUKS Bestand Gen. X		Stör/Alarme HLK, Licht		LU31, 41, 46...		MITTEL											
Raumautomation Bestand Gen. X		Raumautomation		LU28, 31, 46		MITTEL											
Raumautomation Bestand Gen. X		KNX PL-Link Komm-Stör.		LU28, 21, 31, 46		TIEF											
Störung LUKS Bestand Gen. X		HLK, Alarmunterdrückung, BSK		ALL		TIEF											
Störung LUKS Bestand Gen. X		HLK, WVD, Not-B, BSK, Brand		ALL		TIEF											
Störung LUKS Bestand Gen. X		HLK, Not-B, BSK, Brand		ALL		TIEF											
Trend Bestand Gen. X		Trends T, r, RT		LU31, 46		HOCH											
Trend Bestand Gen. X		HLK, Tür		ALL		MITTEL											
BESTAND: Zusammenfassung Vereinfacht heutige Priority's "Fehler kommend"																	
Zukunft? Vorschlag wechsel Priority's "Fehler kommend"																	

Abbildung 26 BACnet Meldeklassen für Neubauten und Bestandesangaben Übersicht

4.3.5. Prioritätsliste der Prioritätssteuerung

Die Prioritäten der Prioritätssteuerungen werden wie folgt definiert:

Priorität	Norm	Vorgabe	Beschreibung / Beispiel
1	Manual Life Safety	Lokale Sicherheitsfunktion	z.B. bei Schlüsselsteuerung durch Feuerwehr o. ä.
2	Automatic Life Safety	Übergeordnete/automatische Sicherheitsfunktion	z.B. bei Brandschaltung/Übersteuerung durch eine Brandnotsteuerung
3	Manual Safety	Übergeordnete Sicherheitsfunktion RA	z.B. Ansteuerung Serviceschalter Storen DRA
4	Available	Lokale Überwachung kritischer Anlagenzustände	Frostschutz, Sicherheitsverriegelung von Aggregaten, Vereisungsschutz
5	Critical Equipment Control	Übergeordnete Überwachung kritischer Anlagenzustände	Darf nur genutzt werden, wenn der damit zu verhindernde Gesamtschaden grösser als der mögliche Geräteschaden ist, da die minimalen Ein/Ausschaltzeiten übersteuert werden. z. B. Lastabwurf, Frostbetriebsart Lüftungsanlage, Witterungsschutz Storen DRA
6	Minimum On/Off	Minimum On/Off (kann nicht von Externen beschrieben werden)	Für minimale Ein- oder Ausschaltzeiten von Geräten, die andernfalls Schaden nehmen könnten. z. B. Kältemaschinen / Wärmepumpen
7	Available	Manuell ab Anlage	Lokale Bedienung der Gesamtanlage durch einen beliebigen Benutzer Handscharter, Betriebswahlschalter
8	Manual Operator	Manuell ab GLS, Bediengeräte, Web-Client	Manuelle Einschaltung eines Benutzers der MBE
9	Available	B-ASC internal Kontroller interne Kommandierungen	Kontroller interne Kommandierungen DRA
10	Available		
11	Available		
12	Available	Zentrale Funktionen	z.B. Putzbeleuchtung
13	Manual Local	Manuell lokal	Ansteuerung lokale manuelle Bedienung DRA
14	Scheduling	Zeitschaltungen, Zentrale Ansteuerungen	Zu verwenden für das BIBB Scheduling / zentrale Zeitschaltprogramme
15	Automatic Op. DRA	Automatische Steuerung und Regelung der Anlage Automatikbetrieb DRA	Ansteuerung Automatikbetrieb DRA
16	Available	Ansteuerung Automatikbetrieb Standardbetrieb (Programmwert) Übergreifende Kommandierungen via BACnet Referenzen	Funktionen der Ansteuerung des Automatikbetriebes
-	Relinquish_Default	Relinquish_Default Vorgabewert, falls keine Prio 1...16 aktiv ist	Wird bei der Projektierung fest im Gerät hinterlegt

Tabelle 20 Prioritätsliste der Prioritätssteuerung

4.3.6. Aufzeichnung von Daten

4.3.6.1. Zeitgetriggerte Trendaufzeichnung

Bei zeitgetriggerten Trendaufzeichnungen sind die in Tabelle 21 Trend Log Intervalle aufgeführten Werte zu verwenden. Abweichungen sind nach Rücksprache mit dem Betrieb möglich.

Wertetyp	Einheit	Log_Interval (s)
Energie Wärme	kWh	300
Energie Elektro	kWh	300
Druck Gas	PA	300
Druck Flüssigkeiten	bar	300
Druck Dampf	bar	300
Feuchte	%rF	300
Temperatur	°C / K	300

Tabelle 21 Trend Log Intervalle

4.3.7. COV-Trendaufzeichnungen

Im Allgemeinen gelten die Default-Werte für Abweichungen gemäss KBOB (Kap. 6.6.1.1; Tabelle 14). Projektspezifische Definitionen und Abweichungen sind nach Rücksprache mit dem Betrieb möglich. Dabei sind die Abweichungswerte für COV-Trendaufzeichnungen so zu bestimmen, dass diese zwischen 1 % (für träge Messwerte z.B. Raumtemperatur) und 5 % (für sehr dynamische Messwerte z.B. Druck) des Arbeitsbereiches des Sensors liegen.

4.3.8. Ereignisaufzeichnungen

Ereignisse sind lokal (d.h. auf der AS) aufzuzeichnen. Für die Aufzeichnung von lokalen Ereignissen sind immer Event Log Objekte zu verwenden.

4.3.9. Zeitsynchronisation

Zur Zeitsynchronisation ist der BACnet TimeSynchronisation Service ab Arealleitsystem (Desigo CC) zu verwenden.

4.4. GA-Funktionen und BACnet Objekte

4.4.1. BACnet Objekte und Definition einiger geforderten GA-Funktionen

Die Zuordnung von GA-Funktionen zu den einzelnen BACnet Objekten ist gemäss der folgenden Tabelle für Neuanlagen ab Site 3 umzusetzen.

QD_GA_BACnet_Vorgaben_LUKS	Anlagenmanagement	Technik & Sicherheit
Gültig ab: 14.08.2023	Freigegeben durch: Urs Ruckli	Autor: Peter Bühler
Dok-Nr: Q 16123	Änderungen: -	Seite 39/60

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)	Hauptschalter	■	BI	Present_Value	Aus → INACTIVE Ein → ACTIVE	Hauptschalter der SGK
				Alarm_Value	INACTIVE	
	Spannung Phase 3-N	■	BI	Present_Value	Normal → ACTIVE Alarm → INACTIVE	Spannungsüberwachung
				Alarm_Value	INACTIVE	
	Überspannungsschutz Netz	■	BI	Present_Value	Normal → ACTIVE Alarm → INACTIVE	Normalnetz
				Alarm_Value	INACTIVE	
	LS-Überwachung	■	BI	Present_Value	Normal → ACTIVE ausgelöst → INACTIVE	Sammelalarme nach Prio
				Alarm_Value	INACTIVE	
	Alarmunterdrückung	■	BVAL	Present_Value	Nein → INACTIVE Ja → ACTIVE	Softwareschalter (keine HW-Ausführung)
				Alarm_Value	ACTIVE	
	«Nicht-Normal» (+ LED auf SGK-Front) (Alarmunterdrückung aktiv)	■	BO	Present_Value	Aus → INACTIVE Ein → ACTIVE	Signalisation Alarmunterdrückung & Nicht Normalbetrieb, Handbetrieb, Notbedienung. Lampe gelb (Dauerlicht quittiert / Blinken unquittiert) nach Standard Siemens
	Rücksetztaste	■	BI	Present_Value	Aus → INACTIVE EIN → ACTIVE	Quittierung Sammelalarm
	Sammelalarm (+ LED auf SGK-Front)	■	BO	Present_Value	Aus → INACTIVE Ein → ACTIVE	Signalisation Sammelalarm (gem. Siemens Standard)
	Befehl Brandquitt. Ext. (Parallel zu HW Quitt Taste auf SGK-Front)	■	BO	Present_Value	Aus → INACTIVE Ein → ACTIVE	Fernentriegelung ab Leitsystem, betrifft Brandfolgesteuerungen auf GA (nicht BMA)
	Brand (Softwareschalter)	■	BVAL	Present_Value	Aus → INACTIVE Ein → ACTIVE	
				Alarm_Value	ACTIVE	

«Nicht-Normal»	■	BVAL	Present_Value	Aus → INACTIVE Ein → ACTIVE	
(Div. Statusmeldungen)	■	BVAL	Present_Value	Hand → INACTIVE Normal → ACTIVE	
			Alarm_Value	INACTIVE	
Lampe Notbedienung	■	BO	Present_Value	Aus → INACTIVE Ein → ACTIVE	Signalisation Bedienung lokal (Wird mit neuen SGK-Konzepten allenfalls auf «Nicht-Normal» umfunktioniert Überwachung 24VDC / 24VAC)
Versorgung 24 Volt	■	BI	Present_Value	Normal → ACTIVE Alarm → INACTIVE	
Überspannungsschutz USV-Netz	■	BI	Present_Value	Normal → ACTIVE Alarm → INACTIVE	
			Alarm_Value	ACTIVE	
Brand (+ LED auf SGK-Front)	■	BI	Present_Value	Normal → ACTIVE Alarm → INACTIVE	Brandmeldung von BMA
			Alarm_Value	ACTIVE	
Netzwiederkehr	■	BO	Present Value	Aus → INACTIVE Ein → ACTIVE	Ergänzt gemäss Rückmeldung Siemens

Tabelle 22 BACnet Objekte und Funktionen SGK

Bemerkung: Mit den ersten Projekt Elektro-GA Schemata soll nochmals eine Abstimmung erfolgen.

Anlagenteil	GA-Funktion	☑	BACnet Objekt			Hinweise
			Typ	Property	Wert	
Automationsstation (AS)						
Automationsstation (AS)	Device-Objekt	■	DEV	-	-	Property Location muss ausgefüllt sein
	Kalender variable Feiertage	■	CAL	-	-	gemäss Kapitel Zeitabhängiges Schalten
	Kalender feste Feiertage	■	CAL	-	-	gemäss Kapitel Zeitabhängiges Schalten
	Aufzeichnen aller geräteinternen Events	■	ELOG	-	-	kann mehrere Male verwendet werden
	Alarm Emergency (Lebensgefahr)	■	NC	Notification_Class	(1/2/3)	(Nicht für die Gebäudeautomation)
	Alarm Life Safety (Personensicherheit)	■	NC	Notification_Class	(6/7/8)	(Nicht für die Gebäudeautomation)
	Alarm Dringend (Betriebsschutz)	■	NC	Notification_Class	NC12	Quittierung: kommend
	Teilw. Alarm Dringend (Betriebsschutz)	■	NC	Notification_Class	(NC13)	(Quittierung: kommend & gehend)
	Alarm Hoch (Objektschutz)	■	NC	Notification_Class	NC22	Quittierung: kommend
	Teilw. Alarm Hoch (Objektschutz)	■	NC	Notification_Class	(NC23)	(Quittierung: kommend & gehend)
	Alarm Mittel (Techn. Alarm)	■	NC	Notification_Class	NC62	Quittierung: kommend
	Teilw. Alarm Mittel (Techn. Alarm)	■	NC	Notification_Class	(NC63)	(Quittierung: kommend & gehend)
	Alarm Tief (Techn. Alarm)	■	NC	Notification_Class	NC92	Quittierung: kommend
	Teilw. Alarm Tief (Techn. Alarm)	■	NC	Notification_Class	(NC93)	(Quittierung: kommend & gehend)
	Wartung	■	NC	Notification_Class	NC112	Quittierung: kommend
	Wartung	■	NC	Notification_Class	NC113	(Quittierung: kommend & gehend)
	Revision	■	NC	Notification_Class	NC162	Quittierung: kommend
	Revision	■	NC	Notification_Class	NC163	(Quittierung: kommend & gehend)
	Trenddaten	■	NC	Notification_Class	NC191	Quittierung: kommend
	Betriebs- und Statusmeldungen	■	NC	Notification_Class	NC225	Quittierung: keine
	CPU	■	BV	Present_Value	Nein → INACTIVE Ja → ACTIVE	Probleme der CPU (z. B. Überlast) wird gemeldet
				Alarm_Value	ACTIVE	
	Überwachung Programm	■	PROG	Program_State	-	
	Batterie	■	BV	Present_Value	Normal → INACTIVE Fehler → ACTIVE	
				Alarm_Value	ACTIVE	
	I/O-Modul	■	BV	Present_Value	Normal → INACTIVE Fehler → ACTIVE	
	Betriebs- und Statusmeldungen	■	NC	Alarm_Value	ACTIVE	
Meldung Handeingriff I/O-Modul	■	BV	Present_Value	Normal → INACTIVE Hand → ACTIVE		
			Alarm_Value	ACTIVE		

	Watchdog / Heartbeat	■	BV	Present_Value	Aus → INACTIVE Ein → ACTIVE	Überwachung durch das Leitsystem durch zyklische Statusänderungen, Nicht quittierpflichtig
	Batterie	■	BV	Alarm_Value	ACTIVE	
Anlagenteil	GA-Funktion	■	BACnet Objekt			Hinweise
			Typ	Property	Wert	
Übergeordnete Anlagefunktionen	Sammelmeldung DRINGEND Betriebsschutz Prio 0	■	BV	Present_Value	Normal → INACTIVE Alarm → ACTIVE	
				Alarm_Value	ACTIVE	
	Sammelmeldung HOCH Objektschutz Prio 1	■	BV	Present_Value	Normal → INACTIVE Alarm → ACTIVE	
				Alarm_Value	ACTIVE	
	Sammelmeldung MITTEL Technischer Alarm Prio 2	■	BV	Present_Value	Normal → INACTIVE Alarm → ACTIVE	
				Alarm_Value	ACTIVE	
	Sammelmeldung TIEF Technischer Störung Prio 3	■	BV	Present_Value	Normal → INACTIVE Alarm → ACTIVE	
				Alarm_Value	ACTIVE	
	Sammelmeldung WARTUNG Wartungsmeldungen Prio 4	■	BV	Present_Value	Normal → INACTIVE Alarm → ACTIVE	
				Alarm_Value	ACTIVE	
	Bedienung lokal	■	BV	Present_Value	Aus → INACTIVE Ein → ACTIVE	
				Alarm_Value	INACTIVE	
	Alarmunterdrückung	■	BV	Present_Value	Aus → INACTIVE Ein → ACTIVE	
				Alarm_Value	ACTIVE	
	Signalisation Betrieb	■	BO	Present_Value	Aus → INACTIVE Ein → ACTIVE	
	Signalisation Sammelalarm	■	BO	Present_Value	Aus → INACTIVE Ein → ACTIVE	
	Zeitschaltuhr	■	SC	-	-	
	Brandmeldung	■	BI	Present_Value	Normal → ACTIVE Brand → INACTIVE	
	Signalisation Brandmeldung	■	BO	Present_Value	Aus → INACTIVE Ein → ACTIVE	

Tabelle 23 BACnet Objekte und Funktionen AS

Anlagenteil	GA-Funktion	☑	BACnet Objekt			Hinweise
			Typ	Property	Wert	
Anlage						
Anlageschalter 1-stufig	Betriebswahl	■	MV	Present_Value	Aus → 0 Ein → 1	Auto → NULL auf die entsprechende Stufe des Priority Arrays
				Number_Of_States	2	
	Betriebswahl lokal	■	MI	Present_Value	Auto → 2 Aus → 1 Ein → 3	
				Number_Of_States	3	
	Handbetrieb / nicht Auto	■	BV	Present_Value	Auto → INACTIVE Hand → ACTIVE	
				Alarm_Value	ACTIVE	
	Aufzeichnung Anlagestatus	■	TL	-	-	
Anlageschalter 2-stufig	Betriebswahl	■	MV	Present_Value	Aus → 1 Stufe 1 → 2 Stufe 2 → 3	Auto → NULL auf die entsprechende Stufe des Priority Arrays
				Number_Of_States	3	
	Betriebswahl lokal	■	MI	Present_Value	Auto → 2 Aus → 1 Stufe 1 → 3 Stufe 2 → 4	
				Number_Of_States	4	
	Handbetrieb / nicht AUTO	■	BV	Present_Value	Auto → INACTIVE Hand → ACTIVE	
				Alarm_Value	ACTIVE	
	Aufzeichnung Anlagestatus	■	TL	-	-	
Anlageschalter N-stufig	Betriebswahl	■	MV	Present_Value	Aus → 1 Stufe 1 → 2 Stufe 2 → 3 etc.	Auto → NULL auf die entsprechende Stufe des Priority Arrays
				Number_Of_States	N+1	
	Betriebswahl lokal	■	MI	Present_Value	Auto → 2 Aus → 1 Stufe 1 → 3 Stufe 2 → 4 etc.	
				Number_Of_States	N+2	
	Handbetrieb / nicht AUTO	■	BV	Present_Value	AUTO → INACTIVE HAND → ACTIVE	
				Alarm_Value	ACTIVE	
	Aufzeichnung Anlagestatus	■	TL	-	-	

Anlagenteil	GA-Funktion	☑	BACnet Objekt			Hinweise
			Typ	Property	Wert	
Antrieb 1-stufig	Schaltbefehl	■	BO	Present_Value	Aus → INACTIVE Ein → ACTIVE	
				Feedback_Value		Betriebsrückmeldung
				Elapsed_Active_Time	-	Betriebsdauer total
	Betriebsdauer Aggregat	■	AV	Present_Value	-	Differenz zwischen Elapsed_Active_Time des Schaltbefehls und Setpoint_Reference der Instandhaltungsmeldung
	Handbetrieb / nicht AUTO	■	BV	Present_Value	Auto → INACTIVE Hand → ACTIVE	
				Alarm_Value	ACTIVE	
	Revisionsschalter	■	BI	Present_Value	Wartung → INACTIVE Normal → ACTIVE	
				Alarm_Value	INACTIVE	
	Störung Antrieb	■	BV	Present_Value	Normal → INACTIVE Alarm → ACTIVE	
				Alarm_Value	ACTIVE	
Antrieb 2-stufig	Schaltbefehl	■	MO	Present_Value	Aus → 1 Stufe 1 → 2 Stufe 2 → 3	
				Number_Of_States	3	
				Elapsed_Active_Time	-	Betriebsdauer
	Betriebsdauer Aggregat	■	AV	Present_Value	-	Betriebsdauer seit der letzten Instandhaltung über alle Stufen
	Handbetrieb / nicht AUTO	■	BV	Present_Value	Auto → INACTIVE Hand → ACTIVE	
				Alarm_Value	ACTIVE	
	Revisionsschalter	■	BI	Present_Value	Wartung → INACTIVE Normal → ACTIVE	
				Alarm_Value	INACTIVE	
	Störung Antrieb	■	BV	Present_Value	Normal → INACTIVE Alarm → ACTIVE	
				Alarm_Value	ACTIVE	

Anlagenteil	GA-Funktion	☑	BACnet Objekt			Hinweise
			Typ	Property	Wert	
Antrieb stetig	Schaltbefehl	■	BO	Present_Value	Aus → INACTIVE Ein → ACTIVE	
				Feedback_Value		Betriebsrückmeldung
				Elapsed_Active_Time	-	Betriebsdauer total
	Handbetrieb / nicht AUTO	■	BV	Present_Value	Auto → INACTIVE Hand → ACTIVE	
				Alarm_Value	ACTIVE	
	Revisionsschalter	■	BI	Present_Value	Wartung → INACTIVE Normal → ACTIVE	
				Alarm_Value	INACTIVE	
	Sollwertvorgabe	■	AO	Present_Value	-	
	Laufüberwachung	■	BI	Present_Value	Normal → INACTIVE Alarm → ACTIVE	
				Alarm_Value	ACTIVE	
	Störung Antrieb	■	BV	Present_Value	Normal → INACTIVE Alarm → ACTIVE	
				Alarm_Value	ACTIVE	
Absperr-/Stellorgan 2-Punkt	Stellwert	■	BO	Present_Value	geschlossen → INACTIVE geöffnet → ACTIVE	
	Stellungsrückmeldung	■	MI	Present_Value	Übergang → 1 geschlossen → 2 geöffnet → 3	
	Störung Absperr-/Stellorgan	■	BV	Present_Value	Normal → INACTIVE Alarm → ACTIVE	
				Alarm_Value	ACTIVE	
Absperr-/Stellorgan stetig	Stellwert	■	AO	Present_Value	-	
	Stellwertrückmeldung	■	AI	Present_Value	-	
	Stellungsrückmeldung	■	MI	Present_Value	Übergang → 1 geschlossen → 2 geöffnet → 3	
	Störung Absperr-/Stellorgan	■	BV	Present_Value	Normal → INACTIVE Alarm → ACTIVE	
				Alarm_Value	ACTIVE	

Anlagenteil	GA-Funktion	☑	BACnet Objekt			Hinweise
			Typ	Property	Wert	
Absperr-/Stellorgan 3-Punkt stetig	Stellwert ZU	■	BO	Present_Value	Aus → INACTIVE Ein → ACTIVE	
	Stellwert AUF	■	BO	Present_Value	Aus → INACTIVE Ein → ACTIVE	
	Stellwertrückmeldung	■	AI	Present_Value	-	
	Störung Absperr-/Stellorgan	■	BV	Present_Value	Normal → INACTIVE Alarm → ACTIVE	
				Alarm_Value	ACTIVE	
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)
	Aufzeichnung Istwert	■	TL	-	-	
Messwertgeber binär / Wächter	Istwert	■	BI	Present_Value	Aus → INACTIVE Ein → ACTIVE	
				Alarm_Value	ACTIVE	
Regler	PI/PID-Regelung	■	LP	Setpoint	-	Sollwert
				Controlled_Variable_Value	-	Istwert
				Error_Limit	-	Grenzwert zur Detektion einer Überschreitung von regeltechnischen Vorgaben
Zähler / Messung	Zähl-/Messwert	■	AV	Present_Value	-	
	Störung Zähler / Messung	■	BV	Present_Value	Normal → INACTIVE Alarm → ACTIVE	
				Alarm_Value	ACTIVE	
	Aufzeichnung Zähl-/Messwert	■	TL	-	-	

Anlagenteil	GA-Funktion	☑	BACnet Objekt			Hinweise
			Typ	Property	Wert	
Parameter	Analoger Parameter	■	AV	-	-	z. B. zur Einstellung oder Überwachung von Heizkurven oder Offset für Verbrauchergruppen Kann mehrere Male verwendet werden
	Binärer Parameter	■	BV	-	-	z. B. zur Einstellung oder Überwachung systemweiter Zustände Kann mehrere Male verwendet werden
	Multi-state Parameter	■	MV	-	-	z. B. zur Einstellung oder Überwachung systemweiter Zustände Kann mehrere Male verwendet werden

Tabelle 24 BACnet Objekte und Funktionen Beispiele HLKKSE

4.5. Weitere BACnet Systembereiche

4.5.1. Raumautomation KNX S-Mode, C-Controller Mode


Betrifft	Bereich	Detailliert
KNX «C» -Mode KNX S-Mode		<ul style="list-style-type: none"> • KNX S-Mode System Mode Elektro • Sowie KNX C-Mode Controller Moder • Es beinhaltet NICHT den System- und Produktbereich Siemens PL-Link Mode («KNX HLK Standardbibliotheken»)

Tabelle 25 KNX "C"-Mode, S-Mode

4.5.1.1. Allgemein

Bei der Integration von KNX-Datenpunkten auf die BACnet Umgebung wird das Ziel verfolgt, nur die betrieblich und funktionell notwendigen Datenpunkte auf dem Arealleitsystem aufzuschalten. In der nachfolgenden Liste ist definiert welche Datenpunkte und in welcher Parametrierung diese über die Schnittstelle gesendet werden. Die Liste gibt zudem Auskunft darüber von welcher räumlichen Einteilung (Gerät, Segment, Raum, Bereich) die Datenpunkte erwartet werden.

Die Übertragung der KNX-Daten zum BACnet erfolgt mittels einem BACnet / KNX Gateway oder einer passenden Schnittstelle. Die Lieferung der Schnittstelle erfolgt durch den Gebäudeautomationslieferanten. Zur Integration der KNX-Datenpunkte muss der KNX-Integrator dem Gebäudeautomationslieferanten die einzupflegende physikalische Adresse sowie die anzusprechenden Gruppenadressen angeben. Beim Einbauort des Gateways oder der Schnittstelle, ist darauf zu achten, dass es zu keiner Überlastung des KNX-Busses kommen kann.

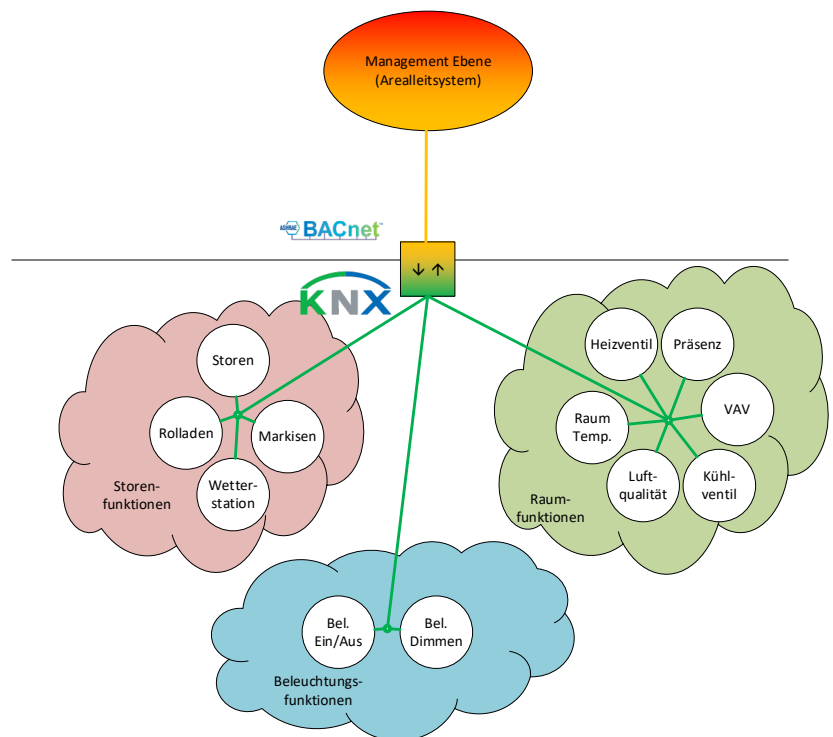


Abbildung 27 BACnet KNX Gateway HLK Beleuchtung Beschattung

4.5.1.2. Beispiele Anlagenfunktion / Raumfunktionen

Damit über das gesamte Areal einen gewissen Standard bezüglich der KNX-Raumfunktion etabliert werden kann, werden nachfolgend einige einfache (minimale) Beispielfunktionen erläutert.

Gewerke	Bereich	Beispiel Beschreibung
Elektro	Beleuchtung	Das Licht in einem Raum muss, wenn keine Präsenz im Raum ist oder andere Rahmenbedingungen wie Helligkeit den Raum erreichen, automatisch ausschalten. Das Ausschalten bezüglich Präsenz muss verzögert sein.
Elektro / HLK	Präsenz	Die Präsenzmeldung an die Leitebene darf nicht mit der Beleuchtung gekoppelt sein. Unabhängig, ob die Beleuchtung einschaltet oder nicht, muss die Präsenzmeldung HLK an die Leitebene weitergegeben werden. Wenn im Raum keine Präsenz mehr detektiert wird, ist die Meldung verzögert dem Leitsystem zu übermitteln.
Elektro / HLK	Beschattung	Ist eine Person im Raum, soll die Beschattungsautomatik für diesen Raum ausgeschaltet werden. Die Hoheit der Storen liegt ab diesem Moment beim Nutzer. Die Meldung, dass die Storen Automatik in diesem Raum ausgeschaltet ist, wird an die Leitebene weitergegeben. Sobald die Personen den Raum verlassen, ist der Automatik-Modus der Beschattung verzögert einzuschalten.
HLKKE	Integrale Funktionen	Wird auf der Leitebene für einen Raum keine Präsenz angezeigt und für denselben Raum die Beschattungsautomatik als ausgeschaltet signalisiert, wird die Kühlung des Raumes unterbunden.

Tabelle 26 Beispiele Gewerke Raumfunktionen

4.5.1.3. Beschriftung

Die Beschriftungsvorgaben zu Object_Name, Object_Description, Device_Location etc. sind gem. den Vorgaben in diesem Dokument und dem aktuellen AKS-Konzept zu entnehmen. In der tabellarischen Schnittstellenbeschreibung unter Tabelle 30 Musterbeispiel BACnet KNX Tabelle "C"-Mode (S-Mode) sind Muster des AKS ersichtlich.

4.5.1.4. Aufbau Schalenmodell

Das Schalenmodell dient zur funktionalen Abgrenzung des Systems «Raum» gegenüber den Systemen: Segment, Bereich, Gebäude und des Areals. Insbesondere für integrale und funktionelle Räume wird das Schalenmodell beigezogen. (Definition aus Planungsvorgabe und Strategie Gebäudetechnikssysteme 2022-2030 Zukunftsorientierte Strategie «smart LUKS» für LUKS-L)

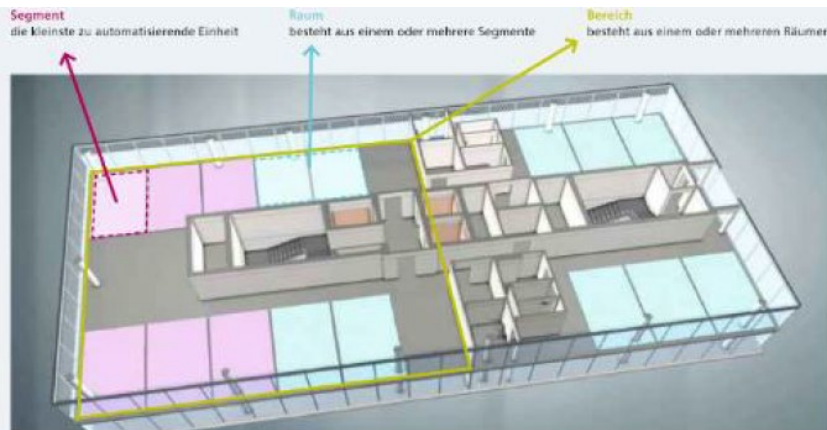


Abbildung 29 Schalenmodell

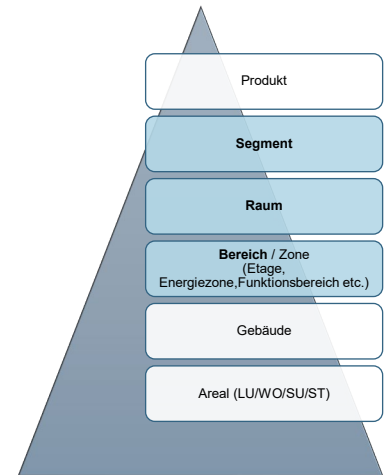


Abbildung 28 Hierarchie Schalenmodell

Definition	Bemerkung
Bereich	Ein Bereich besteht aus einem oder mehreren Räumen (horizontale, vertikale oder gemischte oder funktionelle Ausdehnung). Dies können z.B. ein Flur, Kern, Treppenhaus, eine Etage oder einen Etagenbereich (Orts oder Funktionsorientiert) sein. Ein Gebäude besteht aus mehreren Bereichen.
Raum	Ein Raum besteht aus einem oder mehreren Segmenten. Baulich wird ein Raum durch Umschliessungsflächen wie Fassaden, Wände oder Decken (z.B. Büroraum, Labor) oder organisatorisch (z.B. als eine abgetrennte Zone) in einem Grossraumbüro gebildet. Werden in einem Bürogebäude z.B. mehrere Segmente zu einem Grossraumbüro zusammengefasst, so wirken die Stellgrössen einer Raumtemperatur- oder Konstantlichtregelung gleichermassen und bedarfsabhängig auf die jeweils funktionsgleichen Aktoren aller Segmente des Raums.
Segment	Ein Segment ist die kleinste betrachtete räumliche Einheit im Schalenmodell, für welche Teile der Raumautomationsfunktionen anwendbar sind. Zweckmässige Rastermasse dienen als gute Grundlage, um eine Einteilung in Segmente festzulegen. Die Segmentierung steuert indirekt auch den verschiedenen Planern und Architekten, so z.B. die Anordnungen der Fenster, Stützen, Beschattungen, Beleuchtung, Kühldecken und andere HLKSE Anlagen. Eine korrekte Raumsegmentierung bildet die Grundlage für funktionelle Bedürfnisse an die Steuerung, die Regulierung, an die Bedienbarkeit als auch für Anpassungen.

Abbildung 30 Definitionen Schalenmodell

4.5.1.5. Definitionen KNX / ETS Projekte für GA-Integrationen

Physikalische Aufbau KNX

Bezüglich des physikalischen Aufbaus der KNX-Linien werden in diesem Beschrieb keine Vorgaben gemacht. Es wird empfohlen, die Projektierungsrichtlinien von KNX-Swiss zu befolgen. Für den Systemaufbau (Bustopologie) ist die zukünftige Performance auf der Managementebene zu berücksichtigen!

Struktur der Gruppenadressen

Die Strukturierung der Gruppenadresse wird nachfolgenden Vorgaben erwartet:

Hauptgruppe

Für die Hauptgruppe stehen 32 Gruppen zur Verfügung. Die Gruppen sind für folgende Bereiche vorgesehen:

Hauptgruppe	Bemerkung
Gruppe 0 bis 29	Projektspezifisch Gruppenbildungen von UG bis OG/DG
Gruppe 30 bis 31	Gebäudemanagement HLK «Arealleitsystem Gateway»

Tabelle 27 KNX-Hauptgruppen

Mittelgruppe

In der Mittelgruppe werden die Gewerke abgebildet. Die 8 zur Verfügung stehenden Gruppen sind folgendermassen zu verwenden:

Mittelgruppe	Bemerkung
Gruppe 0	Zentral
Gruppe 1	Beleuchtung (Schalten und Rückmeldungen)
Gruppe 2	Beleuchtung (Schalten und Rückmeldungen)
Gruppe 3	... (Reserve, Projektspezifisch)
Gruppe 4	Beschattung (Schalten und Rückmeldungen)
Gruppe 5	Multimedia
Gruppe 6	... (Reserve, Projektspezifisch)
Gruppe 7	Gebäudemanagement HLK, Leitsysteme (z.B. BACnet Gateway etc.)

Tabelle 28 KNX-Mittelgruppen

Untergruppe

Im Bereich der Untergruppen wird verzichtet, eine fixe Einteilung vorzugeben. Es wird empfohlen, die Untergruppen und Funktionen gemäss den Projektrichtlinien von KNX-Swiss zu beschriften.

KNX Physikalische Adressen

Folgende Adressbereiche werden vorgegeben:

Adresse	Aktor / Sensor
X.X.1-99	Taster
X.X.100-119	Touch Panel
X.X.120-149	Präsenzmelder
X.X.150-199	Storen Aktoren
X.X.200-219	Dali Gateway
X.X.220-249	Aktoren Binäreingänge
X.X.250-255	USB-Schnittstellen

Tabelle 29 KNX physikalische Adressen

4.5.1.6. Musterbeispiel BACnet KNX Tabelle «C»-Mode (S-Mode)

Einfaches **Musterbeispiel** einer Datenpunktliste Gateway (-XPxxx) KNX «C»-Mode (S-Mode) zu GA BACnet mit dem Arealleitsystem:

Anlage	Funktion	GA BACnet Object (GA BACnet Definition)					KNX «C»-Mode / S-Mode (ETS Definition)						Datenskalie- rung (Schalen- modell)	Informationsrichtung		
		Siehe BACnet Vorgaben LUKS					KNX DP Definition		KNX-Adressen							
Gem. AKS-Konzept		Gem. AKS-Konzept				AKS				[0-31]	[0-7]	[1-255]			(7)	von und nach Arealleitsystem
=Anlagen Typ (nach AKS)	GA- Funktion	Typ	Wert / Unit	Object.Name (AKS *)	Description (Beispiel)	DP gem AKS	Typ	Wert	Bez.	Haupt- gruppe	Mittel- gruppe	Unter- gruppe	Segment	Raum	Bereich	von nach zweck
=XK003 = KNX Elektro Raumintegra- tion / Allgemein	ZSP Zeitprogramm	BV	Ein/ Aus	+LU24-00-003. =XKxxx -XX001 -TX001-XPxxx-ZV01-E *	Zeitprogramm (z.B. Betriebsbereit, Tag)	ZV01	Bit	1/0	E/A	30-31 (0-29)	7 (0;1;2)	0-255	(x)	X	BACnet	KNX Funktional
=XK003 = KNX Elektro Raumintegra- tion / Allgemein	Präsenz (HLKE)	BV	Ja/ Nein	+LU24-00-003. =XK003 -XX001 -TX001-XPxxx-BV01-E *	Raum Präsenzmel- der HLKE	BV01	Bit	1/0	RM	0-29	1;2	0-255	xx		KNX	BACnet Funktional
=XK003 = KNX Elektro Raumintegra- tion / Allgemein	Zustand Beleuchtung	BV	Ein/ Aus	+LU24-00-003. =XK003 -XB001 -TX001-XPxxx-BV02-E *	Raumbeleuchtung Betriebszustand	BV02	Bit	1/0	RM	0-29	1;2	0-255	xx		KNX	BACnet Visualisierend
=XK003 = KNX Elektro Raumintegra- tion / Beleuchtung	Störung Leuchte	BV	Normal/ Störung	+LU24-00-003. =XK003 -XB001 -TX001-XPxxx-AV01-E3 *	Raumbeleuchtung Leuchtmittel Vor- schaltgerät Störung	AV01	Bit	1/0	Störung	0-29	1;2	0-255	xx		KNX	BACnet Visualisierend
=XK003 = KNX Elektro Raumintegra- tion / Beschattung (Verdunkelung)	Reinigung Fenster	BV	Ein/ Aus	+LU24-00-003. =EBxxx -XV001 -TX001-XPxxx-SV01-E4 *	Beschattung Reinigung Fenster	SV01	Bit	1/0	E/A	30-31 (0-31)	7 (0;4)	0-255	(x)	X	BACnet	KNX Funktional
=XK003 = KNX Elektro Raumintegra- tion / Beschattung	Reinigung Storen	BV	Ein/ Aus	+LU24-00-003. =EBxxx -XV001 -TX001-XPxxx-SV02-E4 *	Beschattung Reinigung Storen	SV02	Bit	1/0	E/A	30-31 (0-31)	7 (0;4)	0-255	(x)	X	BACnet	KNX Funktional
=XK003 = KNX Elektro Raumintegra- tion / Beschattung	Beschattungs- automatik	BV	Ein/ Aus	+LU24-00-003. =XK003 -XV001 -TX001-XPxxx-BV03-E *	Beschattung Automatik Raum X	BV03	Bit	1/0	RM	0-29	4	0-255	xx		KNX	BACnet Funktional
=XK003 = KNX Elektro Raumintegra- tion / Beschattung	Störung Motor	BV	Ein/ Aus	+LU24-00-003. =XK003 -XV001 -TX001-XPxxx-BV04-E3 *	Beschattung Motor Raum X	BV04	Bit	1/0	Störung	0-29	4	0-255	xx		KNX	BACnet Visualisierend
=XK003 = KNX Elektro Raumintegra- tion / Beschattung	Sicherheits- objekt	BV	Ein / Aus	+LU24-00-003. =EBxxx -XV001 -TX001-XPxxx-BV05-E4 *	Beschattung Windalarm	BV05	Bit	1/0	E/A	30-31	7	0-255		X	KNX	BACnet Visualisierend
=XK003 = KNX Elektro Raumintegra- tion / Beschattung	Störung Beschattung	BV	Normal/ Störung	+LU24-00-003. =EBxxx -XV001 -TX001-XPxxx-AV02-E3 *	Beschattung Automatik Störung	AV02	Bit	1/0	Störung	30-31 (0-31)	7 (0;4;7)	0-255	(x)	X	KNX	BACnet Visualisierend
=XK003 = KNX Elektro Raumintegra- tion / Beschattung (Heiz Unterstützung)	Heizbetrieb von HLK	BV	Ein/ Aus	+LU24-00-003. =EBxxx -XV001 -TX001-XPxxx-SV03-E *	Heizbetrieb (von HLK)	SV03	Bit	1/0	E/A	30-31 (0-31)	7 (4)	0-255	(x)	X	BACnet	KNX Funktional
=XK003 = KNX Elektro Raumintegra- tion / Beschattung (Kühl Unterstützung)	Kühlbetrieb von HLK	BV	Ein/ Aus	+LU24-00-003. =EBxxx -XV001 -TX001-XPxxx-SV04-E *	Kühlbetrieb (von HLK)	SV04	Bit	1/0	E/A	30-31 (0-31)	7 (4)	0-255	(x)	X	BACnet	KNX Funktional
=XK003 = KNX Elektro Raumintegra- tion / Allg. / KNX Gateway	WatchDog	AV	Wert	+LU24-00-003. =XPxxx -XX001 -TX001-XPxxx-FV01-E3 *	Schnittstellen Überwachung	FV01	Byte	0- 255	Wert	30-31	7	0-255		X	BACnet /KNX	BACnet /KNX Funktional

Tabelle 30 Musterbeispiel BACnet KNX Tabelle "C"-Mode (S-Mode)

Legende: X = Muster «Bereich» / (x) = alternatives Muster 2 (Raum) u.s.w. / AKS * = Provisorischer AKS, Anpassungen folgen mit nächster Revision AKS

Bemerkung: -XPxxx = Gateways Nr. (Zusammenhalt einer Schnittstellenliste (BACnet EDE Liste)

Die Liste ist nach Bedarf zu erweitern: «Kondensatwächter (normal/gestört) pro Raum» etc.

4.6. BACnet Netzwerk

4.6.1. Anlagen im BACnet Netzwerk

Die BACnet Teilnehmer kommunizieren über das TechNet. Durch die Unterteilung in verschiedenen VLAN sind auch BACnet Broadcastdomänen unterteilt und müssen untereinander geroutet werden. Das Management des TechNet untersteht der Hoheit der IT-LUKS, die Zuteilung zu den verschiedenen VLAN sowie der Einsatz der erforderlichen BBMD's muss jeweils in Absprache zwischen dem BACnet Systemlieferanten und IT-LUKS erfolgen.

Die detaillierten Unterlagen sind explizit bei der zuständigen IT-LUKS aktuell dokumentiert.

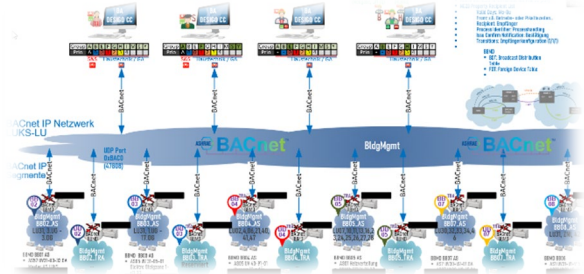


Abbildung 31 Beispielbild Topologie

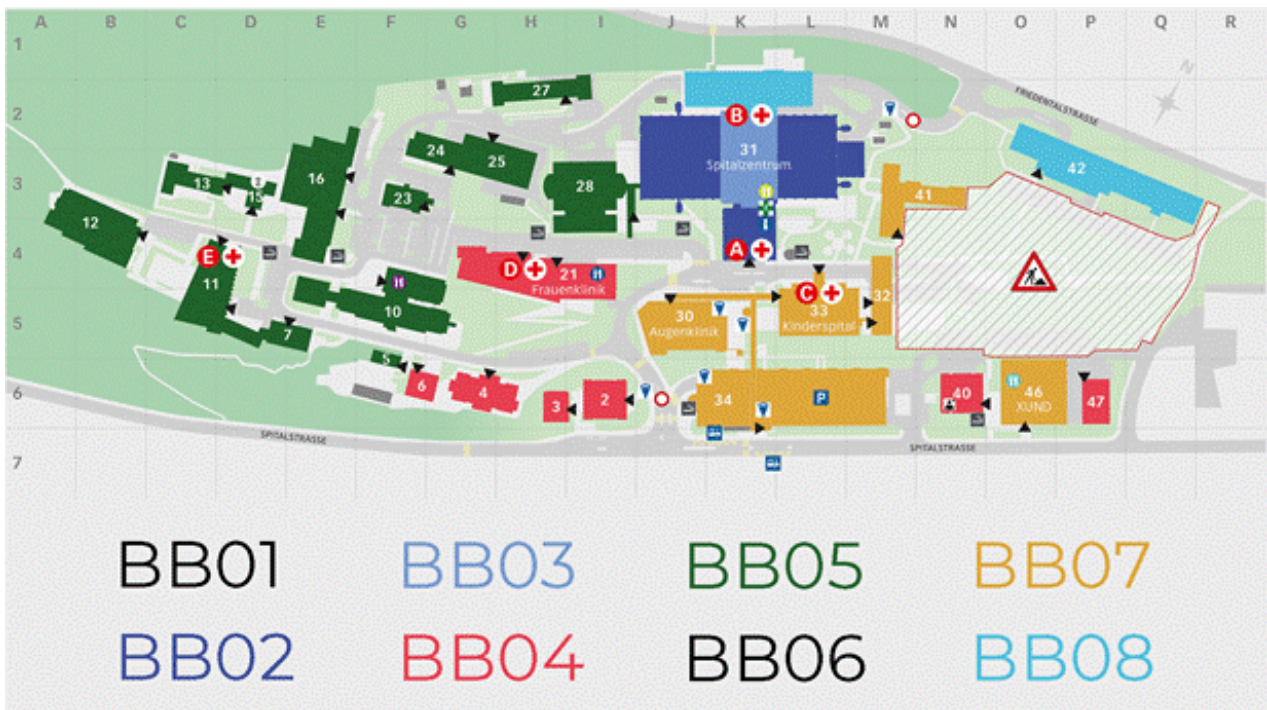


Abbildung 32 Definition Building Blocks der LUKS IT

QD_GA_BACnet_Vorgaben_LUKS	Anlagenmanagement	Technik & Sicherheit
Gültig ab: 14.08.2023	Freigegeben durch: Urs Ruckli	Autor: Peter Bühler
Dok-Nr: Q 16123	Änderungen: -	Seite 55/60

4.6.2. Übertragungstechnologie

Die Trennung zwischen Anlagen erfolgt grundsätzlich mittels VLANs. Zur GA-Kommunikation mittels BACnet ist ausschliesslich BACnet/IP über UDP-Port 0xBAC0 (47808) zu verwenden. Bei Bedarf für zukünftige Projekterweiterungen können die weiteren Ports für zusätzliche Lieferanten (z.B. Trennung zwischen Anlagenautomation auf 47808 (BAC0 in Hex) und KNX-Elektro Bsp. 965313 (Hex EBAC1) nach Rücksprache mit dem Betrieb und LUKS-IT verwendet werden. Die nachfolgenden Ports BAC1 (47809) und Migrationen im Bereich Sicherheits- und Brandmeldeanlagen reserviert.

Wichtig:

Allfällige **BACnet Kommunikationen bedingen den gleichen UDP-Port**, ansonsten muss die Kommunikation über separate Komponenten (**Gateways**) gelöst werden.

Beispiel:

Falls eine PIR (Präsenzmeldung) auf einem Elektro KNX (ETS-Projekt im S-Mode) installiert wird, muss sich dieses System im selben UDP-Port befinden wie die Siemens BACnet Automationsstationen (z.B. für die PL-Link Integration)

Die effektiv eingesetzten Übertragungstechnologien müssen detailliert mit den Projektanforderungen, dem Betrieb und dem Arealstandard der LUKS IT sowie den Systemlieferanten geklärt werden. Situativ sind die notwendigen Spezialisten beizuziehen.

4.6.3. Routing

Zum Routing für BACnet gelten u.A. folgende Vorgaben von der LUKS-IT:

Das BACnet Routing der Broadcastdomänen Übergänge erfolgt mittels BBMD, dabei ist jeweils pro Broadcastdomäne ein BBC-Kontroller auch als Router konfiguriert.

3.8.4 Sicherheit

Die Systeme werden im LUKS IPv4 Netzwerk zoniert. Dabei werden die Zonen durch Firewalls geschützt. Bei Installationen in Neubauten ist die LUKS-IT beizuziehen, damit das Zonenkonzept des IT-Netzwerks zusammen abgesprochen werden kann. Weiter muss dies auch im Zusammenhang mit der Erneuerung des IT-Netzwerks ('Layer 2 -> Layer 3 SDA'– Software Defined Access) abgestimmt werden.

QD_GA_BACnet_Vorgaben_LUKS	Anlagenmanagement	Technik & Sicherheit
Gültig ab: 14.08.2023	Freigegeben durch: Urs Ruckli	Autor: Peter Bühler
Dok-Nr: Q 16123	Änderungen: -	Seite 56/60

5. Projektorganisation

Die Projektorganisation richtet sich an den Projektvorgaben und an den Vorgaben sia.
In grossen Projekten und Neubauten wird eine Projektorganisation nach KBOB gefordert.

5.1. Prozess Erstellung BACnet Objekte

Für die BACnet Objekte gilt folgender grober Ablaufprozess:

Sia Phase	BACnet Datenpunkte	Planung HLKSE TK	Planung GA	LUKS HLKSE	LUKS GA SYS BACnet	Unternehmer GA BACnet	Beschreibung
		Projekt	→←	LUKS	→←	GA	
5.1	Ausführungsunterlagen mit finalen Datenpunktlisten	M D	→	K B	→		Der GA-Planer sammelt die Datenpunktlisten der Fachplaner nach AKS und erstellen komplette und koordinierte GA-Datenpunktlisten nach AKS
5.2	Datenpunktliste GA Unternehmer (EDE)	M K	←	K B	←	D	Erzeugt Datenpunktexporte bei Software-, Schemaerstellung (Ede Listen etc.) zur Kontrolle
5.3	BACnet Objekte	K	←	M F	←	D	QS, Ausführungskontrolle (Funktionstests, Abnahmen etc.)

Tabelle 31 Prozess BACnet Objekte

Abk.	Bedeutung
D	Durchführungsverantwortung
M	Mitarbeit
B	Beratung
K	Kontrolle
F	Freigabe

6. Anhang

6.1. Beilagen

Siehe [QD_GA_BACnet_Vorgaben_LUKS_Beilagen.xlsx](#)

6.2. Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1 Historie, Timeline BACnet	9
Abbildung 2 BACnet Geltungsbereiche	10
Abbildung 3 Arealleitsystem, BACnet und Site	11
Abbildung 4 LUKS-LU Migrationsstrategie Site BACnet	12
Abbildung 5 Raumautomation HLKK-E, BKP, KNX	13
Abbildung 6 Raumautomationslösungen KNX	15
Abbildung 7 BACnet Bereiche (Detailgrad 1)	16
Abbildung 8 BACnet Bereiche (Detailgrad 2)	16
Abbildung 9 BACnet Bereiche (Detailgrad 3)	16
Abbildung 10 Portfolio Gesamtstrategie	17
Abbildung 11 Portfolio BACnet Gesamtstrategie	18
Abbildung 12 Datenkommunikation BACnet	19
Abbildung 13 Beispiel BACnet Netzwerk	19
Abbildung 14 BBMD-Broadcast	21
Abbildung 15 Aufbau BIM AKS für Neubauten	27
Abbildung 16 AKS-Umsetzung object-name	27
Abbildung 17 Klartextbeschriftung object-description	28
Abbildung 18 Übersicht AKS Beschriftungen BACnet	29
Abbildung 19 Zustandtexte (gem. Beilage)	29
Abbildung 20 Alarmmanagement Grobübersicht	30
Abbildung 21 Alarmverhalten Allgemein	33
Abbildung 22 Verhalten bei einfachem Alarm	33
Abbildung 23 Verhalten bei grundlegendem Alarm	34
Abbildung 24 Verhalten bei erweitertem Alarm	35
Abbildung 25 BACnet Meldeklassen für Neubauten und Bestand	36
Abbildung 26 BACnet Meldeklassen für Neubauten und Bestandesangaben Übersicht	37
Abbildung 27 BACnet KNX Gateway HLK Beleuchtung Beschattung	49
Abbildung 29 Hierarchie Schalenmodell	51
Abbildung 28 Schalenmodell	51
Abbildung 30 Definitionen Schalenmodell	51
Abbildung 31 Beispielbild Topologie	55
Abbildung 32 Definition Building Blocks der LUKS IT	55

Abbildung 1 Historie, Timeline BACnet	9
Abbildung 2 BACnet Geltungsbereiche	10
Abbildung 3 Arealleitsystem, BACnet und Site	11
Abbildung 4 LUKS-LU Migrationsstrategie Site BACnet	12
Abbildung 5 Raumautomation HLKK-E, BKP, KNX	13
Abbildung 6 Raumautomationslösungen KNX	15
Abbildung 7 BACnet Bereiche (Detailgrad 1)	16
Abbildung 8 BACnet Bereiche (Detailgrad 2)	16
Abbildung 9 BACnet Bereiche (Detailgrad 3)	16
Abbildung 10 Portfolio Gesamtstrategie	17

QD_GA_BACnet_Vorgaben_LUKS	Anlagenmanagement	Technik & Sicherheit
Gültig ab: 14.08.2023	Freigegeben durch: Urs Ruckli	Autor: Peter Bühler
Dok-Nr: Q 16123	Änderungen: -	Seite 58/60

Abbildung 11 Portfolio BACnet Gesamtstrategie.....	18
Abbildung 12 Datenkommunikation BACnet.....	19
Abbildung 13 Beispiel BACnet Netzwerk.....	19
Abbildung 14 BBMD-Broadcast.....	21
Abbildung 15 Aufbau BIM AKS für Neubauten	27
Abbildung 16 AKS-Umsetzung object-name	27
Abbildung 17 Klartextbeschriftung object-description	28
Abbildung 18 Übersicht AKS Beschriftungen BACnet	29
Abbildung 19 Zustandtexte (gem. Beilage).....	29
Abbildung 20 Alarmmanagement Grobübersicht.....	30
Abbildung 21 Alarmverhalten Allgemein.....	33
Abbildung 22 Verhalten bei einfachem Alarm.....	33
Abbildung 23 Verhalten bei grundlegendem Alarm	34
Abbildung 24 Verhalten bei erweitertem Alarm	35
Abbildung 25 BACnet Meldeklassen für Neubauten und Bestand	36
Abbildung 26 BACnet Meldeklassen für Neubauten und Bestandesangaben Übersicht.....	37
Abbildung 27 BACnet KNX Gateway HLK Beleuchtung Beschattung.....	49
Abbildung 29 Hierarchie Schalenmodell.....	51
Abbildung 28 Schalenmodell.....	51
Abbildung 30 Definitionen Schalenmodell	51
Abbildung 31 Beispielbild Topologie.....	55
Abbildung 32 Definition Building Blocks der LUKS IT	55

6.3. Tabellenverzeichnis

Tabelle 1 Basisdokumentation	6
Tabelle 2 Beilagen	7
Tabelle 3 Abkürzungen und Begriffe	8
Tabelle 4 BACnet Bereiche Übersicht	10
Tabelle 5 Beschrieb LUKS-LU Site	11
Tabelle 6 Site Migrationsstrategie	12
Tabelle 7 KNX Systemtechnologie Übersicht	14
Tabelle 8 BACnet Dienste	20
Tabelle 9 Geräteprofile BACnet Device	23
Tabelle 10 BACnet Objekt Typen	24
Tabelle 11 UKS-LU Objekt ID Site 3 Neubauten	26
Tabelle 12 AKS-Aspekte	27
Tabelle 13 Begriffe Arealleitsysteme / CC, GMS, GLS, SLS	31
Tabelle 14 Alarme Anwendungsbeispiele DESIGO CC	31
Tabelle 15 BACnet Meldeklassen Übersicht	32
Tabelle 16 Alarmverhalten Allgemein	33
Tabelle 17 Verhalten bei einfachem Alarm	33
Tabelle 18 Verhalten bei grundlegendem Alarm	34
Tabelle 19 Verhalten bei erweitertem Alarm	35
Tabelle 20 Prioritätsliste der Prioritätssteuerung	38
Tabelle 21 Trend Log Intervalle	39
Tabelle 22 BACnet Objekte und Funktionen SGK	41
Tabelle 23 BACnet Objekte und Funktionen AS	43
Tabelle 24 BACnet Objekte und Funktionen Beispiele HLKKSE	48
Tabelle 25 KNX "C"-Mode, S-Mode	49
Tabelle 26 Beispiele Gewerke Raumfunktionen	50
Tabelle 27 KNX-Hauptgruppen	52
Tabelle 28 KNX-Mittelgruppen	52
Tabelle 29 KNX physikalische Adressen	53
Tabelle 30 Musterbeispiel BACnet KNX Tabelle "C"-Mode (S-Mode)	54
Tabelle 31 Prozess BACnet Objekte	57