



<b>Dokument</b>	Richtlinie	<b>Gültig ab</b>	18.06.2018	<b>Version</b>	1.0
<b>Erlassen durch</b>	DIM	<b>ErstellerIn</b>	GROTH	<b>Ersetzt</b>	-
<b>Geltungsbereich</b>	USZ	<b>Dateiname</b>	RL_DIM_237_Gebäudeautomation_20180618_v1.0.docx		

## Richtlinie: 237 Gebäudeautomation GA

### Änderungen

Datum	Version	Kürzel	Beschreibung
23.1.2017	1.0	GROTH	Draft
11.06.208	1.0	SGREM	Finalisierung

# Inhaltsverzeichnis

<b>1. Einleitung .....</b>	<b>4</b>
1.1. Allgemeines .....	4
1.2. Zweck .....	4
1.3. Gültigkeit .....	4
1.4. Aktuelle Fassungen .....	4
1.5. Zitierte Normen und Richtlinien .....	4
<b>2. Konzept.....</b>	<b>6</b>
2.1. Konzeptionelle und fachübergreifende Vorgaben .....	6
2.1.1 Vorgaben USZ .....	6
2.1.2 Planungsgrundsätze.....	7
2.1.3 Funktionsnachweis.....	9
2.2. Gebäudeautomation .....	10
2.2.1 Konzeptionelles .....	10
2.2.2 Planung und Ausführung.....	12
2.2.3 Projektdokumentation und Nachweis.....	15
<b>3. GA Definition der Planungsgrenzen .....</b>	<b>16</b>
3.1. Abgrenzung der Planungsleistungen .....	16
3.2. Unterlagen für die Bearbeitung .....	17
3.2.1 Vorplanung und Wirtschaftlichkeitsnachweis.....	17
3.2.2 Entwurfs- und Ausführungsplanung.....	17
3.3. GA-Funktionsgrenzen .....	22
3.4. Sonstiges.....	22
<b>4. GA Definition der Liefergrenzen .....</b>	<b>23</b>
4.1. Abgrenzung der Lieferleistungen .....	23
4.2. Liefergrenzen .....	23
4.2.1 Anlagenaufbau (mechanisch).....	23
4.2.2 Räumliche Lage .....	23
4.2.3 Kabeltrassen .....	23
4.2.4 Zentralen und Unterzentralen, aktive Netzwerkkomponenten.....	24
4.2.5 Stammkabel.....	24
4.2.6 Unterstation.....	24
4.2.7 MSR-Technik für Raumluftechnik .....	25
4.2.8 MSR-Technik für Heizung/Warmwasserbereitung/Kälte .....	29
4.2.9 Schaltschränke für Raumluftechnik, Heizung, Kälte, Warmwasserbereitung..	33
4.2.10 BTA mit eigener MSR-Technik ausserhalb des Leistungsbereiches Gebäudeautomation .....	33
4.2.11 GA-Funktionsbaugruppen.....	36

4.3.	<b>GA-Funktionsliste</b> .....	<b>38</b>
<b>5.</b>	<b>GA Vorschriften für den Anschluss an die GA</b> .....	<b>39</b>
5.1.	<b>Allgemeines</b> .....	<b>39</b>
5.2.	<b>Vorschriften für den Anschluss von betriebstechnischen Anlagen (BTA) an die Gebäudeautomation (GA)</b> .....	<b>39</b>
5.2.1	<b>Anschluss in konventioneller Technik (ASM)</b> .....	<b>39</b>
5.2.2	<b>Integration über Bus- bzw. Netzwerktechnik in die Managementebene</b> .....	<b>42</b>
5.3.	<b>Dienstleistungen</b> .....	<b>42</b>
5.3.1	<b>Schaltpläne und Schemata</b> .....	<b>42</b>
5.3.2	<b>Baupläne</b> .....	<b>42</b>
5.3.3	<b>Sonstige Angaben</b> .....	<b>42</b>
5.3.4	<b>Funktionsprüfung</b> .....	<b>42</b>
5.3.5	<b>Kosten</b> .....	<b>43</b>
<b>6.</b>	<b>GA Vorgaben für Planung und Ausführung</b> .....	<b>44</b>
6.1.	<b>Allgemeines</b> .....	<b>44</b>
6.2.	<b>Systemintegrationstabelle</b> .....	<b>44</b>
6.3.	<b>Managementebene</b> .....	<b>49</b>
6.4.	<b>Automationsebene</b> .....	<b>49</b>
6.4.1	<b>Bussysteme</b> .....	<b>49</b>
6.4.2	<b>Notdampf-Lastmanagement</b> .....	<b>49</b>
6.5.	<b>Feldebene</b> .....	<b>49</b>
6.5.1	<b>Sensoren</b> .....	<b>49</b>
6.5.2	<b>Aktoren</b> .....	<b>49</b>
6.5.3	<b>Wärmetauscher</b> .....	<b>50</b>
6.5.4	<b>ERG 50</b> .....	
6.5.5	<b>Heizgruppen</b> .....	<b>50</b>
<b>7.</b>	<b>Verzeichnisse und Anhänge</b> .....	<b>51</b>
7.1.	<b>Abbildungsverzeichnis</b> .....	<b>51</b>
7.2.	<b>Tabellenverzeichnis</b> .....	<b>51</b>
7.3.	<b>Anhänge</b> .....	<b>51</b>
7.3.1	<b>Anhang A: Baugruppen</b> .....	<b>51</b>
7.3.2	<b>Anhang B: Betriebskonzept</b> .....	<b>51</b>
<b>8.</b>	<b>Abkürzungen und Definitionen</b> .....	<b>52</b>

## 1. Einleitung

### 1.1. Allgemeines

Die USZ Richtlinie 237 behandelt die Gebäudeautomation (GA) einschliesslich Leistungsteil und die Verknüpfung mit den Betriebstechnischen Anlagen (BTA).

Für die Anlagen der Bereiche Raumluftechnik, Heizung, Warmwasserbereitung, Kaltwassererzeugung usw. werden die GA-Einrichtungen inklusive Leistungsteil als eigenständiger Interdisziplinär Bereich geplant und ausgeschrieben.

Zusammen mit der in allen Gewerken einheitlichen Geräte- und Systemtechnik sind eine anlagentechnische Funktionalabstimmung und eine optimale Betriebsführung aller Systeme sicherzustellen. Gleichzeitig sind die erforderliche Koordination und ein permanenter Informationsaustausch zwischen allen Fachplanern und Ausführungsfirmen eine weitere Zielsetzung dieser Richtlinie. Dem GA-Planer als Koordinator des Automatisierungs- und Integrationsprozesses kommt dabei eine besondere Bedeutung zu.

Die Fachplaner der betroffenen Gewerke haben die in der vorliegenden Norm getroffenen Festlegungen wie

- Liefergrenzen und
- Vorschriften für den Anschluss an die GA

allen Leistungsverzeichnissen beizufügen.

Die verwendeten Begriffe und Abkürzungen richten sich nach den derzeit national und international gültigen Normen (SIA, SIA 386.151, DIN EN ISO 16484).

### 1.2. Zweck

Die USZ-RIL| Gebäudeautomation dient als Definition der Anforderungen im Fachgebiet. Sie ergänzt die geltenden Gesetze, Verordnungen, bestehenden SIA Normen und die Empfehlungen der Fachverbände (SWKI, Electrosuisse, usw.) durch USZ spezifische Vorgaben im Bereich Gebäudetechnik.

Weiter soll die Empfehlung zu ökologischen, auf die Bedürfnisse abgestimmten und wirtschaftlichen Lösungen führen.

### 1.3. Gültigkeit

Die Richtlinie Gebäudeautomation gilt für alle Objekte und ist anzuwenden für alle Neubau-, Umbau- und Unterhaltsprojekte. Sinnvolle projektspezifische Abweichungen auf Grund von Nutzungsbedürfnissen sind mit dem USZ zu klären.

### 1.4. Aktuelle Fassungen

nien in der jeweils neusten gültigen Fassung von SIA, SWKI, Electrosuisse, VSEI, Gebäudeversicherung, VKF, NIN, USZ-RIL| etc. zu beachten (Aufzählung nicht abschliessend).

### 1.5. Zitierte Normen und Richtlinien

- SIA 108 (2014) Ordnung für die Leistung und Honorare der Ingenieurinnen und Ingenieure der Bereiche Gebäudetechnik, Maschinenbau und Elektrotechnik.
- SIA 180 (1999) Wärme- und Feuchteschutz im Hochbau
- SIA 181 (2006) Schallschutz im Hochbau

- SIA 386.151 (EN ISO 16484-1) Systeme der Gebäudeautomation (GA)  
Teil 1: Projektplanung und –Ausführung
- SIA386.152 (EN ISO 16484-2) Systeme der Gebäudeautomation (GA)  
Teil 2 Hardware
- SIA386.153 (EN ISO 16484-3) Systeme der Gebäudeautomation (GA)  
Teil 3
- SIA386.155 (EN ISO 16484-5) Building automation and control systems  
Part 5 Data communication protocol
- SIA 386.110 (EN 15232) Energieeffizienz von Gebäuden – Einfluss von  
Gebäudeautomation und Gebäudemanagement.
- SIA Merkblattes 2046
- VDI 3813 Blatt 1 Grundlagen Raumautomation
- VDI 3813 Blatt 2 Raumautomationsfunktionen (RA-Funktionen)

Archiv

## 2. Konzept

### 2.1. Konzeptionelle und fachübergreifende Vorgaben

#### 2.1.1 Vorgaben USZ

##### 2.1.1.1. Projektanforderungen

Die projektspezifischen Anforderungen für die Themen Energie und Sicherheit werden in separaten Dokumenten festgelegt.

##### 2.1.1.2. Projektdokumentation

Die Ergebnisse der Projektierung sind durch die Gebäudetechnik-Planenden in einer Projektdokumentation entsprechend den Vorgaben von SIA 108 (Ordnung) und SIA 386.151 (GA) zusammenzufassen und phasenweise dem USZ einzureichen.

##### 2.1.1.3. Besondere Planungsleistungen

Das USZ definiert die projektspezifischen Planungsleistungen, welche gemäss SIA 108 über die Grundleistungen hinausgehen. Diese Zusatzleistungen müssen in die Honorarkosten mit eingerechnet und separat ausgewiesen werden.

Eine grosse Bedeutung kommt der Abstimmung der verschiedenen gebäudetechnischen Einrichtungen zu. Im Sinne der Ordnung SIA 108 ist bei komplexen Vorhaben die Funktion der technischen Fachkoordination und die Funktion der Gesamtleitung Gebäudetechnik explizit zu besetzen.

##### 2.1.1.4. Unterlagen für Planerausschreibung

Projektspezifisch sind zu definieren:

- Projektanforderungen, Nutzungskonzept
- Projektorganisation
- Projektdokumentation
- Zertifizierungen, Labels, Standards
- Gesamtleitung der Gebäudetechnik
- Räumliche und technische Fachkoordination HLKSE
- Durchführung von integralen Tests

##### 2.1.1.5. Kennzeichnung und Beschriftung

Für die Kennzeichnung der gebäudetechnischen Anlagen gelten die USZ-RILI insbesondere:

- USZ RILI «Nummerierung und Bezeichnungen der Immobilien»
- USZ RILI «Beschriftungen»
- USZ RILI «USZ GA-RILI SPS- MSRL & ASM Adressierungskonzept»
- «USZ\_Merkblatt\_GA\_Begriffe»
- «USZ\_Merkblatt\_GA\_Bezeichnung»

Die aktuellen Versionen der Merkblätter können bei der Gruppe Gebäudetechnik angefordert werden.

### 2.1.1.6. Anlagendokumentation

Die Anlagendokumentation erfüllt die Anforderungen gemäss aktuellen Standards insbesondere SN EN 60204-1 und der Maschinenverordnung 2006/42/EG.

## 2.1.2 Planungsgrundsätze

### 2.1.2.1. Intergrale Planung

Die Zielsetzung "ökologisch vorbildliche, auf die Bedürfnisse abgestimmte und wirtschaftliche Lösungen" muss von allen am Planungsprozess Beteiligten gemeinsam angegangen werden.

Bauliche Lösungen sind technischen Lösungen vorzuziehen.

### 2.1.2.2. Bedürfnisse und Anforderungen

Bedürfnisse und Anforderungen bezüglich Nutzung und Betrieb sind frühzeitig und sorgfältig abzuklären.

Die technischen Konsequenzen daraus sind in den Gebäudetechnikkonzepten zu berücksichtigen (z.B. Verfügbarkeit / Redundanz).

### 2.1.2.3. Sommerlicher Wärmeschutz

In allen Gebäuden muss der sommerliche Wärmeschutz und das Raumklima besonders beachtet werden. Die Anforderungen an das Raumklima müssen primär durch bauliche Lösungen sichergestellt werden. Gebäudetechnische Anlagen werden lediglich als ergänzende Elemente eingebaut.

Gemäss Figur 3 der SIA 180 müssen bei normalen Nutzungen (Einzel-, Gruppenbüro, Schulzimmer, Wohnraum, Bettzimmer etc.) die Raumklimaanforderungen im Sommer bis zu einem internen Wärmeeintrag von 200 Wh/m<sup>2</sup> über 24 Std., ohne aktive Kühlung gewährleistet sein.

Dazu sind folgende Punkte zu beachten:

- Ausreichend thermisch aktive Speichermasse (Beurteilung und Nachweis gemäss Norm SIA 180).
- Wirksamer Sonnenschutz, der die Anforderungen der Norm SIA 180 erfüllt. Der Sonnenschutz darf eine gute Tageslichtnutzung nicht ausschliessen.
- Minimierung der internen Lasten durch den Einsatz energieeffizienter Beleuchtung und Elektrogeräte
- Massnahmen für eine wirksame Nachtauskühlung
- Bei Umbauten kann der Aufwand zur Umsetzung dieser Anforderung erheblich sein. In solchen Fällen muss dem USZ eine Variantenstudie mit Wirtschaftlichkeitsberechnung zum Entscheid vorgelegt werden.

### 2.1.2.4. Installationskonzept

Die Technikräume und die Installationswege für die Erschliessung der Nutzflächen sind so anzuordnen und zu dimensionieren, dass

- möglichst kurze Wege resultieren,
- grosszügige Leitungsquerschnitte gewählt werden können und
- eine übersichtliche Platzierung aller Anlagen und Installationen möglich ist.

Die Vorgaben des jeweiligen Brandschutzkonzeptes sind zu berücksichtigen.

#### 2.1.2.5. Ein- und Ausbringwege

Sämtliche gebäudetechnische Geräte und Apparate müssen ersetzt werden können. Dies muss ohne Abbruch von Gebäudeteilen oder Entfernung anderer Installationen möglich sein.

Für alle grossen Apparate, die nicht mit vernünftigem Aufwand zerlegt werden können (Wärmepumpen, Wärmetauscher, Lüftungskomponenten, Speicher etc.), sind entsprechende Ein- und Ausbringwege sicherzustellen und zu dokumentieren.

#### 2.1.2.6. Zugänglichkeit

Sämtliche gebäudetechnische Anlagen, Apparate und Installationen, die in irgendeiner Weise des Unterhalts bedürfen (Wartung, Reinigung, Reparatur, Austausch), müssen ohne Demontage fest installierter Bauteile zugänglich sein. Störungen der Gebäudenutzung durch Wartungsarbeiten sind zu vermeiden.

Steigzonen müssen gefahrlos und ohne Hilfsmittel zugänglich sein.

#### 2.1.2.7. Reserveflächen

Reserveflächen in den Technikzentralen, Horizontal- und Vertikalverteilungen für Nutzungsentwicklungen sind in Absprache mit dem USZ vorzusehen.

#### 2.1.2.8. Systemtrennung

Die gebäudetechnischen Installationen sollen einer flexiblen Nutzung des Gebäudes Rechnung tragen und aufgrund der unterschiedlichen Lebensdauer der verschiedenen Bauteile, Anlagen und Installationen differenzierte Erneuerungszyklen zulassen. Dies erfordert eine möglichst konsequente Trennung der technischen Installationen von der Primärstruktur des Gebäudes.

Insbesondere sind Betoneinlagen zu vermeiden. Wo dies nicht möglich ist, sind Vorkehrungen zur Gewährleistung von Nutzungsflexibilität und Nachrüstbarkeit zu treffen (z.B. Leerrohre). Diese Ausnahmen müssen vom USZ genehmigt werden.

#### 2.1.2.9. Schallschutz

Den Anforderungen an den Schallschutz ist bei der Konzeption des Gebäudes und der Gebäudetechnik besondere Beachtung zu schenken.

Die Mindestanforderungen an den Schutz gegen Geräusche gebäudetechnischer Anlagen und fester Einrichtungen im Gebäude gemäss SIA 181 sind mit dem USZ festzulegen.

#### 2.1.2.10. Sicherheitskonzept

Die Gebäudekonzeption und die Sicherheitskonzepte (Brandschutz, Security, Safety) müssen so aufeinander abgestimmt werden, dass betrieblich und wirtschaftlich optimale Lösungen resultieren (z.B. Autonomiezeit CPU-Speisung).

Die Zuständigkeit für diese Planung ist zu Beginn des Projektes zu bestimmen.

#### 2.1.2.11. Blitzschutzsysteme

Gemäss SN SEV 4022 und SEV Richtlinien 4113 benötigt ein Gebäude ein Blitzschutzsystem. Für den inneren Blitzschutz ist die USZ-Rili 232 Überspannungsschutz zu beachten.

#### 2.1.2.12. Energie-Messkonzept

Ein Energie-Messkonzept muss jeweils im Projekt frühzeitig erstellt und mit dem USZ abgesprochen werden. Dazu ist das USZ Pflichtenheft Energie-Messungen zu berücksichtigen.



### 2.1.2.13. Behörden

Mit den involvierten/zuständigen Behörden und Ämtern ist frühzeitig Kontakt aufzunehmen und die Bewilligungsfähigkeit abzuklären (z.B. Energie- und Umweltschutzamt, Feuerpolizei oder Gebäudeversicherung.)

### 2.1.2.14. Rückbau

Werden gebäudetechnische Anlagen rückgebaut, ist vorgängig mit dem USZ Rücksprache zu nehmen, ob allenfalls Komponenten anderweitig verwendet werden können.

Die Anlagen sind umweltgerecht zu demontieren und zu entsorgen (vorgängige Gebäudeschadstoffuntersuchung).

Werden gebäudetechnische Anlagen rückgebaut, sind die Schnittstellen zu weiteren Anlagen zu beachten. Die Änderungen an den weiteren Anlagen sind zu dokumentieren. Die betroffenen Schemata wie Elektro-, Regelschemas, Funktionsbeschreibungen, Programmierungen, usw. sind anzupassen und die Kosten im Projekt zu berücksichtigen.

## 2.1.3 Funktionsnachweis

### 2.1.3.1. Integrierte Tests (Funktionstest)

Nach der Inbetriebsetzung der Anlagen sind für jedes Gewerk einzeln integrierte Tests (Funktionstests) durchzuführen, die der jeweils beauftragte Planer kontrolliert. Anschliessend an die Tests erfolgt die Vorabnahme und Mängelbehebung.

Das Einhalten der spezifizierten Leistungsdaten der verschiedenen gebäudetechnischen Einrichtungen ist unter realen Betriebsbedingungen nachzuweisen.

### 2.1.3.2. Integrale Tests

Mit der Durchführung von integralen Tests sind die vernetzten Funktionen der gebäude- und sicherheitstechnischen Anlagen zu prüfen, das Funktionieren des Gesamtsystems sowie Schwachstellen aufzuzeigen. Dieser Test erfolgt auf der Basis des SIA Merkblattes 2046. Dabei ist vor allem zu beachten, dass die Durchführungsbestimmungen vor dem Test erfüllt sind.

Die Zuständigkeit für die Planung und Durchführung der integralen Tests ist zu Beginn des Projektes zu bestimmen. Der Aufwand (Zeit und Kosten) für Planung, Durchführung und Dokumentation der integralen Tests muss in der Projektierung berücksichtigt und in den Ausschreibungen erfasst werden.

### 2.1.3.3. Qualitätskontrolle

Der Entscheid über die Durchführung einer Qualitätskontrolle wird fallweise zwischen dem USZ und dem Auftragsnehmer, Projekt- bzw. Teilprojektverantwortlichen abgesprochen und separat beauftragt.

Während der Qualitätskontrolle aufgedeckte Mängel sind Teil der Garantieleistungen und als verdeckte Mängel zu rügen.

Die Qualitätskontrolle wird nach Inbetriebsetzung, Abnahme und Mängelbehebung über eine Zeitdauer von ein bis zwei Jahren durchgeführt.

Mit der Qualitätskontrolle sollen folgende Ziele erreicht werden:

- Nachweis der korrekten Funktion der Anlagen unter realen Betriebsbedingungen (Sommer, Winter, Übergangszeit); mängelfreier Betrieb
- Nachweis für die Einhaltung der Projektvorgaben bezüglich Energieverbrauch und Raumkomfort
- Optimale Funktionalität und Zuverlässigkeit der Anlagen

#### 2.1.3.4. **Betrieboptimierung**

Der Entscheid über die Durchführung einer Betriebsoptimierung wird fallweise zwischen dem USZ und dem Auftragsnehmer, Projekt- bzw. Teilprojektverantwortlichen abgesprochen und separat beauftragt.

Während der Betriebsoptimierung aufgedeckte Mängel sind Teil der Garantieleistungen und als verdeckte Mängel zu rügen.

Die Betriebsoptimierung wird nach Inbetriebsetzung, Abnahme, Mängelbehebung und Erfolgskontrolle über eine Zeitdauer von ein bis zwei Jahren durchgeführt.

Mit der Betriebsoptimierung sollen folgende Ziele erreicht werden:

- Anpassen des Anlagenbetriebes auf die effektive Nutzung
- Minimierung des Energieverbrauchs und der Betriebskosten

## 2.2. **Gebäudeautomation**

### 2.2.1 **Konzeptionelles**

#### 2.2.1.1. **Zuständigkeit**

Die Zuständigkeit für die Planung der Gebäudeautomation und der Fachkoordination nach SIA 108 2014 Art. 8 und Art. 9 ist zu Beginn des Projektes zu bestimmen.

#### 2.2.1.2. **Nutzungs- und Betriebskonzept**

Die Planung der Gebäudeautomation muss das Nutzungs- und Betriebskonzept berücksichtigen.

#### 2.2.1.3. **Aufbau**

Das Gebäudeautomationssystem basiert auf einer Feldebene, einer Automationsebene (Schaltgerätekombination und Automationsstation) und einer Managementebene (Leitebene).

Der Ausbau der Managementebene wird durch eine Richtlinie geregelt oder ist mit dem USZ zu definieren.

Es sind technisch einfache und wirtschaftliche Lösungen zu realisieren.

Eine GA Energieeffizienzklasse nach EN 15232 von A ist anzustreben. Wenn es wirtschaftlich vorteilhaft ist, kann auch die Energieeffizienzklasse B und C eingesetzt werden. Dies ist aber vor der Ausführung mit dem USZ BAU zu vereinbaren.

Eine eu.bac Zertifizierung ist anzustreben und der Zielwert mit dem USZ zu vereinbaren.



Abbildung 1: eu.bac Zertifizierung

#### 2.2.1.4. Steuerung, Regelung

Alle Gebäudetechnik-Anlagen sind bedarfsabhängig zu steuern, sodass sie nur in Betrieb sind, wenn sie benötigt werden.

Wenn möglich und sinnvoll sollen die Nutzer die Steuerung und Regulierung individuell beeinflussen können. Dies steigert die Akzeptanz und die Zufriedenheit. Die Nutzung dieser individuellen Eingriffe muss durch die Ausgestaltung der Bedienelemente einfach und verständlich sein.

#### 2.2.1.5. Bedienung

Die Bedienmöglichkeiten sollen eine optimale Unterstützung für den Betrieb, den Unterhalt und die Wartung der Gebäudetechnik bieten.

Für jede Steuerfunktion ist ein Handeingriff vorzusehen (Hardware- oder Softwareseitig).

Eine Notbedienung ist für wichtige, sicherheitsrelevante Feldgeräte vorzusehen. Die Notbedienfunktionen sind mit dem USZ zu vereinbaren.

#### 2.2.1.6. Kennzeichnung

Alle Datenpunkte werden nach einem einheitlichen Konzept gekennzeichnet. Es gelten die erwähnten USZ Richtlinien (siehe Kapitel «**Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden. Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.**»).

#### 2.2.1.7. Alarmierung

Die technischen Alarme werden gemäss dem Betriebskonzept weitergeleitet.

Sicherheitsrelevante Alarme werden nicht über das Gebäudeautomationssystem an externe Stellen weitergeleitet. Sie können jedoch informativ über das Gebäudeautomationssystem an externe Stellen ausgegeben werden.

#### 2.2.1.8. Systemintegration

Für funktional abgeschlossene Anlagen (z. B. Storensteuerung, Kältemaschinen etc.) sollen autonome, erprobte Standardlösungen eingesetzt werden.

Werden von einem Subsystem nur Freigaben, Betriebs- und Störmeldungen benötigt, sind diese in der Regel mit potentialfreien Kontakten einzubinden.

Anbindungen an die Managementebene über Standard Protokolle sind zu klären.

Für alle Systeme sind insbesondere die Normen SN EN 60204-1 und 2006/42/EG Maschinenrichtlinie zu beachten und die entsprechenden Konformitätserklärungen auszustellen.

Als Beispiel Anhang A Baugruppen.

Die Gesamtverantwortung (Techn. Fachkoordination) für die Systemintegration ist im Projekt zu regeln.

## 2.2.2 Planung und Ausführung

Die Systeme der Gebäudeautomation sind grundsätzlich nach den folgenden Normen zu planen:

- SIA 108 (2014) Ordnung für die Leistung und Honorare der Ingenieurinnen und Ingenieure der Bereiche Gebäudetechnik, Maschinenbau und Elektrotechnik.
- SIA 386.151 (EN ISO 16484-1) Systeme der Gebäudeautomation (GA) Teil 1: Projektplanung und –Ausführung)
- SIA386.152 (EN ISO 16484-2) Systeme der Gebäudeautomation (GA) Teil 2 Hardware
- SIA386.153 (EN ISO 16484-3) Systeme der Gebäudeautomation (GA) Teil 3
- SIA386.155 (EN ISO 16484-5) Building automation and control systems Part 5 Data communication protocol
- SIA 386.110 (EN 15232) Energieeffizienz von Gebäuden – Einfluss von Gebäudeautomation und Gebäudemanagement.
- VDI 3813 Blatt 1 Grundlagen Raumautomation
- VDI 3813 Blatt 2 Raumautomationsfunktionen (RA-Funktionen)

### 2.2.2.1. Betriebssicherheit

Die Steuer- und Regelaufgaben werden durch dezentrale, autonome Einheiten wahrgenommen, die nahe bei den Prozessen platziert sind. Eine einfache Zugänglichkeit der Automationsstationen und vor allem der Einzelraumregulierungen muss gewährleistet sein.

Bei Ausfall der Datenkommunikation oder der Managementebene muss jede Einheit autark weiter funktionieren.

Einheiten müssen nach kurzen Spannungsunterbrüchen und Spannungsausfällen selbstständig und zuverlässig wiederanlaufen.

Bei Ausfall einer Einheit oder der Spannung darf kein Datenverlust entstehen.

Austausch defekter Feldgeräte muss ohne Programmierarbeiten möglich sein.

### 2.2.2.2. Frequenzumformer

Frequenzumformer sind möglichst nahe am Verbraucher zu platzieren. Sie werden nicht in eine Schaltgerätekombination eingebaut.

### 2.2.2.3. Erweiterbarkeit

Für zukünftige Erweiterungen sind, als Richtwert, 30% Ausbaureserven einzuplanen. Dies betrifft Speicherplatz, CPU-Auslastung, CPU-Ressourcen Platz für Ein- und Ausgangsmodule etc.

#### 2.2.2.4. Zukunftssicherheit

Änderungen, Erweiterung oder Ersatz von Systemteilen sollen ohne umfangreiches Reengineering, Austausch von Geräten oder Mitwirkung des ursprünglichen Erstellers möglich sein.

Verschiedene Komponenten einer Gebäudeautomationsanlage müssen untereinander kompatibel sein. Dazu müssen für alle Schnittstellen allgemein verbreitete, herstellerunabhängige Standards (z.B. BACNet, OPC UA, Modbus) angewendet werden. Ist das in begründeten Ausnahmefällen nicht möglich, muss die jeweilige Lösung durch das USZ-ENG bewilligt werden.

#### 2.2.2.5. Schaltgerätekombinationen (SGK)

Die Standorte der Schaltgerätekombinationen sind unter der Berücksichtigung des Verkabelungsaufwandes und der Begrenzung der Leitungslängen festzulegen.

Schaltgerätekombinationen sind nach Möglichkeit bei den zugehörigen Gebäudetechnikanlagen zu platzieren.

Im Schrank sind eine Beleuchtung und je eine Steckdose für Strom und Daten (Programmierung) anzubringen.

Schaltgerätekombinationen sind gemäss der RILI «23 Elektroanlagen» zu erstellen.

#### 2.2.2.6. Redundanz

Die Verfügbarkeit von Anlagen ist mit dem Nutzer zu klären. Wenn nötig, sind Anlagen und Steuerungen redundant aufzubauen.

Anlageseitige Redundanzen müssen auch steuerungsmässig berücksichtigt werden.

#### 2.2.2.7. Betriebsdatenerfassung

Verbrauchsabrechnung pro Nutzungseinheit gemäss dem objektspezifischen Messkonzept zur Betriebsoptimierung der Gebäudetechnik werden die relevanten Betriebsgrössen erfasst und ausgewertet und mit den Planungswerten sowie Objektwerten anderer Anlagen verglichen.

Betriebsstunden werden zur Planung der Wartungs- und Unterhaltsarbeiten erfasst.

Die Erfassung der Daten für ein Energiemanagement erfolgt in Absprache mit dem USZ-ENG.

#### 2.2.2.8. Managementebene

##### Visualisierung:

- Die Erstellung der Bilder des Gebäudeautomationssystems erfolgt aufgrund der VDI Norm 3814 Blatt 7 GA - Gestaltung von Benutzeroberflächen.
- Alle objektspezifischen Bilder sind vom USZ-ENG bewilligen zu lassen.
- Die Visualisierung soll einen WEB-Zugriff haben und auch Zugriff über mobile Geräte ermöglichen.

##### Trendfunktion:

- Trend- und Historyfunktionen müssen einfach hinzugefügt werden können.
- Der nötige Speicherplatz ist ausreichend zu dimensionieren.

##### Fernzugriff:

- Die Managementebene muss webfähig sein.

- Es muss möglich sein, Lieferanten von autonomen Subsystemen einen sicheren Fernzugriff zu Servicezwecken einzurichten.

#### **Zugriffsberechtigungen:**

- Die Zugriffsberechtigung ist im Betriebskonzept beschrieben.
- Integration in active directory ist vorzusehen.

#### **Alarmierung:**

- Die Alarmbehandlung ist im Betriebskonzept Anhang B beschrieben.

#### **Schnittstellen:**

- Die Managementebene soll die gängigen, produkteunabhängigen Schnittstellen wie BacNet, OPC UA und Modbus unterstützen.

#### **Planung:**

- Die bestehende Infrastruktur des GA-Managementsystems muss zu 100% übernommen und allenfalls erweitert und/oder rückgebaut werden.
- Die Machbarkeit der Integration der neuen Anlage in die Managementebene muss überprüft werden.
- Alle notwendigen Erweiterungen, Anpassungen und Rückbauten sind im Projekt vorzusehen und die Kosten einzuplanen.
- Die projektspezifische Leistungsbeschreibung des GA-Managementsystems hat in der Ausschreibung zu erfolgen.
- Allfällige Optionen in Bezug auf Hardware und Software sind auszuweisen.

#### **2.2.2.9. Rückübersetzung**

Es ist eine gemeinsame Besprechung zum Abgleich des Verständnisses der Funktionsbeschreibungen mit dem GA-Planer, GA-Unternehmer, Fachplaner und dem USZ durchzuführen und zu dokumentieren.

#### **2.2.2.10. Inbetriebsetzung**

Der Datenpunkttest mit Kontrolle der Signale, der effektiven Messwerte, den richtigen Schaltungen etc. muss für jeden aufgeschalteten Datenpunkt durchgeführt werden.

Nach der Inbetriebsetzung wird die ganze Kette vom Feldgerät bis zum "Bildschirm" mittels eines End-zu-End Signaltests geprüft.

#### **2.2.2.11. Dokumentation**

Die Dokumentation der Gebäudeautomationsanlage soll nach der Richtlinie 2006/42/EG Maschinenrichtlinie erstellt werden; das heisst inklusive Topologie-Schema, Bedienungsanleitung, Funktionsbeschreibungen, revidierte Elektroschemata, Kontrolllisten der Datenpunkttests und Listen mit den Sollwerten.

Die projektspezifisch erstellte Software ist Eigentum des USZ und ist in einer elektronisch, weiter bearbeitbaren Form abzugeben (Source-Code).

Der Aufbau, der Umfang, die Art (Hardcopy, digital) und die Anzahl der Dokumentationen wird vom USZ festgelegt.

#### **2.2.2.12. Ersatzteile**

Garantierte Verfügbarkeit für mindestens zehn Jahre.

#### **2.2.2.13. Nachinstruktion**

Mindestens eine Nachinstruktion für die Betreiber ist auszuschreiben.

### 2.2.3 Projektdokumentation und Nachweis

Projektphase					Anforderungen
S	V	P	A	R	Legende: Vor <b>S</b> tudie, Vor <b>P</b> rojekt, <b>P</b> rojekt, <b>A</b> usschreibung, <b>R</b> ealisierung (✓)Provisorisch / Entwurf, ✓Definitiv, ✓Kontrolle / anpassen
(✓)	✓				Fallweise Variantenstudie bei Erweiterung / Ersatz
	(✓)	✓	✓		Topologie Gebäudeautomation
	(✓)	✓	✓		Bedienkonzept
	(✓)	✓		✓	Zusammenstellung der Gebäudeautomatisationskosten (Aufstellung nach SKP)
		(✓)	✓	✓	Funktionsbeschreibung
		(✓)	✓	✓	Anlagen- und Datenpunktlisten
		(✓)	✓	✓	Visualisierung
			(✓)	✓	Elektroschema
			(✓)	✓	Kontrollliste Datenpunkttest
			(✓)	✓	Integrierte Test (Funktionstest): Testplan, Protokoll

Tabelle 1: Projektdokumentation und Nachweis -> Tabellenbeschriftung über dem ausgewählten Objekt

### 3. GA Definition der Planungsgrenzen

#### 3.1. Abgrenzung der Planungsleistungen

Zur Gebäudeautomation gehören die nachstehend aufgelisteten Einrichtungen:

- Schaltschränke
- Leistungsteil für Motorantriebe, Hauptstromteil mit Stromversorgung, Einspeisung, Hauptschalter, Sicherungen
- Automationsstationen (AS) als Schwerpunkt zur Sammlung aller mit den BTA auszutauschenden Informationen bzw. als Reglerstützpunkte. Dazu gehören auch alle evtl. erforderlichen Koppelinrichtungen, Hilfsgeräte, direktverdrahtete Sicherheitsketten und örtliche Anzeigeeinrichtungen. Diese Stützpunkte führen regelungs- und speicherprogrammierbare Steuerungsfunktionen aus.
- Dezentrale Busmodule
- Fühler und Geber (Messwertaufnehmer) zum Ein-/Anbau direkt an die BTA
- Stellglieder (Motor-Ventile, Stellantriebe für Luftklappen, Stromregler, Frequenzumformer usw.)
- Überwachungs- und Meldegeräte, z. B. Frostschtzwächter, Manometer mit Signalkontakt usw.
- Kabel/Leitungen für den gesamten Mess-, Steuer- und Regelungsbe- reich einschliesslich Leistungsteil
- Verbindungsleitungen, d. h. alle Kabelverbindungen zwischen Untersta- tionen oder deren Koppelinrichtungen und den Fühlern bzw. Gebern und den in Kapitel 4 definierten Liefergrenzen an die BTA (üblicher- weise GA - Übergabe-Klemmleiste)
- Zentralen und Unterzentralen mit allen für die Systembedienung erfor- derlichen Ein- und Ausgabegeräten, ggf. Nebenbedienplätzen, entspre- chend einer derartigen Systemkonzeption
- Sämtliche Bus- und Netzkabel sowie alle Geräte der Netz- werkstruktur (Router, Switches, Gateways, Datendosen usw.)
- Hilfseinrichtungen wie Programmierereinrichtungen etc.

Nicht zum Leistungsumfang der Gebäudeautomation gehören die Einspeiselei- tungen der Stromversorgung sowie die Steuerungs- und Regelungseinrich- tungen für Anlagenteile, welche systembedingt vom Hersteller dieses Anlagenteils mitgeliefert werden müssen, z. B.:

- Brennersteuerung von Öl- und Gasheizungen
- Maschinensteuerung für Kaltwassersätze, Kälteaggregate, Wärmepum- pen (wenn mit eigener speicher-programmierbaren Steuerung/Rege- lung versehen)

Sind Stellantriebe bzw. Stellglieder durch den Auftragnehmer BTA zu planen, müssen die technischen Anschlussbedingungen mit dem Planer der Gebäude- automation abgestimmt werden (z. B. Antriebe von Volumenstromreglern, Heiz- körper-Zonenventile, Antriebe an Brandschutzklappen usw.).



## 3.2. Unterlagen für die Bearbeitung

### 3.2.1 Vorplanung und Wirtschaftlichkeitsnachweis

Für die Erstellung von Vorentwurf und Wirtschaftlichkeitsnachweis sind von den BTA-Planern nachstehende Angaben zu machen:

- Anzahl und Art der geplanten BTA (z. B. zwei raumluftechnische Anlagen, Zu-/ Ablüfter zweistufig, Mischluft, Wärmerückgewinnung, Vorerhitzer, Kühler, Nacherhitzer)
- Übersichts-, Block- oder Prinzipschaltbilder
- Anzahl und Art der zu versorgenden Zonen bzw. Räume
- Detaillierte Informationen über räumliche Lage aller BTA, d. h. Grundrisspläne (z. B. M 1:200, M 1:100)
- Aufstellungsorte aller Anlagen, Geräte, Maschinen, (Stellfläche)
- Kabeltrassen
- Erläuterung und Hinweise zur vorgesehenen Aufgabenstellung und voraussichtlich zukünftige Betriebsführung und den zu erwartenden Betriebsweisen (z. B. Dauerbetrieb, Tagesbetrieb, Nachtabsenkung usw.)
- Betriebsoptimierungsmaßnahmen, die ggf. bereits im BTA-Konzept vorgesehen sind (z. B. Wärmepumpe)
- Überschlägige Leistungsdaten
- Medienversorgung wie
  - Medienart
  - Temperaturstufe, Temperaturspreizung
  - Druckstufe
- Auslegungs- und Berechnungsdaten
- Anlagen und Funktionsbeschreibung

### 3.2.2 Entwurfs- und Ausführungsplanung

Für diese Planungsphasen sind von den BTA-Planern nachstehende Angaben zu machen:

#### 3.2.2.1. Allgemeines

##### Anlagenaufbau

- Übersichtsschemata, Übersichtsschaltbilder
- Block- bzw. Prinzipschaltbilder
- Gliederung der Geräte
- Benennung der Anlagen/Anlagenteile
- Versorgte Zonen (Räume usw.)

##### Räumliche Lage

- Grundrisspläne M 1:200 und M 1:100
- Aufstellungsorte aller Geräte und Anlagenteile, Schalttafeln, Maschinenräume
- Messstellen in Räumen bzw. anderen Stellen ausserhalb von Maschinenräumen (Ortsangaben)
- Kanal- oder Leitungsführungen

- Kabeltrassen, die für die Verlegung von Leitungen der Gebäudeautomation benutzt werden können

### 3.2.2.2. Raumluftechnik

#### Luftklappen, Mischboxen

- Aufgabenstellung (z. B. Aussenluftklappe)
- Betriebsweise (z. B. Auf-Zu)
- Regeldiagramm (Aufgabenstellung der Regelung bei Einsatz als Regelklappe)
- Klappengrösse (m<sup>2</sup>) und Stellkräfte
- Konstruktionszeichnung für Motoranbau in Sonderfällen

#### Luftfilter

- Art des Filters (z. B. Plattenfilter, Rollenbandfilter usw.)
- Differenzdruck p max.

#### Heiz- und Kühlregister

##### Allgemein

- Medium (z. B. Warmwasser)
- Temperaturstufe des Mediums (z. B. 90/50 °C)
- Nenndruck (Pa)
- Besondere Hinweise

##### Je Register

- Benennung (z. B. Vorerhitzer)
- Hydraulische Schaltung
- Maximale Wärmeleistung (kW)
- Temperaturdifferenz Wasserseite
- Temperaturdifferenz Luftseite
- Maximaler Mediumdurchsatz (m<sup>3</sup>/h oder l/h)
- Druckabfall im Register (Pa) (Sollvorgabe)

##### Elektroheizregister/Elektro-Dampfbefeuchter

- Leistungsstufen (kW)
- Schaltart (Anschlussbild)

##### Direktverdampfer

- Regelstufen
- Leistungsstufen (kW)
- Schaltungsunterlagen Kompressor

#### Regelung

- Regelaufgabe (z. B. Zulufttemperatur 22 °C, konstant)
- Zulässige Toleranzbereiche
- Einflussgrössen
- Regeldiagramm mit Umschaltpunkten

#### Elektrische Antriebe (Motoren)

- Benennung (z. B. Lüftermotor)

- Drehzahl, Schaltart (bei drehzahlgeregelten Motoren genaue technische Einzelheiten)
- Betriebsspannung, Stromart
- Erforderliche Antriebsleistung
- Elektrische Leistungsaufnahme (kW)
- Einbauort
- Motorwärmeschutz (z. B. Vollschutz)
- Verriegelungsbedingungen
- Schweranlauf: ja/nein
- Ex-Schutz: ja/nein
- Schaufelverstellung, Dralldrosselregelung
- Netzanschlussart

#### **Brandschutzklappen**

- Lage und Anzahl der Klappen
- Endschalter an den Klappen: ja/nein
- Art des Antriebs (Hilfsenergie)
- Anschlussdaten
- Stellantrieb bei BTA: ja/nein

#### **Wärmerückgewinnung**

- Systembeschreibung
- Technische Einzelheiten

#### **Einzelraum-Regelung**

- System (z. B. VVS-System, 2-Kanalsystem, Induktionsgeräte)
- Stellantriebe für Volumenstromregler, Boxen, usw. im Leistungsumfang BTA: ja/nein
- Wenn ja, sind die technischen Daten mit dem Planer der MSR-Technik abzustimmen.
- Einbauort (Kanalpläne) der Geräte und Angabe der zu versorgenden Zonen

### **3.2.2.3. Heizung / Warmwasserbereitung / Kälte**

#### **Maschinensteuerungen**

Maschinensteuerungen sind Steuerungs- und Regelungseinrichtungen, die vom Hersteller einer Maschine unter Berücksichtigung der spezifischen Anforderungen standardmässig mitgeliefert werden. Dazu gehören u. a.

- Kesselsteuereinrichtungen (ggf. eigenes Steuerpult je Kessel)
- Steuerschrank, angebaut an Kaltwassersätzen (sofern nicht in Bustechnik, SPS-Technik/DDC)
- Art und Umfang aller von der Anlage Gebäudeautomation vorzunehmenden Eingriffe und Verriegelungsbedingungen
- Art und Umfang aller standardmässig, zur Gebäudeautomation zu gebende Signale (z. B. Meldungen, Mess- und Zählwerte)
- Elektrische Leistungsaufnahme (kW)
- Erforderliche Kabelinstallation zwischen Maschinensteuerung und Anlage

- Anschlussbedingungen für Leistungskabel

#### **Stellglieder (Ventile, Drosselklappen usw.)**

- Allgemein
- Medium (z. B. Warmwasser)
- Temperaturstufe des Mediums (z. B. 90/50 °C)
- Nenndruck (Pa)
- Besondere Hinweise je Stellglied
- Benennung (z. B. Vorerhitzer)
- Schliessdruck (Pa)
- Hydraulische Schaltung
- Maximale Wärmeleistung (kW)
- Temperaturdifferenz Wasserseite
- Maximaler Mediumdurchsatz (m<sup>3</sup>/h oder l/h)
- Druckabfall im Stellglied (Pa) (Sollvorgabe)

#### **Regelung**

- Regelaufgabe
- Zulässige Toleranzbereiche
- Einflussgrößen
- Regeldiagramm mit Umschaltpunkten
- Maximal- und/oder Minimalbegrenzung, Rücklaufbegrenzung

#### **Elektrische Antriebe (Motoren)**

- Benennung (z. B. Pumpenmotor)
- Drehzahl, Schaltart (bei drehzahlgeregelten Motoren genaue technische Einzelheiten)
- Betriebsspannung, Stromart
- Erforderliche Antriebsleistung (kW)
- Elektrische Leistungsaufnahme
- Einbauort
- Motorwärmeschutz (z. B. Vollschutz/Thermokontakt)
- Verriegelungsbedingungen
- Schweranlauf: ja/nein
- Ex-Schutz: ja/nein
- Drehzahlregelung oder Stufenschaltung, Regelschaltkriterien
- Steuergeräte bei BTA: ja/nein
- Temperaturstufe des Mediums (z. B. 90/50 °C)
- Nenndruck (Pa)
- Besondere Hinweise
- Netzanschlussart

#### **Fühler/Geber für Mess- und Zählwerte**

- Allgemein
- Medium

- Messbereich, Schaltpunkte
- Nenndruck
- Potentialfreie Kontaktausgänge für Fernzählung durch die BTA
- Mengenwerte der Zähler (Menge je Impuls)
- Zählerwertigkeiten und Dimension der Zähler
- Einbauart und Einbauort
- Stromversorgung

**HINWEIS:**

Die Planung der Mediumsleitungen zum Fühler/Geber, der Absperrorgane, des Einbaus von Messblenden sowie des Anbaus von Messwertgebern an Mediumsleitungen wird vom BTA-Planer durchgeführt.

#### **3.2.2.4. BTA mit eigener MSR-Technik ausserhalb des Leistungsbereiches Gebäudeautomation**

Hierzu zählen BTA mit und ohne speicherprogrammierbarer Steuerungs- und Regelungstechnik, die an die Gebäudeautomation angebunden werden sollen, z. B.

- Sanitäreanlagen (Hebeanlagen, Druckerhöhungen, Wasseraufbereitung)
- Elektrotechnische Anlagen (Niederspannungsversorgung)
- Beleuchtungsschaltungen, sofern nicht in Bustechnik, SPS-Technik/DDC
- Förderanlagen (Aufzüge, Fahrtreppen, Müllsauganlage usw.)

Des Weiteren zählen hierzu Maschinensteuerungen, d. h. Steuereinrichtungen von kompletten Maschinen wie Kessel, Kältemaschinen oder Wärmepumpen, die zwar in DDC-Steuer- und Regelkreise eingebunden sind, dennoch aber autarke Schalt- und Regeleinrichtungen besitzen.

Hierfür gelten die nachfolgend aufgeführten Planungsgrenzen einer GA-Anbindung an die BTA.

**Messwertgeber**

- Benennung des Messwertes (z. B. Wirkleistung Trafo 1, Feld 3)
- Messbereich des Messwertes (z. B. 0...1000 kW)
- Dimension des Messwertes (z. B. kW)
- Messsignal 4...20 mA, 0 - 10 V, Widerstandsgeber 5-100-5 Ohm (potential- und erdfrei)
- Einbauort des Gebers/Umformers

**Mengenzählwert**

- Benennung des Zählwertes (z. B. Elektrische Arbeit Trafo 1)
- Wertigkeit des Impulses (z. B. ein Impuls entspricht ... Einheiten)
- Dimension des Zählwertes (z. B. kWh)
- Erforderliche Stellenzahl der Anzeige
- Einbauort des Zählers bzw. Übergabe der Information

**Grenzwertgeber**

- Benennung des Gebers (z. B. Niveau Becken 1)
- Melderichtung (z. B. Maximal-Grenzwert)
- Einbauort des Gerätes bzw. Übergabe der Information

**Schaltsbefehle**

- Benennung des Schaltbefehles (z. B. MS-Leistungsschalter Trafo 1, Zelle 5)
- Schaltstufen (z. B. Aus-Ein bzw. zweistufig)
- Befehlsart (Dauer- und Impulskontakt)
- Übergabe der Information

#### **Stellbefehle**

- Benennung des Stellbefehles (z. B. Sollwert Raumtemperatur)
- Hilfsenergie (z. B. elektrisch)
- Stellbereich (z. B. -3...0...+3 °C)
- Stellsignal (z. B. 0 - 10 V, 0 - 100 Ohm, 4 - 20 mA, 0,2 - 1,0 Pa)
- Übergabe der Information

#### **Betriebs- und Störmeldungen**

- Benennung der Meldung (z. B. Störmeldung)
- Art der Meldung (z. B. Frostschutz)
- Besondere Forderungen (z. B. Ausgabe von Sonderprotokollen, Geber für ein Ereignisprogramm)
- Übergabe der Information

#### **Leistungsangaben**

Für den Wirtschaftlichkeitsnachweis von Optimierungsprogrammen und Eingriffen sind folgende Leistungsangaben zu machen:

- Elektrische Leistungsaufnahme von Motoren (z. B. Lüfter, Pumpen usw.), die ferngeschaltet werden dürfen
- Wärme- und Kälteleistungen von Anlagen, die ferngeschaltet werden dürfen
- Vorgesehene Energieoptimierungsmassnahmen (z. B. Wärmerückgewinnung)
- Betriebsweise der Anlagen (z. B. Dauerbetrieb, intermittierender Betrieb, zeitabhängiger Betrieb)
- Netzanschlussart

### **3.3. GA-Funktionsgrenzen**

Für jede Anlage macht der GA-Planer gemäss VDI 3814-1 bzw. DIN EN ISO 16484-3 eine GA-Funktionsliste und ggf. ein Automationsschema mit eingetragenen Informationspunkten. als Ergebnis der Abstimmungen zwischen den Planern der BTA und dem Planer der Gebäudeautomation zu erstellen.

In Verbindung mit der Liefergrenzendefinition gemäss Kapitel 4 bilden diese Listen die Planungs- und Ausführungsgrundlage für BTA und Gebäudeautomation. Sie gelten als fest vereinbart und sind den BTA-Leistungsverzeichnissen beizufügen.

### **3.4. Sonstiges**

In den BTA-Leistungsverzeichnissen ist ausdrücklich darauf hinzuweisen, dass die technische Abstimmung, der Austausch von Informationen, die Bereitstellung und Lieferung aller erforderlichen Übersichts-, Schema-, Schalt- und Regelpläne sowie die Mitwirkung im Rahmen der gemeinsamen Anlagen-Inbetriebnahme usw. uneingeschränkt zu erbringende Leistungsbestandteile des BTA Auftragnehmers sind.

## 4. GA Definition der Liefergrenzen

### 4.1. Abgrenzung der Lieferleistungen

Es gilt die gleiche Abgrenzung der Leistungen, welche in Kapitel 4.1 für die Planer beschrieben ist.

### 4.2. Liefergrenzen

Für die Ausführung der betriebstechnischen Anlagen ist eine sorgfältige Zusammenarbeit zwischen den Auftragnehmern der betriebstechnischen Anlagen (BTA) und dem Auftragnehmer der Gebäudeautomation erforderlich.

Die Festlegung der geplanten Informationen, welche zwischen den BTA und der Gebäudeautomation auszutauschen sind, werden in den GA-Funktionslisten und, wo sinnvoll, im Anlagenschemata getroffen. Abweichungen von diesen Festlegungen, z. B. aufgrund von Anlagenänderungen, sind dem Auftragnehmer der Gebäudeautomation sofort mitzuteilen. Die Mitteilung bedarf zusätzlich der Schriftform.

Nachfolgende Liefergrenzen-Definition regelt die Schnittstelle und stellt gleichzeitig das Leistungsbild der Partner dar. Die vom Auftragnehmer der BTA zu erbringenden Leistungen sind nachstehend unter dem Hinweis "BTA" beschrieben. Alle im Bereich Gebäudeautomation zu erbringenden Leistungen und an die BTA-Firmen rückfließenden Informationen werden unter "GA" aufgeführt.

#### 4.2.1 Anlagenaufbau (mechanisch)

BTA:

- Übersichtsschemata, Block- bzw. Prinzipschaltbilder, aus denen der mechanische Aufbau, die Reihenfolge der Bauteile, der Zusammenhang untereinander und die versorgten Zonen (Räume) ersichtlich sind

GA:

- Regelschemata und Gerätelisten
- Einzeichnen der Messwertaufnehmer in Übersichtsschemata, so z. B. Temperaturfühler, Drucktransmitter usw.

#### 4.2.2 Räumliche Lage

BTA:§

- Grundrisspläne in geeignetem Massstab (z. B. 1:200, 1:100) mit Angabe der Aufstellungsorte aller Aggregate
- Angaben über die zu bedienenden Räume (Raumzonen), z. B. für Raummessstellen

GA:

- Zusammenfassung zu Anlagenschwerpunkten
- Grundsätzliche Angaben über Raumbedarf der Schalt- und/oder Steuerschränke
- der Stellflächen für Unterstationen

#### 4.2.3 Kabeltrassen

BTA:

- Angabe der von der Gebäudeautomation mitzubeneutzenden Kabeltrassen bzw. der für Kabel/Leitungen vorgesehenen Bereiche

- Lieferung und Montage von Verlegungssystemen

GA:

- Bestimmung der Kabelanzahl bzw. der erforderlichen Trassenquerschnitte
- Verlegung der Kabel/Leitungen inklusive Schutzrohre und Nebentrassen

#### 4.2.4 Zentralen und Unterzentralen, aktive Netzwerkkomponenten

BTA:

- Erstellen der Stromversorgung (Notnetz, USV, usw.) und verlegen der Zuleitungen bis in die vorgegebenen Anschlusspunkte
- Bereithalten eines Anschlusspunktes am Potentialausgleich

GA:

- Angabe der Anordnung aller Einrichtungen der Betriebszentrale
- Vorschläge zur Raumgestaltung (Architekten) und die Umgebungsbedingungen
- Lieferung und Montage aller Baugruppen, Schaltschränke, Rechner, Netzwerkkomponenten einschliesslich der erforderlichen Stromversorgungseinrichtungen

#### 4.2.5 Stammkabel

BTA:

- Liefern und verlegen aller Kabel ausserhalb von Gebäuden nach Angabe des Auftragnehmers Gebäudeautomation bis zu den vorgegebenen Gebäude-Verteilern
- Liefern von Rangierverteilern für die GLS-Kabel und Auflegen der Aussenkabel mit Dokumentation der Anschlusspunkte

GA:

- Angaben für das Erstellen des Aussenkabelnetzes
- Liefern und verlegen des Stammkabels ab Verteiler innerhalb von Gebäuden
- Auflegen am Rangierverteiler und Rangieren

#### 4.2.6 Unterstation

BTA:

- Bereitstellen von Stellflächen
- Elektrischer Anschluss einschliesslich Sicherheitsabgang je Unterstation 230/400 V, 50 Hz nach Angabe des Lieferanten der Gebäudeautomation

GA:

- Lieferung und Montage der kompletten Unterstationen, Unterzentralen, Netzwerkkomponenten und Anlagenverteiler einschliesslich Gehäuse und Angaben zum elektrischen Anschluss
- Alle Ausgabeeinrichtungen, mit Ausnahme von busfähigen Bauteilen, wie Koppelrelais, Sollwertgeber, Verriegelungs- und Verzögerungsbaugruppen gemäss Beschreibung im Datenkatalog müssen normalerweise in diese Gehäuse eingebaut und verdrahtet werden. Verfahrensabweichungen hiervon sind anzugeben.



## 4.2.7 MSR-Technik für Raumluftechnik

### 4.2.7.1. Regelanlage

BTA:

- Regelaufgabe, z. B. Zulufttemperatur 22 °C, konstant usw.
- Zulässige Toleranzbereiche
- Einflussgrößen
- Regeldiagramm mit Umschaltpunkten

GA:

- Auslegung der Regeleinrichtung
- Festlegen der erforderlichen Fühler und Geber einschliesslich kompletter Installation
- Eintrag in Anlagenschemata bzw. Angaben hierzu

### 4.2.7.2. Stellventile für Heiz- und Kühlregister

BTA:

Allgemeine Angaben über Heiz-/Kühlmedien:

- Medium
- Temperaturstufe
- Nenndruck (Pa)
- Besondere Hinweise (z. B. Glykol)

Je Register (Wärmetauscher):

- Benennung (z. B. Vorerhitzer)
- Erforderlicher Schliessdruck (Pa)
- Hydraulische Schaltung
- Maximale Wärmeleistung (kW)
- Temperaturdifferenz Wasserseite/Luftseite
- Maximaler Durchsatz (m<sup>3</sup>/h oder l/h)
- Druckabfall im Register (Pa)
- Zunächst vorgesehener Druckverlust im Ventil (Pa)
- Einbau der Stellventile in Rohrleitungen
- Schrauben, Dichtungen

Für Elektroheizregister:

- Leistungsstufen (kW)
- Schaltart (Anschlussbild)

Für Kühlregister mit Direktverdampfer:

- Regelstufen
- Leistungsstufen
- Schaltunterlagen für den Kompressor

Ventile:

- Dimensionierung des Stellventils bzw. -organs
- Nennweite

- Kvs-Wert
- Errechneter Druckabfall am Ventil

GA:

Ventile:

- Auswahl Stellantrieb einschliesslich Verbindungsleitung zum Regel-/Steuerteil
- Festlegung der Ventilkonstruktion
- Hubbegrenzungsparameter für AS

#### 4.2.7.3. **Luftklappen, Mischboxen**

BTA:

- Aufgabenstellung (z. B. Aussenluft-Klappe Auf-Zu), Mischluftklappen (Regelbetrieb mit Regeldiagramm) usw.
- Klappengrösse (m<sup>2</sup>) und erforderliche Stellkräfte
- Mechanische Verbindungen zwischen Klappen
- Konstruktionszeichnungen für den Motorenbau in Sonderfällen
- Bauseits gelieferte Motoren: Abstimmung mit GA Auftragnehmern erforderlich

GA:

- Dimensionierung des Stellmotors einschliesslich Verbindungsleitung zum Regel- bzw. Steuerteil und Montage
- Bei Lieferung der Antriebe durch BTA: Schriftliche Bestätigung und Abstimmung des Stellsignals

#### 4.2.7.4. **Luftfilter**

BTA:

- Angabe über Art des Filters, Schaltpunkt Druckdifferenz (Verschmutzungsgrad)

GA:

- Dimensionierung der Überwachungsgeräte, einschl. Verbindungsleitungen zum Steuerteil

#### 4.2.7.5. **Elektrische Antriebe (Motoren)**

BTA:

- Benennung (z. B. Lüfter, Pumpenmotor)
- Drehzahlstufen/Schaltart (bei Drehzahlregelung technische Einzelheiten)
- Stromart
- Erforderliche Antriebsleistung (kW)
- Elektrische Leistungsaufnahme (kW)
- Leistungsfaktor
- Einbauort
- Vorschlag Motorwärmeschutz (Vollschutz)
- Verriegelungsbedingungen
- Schweranlauf: ja/nein
- Ex-Schutz: ja/nein

- Drehzahlsteuergerät von BTA: ja/nein (Schaltplan, Einbaumasse)
- Netzanschluss

GA:

- Dimensionierung des Leistungsteils einschliesslich Motorzuleitung bis Klemmbrett Motor mit
- Anschliessen
- Festlegung des Steuerteils unter Beachtung der Verriegelungsbedingungen
- Angaben über Anschlusswerte für Leistungs- und Steuerteil (für Zuleitung)
- Angaben über Netzart
- Festlegung Motorwärmeschutz (Vollschutz-Relais)
- Einbau von Steuergeräten als Beistellung durch BTA

#### 4.2.7.6. Brandschutzklappen

BTA:

- Lage und Anzahl der Klappen
- Endschalter an den Klappen: ja/nein
- Bei fernzuschaltenden Klappen
- Art des Antriebs (Hilfsenergie), Vorschlag bzw. Motordaten bei Lieferung durch BTA

GA:

- Festlegung der Meldungsverarbeitung bzw. Steuerungstechnik
- Verkabelung bis Hilfsschalter der Klappe einschliesslich anschliessen

#### 4.2.7.7. Fühler und Geber für Mess- und Zählwerte

Lieferung und Montage systemeigener und systemkompatibler Fühler und Geber

##### Messen der Luft- und Wassertemperatur

BTA:

- Messbereich, Schaltpunkte
- Medium
- Nenndruck
- 1/2"-Muffe je Messstelle – sofern erforderlich vorsehen und beigestellte Fühler/Geber einbauen

*HINWEIS:*

In Heisswassernetzen ist ein 1/2"-Schutzrohr mit Aussengewinde in die Heisswasserleitung einzuschweissen.

GA:

- Abstimmung über Einbauort mit BTA
- Fühler liefern und montieren, bzw. in gelieferte aber bauseits eingesetzte Tauchhülsen einbauen, anschliessen und in Betrieb nehmen

##### Messen der relativen und absoluten Luftfeuchte

BTA:

- Messbereich, Schaltpunkte

- Einbauort

GA:

- Fühler - und ggf. Umsetzer - liefern, montieren, anschliessen und einregulieren. Der Umsetzer wird in der Unterstation eingebaut.

### **Messen von Druck, Differenzdruck und Geschwindigkeit**

BTA:

- Messbereich, Schaltpunkte
- Medium
- Ggf. Durchflussmengen/Durchflussleistung
- Nenndruck bzw. maximaler Druck
- Liefern und Einbau von Medienleitungen zum Geber, Absperrorganen, Einbau von Messblenden, Anbau von Messwertgebern an Medienleitungen. Bei Luftdruck nur Einbauort angeben.

GA:

- Festlegen der Fühler und Geber
- Bestimmung von Messbereichen
- Umformer und Anpassungsgeräte (sofern erforderlich)
- Abstimmung über Einbauort mit BTA
- Verkabelung zum Fühler/Geber einschliesslich Anschliessen
- Auswahl von Messblenden

### **Elektrische Werte**

BTA:

- Einbau der von GA beigestellten Geräte, Anschluss an bauseitige Strom- und/oder Spannungsmessleitungen unter Zwischenschaltung von Kurzschlussklemmen oder Sicherungen
- Verdrahten bis Schaltschrankklemmleiste nach Angabe des Auftragnehmers GA

GA:

- Signalumformer (Umsetzer) liefern und in Betrieb nehmen, Verbindungsleitung liefern, verlegen und anschliessen

### **Zählwerte**

BTA:

- Lieferung von Mengenzählern mit potentialfreiem Kontaktausgang für Fernzählung einschliesslich Einbau. Ein Impuls muss einer dekadischen Einheit der zu messenden Information entsprechen, z. B. 1 Impuls = 1 kWh.
- Zählungsimpulsfrequenz maximal 10 Hz; Kontakt nur bei Impulsgabe geschlossen; minimale Schliess- und Pausenzeit 21 ms.
- Werden Zählwerte durch eine Busschnittstelle übermittelt, müssen dem GA-Auftragnehmer alle technischen Daten (z. B. BACNet-Funktionsprofil) übermittelt werden.

GA:

- Lieferung der Geräte gemäss Beschreibung (wenn im GA-Lieferumfang)
- Einbau und Verdrahtung von Anpassungsgeräten in der Unterstation

**Grenzwertgeber**

BTA:

- Einbauort, gelieferte Tauchhülsen nach Angabe einbauen bzw. gelieferten Geber an Leitung anbauen, z. B Durchflussmesser

GA:

- Geber liefern und montieren, anschliessen und in Betrieb nehmen, bzw. in gelieferte, jedoch bauseits eingebaute Tauchhülsen einsetzen

**4.2.7.8. Maschinensteuerungen**

Maschinensteuerungen sind Steuerungs- und Regelungseinrichtungen, die vom Hersteller einer Maschine unter Berücksichtigung der spezifischen Anforderungen standardmässig mitgeliefert werden.

Dazu gehören unter anderem:

- Steuerkästen für Wärmerückgewinner
- Steuerkästen für elektrische Dampfbefeuchter
- Drehzahl- bzw. Schaufelverstelleinrichtungen von Lüftern, Pumpen usw., soweit durch die BTA geliefert
- Steuerkästen/-schränke von Kältekompressoren, Wärmepumpen usw.
- Klima-Kompaktgeräte, Truhen usw.

BTA:

- Angaben über Art und Umfang aller von aussen (d. h. von der GA-Anlage) erforderlichen Eingriffe und Verriegelungsbedingungen
- Angaben über Art und Umfang aller standardmässig nach aussen zu gebenden Signale, d. h. Meldungen, Mess- und Zählwerte
- Elektrische Leistungsaufnahme (kW)
- Erforderliche Leitungsinstallation zwischen Maschinensteuerung und Anlage
- Schalt- und Stromlaufpläne, technische Beschreibungen
- Anschlussbedingungen für Leistungskabel

GA:

- Dimensionierung der übergeordneten Mess-, Steuerungs- und Regelungseinrichtungen
- Abstimmung und ggf. Ergänzung der standardmässigen Aus- bzw. Eingänge auf die Belange der GA-Technik
- Verkabelung bis zu den Klemmleisten der Maschinensteuerung

**4.2.8 MSR-Technik für Heizung/Warmwasserbereitung/Kälte****4.2.8.1. Regelanlage**

BTA:

- Regelaufgabe (z. B. konstante Kaltwassertemperatur)
- Zulässiger Toleranzbereich
- Einflussgrössen
- Regeldiagramm mit Umschaltpunkten
- Maximal- und/oder Minimalbegrenzung, Rücklaufbegrenzung

GA:

- Auslegung der Regeleinrichtung
- Festlegen der erforderlichen Fühler und Geber einschliesslich kompletter Installation
- Eintrag in Anlagenschemata bzw. Angaben hierzu

#### 4.2.8.2. Stellglieder (Ventile/Drosselklappen)

BTA:

Allgemeine Angaben über Heiz-/Kühlmedien:

- Medium
- Temperaturstufen
- Nenndruck (Pa)
- Besondere Hinweise (z. B. Glykol)

Je Stellglied

- Benennung (z. B. Heizkreis Ost)
- Erforderlicher Schliessdruck (Pa)
- Hydraulische Schaltung
- Maximale Wärmeleistung (kW)
- Temperaturdifferenz Wasserseite
- Maximaler Durchsatz (m<sup>3</sup>/h bzw. l/h)
- Zunächst vorgesehener Druckverlust im Ventil (Pa)
- Besondere Hinweise (z. B. Sicherheitsventil, Schliessen bei Netzausfall usw.)
- Einbau der Stellventile usw. in Rohrleitungen einschliesslich Beistellung von Gegenflanschen, Schrauben und Dichtungen
- Dimensionierung des Stellglieds
- Nennweite
- Kvs-Wert
- Errechneter Druckabfall am Ventil

GA:

- Auswahl Stellantrieb einschliesslich Verbindungsleitungen zum Regel-/Steuerteil
- Festlegung der Ventilkonstruktion
- Hubbegrenzungsparameter für AS

#### 4.2.8.3. Maschinensteuerungen

Maschinensteuerungen sind Steuerungs- und Regelungseinrichtungen, die vom Hersteller einer Maschine unter Berücksichtigung der spezifischen Anforderungen standardmässig mitgeliefert werden.

Dazu gehören unter anderem:

- Kesselsteuereinrichtungen (ggf. eigenes Steuerpult je Kessel)
- Steuerschrank angebaut an Kaltwassersätzen usw. (sofern nicht in Busstechnik, SPS-Technik)

BTA:

- Angaben über Art und Umfang aller von aussen (d. h. von der GA-Anlage) erforderlichen Eingriffe und Verriegelungsbedingungen
- Angaben über Art und Umfang aller standardmässig nach aussen zu gebenden Signale, d. h. Meldungen, Mess- und Zählwerte
- Elektrische Leistungsaufnahme (kW)
- Erforderliche Leitungsinstallation zwischen Maschinensteuerung und Anlage
- Schalt- und Stromlaufpläne, technische Beschreibungen
- Anschlussbedingungen für Leistungskabel

GA:

- Dimensionierung der übergeordneten Mess-, Steuerungs- und Regelungseinrichtungen
- Abstimmung und ggf. Ergänzung der standardmässigen Aus- bzw. Eingänge auf die Belange der GA-Technik
- Verkabelung bis zu den Klemmleisten der Maschinensteuerung

#### 4.2.8.4. Elektrische Antriebe (Motoren)

BTA:

- Benennung (z. B. Lüfter, Pumpenmotor)
- Drehzahlstufen/Schaltart (bei Drehzahlregelung technische Einzelheiten)
- Betriebsspannung, Stromart
- Erforderliche Antriebsleistung (kW)
- Elektrische Leistungsaufnahme (kW)
- Leistungsfaktor (cos phi)
- Einbauort
- Vorschlag Motorwärmeschutz (Vollschutz)
- Verriegelungsbedingungen
- Schweranlauf: ja/nein
- Ex-Schutz: ja/nein
- Drehzahlsteuergerät von BTA: ja/nein (Schaltplan, Einbaumasse)
- Netzanschluss
- Differenzdruck – Schaltpunkt für Strömungsüberwachung

GA:

- Dimensionierung des Leistungsteils einschliesslich Motorzuleitung bis Klemmbrett Motor mit Anschliessen
- Festlegung des Steuerteils unter Beachtung der Verriegelungsbedingungen
- Angaben über Anschlusswerte für Leistungs- und Steuerteil (für Zuleitung)
- Angaben über Netzart
- Festlegung Motorwärmeschutz (Vollschutz)
- Einbau von Steuergeräten als Beistellung durch BTA

#### 4.2.8.5. Fühler und Geber für Mess- und Zählwerte

##### Messen der Temperatur

BTA:

- Messbereich, Schaltpunkte
- Medium
- Nenndruck (Tauchhülse)
- 1/2"-Muffe je Messstelle vorsehen und beigestellte Fühler/Geber einbauen

*HINWEIS:*

In Heisswassernetzen ist ein 1/2"-Schutzrohr mit Aussengewinde in die Heisswasserleitung einzuschweissen.

GA:

- Festlegen der Fühler und Geber
- Bestimmung von Messbereichen
- Abstimmung über Einbauort mit BTA
- Verkabelung zum Fühler/Geber

##### Messen von Druck, Differenzdruck und Geschwindigkeit

BTA:

- Messbereich, Schaltpunkte
- Medium
- Ggf. Durchflussmengen/Durchflussleistung
- Nenndruck bzw. maximaler Druck
- Liefern und Einbauen von Medienleitungen zum Fühler/Geber, Absperrorganen
- Einbau von Messblenden, Anbau der Messwertgeber an Medienleitungen

GA:

- Festlegen der Fühler und Geber
- Bestimmung von Messbereichen
- Umformer und Anpassungsgeräte (sofern erforderlich)
- Abstimmung über Einbauort (mit BTA)
- Verkabelung zum Fühler/Geber einschliesslich Anschliessen
- Auswahl der Messblenden

##### Zählwerte

BTA:

- Lieferung und Einbau von Mengenzählern mit potentialfreiem Kontaktausgang für Fernzählung, evtl. Ultraschallmesseinrichtung – bei freien Kabelenden mit Anschlussdose einschliesslich Beistellung von Gegenflanschen, Schrauben und Dichtungen; Ein Impuls muss einer dekadischen Einheit der zu messenden Information entsprechen z. B. ein Impuls = 1 m<sup>3</sup>; Zählungsimpulsfrequenz maximal 10 Hz; Kontakt nur bei Impulsgabe geschlossen; minimale Schliess- und Pausenzeit 21 ms. Werden Zählwerte durch eine Busschnittstelle übermittelt, müssen dem GA-Auftragnehmer alle techn. Daten (z. B. BACNet-Funktionsprofil) übermittelt werden.



- Angabe der Mengenvorte
- Angabe der Zählwertigkeiten
- Stromversorgung der von BTA gelieferten Zähleinrichtung

GA:

- Festlegung der Weiterverarbeitung
- Verkabelung bis zum Zähler einschliesslich Anschluss

*HINWEIS:*

Anpassungsgeräte und sonstige Hilfsgeräte gehören zum Umfang GA.

#### 4.2.9 Schaltschränke für Raumluftechnik, Heizung, Kälte, Warmwasserbereitung

BTA:

- Lageangaben von Anlagenteilen zu Maschinenräumen/-zentralen oder Anlagenschwerpunkten
- Stellfläche, vorzugsweise in Zentralen oder Maschinenräumen in Abstimmung mit GA
- Einspeisungsleitungen (Leistungskabel) einschliesslich bezeichnen, einführen, absetzen und betriebsfertig anschliessen

GA:

- Lieferung und Montage der Schaltschränke
- Zusammenfassung von Anlagen (auch unterschiedlicher Gewerke) zu gemeinsamen
- Schalttafeln
- Bestimmung der Gehäusegrössen
- Angaben des Stellplatzes in Abstimmung mit BTA
- Angaben über Anschlusswerte an BTA
- Bezeichnen der Netzkabel-Anschlüsse

#### 4.2.10 BTA mit eigener MSR-Technik ausserhalb des Leistungsbereiches Gebäudeautomation

Hierzu zählen BTA mit und ohne speicherprogrammierbarer Steuerungs- und Regelungstechnik, die an das GA-System angebunden werden sollen, z. B.

- Sanitäranlagen (Hebeanlagen, Druckerhöhungen, Wasseraufbereitung)
- Elektrotechnische Anlagen (Niederspannungsversorgung)
- Beleuchtungsschaltungen
- Förderanlagen (Aufzüge, Fahrtreppen, Müllsauganlage usw.).

Des Weiteren zählen hierzu Maschinensteuerungen, d. h. Steuereinrichtungen von kompletten Maschinen wie Kessel, Kältemaschinen, Wärmepumpen, die zwar in Steuer- und Regelkreise eingebunden sind, dennoch aber autarke Schalt- und Regeleinrichtungen besitzen.

Hierfür gelten dann die nachfolgend aufgeführten Liefergrenzen einer GA-Anbindung an die BTA.

*HINWEIS:*

Die Übergabe von Meldungen an die Gebäudeautomation bzw. von Schaltbefehlen und Stellsignalen an die betriebstechnischen Anlagen kann über eine zum Lieferumfang des GA Auftragnehmers gehörende BACnet-Schnittstelle, die im BTA-Schaltschrank eingebaut wird, erfolgen.

#### 4.2.10.1. Fühler/Geber

##### Messen der Luft- und Wassertemperatur

BTA:

- Messbereich, Schaltpunkte
- Medium
- Nenndruck (Tauchhülse)
- 1/2"-Muffe je Messstelle vorsehen und beigestellte Fühler/Geber einbauen

HINWEIS:

In Heisswassernetzen ist ein 1/2"-Schutzrohr mit Aussengewinde in die Heisswasserleitung einzuschweissen.

GA:

- Festlegen der Fühler und Geber
- Bestimmung von Messbereichen
- Abstimmung über Einbauort mit BTA
- Verkabelung zum Fühler/Geber

##### Messen der relativen und absoluten Luftfeuchte

BTA:

- Messbereich, Schaltpunkte
- Einbauort

GA:

- Fühler – und ggf. Umsetzer – liefern, montieren, anschliessen und einregulieren; Umsetzer wird in der Unterstation eingebaut

##### Messen von Druck, Differenzdruck und Geschwindigkeit

BTA:

- Messbereich, Schaltpunkte
- Medium
- Ggf. Durchflussmengen/Durchflussleistung
- Nenndruck bzw. maximaler Druck
- Liefern und Einbauen von Medienleitungen zum Fühler/Geber, Absperrorganen, Einbau von Messblenden, Anbau der Messwertgeber an Medienleitungen

GA:

- Festlegen der Fühler und Geber
- Bestimmung von Messbereichen
- Umformer und Anpassungsgeräte (sofern erforderlich)
- Abstimmung über Einbauort (mit BTA)
- Verkabelung zum Fühler/Geber einschliesslich Anschliessen
- Auswahl der Messblenden

##### Elektrische Werte

BTA:

Einbau der von GA beigestellten Geräte in Schalttafel oder Messzellen; Anschluss an bauseitige Strom oder/und Spannungsmessleitungen unter Zwischenschaltung von Kurzschlussklemmen oder Sicherungen; Verdrahten bis Schaltschrankklemmleiste nach Angabe des Auftragnehmers GA

GA:

Signalumformer (Umsetzer) liefern und in Betrieb nehmen; Verbindungsleitung liefern, verlegen und anschliessen

### **Messwertgeber-Lieferung durch BTA**

Sind von den BTA Geber zu liefern, es gelten folgende Vorschriften:

- Für Temperaturmessungen sind Messfühler mit Standardelement PT 1000 nach DIN 43 760 oder besser zu verwenden.
- Physikalische Messgrößen (z. B.: Feuchte, Druck, Differenzdruck, Geschwindigkeit) können auch als aktives, lineares, elektrisches Einheits-signal von 4 bis 20 mA oder 0,2 bis 10V dargestellt werden.
- Die Verkabelung soll in zweiadrig verdrehter, abgeschirmter Leitung an die Übergabeklemmleiste ausgeführt werden. Diese Einheitssignale müssen proportional zur angezeigten Messgröße sein. Sie müssen erdfrei und potentialgetrennt bereitgestellt werden. Abweichungen von dieser Forderung erfordern das schriftliche Einverständnis des Auftragnehmers GA.
- Die Versorgungsspannung für gelieferte Messwertumformer ist vom jeweiligen Lieferanten dieser Geräte zu stellen.

Allgemein gilt:

BTA:

- Lieferung der Messwertgeber (Messwert-Aufnehmer, Umformer), Einbau vor Ort oder BTA-Schaltschränken und Verkabeln/Verdrahten der Messleitungen auf die GA-Übergabeklemmleiste
- Angabe der technischen Daten wie Messbereich, Messsignal und Anschlusszeichnungen; Technische Beschreibungen sind mitzuliefern

GA:

- Verbindungsleitungen zur Liefergrenze (Klemmleiste) liefern, zur Unterstation durchschalten und nach Freigabe durch das BTA in Betrieb nehmen

### **Zählwerte**

BTA:

- Lieferung und Einbau von Mengenzählern mit Kontaktausgang für Fernzählung; ein Impuls muss einer dekadischen Einheit der zu messenden Information entsprechen, z. B. 1 Impuls = 1 kWh
- Zählimpulsfrequenz maximal 10 Hz; Kontakt nur bei Impulsgabe geschlossen; minimale Schliess- und Pausenzeit 21 ms; Bei freien Kabelenden am Gerät einschliesslich Anschlussdose; Werden Zählwerte durch eine Busschnittstelle übermittelt, müssen dem GA-Auftragnehmer alle techn. Daten (z. B. BACNet-Funktionsprofil) übermittelt werden.

GA:

- Lieferung, Einbau und Verdrahtung von Anpassungsgeräten in der Unterstation

### **Grenzwertgeber**

BTA:

- Einbauort festlegen, gelieferte Tauchhülsen nach Angabe einbauen bzw. gelieferten Geber an Medienleitung anbauen.

GA:

- Geber liefern und montieren, anschliessen und in Betrieb nehmen, bzw. in gelieferte, jedoch bauseits eingebaute Tauchhülsen einsetzen

#### 4.2.11 GA-Funktionsbaugruppen

Für alle nachfolgend beschriebenen Meldungen und Signale gilt:

Die Übergabe von Meldungen und Messungen an die GLT bzw. von Schaltbefehlen und Stellsignalen an die betriebstechnischen Anlagen, kann über eine zum Lieferumfang des GA-Auftragnehmers gehörende BACnet-Schnittstelle, die im BTA-Schaltschrank eingebaut wird, erfolgen.

Sind im Lieferumfang des BTA-Auftragnehmers bereits Bus- bzw. Netzwerkfähige Bauteile enthalten, müssen dem GA-Auftragnehmer alle technischen Daten, z. B. das BACNet-Funktionsprofil bzw. das PICS (BACnet Protocol Implementation Conformance Statement) und das EDE-File) übermittelt werden.

Übergeordnete Zugriffsmöglichkeiten und Funktionalitäten, z. B. von der Managementebene aus, müssen sichergestellt und mit dem GA-Auftragnehmer abgestimmt sein.

##### 4.2.11.1. Schalt- oder Stellbefehle

###### Schaltbefehl

BTA:

- Verdrahtung für Fernsteuerung bis Klemmleiste (XÜ...) inkl. Lieferung und Einbau von Relaissockeln

GA:

- Potentialfreier Arbeitskontakt je Schaltstufe für mind. 230 V, 100 VA, 50 Hz, als Dauer- oder Impulskontakt, wie in den Informationslisten beschrieben; Leitung bis Klemmleiste BTA verlegen, anschliessen und testen inkl. Lieferung der Relaisstecker

###### Stellbefehl

BTA:

- Regler oder Stellgliedschaltung für Sollwertferneinstellung bis zur Klemmleiste verdrahten
- Liefern und Einbau von Messer-Trennklemmen

Bei Stellgliedverstellung gilt:

- Lieferung und Verdrahtung eines Rückmelde-Potentiometers nach Angabe des Auftragnehmers GA und dessen Verdrahtung bis zur Klemmleiste des BTA-Schaltschranks, sonst wie vor.

*HINWEIS:*

Koppelrelais bzw. Motorsteller für Stellbefehle können sowohl in den Unterstationen der GA als auch nach vorheriger Abstimmung in BTA-Schränken eingebaut werden.

GA:

Stellausgang als:

- Elektrisches Signal (Strom- bzw. Spannungssignal)
- Liefern des Stellausganges einschliesslich Motorsteller (wenn erforderlich)
- Liefern, Verlegen, Anschliessen der Leitungen bis BTA-Schaltschrank einschliesslich Inbetriebnahme

**4.2.11.2. Betriebsmeldungen (Schaltzustandsanzeige)**

BTA:

- Bereitstellen eines potentialfreien Umschaltkontaktes je Schaltstufe
- Steuerschalter für ferngeschaltete Führungsantriebe mit einer Potentialfreien Rückmeldeebene
- Verdrahtung auf eine neutrale Klemmleiste im Schaltschrank (XÜ...) in farbig besonders gekennzeichnete Leitung (max. 60 V=)
- Alle Meldungen in Dauerkontaktgabe
- Lieferung und Einbau von Messer-Trennklemmen bzw. Relaisklemmen

GA:

- Bereitstellen einer Funktion je Meldung, Leitung bis Klemmleiste Gewerk verlegen, anschliessen und Funktion testen

**4.2.11.3. Betriebszustandsanzeigen**

BTA:

- Einbauort bzw. Einbau eines beigegebenen Gerätes z. B. in Rohrleitungen.
- Zurverfügungstellung eines Verriegelungs-Arbeitskontaktes (potentialfrei) und – falls gefordert – eines Zeitrelais zur Meldungsunterdrückung nach Prinzipschaltbild des Auftragnehmers GA bis Klemmleiste verdrahten

*HINWEIS:*

Diese Verriegelungsfunktion kann meist auch zur Verriegelung anderer Funktionen in der betreffenden Steuerung, wie Befeuchtung usw., mit herangezogen werden.

GA:

- Lieferung und Einbau von Meldegeräten (z. B. Differenzdruckschalter oder Strömungswächter), Kabel verlegen, anschliessen und Funktion in Betrieb nehmen
- Kabel/Leitung für erforderliche Verriegelungen zum Gewerkschaltschrank verlegen; anschliessen und Funktion testen

*HINWEIS:*

Werden die Meldegeräte auch zu Anzeigen oder Verriegelungen innerhalb der BTA-Schalttafeln herangezogen, so werden diese Geräte von der BTA geliefert. In diesem Fall sind keine Angaben in den Funktionslisten enthalten, d. h. sie sind wie Rückmeldungen von Schaltzuständen zu behandeln. Die Verkabelung dieser Geräte zur BTA-Schalttafel gehört dann zum Lieferumfang der BTA. Der Auftragnehmer GA liefert und verlegt nur die Leitung zwischen BTA-Schaltschrank und Unterstation.

**4.2.11.4. Störmeldungen**

BTA:

- Bereitstellen eines potentialfreien Umschaltkontaktes je Meldung
- Verdrahtung auf die neutrale Klemmleiste im Schaltschrank in farbig besonders gekennzeichnete Leitung (max. 60 V=)
- Alle Meldungen in Dauerkontaktgabe
- Lieferung und Einbau von Messer-Trennklemmen bzw. Relaisklemmen

GA:

- Bereitstellung einer Funktion je Meldung, Leitung bis Klemmleiste Gewerk liefern, verlegen, anschliessen und Funktion testen.

*HINWEIS:*

Falls erforderlich bzw. angegeben, müssen Zeitelemente oder Fangschaltungen für Meldungen eingebaut werden, wenn die Gefahr einer nur impulsweise gegebenen Meldung besteht (z.B. Frostgefahr, Druckwertgrenze, Niveaumeldungen).

### 4.3. GA-Funktionsliste

Für jede Anlage ist eine GA-Funktionsliste gem. VDI 3814-1 bzw. DIN EN ISO 16484-3 und ggf. ein Automationsschema mit eingetragenen Informationspunkten als Ergebnis der Abstimmungen zwischen den Auftragnehmern der BTA und dem Auftragnehmer der Gebäudeautomation zu erstellen.

Diese Listen bilden in Verbindung mit Kapitel 3 die Ausführungsgrundlage für BTA und Gebäudeautomation. Sie gelten als fest vereinbart.

Die revidierte Liste ist Bestandteil der Schlussdokumentation.

Archiv

## 5. GA Vorschriften für den Anschluss an die GA

### 5.1. Allgemeines

Bei Ausführung der BTA sind alle zum Aufschalten einer Gebäudeautomation erforderlichen Bedingungen zu beachten und in der Kostenkalkulation entsprechend zu berücksichtigen.

Die nachfolgenden Vorschriften orientieren sich an der SIA 386.151 bzw. an der entsprechenden DIN EN ISO 16484. Sie sind so gestaltet, dass die BTA am marktüblichen GA-System angebunden werden kann.

Steht der Auftragnehmer Gebäudeautomation fest, können sich firmenspezifisch geänderte Anforderungen ergeben. Diese müssen schriftlich vereinbart werden.

Die nachfolgenden Vorschriften gelten sinngemäss auch für BTA mit eigener MSR-Technik ausserhalb des Leistungsbereiches Gebäudeautomation.

Hierzu zählen BTA ohne speicherprogrammierbarer Steuerungs- und Regelungstechnik, die an das GA-System angebunden werden sollen, z. B.

- Sanitäreanlagen (Hebeanlagen, Druckerhöhungen, Wasseraufbereitung)
- Elektrotechnische Anlagen (Niederspannungsversorgung, Beleuchtungsschaltungen usw.)
- Förderanlagen (Aufzüge, Fahrtreppen, Müllentsorgung usw.)

Des Weiteren zählen hierzu Maschinensteuerungen, d. h. Steuereinrichtungen von kompletten Maschinen wie Kessel, Kältemaschinen, Wärmepumpen, die zwar in Automationsebene und –Regelkreise eingebunden sind, dennoch aber autarke Schalt- und Regeleinrichtungen besitzen.

### 5.2. Vorschriften für den Anschluss von betriebstechnischen Anlagen (BTA) an die Gebäudeautomation (GA)

#### 5.2.1 Anschluss in konventioneller Technik (ASM)

##### 5.2.1.1. Binäre Informationsgeber (Kontaktgeber)

Meldungen (Störungen und Betriebszustände) werden durch **potentialfreie** Kontakte in die Unterstationen AS oder ASM eingegeben. Dies können Hilfskontakte von Schützen, Leistungsschaltern, Automaten, Schaltkontakte von Thermostaten, Niveaugebern usw. sein.

Bei ausgeschalteter Anlage ist eine betriebsabhängige Meldung im Schaltschrank so zu verriegeln, dass keine Fehlmeldungen entstehen können (z. B. bei Strömungsüberwachung).

Echte Störmeldungen sind nicht zu verriegeln, wie z. B. Bimetallauslöser, Frostgefahr usw.

Störmeldungen müssen so verdrahtet werden, dass im Störzustand der Kontakt öffnet.

Betriebsmeldungen (z. B. Anlage "EIN") müssen so verdrahtet werden, dass im Zustand "EIN" der Kontakt geschlossen ist.

**Abweichungen hiervon bedürfen der ausdrücklichen Genehmigung.**

Anlagenwahlschalter müssen eine zusätzliche potentialfreie Ebene für Meldung an die GA erhalten (z. B.: "EIN/AUS/PROG").

Alle Anschlusspunkte der Kontakte müssen im Normalfall auf die GA-Übergabeklemmleiste (XÜ...) verdrahtet werden. Eine einseitige Zusammenfassung mehrerer Kontakte bedürfen der ausdrücklichen Genehmigung des Auftragnehmers GA.

**WICHTIG:**

Alle Kontakte müssen potentialfrei, frei von Induktionsspannungen und in "Zwei-drahttechnik" ausgeführt sein. Es müssen Dauerkontakte zur Verfügung gestellt werden, d. h. die Stellung eines Kontaktes darf sich während des Anstehens eines Zustandes nicht verändern.

#### **Funktionsbeschreibung der Kontakte**

Um die Kontakte eindeutig zu definieren, sind neben der Bezeichnung der zugehörigen Anlagen folgende Angaben erforderlich:

- Art des Kontaktes
  - Arbeitskontakt
  - Ruhekontakt
  - Umschaltkontakt
- Art der Information
  - z. B. Störung Bimetall Zulüfter
  - z. B. Frostschutz
  - z. B. Zulüfter Betrieb Drehzahl 1
  - usw.

#### **5.2.1.2. Analoge Informationsgeber (Messwertgeber)**

Die Analogen Geber sind üblicherweise im Lieferumfang der GA enthalten.

Werden diese vom Lieferanten der BTA geliefert, gelten folgende Vorschriften:

- Für Temperaturmessungen sind Messfühler mit Standardelement PT 1000 nach DIN 43 760 oder besser zu verwenden.
- Druck, Feuchte und andere physikalische Messgrößen können – ebenso wie elektrische Größen – als aktives, lineares elektrisches Einheitssignal von 4 bis 20 mA oder 0 (2) bis 10V dargestellt werden. Diese Einheitssignale müssen proportional der angezeigten Messgrösse sein. Sie müssen erdfrei und potentialgetrennt bereitgestellt werden.
- Abweichungen des Auftragnehmers GA von dieser Forderung bedürfen der ausdrücklichen Genehmigung.
- Die Verkabelung erfolgt in zweiadrig verdrehter, abgeschirmter Leitung an die Übergabeklemmleiste.
- Die Versorgungsspannung für gelieferte Messwertumformer ist vom jeweiligen Lieferanten dieser Geräte zu stellen.

#### **5.2.1.3. Zählwertgeber**

Die Stromversorgung für Zählgeräte (z. B. Wärmemengenzähler) ist vom BTA-Auftragnehmer zu liefern.

Die Zählwerte sind mit potentialfreien Schliesskontakten zur Verfügung zu stellen. Die Impulsfrequenz darf 10 Impulse/s beim höchstzulässigen Zählwert des Gebers nicht überschreiten; die Impulslänge muss mindestens 21 ms betragen. Ein Impuls muss einer dekadischen Einheit der zu zählenden Information entsprechen, z. B. 1 Impuls = 1 kWh.



#### 5.2.1.4. Schaltbefehle

Schaltbefehle sind solche Befehle, die von der GA an betriebstechnische Anlagen ausgegeben werden. Zu jedem Schaltbefehl gehört eine Rückmeldung für jede Schaltstellung (auch für "AUS"), welche in der Regel zur Erkennung von Kommandoehlern mit dem Schaltbefehl softwaremässig verknüpft wird.

#### 5.2.1.5. Stellbefehle

Stellbefehle dienen zur Sollwertvorgabe bei Regelaufgaben oder zur direkten Stellgliedfernverstellung. Zu jedem Stellbefehl gehört in der Regel eine Stellungsmessung als Rückinformation (Analogeingang).

Die Ausgabe erfolgt direkt als Analogausgang mit Einheitssignal (0(4) - 20 mA oder 0(2) - 10 V).

Für Stellgliedfernverstellung gilt: Die Stellungsmessung (Ist-Stellung) ist vom BTA mittels Stellungsgeber, gem. Pkt. 3.1.2 bereitzustellen.

Dem Auftragnehmer GA sind vom Auftragnehmer der BTA die genauen technischen Anforderungen der zu bedienenden Geräte anzugeben, wie:

- Fabrikat und Typ des Reglers oder Stellgliedes
- Benötigtes Signal, z. B. 0 - 10 V, usw.
- Stellbereich, z. B. -5 ... +5 K = 0 - 10 V
- Leistung, z. B. 0,5 W
- Sonstiges, z. B. erd- und potentialfrei

#### 5.2.1.6. Nahtstelle der betriebstechnischen Anlage (BTA) mit der GA

- Die Nahtstelle zwischen der betriebstechnischen Anlage und der GA ist eine Übergabe-Klemmleiste, die als separate Klemmleiste je Schaltschrank bzw. Schaltschrank-Lieferabschnitt vorzusehen ist.
- Für potentialfreie Meldungen und Mess-/Zählwerte sind Messer-Trennklemmen (z. B.: Fabrikat: Phönix) mit Prüfbuchsen zu verwenden.
- Für Meldungen der BTA an die GA können zur Potentialfreischaltung auch Relais verwendet werden. Diese sind in die GA-Übergabeklemmleiste (XÜ...) zu integrieren.
- Für Schaltbefehle der GA an die BTA sind – in umgekehrter Anordnung, d. h. Spulenanschluss nach aussen – die gleichen Relais in die Übergabeklemmleiste einzubauen. Der Relaisstecker gehört jedoch in diesem Fall zum Lieferumfang des Auftragnehmers GA, da die Spule den Erfordernissen der Unterstation anzupassen ist.
- Die Klemmleisten erhalten die Bezeichnung " XÜ . . ." und sind nach Klemmen für potentialfreien Kleinspannungsanschluss und Anschluss für Steuerung (Befehlsleitungen in der Regel 230 V) mit Trennstegen zu trennen sowie farbig zu kennzeichnen.
- Bei BTA mit eigener MSR-Technik gehört die Übergabeklemmleiste zum Lieferumfang der BTA.
- Für den Einbau von Koppellementen des GA-Systems ist nach Abstimmung mit dem Auftraggeber bzw. dem Auftragnehmer des GA-Systems in den Schaltschränken bei den Übergabeklemmleisten ein entsprechender Platz freizuhalten.
- Steuerleitungen für Befehle sind in der üblichen Verdrahtung des Schrankes herzustellen, da sie die schaltschrankinterne Spannung führen.
- Induktionsspannungen auf den potentialfreien GA-Übergabeklemmen sind durch Verdrahtung mit verdrehter Leitung zu verhindern.
- Trennung von Steuer- und Rückmeldeteil (z. B. Klemmleisten-Relais)

## 5.2.2 Integration über Bus- bzw. Netzwerktechnik in die Managementebene

Die Übergabe von Meldungen und Messungen an die Managementebene bzw. von Schaltbefehlen und Stellsignalen an die betriebstechnischen Anlagen soll in der Regel über eine, zum Lieferumfang des GA-Auftragnehmers gehörende BACnet- Schnittstelle oder wenn nicht möglich über eine MODBUS-Schnittstelle, die im BTA-Schaltschrank eingebaut wird, erfolgen.

Die BACnet Schnittstelle ist nach der KBOB Empfehlung BACnet Anwendung zu planen.

Sind im Lieferumfang des BTA-Auftragnehmers bereits Bus- bzw. Netzwerkfähige Bauteile enthalten, müssen dem GA-Auftragnehmer alle technischen Daten, z. B. das PICS (BACnet Protocol Implementation Conformance Statement) und das EDE-File übermittelt werden.

Aufgrund der Komplexität der Schnittstellen sind Detailabsprachen zwischen den BTA- und GA Planern bzw. den Auftragnehmern sowie dem GA-Betreiber (TEC) unbedingt erforderlich. Übergeordnete Zugriffsmöglichkeiten und Funktionalitäten, z. B. von der Managementebene aus, müssen sichergestellt und mit dem GA-Auftragnehmer abgestimmt sein.

## 5.3. Dienstleistungen

### 5.3.1 Schaltpläne und Schemata

Dem Auftragnehmer GA sind je ein Satz Schaltpläne und Verfahrensschemata (Anlagenaufbau) zur Verfügung zu stellen.

Die erforderlichen GA-Anschlüsse sind darin aufgrund der Standardschaltpläne bzw. vorangegangener technischer Klärung mit dem Auftragnehmer GA einzutragen.

Sind die Funktionsadressen bekannt, so sind diese einzutragen, andernfalls ist ein ausreichender Platz (normalerweise in der Nähe der Klemmen) freizuhalten.

Die Verfahrensschemata bzw. Übersichtsschaltpläne werden zum Erstellen der Prozessbilder benötigt.

### 5.3.2 Baupläne

Baupläne mit den eingetragenen BTA-Bauteilen (z. B. Lüftungspläne) sind dem Auftragnehmer GA zu übergeben. Das Datenformat ist vorab abzustimmen. Aus diesen Plänen müssen die Lage aller Anlagen im Baukörper, der Standort der Schaltschränke und die Orte der für die GA vorgesehenen Messwertgeber ersichtlich sein.

### 5.3.3 Sonstige Angaben

Je nach Anlage sind alle technischen Merkmale zum Anschluss der Geber an die GA einschliesslich etwaiger fabrikatsgebundener Merkmale anzugeben.

Darüber hinaus sind – soweit bekannt – die vorgesehenen Betriebszeiten der Anlagen, Daten für Bereiche und Einheiten von Mess-, Zähl- und Grenzwerten anzugeben.

Die Standorte für die Unterstationen bzw. Unterzentralen sind in Abstimmung mit dem Auftraggeber bzw. dem Auftragnehmer festzulegen und freizuhalten.

### 5.3.4 Funktionsprüfung

Vor Aufschalten der GA hat der Auftragnehmer einer BTA bei gezogenen Trennklemmen alle Funktionen seiner Anlage unter Betriebsbedingungen zu

prüfen, insbesondere die Potentialfreiheit und Induktionsspannungsfreiheit. Die durchgeführte Prüfung ist dem Auftragnehmer GA schriftlich zu bestätigen.

Ist die GA zu diesem Zeitpunkt betriebsbereit, erfolgt in gemeinsamer Arbeit das Aufschalten der GA. Dabei sind vom BTA-Auftragnehmer nach Weisung des Auftragnehmers GA unter normal üblichen Betriebsbedingungen die Schaltfolgen aller in die GA einbezogenen Informationen zu simulieren und gemeinsam zu prüfen.

Der Auftragnehmer der BTA stellt hierfür geeignetes Fachpersonal bereit. Die Kosten für diesen gemeinsamen Test trägt jeder Auftragnehmer für sein Personal.

Jeder Auftragnehmer einer BTA ist verpflichtet, geeignetes und mit den installierten BTA vertrautes Fachpersonal zur Verfügung zu stellen. Verstöße gegen diese Verpflichtung, die eine Nachabnahme zur Folge haben, gehen zu Lasten des Auftragnehmers der betreffenden BTA.

### 5.3.5 Kosten

Die Kosten für alle vorstehenden Leistungen sind, wenn nicht als eigene Position ausgewiesen, in die Einheitspreise einzukalkulieren.

Alle Kosten für die zu übergebenden Unterlagen trägt der Auftragnehmer der BTA.

Archiv

## 6. GA Vorgaben für Planung und Ausführung

### 6.1. Allgemeines

Der Einbau einer zentralen Leittechnik ist für alle Bauwerke des USZ zur Gewährleistung eines sicheren und wirtschaftlichen Betriebes verbindlich.

Auf der Managementebene (MBE) müssen alle Informationen dargestellt werden, die zur schnellen und sicheren Beurteilung des Anlagenzustandes nötig sind.

Die Automatisierungstiefe kann dabei entsprechend der Gebäudenutzung angepasst werden. Ziel ist eine ökonomisch und technisch angemessene Automatisierung.

Die Automationsebene muss so konzipiert sein, dass ein Betrieb auch ohne Managementebene möglich ist.

Zum Einsatz kommen Systeme, die sich durch Offenheit und Herstellerunabhängigkeit auszeichnen. Aus diesem Grund werden Geräte vorgeschrieben, welche Richtung Managementebene über BACnet/IP kommunizieren und feldseitig über Schnittstellen verfügen, die die Möglichkeit bieten, offene, standardisierte Bussysteme (z. B.: BACnet/MSTP, DALI, M-Bus etc.) anzubinden. Die eingesetzten GA/AS Fabrikate müssen durch das USZ freigegeben sein.

### 6.2. Systemintegrationstabelle

Tabelle in Anlehnung nach VDI 3814			Aufgaben der betrachteten GA			Funktion autarker Fremdsysteme			Bemerkung		
Zu integrierende Systeme und Einrichtungen aus nachfolgenden Gewerken			Integration		Funktion			Beobachten	Bedienen	Verarbeitungsfunktion	( z. B. Art der Anbindung)
			ja	nein	Beobachten	Bedienen	Verarbeitungsfunktion				
SKP											
221	Aussentüren und Fenster	Fenster, Schaufenster, Aussentüren, Tore	X		X	X	X				standardisierter Feldbus, Kontakttechnik
		Lüftungselemente	X		X	X	X				standardisierter Feldbus, Kontakttechnik
222	Spenglerarbeiten										
223	Blitzschutz	Auffangeinrichtungen, Ableitungen, Erdungen, Potenzialausgleich	X		X						Meldung Auslösung Überspannungsschutzeinrichtung
224	Bedachungsarbeiten	Dachfenster									standardisierter Feldbus, Kontakttechnik
225	Spezielle Dichtungen und Dämmungen										

226	Fassadenputze											
227	Aessere Oberflächenbehandlungen											
228	Sonnenschutz	Rollläden, Markisen und Jalousien	X		X	X	X	X	X	X	X	
231	Apperate Starkstrom											
231.1	Hoch- und Mittelpannungsanlagen	Schaltanlagen										
		Transformatoren										
231.2	Niederspannungs HV	Niederspannungshauptverteiler										
		Blindstromkompensationsanlagen										
		Maximumüberwachungsanlagen										
231.3	Niederspannungs-Unterverteilungen	Kabel, Leitungen, Unterverteiler, Installationsgeräte										
231.4	Schalt und Steuerverteilungen											
231.5	Netzersatzanlagen	Stromerzeugungsaggregate einschliesslich Kühlung										
		Abgasanlagen										
		Brennstoffversorgung										
		zentrale Batterieanlagen										
		unterbrechungsfreie Stromversorgungsanlagen										
		fotovoltaische Anlagen										
232	Starkstrominstallat	Etagenverteiler										
		Frequenzumformer	X		X	X	X	X	X	X	X	BACnet, standardisierter Feldbus, Kontakttechnik
233	Leuchten und Lampen	ortsfeste Leuchten	X		X	X	X					BACnet, DALI, Kontakttechnik
		Notbeleuchtung	X		X	X	X	X	X	X	X	BACnet, DALI, Kontakttechnik
		Schilder, Wegweiser, Orientierungstafeln, Werbeanlagenmiereinrichtungen, Anwendungssoftware, Servern, Schnittstellen zu Automations-einrichtungen und externen Einrichtungen	X		X	X	X					BACnet, DALI, Kontakttechnik
234	Energieverbraucher	Abfallentsorgungsanlagen	X		X	X	X	X	X	X	X	BACnet, standardisierter Feldbus, Kontakttechnik
235	Apperate Schwachstrom											
235.1	Ruf- und Suchanlagen	Personenrufanlagen										GA: nur Anlagenstörmeldungen standardisierter Feldbus, Kontakttechnik
		Lichtrufanlagen	X		X	X	X					BACnet, standardisierter Feldbus, Kontakttechnik
		Klingelanlage										
		Türsprechanlage										
235.2	Sicherheitsanlagen	Brandmeldeanlage	X		X							GA: nur Anlagenstörmeldungen standardisierter Feldbus, Kontakttechnik
		Überfallmeldeanlage	X		X							GA: nur Anlagenstörmeldungen standardisierter

																			Feldbus, Kontakttechnik
		Einbruchmeldeanlage	X		X														GA: nur Anlagenstörmeldungen standardisierter Feldbus, Kontakttechnik
235.4	Signal-, Melde- und Fernmessanlage	Zählersystem / Mietabrechnung																	Zähler M-BUS, standardisierter Feldbus
235.6	Audi und Audivisuelle Anlagen	Beschallungsanlagen	X		X														GA: nur Anlagenstörmeldungen standardisierter Feldbus, Kontakttechnik
		Fernsehanlagen																	
		Konferenz- und Dolmetscheranlage																	
		Gegensprechanlagen																	
235.7	Zeitmessanlagen	Uhren und Zeiterfassungsanlagen	X		X														GA: nur Anlagenstörmeldungen standardisierter Feldbus, Kontakttechnik
237.0	Managementebene	übergeordnete Einrichtungen für Gebäudeautomation und Gebäudemanagement mit Bedienstationen, Programmier-einrichtungen, Anwendungssoftware, Servern, Schnittstellen zu Automationseinrichtungen und externen Einrichtungen	X		X	X	X												BACnet
237.1	Automationsebene	Automationsstationen mit Bedien- und Beobachtungseinrichtungen, GA-Funktionen, Anwendungssoftware, Sensoren und Aktoren, Schnittstellen zu Feldgeräten und anderen Automationseinrichtungen	X		X	X	X												BACnet, standardisierter Feldbus, Kontakttechnik
237.3	Feldebene	Raumautomationsstationen mit Bedien- und Anzeigeeinrichtungen, Schnittstellen zu Feldgeräten und andere Automationseinrichtungen-Programmiereinrichtungen, Anwendungssoftware, Servern, Schnittstellen zu Automationseinrichtungen und externen Einrichtungen	X		X	X	X												BACnet, standardisierter Feldbus, KNX, DALI
237.7	Schaltschränke	Schaltschränke zur Aufnahme von Automations-systemen mit Steuerungs- und Sicherungsbaugruppen	X		X	X	X												BACnet, standardisierter Feldbus, Kontakttechnik
241	Zulieferung Energieträger																		

242	Wärmeerzeugung	Brennstoffversorgung, Wärmeübergabestationen, Wärmeerzeugung, zentr. Wassererwärmungsanlagen	X		X	X	X					BACnet, standardisierter Feldbus, Kontakttechnik
243	Wärmeverteilung	Pumpen, Verteiler; Rohrleitungen für Raumheizflächen, raumluftechnische Anlagen und sonstige Wärmeverbraucher										BACnet, standardisierter Feldbus, Kontakttechnik
		Heizkörper, Flächenheizsysteme	X		X	X	X					standardisierter Feldbus, Kontakttechnik
244	Lüftungsanlagen	Abluftanlagen	X		X	X	X		X	X		standardisierter Feldbus, Kontakttechnik
		Zuluftanlage	X		X	X	X		X	X		standardisierter Feldbus, Kontakttechnik
		Zu- und Abluftanlage ohne thermodynamischer Luftbehandlungsfunktion	X		X	X	X		X	X		standardisierter Feldbus, Kontakttechnik
		Zu- und Abluftanlage mit thermodynamischer Luftbehandlungsfunktion	X		X	X	X		X	X		standardisierter Feldbus, Kontakttechnik
		mechanische Entrauchungsanlagen	X		X	X	X					
		Lüftungsdecken	X		X	X	X					
		Kühldecken	X		X	X	X					
		Abluffenster	X		X	X	X					
245	Klimaanlagen		X		X	X	X		X	X		standardisierter Feldbus, Kontakttechnik
246	Kälteanlagen	Kälteanlagen für lufttechnische Anlagen: Kälteerzeugungsanlagen einschliesslich Pumpen,	X		X	X	X		X	X		BACnet, standardisierter Feldbus, Kontakttechnik
		Kälteanlagen für lufttechnische Anlagen: Rückkühlanlagen einschliesslich Pumpen,	X		X	X	X		X	X		BACnet, standardisierter Feldbus, Kontakttechnik
247	Spezialanlagen	Druckluft	X		X	X	X	X	X	X		BACnet, standardisierter Feldbus, Kontakttechnik
		vollentsalztes Wasser einschliesslich Lagerung	X		X	X	X	X	X	X		BACnet, standardisierter Feldbus, Kontakttechnik
248	Dämmung HLK Installationen											
251	Allgemeine Sanitärapparate	Sanitärobjekte	X		X	X	X					standardisierter Feldbus, Kontakttechnik
		Wasch- und Reinigungsanlagen	X		X	X	X	X	X	X		standardisierter Feldbus, Kontakttechnik
252	Spezielle Sanitärapparate											
253	Sanitär Ver- und Entsorgungsapparate	Wassergewinnungsanlagen	X		X	X	X		X	X		standardisierter Feldbus, Kontakttechnik
		Aufbereitungsanlagen	X		X	X	X		X	X		standardisierter Feldbus, Kontakttechnik

		Druckerhöhungsanlagen	X		X	X	X					standardisierter Feldbus, Kontakttechnik
		Dezentrale Wasserwärmer	X		X	X	X					standardisierter Feldbus, Kontakttechnik
		Gasanlagen für Wirtschaftswärme: Gaslagerungs- und Erzeugungsanlagen, Übergabestationen, Druckregelanlagen und Gasleitungen	X		X	X	X		X	X		standardisierter Feldbus, Kontakttechnik
		Sprinkleranlagen	X		X							GA: nur Anlagenstörmeldungen Kontakttechnik
		Gaslöschanlagen	X		X							GA: nur Anlagenstörmeldungen Kontakttechnik
		Löschwasserleitungen	X		X							GA: nur Anlagenstörmeldungen Kontakttechnik
254	Sanitärleitungen	Rohrleitungen	X		X	X	X					standardisierter Feldbus, Kontakttechnik
255	Dämmung Sanitärinstallationen											
256	Sanitärinstallationselemente											
257	Elektro und Pneumatiktafeln											
258	Kücheneinrichtungen	Anlagen zur Speise- und Getränkezubereitung, -abgabe und -lagerung einschliesslich zugehöriger Kälteanlagen	X		X	X	X	X	X	X	X	BACnet, standardisierter Feldbus, Kontakttechnik
261	Aufzüge	Personenaufzüge	X		X	X		X	X	X		BACnet, standardisierter Feldbus, Kontakttechnik
		Lastenaufzüge	X		X	X		X	X	X		BACnet, standardisierter Feldbus, Kontakttechnik
262	Rolltreppen		X		X	X		X	X	X		BACnet, standardisierter Feldbus, Kontakttechnik
263	Fassadenreinigungsanlagen		X		X	X		X	X	X		BACnet, standardisierter Feldbus, Kontakttechnik
264	Sonstige Förderanlagen	Rohrpostanlagen	X		X	X		X	X	X		BACnet, standardisierter Feldbus, Kontakttechnik
265	Hebeeinrichtungen											
266	Parkieranlagen											
268	Lageranlagen											
275	Schliessanlagen	Zutrittskontrolle	X		X							GA: nur Anlagenstörmeldungen standardisierter Feldbus, Kontakttechnik
		Türöffneranlagen	X		X							GA: nur Anlagenstörmeldungen standardisierter Feldbus, Kontakttechnik



### 6.3. Managementebene

Aktuelle Informationen betreffend der Managementebene kann bei DIM angefordert werden.

### 6.4. Automationsebene

#### 6.4.1 Bussysteme

Feldgeräte werden in erster Priorität über Feldbussysteme wie MP-Bus, M-Bus, Modbus, usw. an die Automationsebene angeschlossen.

Sind im Lieferumfang des BTA-Auftragnehmers bereits bus- bzw. netzwerkfähige Bauteile enthalten, müssen dem GA-Auftragnehmer alle technischen Daten, z. B. das BACNet-Funktionsprofil bzw. das PICS (BACnet Protocol Implementation Conformance Statement) und das EDE-File, übermittelt werden.

Übergeordnete Zugriffsmöglichkeiten und Funktionalitäten, z. B. von der Managementebene aus, müssen sichergestellt und mit dem GA-Auftragnehmer abgestimmt sein.

#### 6.4.2 Notdampf-Lastmanagement

Jede Anlage muss bei einem Umbau/Neubau mit dem Notdampf-Lastmanagement abgeglichen werden.

### 6.5. Feldebene

#### 6.5.1 Sensoren

##### 6.5.1.1. Montage

Bei der Montage von Sensoren sind die nötigen Öffnungen und Anschlüsse für die Kalibration und Kontrollmessungen vorzusehen.

##### 6.5.1.2. Kontrollmessung

Vor der Vorabnahme ist eine Kontrollmessung durchzuführen und das Protokoll an der Vorabnahme vorzulegen.

##### 6.5.1.3. Tauchhülsen

Tauchhülsen sind beim Ersatz von Sensoren zu kontrollieren und wenn nötig mit dem Sensor zu ersetzen.

#### 6.5.2 Aktoren

##### 6.5.2.1. Regelventile

Es sollen in erster Priorität mit Druckunabhängigen Regelventilen eingesetzt werden.

Für die Regelungen von Kälteregeleinrichtungen sollen «Belimo Energy Valve» oder technisch gleichwertige Ventile eingesetzt werden

##### 6.5.2.2. Verkabelung

Pumpen, Ventil- und Klappenantriebe sollen streckbar angeschlossen werden.

### **6.5.3 Wärmetauscher**

Bei Wärmetauschern (WT) sind auf der Primär- und der Sekundärseite die Vorlauf- sowie Rücklauftemperatur zu erfassen und auf der Managementebene abzubilden. Bei parallelen WT kann auf der Primärseite ein gemeinsamer Fühler verwendet werden.

### **6.5.4 ERG**

Bei der ERG sind AUL-, ZUL-, ABL-, FOL-Temperaturen zu erfassen und auf der Managementebene abzubilden. Die AUL-Temperatur kann bei mehreren Anlagen mit einem gemeinsamen Fühler erfasst werden.

### **6.5.5 Heizgruppen**

Bei den Heizgruppen sind die VL-T und RL-T zu erfassen und auf der Managementebene abzubilden.

Archiv

## 7. Verzeichnisse und Anhänge

### 7.1. Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: eu.bac Zertifizierung ..... 11

### 7.2. Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Projektdokumentation und Nachweis ..... 15

### 7.3. Anhänge

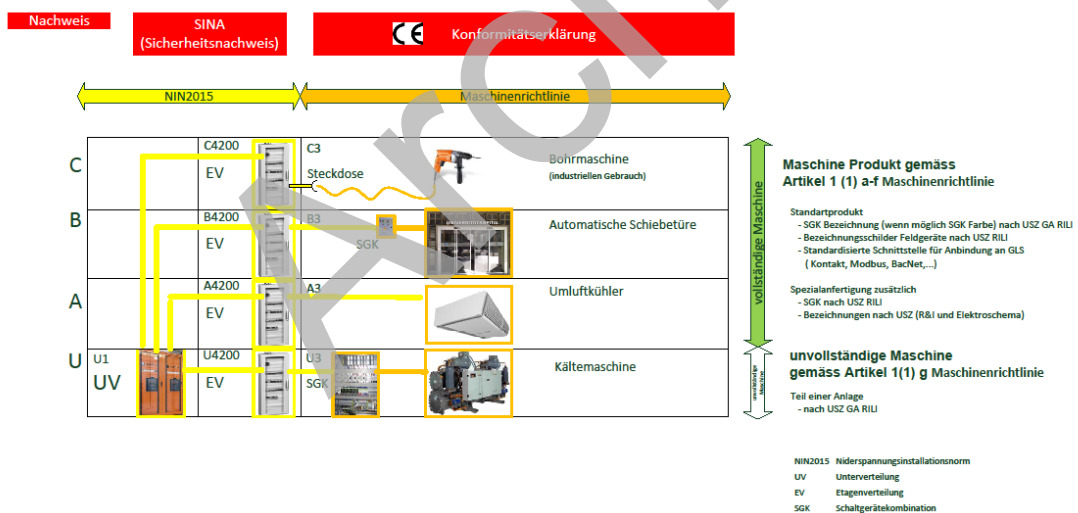
#### 7.3.1 Anhang A: Baugruppen

##### Baugruppen und USZ RILI

UniversitätsSpital  
Zürich



Direktion Betrieb



#### 7.3.2 Anhang B: Betriebskonzept

Das «Gebäudeleitsystem Betriebskonzept» kann bei DIM angefordert werden.

## 8. Abkürzungen und Definitionen

Abkürzung	Beschrieb
AS	Automationsstation
BACNet	Building Automation Control Network
BTA	Betriebstechnische Anlage
BTR	Direktion Betrieb
DIM	Direktion Immobilien
EMV	Elektromagnetische Verträglichkeit
EN	Europäische Norm
ENG	Abteilung Engineering im Bereich Projekte
GA	Gebäudeautomation
GLS	Gebäudeleitsystem
HBA	Hochbauamt des Kanton Zürich
HLKSE	Heizung / Lüftung / Kälte / Sanitär / Elektro
ICT	Direktion ICT
Modbus	Feldbus
OPC UA	Open Process Control Universal Access
SIA	Schweizerischer Ingenieur- und Architektenverein
SGK	Schaltgerätekombinationen
SKP	Spital-Kosten-Plan
SLS	Sicherheitsleitsystem
SN	Schweizer Norm
SWKI	Schweizerischer Verein von Gebäudetechnik-Ingenieuren
TEC	Bereich Technischer Dienst
VSEI	Verband Schweizerischer Elektro-Installationsfirmen
VKF	Vereinigung Kantonaler Feuerversicherungen