

## Lastenheft Gebäudeautomation

Version: 1.2

Datum: 28.04.2025

---

### Dokumentenversion

Versions-Nr.	Datum	Autor	Änderung / Bemerkung
1.2	28.04.2025	Stadt Erkelenz	Erstellung

## Inhalt

Dokumentenversion .....	1
Inhalt .....	2
1. Einleitung.....	7
1.1 Allgemeines.....	7
1.1.1 Ziel und Zweck dieses Dokumentes.....	7
1.1.2 Projektbezug .....	7
1.1.3 Abkürzungen .....	7
1.1.4 Gültigkeit und Bezüge zu anderen Dokumenten .....	8
1.2 Verteiler und Freigaben.....	8
1.2.1 Verteiler für dieses Lastenheft.....	8
1.3 Reviewer-Vermerke.....	8
1.3.1 Erstes bis n-tes Review .....	8
2. Allgemeine TGA .....	9
2.1 Allgemeine Anforderungen .....	9
3. Gebäude- und Anlagenautomation (KG 480) .....	11
3.1 Geltungsbereich .....	11
3.2 Allgemeines.....	11
3.3 Planungsgrundsätze .....	11
3.3.1 Art der Mess-, Steuer- und Regelungstechnik (MSR) .....	11
3.3.2 Datenpunkterfassung .....	11
3.3.3 Ausführungspläne.....	12
3.3.4 Geberlisten.....	12
3.3.5 Motordatenliste .....	12
3.3.6 Ventildatenlisten .....	12
3.3.7 Bestandteile der Leistungsbeschreibung.....	12
3.3.8 Abstimmung der Unterlagen zur Bauausführung .....	13
3.3.9 Automationsschwerpunkte (ASP).....	13
3.4 Vorschriften .....	14
3.5 Unterweisung in die Bedienung und Instandhaltung.....	14
3.6 Einzelprüfung der Informationen (1:1 Test) .....	14
3.7 Probetrieb (VOB-Probetrieb) .....	14
3.8 Technische Funktionalanforderung der GA-Feldebene .....	14

3.8.1 Binäre Meldungen .....	14
3.8.2 Analoge Ein- und Ausgänge .....	15
3.8.3 Bussysteme .....	15
3.8.4 Schutzart .....	15
3.8.5 Temperaturfühler aktiv.....	15
3.8.6 Temperaturfühler passiv.....	15
3.8.7 Feuchte- und Druckfühler .....	15
3.8.8 Luftqualitätssensor (CO2) und Temperatursensor (langzeitstabil) .....	15
3.8.9 Präsenzmelder.....	15
3.8.10 Reed-Kontakt.....	16
3.8.11 Temperatur-/Feuchtfühler.....	16
3.8.12 Kanalrauchmelder .....	16
3.8.13 Frostschutzwächter 2-Phasen .....	16
3.8.14 Kanaldrucküberwachung .....	16
3.8.15 Taster .....	16
3.8.16 Filter-, Differenzdruck-, Keilriemenüberwachung.....	16
3.8.17 Zähler .....	17
3.8.18 Messumformer.....	17
3.8.19 Volumenstromregler .....	17
3.8.20 Brandschutzklappen .....	17
3.8.21 Bypassklappe.....	17
3.8.22 Antriebe für Luftklappen (ohne Notstellfunktion) mit Federrücklauf .....	17
3.8.23 Antriebe für Luftklappen (ohne Notstellfunktion) stetig .....	17
3.8.24 Jalousieklappen .....	18
3.8.25 Elektromotorische, elektrothermische Ventilantriebe.....	18
3.8.26 Feldgerätekennzeichnung.....	18
3.9 Installationen (KG484) .....	18
3.9.1 Lieferung und Einbau mechanischer Teile .....	18
3.9.2 Leitungstypen.....	18
3.9.3 Kabel- und Leitungsführungen.....	18
3.9.4 Verteiler .....	19
3.10 Schaltschränke (KG 482) .....	19
3.10.1 Bauart und Größe .....	19

3.10.2 Schutzart .....	20
3.10.3 Kennzeichnung .....	20
3.10.4 Umgebungsbedingungen.....	20
3.10.5 Einbau der Automationseinrichtungen.....	20
3.10.6 Gehäuse .....	20
3.10.7 Einbauten .....	21
3.10.8 Verdrahtungsfarben .....	21
3.10.9 Klemmleisten.....	22
3.10.10. Verdrahtung .....	22
3.10.11 Betriebsmittel- und Messstellenkennzeichnung .....	22
3.10.12 Einspeisung .....	22
3.10.13 Steuerspannungsversorgung.....	23
3.10.14 Phasenüberwachung und Meldeleuchten .....	23
3.10.15 Leistungsbaugruppen und Leistungsabgänge .....	23
3.10.16 Sicherheitsrelevante Steuerungen .....	23
3.10.17 Prozessschnittstellen .....	23
3.10.18 Ethernet-Netzwerkanschlüsse.....	23
3.10.19 Lokale Vorrangbedien- und Anzeigeeinrichtung LVB .....	24
3.10.20 Bediengerät für die Automationsstation .....	24
3.11 Automationsmanagement inkl. Raumautomation (KG 483) .....	24
3.11.1 Funktion .....	24
3.11.2 Ein-/Ausgabebaugruppen .....	24
3.11.3 Spannungsversorgung .....	24
3.11.4 Dienstleistungen zur Umsetzung der GA-Funktionen .....	25
3.11.5 GA-Funktionen .....	25
3.11.6 Netzwiederkehrprogramm .....	25
3.11.7 Adaption der Heizkennlinie.....	25
3.12 Eigenüberwachung der GA .....	25
3.13 Elektromagnetische Verträglichkeit, Blitz- und Überspannungsschutz.....	26
3.13.1 EMV .....	26
3.13.2 Blitz- und Überspannungsschutz .....	26
3.13.3 Potentialausgleich .....	27
3.13.4 Funkentstörung .....	27

3.14 Anlagenkennzeichnungsschlüssel AKS .....	27
3.15 Dokumentation .....	27
3.16 Standardfunktionen .....	28
3.16.1 Zeitschalt- und Kalenderprogramme .....	28
3.16.2 Automatische Netzwiderkehrprogramme .....	28
3.16.3 Softwareanlagenschalter .....	28
3.16.4 Parameter .....	29
3.16.5 Meldungsüberwachung .....	29
3.16.6 GA-Rauchmelder .....	29
3.16.7 Brandmeldekontakt BMA .....	29
3.16.8 Frostschutzwächter .....	29
3.16.9 Kanaldruckwächter .....	29
3.16.10 Not-Aus-Funktion .....	29
3.16.11 Anfahrschaltung .....	30
3.16.12 Freie Nachtkühlung .....	30
3.16.13 Reparatur-Schalter .....	30
3.16.14 Festsetzschutz .....	30
3.16.15 Lüftungsklappen .....	31
3.16.16 Brandschutzklappen mit elektrischem Antrieb .....	31
3.16.17 Befehlsausführkontrolle .....	31
3.16.18 Sammelstörung .....	31
3.16.19 Entriegelung .....	31
3.16.20 Wärmemengen-, Kältemengen-, Strom- und Trinkwasserzähler .....	31
3.16.21 Zählerüberwachung für Wärmemengen-, Kältemengen-, Strom- und Trinkwasserzähler .....	32
3.16.22 Betriebsstundenzähler .....	32
3.16.23 Gedämpfte Außentemperatur .....	33
3.16.24 Trendkurven .....	33
3.16.25 Filterüberwachung .....	33
3.16.26 Ventilatoren Laufüberwachung .....	33
3.16.26 RLT-Anlagen mit Change Over Register .....	33
3.16.27 Präsenztaster (Betriebszeitenverlängerung) inkl. LED-Betriebsanzeige .....	33
3.16.28 Skalierung der Raumsollwerte von Raumbediengeräte .....	33
3.16.29 Aus-Sommer-Winter-Schalter .....	33

3.16.30 Wärme- oder Kühlanforderung .....	34
3.16.31 Raumlufthqualitätsregelung (CO <sub>2</sub> ) RLT-Anlagen .....	34
3.16.32 Fußbodenheizungsverteiler mit Taupunktsensoren.....	34
3.16.33 Außentemperatur geführte Regelung (witterungsgeführt) .....	34
3.16.34 gleitendes Schalten (Start-Stopp-Optimierung), Gebäudetemperaturbegrenzung .....	35
3.16.35 Raumtemperaturkorrekturprogramm .....	35
3.16.36 Außentemperaturabhängiges Schalten (Stützbetrieb) .....	36
3.16.37 Raumtemperaturregelung .....	36
3.16.38 Raumlufthqualität.....	36
3.16.39 Anlagendrucksensor .....	36
3.17 Standarddatenpunkte .....	37
4. Genehmigung .....	38
5. Anhänge .....	39
5.1 Benutzeradressen Stadt Erkelenz .....	39
5.1 Handbuch HLS-1 Stadt Erkelenz.....	39
5.2 Planungsvorgaben H-S-MSR Stadt Erkelenz .....	39
5.3 Aktueller Ausdruck der Standarddatenpunkte als VDI3814 Schemen und Funktionslisten .....	39

## 1. Einleitung

### 1.1 Allgemeines

#### 1.1.1 Ziel und Zweck dieses Dokumentes

Dieses GA-Lastenheft stellt die Anforderungen des AG hinsichtlich Bedarf, Nutzung, Liefer- und Leistungsplanung dar. Das GA-Lastenheft ist eine Zusammenstellung von Vorgaben und Anforderungen des AG an die Gebäudeautomation und die zu integrierenden Systeme.

Es dient als GA-Standardvorlage des AG für die Planungs- und Ausführungsleistungen für die Durchführung von Neu-, Um- und Erweiterungsbauhaben in Liegenschaften der Stadt Erkelenz.

Das Lastenheft ersetzt nicht die Grundleistungen der Planung gemäß HOAI, sondern stellt nur die Basis für die Planung dar. Dieses GA-Lastenheft ist kein Pflichtenheft oder Planungshandbuch.

#### 1.1.2 Projektbezug

Dieses GA-Lastenheft gilt für Neu-, Um-, Sanier- und Erweiterungsbauhaben in den Liegenschaften der Stadt Erkelenz.

#### 1.1.3 Abkürzungen

Abkürzung	Bedeutung
AG	Auftraggeber
AN	Auftragnehmer
PL	Planer
AS	Automationsstation
ASP	Automationsschwerpunkt
GA	Gebäudeautomation
KG	Kostengruppe
MBE	Managementbedieneinrichtung (GLT)
MSR	Mess-, Steuer- und Regelungstechnik
SK	Schaltgerätekombination
TA	Technische Ausrüstung
TGA	Technische Gebäudeausrüstung

#### 1.1.4 Gültigkeit und Bezüge zu anderen Dokumenten

Die Version des vorliegend GA-Lastenheftes ist so lange gültig, bis eine neue Version erscheint.

Das GA-Lastenheft wurde unter Bezugnahme auf die VDI3814, auf die Planungsvorgaben HLS der Stadt Erkelenz und der Benutzeradressenstruktur der Stadt Erkelenz erstellt.

#### 1.2 Verteiler und Freigaben

##### 1.2.1 Verteiler für dieses Lastenheft

Rolle	Name	Telefon	E-Mail	Bemerkungen
TGA-Planer				
AN				

#### 1.3 Reviewer-Vermerke

##### 1.3.1 Erstes bis n-tes Review



## 2. Allgemeine TGA

### 2.1 Allgemeine Anforderungen

- 2.1.1 Spezialwerkzeuge für Wartung und Reparatur in ausreichender Anzahl (mindestens 2 Sätze) an den AG übergeben sowie Bedienungsanleitungen und Einweisung in den Gebrauch des Werkzeuges.
- 2.1.2 Vorrüstung aller Sicherheitstechnischen Einrichtung bei notwendiger Verwendung von Gefahrenstoffen auf der Baustelle. Betriebsanweisungen und Sicherheitsdatenblätter von Gefahrenstoffen dem AG bzw. der Bauleitung vorlegen.
- 2.1.3 Erstellung einer Gefährdungsbeurteilung und eines Wartungskonzeptes für alle wartungspflichtigen Anlagen und Bauteile je nach Zuständigkeit des AN.
- 2.1.4 Anlagen- und Geräteaufschaltungen mittels BACnet Controller sind zwingend vor einer Beauftragung mit allen erforderlichen Unterlagen zur Aufschaltung wie Freigaben und Zertifizierungen der BACnet Interest Group Europe e. V. oder BACnet Interest Group International, sowie einem Prüfbericht über die Interoperabilität des angebotenen Systems in Bezug auf die zur Zeit vorhandene MBE Honeywell EBI 600 der Stadt Erkelenz vorzulegen und abzustimmen. Werden diese Unterlagen nicht beigebracht, ist eine Verwendung des Gerätes bzw. der Anlage nicht möglich. Genannte Anlagen werden immer über die DDC der ausführenden GA-Firma aufgeschaltet. Direktaufschaltung sind nur in Ausnahmefällen möglich und müssen in Abstimmung mit der Stadt Erkelenz erfolgen. Für die Automationssysteme sind nur die Fabrikate Honeywell und Centraline zugelassen. Die hier aufgeführten Vorgaben gelten auch für Fremdaufschaltungen aus den Gewerken Heizung, Lüftung und Sanitär auf die EBI der Stadt Erkelenz.
- 2.1.5 Für externe Automationssystemen z. B. bei Kompaktlüftungsanlagen ist die Bedienung über WEB-Browser neben BACnet- oder Modbus-anbindungen zwingend erforderlich.
- 2.1.6 Der Auftragnehmer verpflichtet sich, Ersatzteile für mindestens 10 Jahre nach dem Abnahmetermin zu liefern. Der entsprechende Produkthaftungszeitraum ist schriftlich nachzuweisen. Es ist zulässig, kompatible Ersatzteile zu liefern. Sie müssen mindestens die gleichen Leistungsmerkmale erfüllen. Werden durch Systemänderungen des Systemherstellers im Zusammenhang mit Ersatzteillieferungen Anpassungsmaßnahmen innerhalb des zuvor genannten Produkthaftungszeitraum erforderlich, so hat der AN sie kostenlos zu erbringen. Sofern der AN nicht Systemhersteller ist, hat er die in diesem Abschnitt enthaltenen Vertragsbedingungen in die Nachunternehmerverträge aufzunehmen.
- 2.1.7 Die Netzwerk- und BACnet-Adressierung wird mit dem Netzwerkadministrator abgestimmt.
- 2.1.8 Durch den Auftraggeber ist eine vollständige Projekt-Migration der geplanten GA-Einrichtungen, in die als Bestand existierende GLT der Stadt Erkelenz gefordert. Hierbei handelt es sich um Management- und Bedieneinrichtungen vom Fabrikat Honeywell, Typ EBI. Aus Gewährleistungsgründen müssen alle erforderlichen Dienstleistungen an der Management- und Bedienungseinrichtungen MBE der Stadt Erkelenz durch Honeywell oder Centraline ausgeführt werden.

Der Auftragnehmer ist daher verbindlich aufgefordert, diese Leistungen komplett als Subunternehmer-Leistung bei Honeywell oder CentralLine abzufragen, zu kalkulieren und als komplette Ausführungsleistung anzubieten.

#### Datenbank-Erweiterung einer GA-Zentrale im Bestand

Komplette Generierung aller Datenpunktinformationen und Parameter zur Eingabe in die Systemdatenbank der Bestandszentrale, die für den Betrieb der im Leistungsumfang GA enthaltenen Anlagen und Einrichtungen, über die grafische / alphanumerische Benutzeroberfläche, einschließlich Protokollierung und Historisierung erforderlich sind.

Alphanumerische Benutzeradresse gemäß Identifikationssystem des Anwenders, einschließlich Abstimmung der Datenpunkte, Funktionen und erweitern des Anwahl-Suchbaums mit dem Betreiber, einschließlich der zugehörigen Texte, Alarm-Texte, DP-Identifikationstexte, Bedienzugriffskriterien, Meldeprioritäten, und Druckerzuordnungen für Ereignis-, Protokoll-, Trend- und Grafikausgaben.

Die Eingabe erfolgt erst nach Genehmigung der Dokumentation durch den Auftraggeber.

Der Auftragnehmer stellt sicher, ggf. durch entsprechende Systemfunktionen, dass keine Doppelbelegung von Benutzeradressen erfolgt und die einzugebenden Daten konsistent sind.

Diese Leistungsbeschreibung gilt für alle GA-Funktionen (Automation / Management-Ebene) deren Ausführung im Leistungsumfang enthalten sind.

Dies beinhaltet:

- Alle physikalischen und gemeinsamen Ein-/Ausgabefunktionen (Gruppe 1 und 2) inklusive ihrer MBE-spezifisch zugehörigen Verarbeitungs-Funktionen (Gruppe 3 bis 8)
- Alle systemspezifisch intern generierten virtuellen Verarbeitungs-Funktionen der im Leistungsumfang enthaltenen Automationsstationen und Raumregler
- Alle virtuellen Verarbeitungs-Funktionen die gegebenenfalls für die MBE im Bestand erzeugt werden.

#### Grafik-Anlagenschemen (System der GA-Zentrale im Bestand)

Erstellen von Grafiken als Auswahl- oder Anlagenbilder an einer GA-Bestandszentrale, inklusive Sprungmarken zu Nachbar- und Übersichtsbildern, einschließlich Abstimmung mit dem Betreiber, ggf. Korrektur oder Neuanfertigung.

Grundlage zur Erstellung der Grafiken sind:

- Die Automationsschemen und GA-Funktionslisten (VDI 3814)
- Vorhandene Anlagenschemen
- Bildvorgaben des Betreibers

#### Editieren von Bestands-Grafiken (System der GA-Zentrale im Bestand)

Manuelle Bearbeitung von Bestands-Grafiken, zur Erweiterung bzw. Anpassung von Übersichts-, Anwahl- oder Anlagenbildern der GA-Bestandszentrale.

Dieses beinhaltet das Einfügen oder Löschen von Sprungmarken zu Grafiken oder Auswahlmenüs, dynamischer Einblendungen von Datenpunkten oder Funktionen, auf der Grundlage von vorhandenen Grafiken, einschließlich Abstimmung mit dem Betreiber, ggf. Korrektur oder Neuanfertigung.

#### Lizenz -Erweiterung des Datenpunktvolumens einer Bestandszentrale

Erweiterung der Server- und Bedienstation-Lizenz um das Volumen der zusätzlichen Benutzer-/Datenpunktadressen die im Leistungsumfang enthalten sind.

### 3. Gebäude- und Anlagenautomation (KG 480)

#### 3.1 Geltungsbereich

Die Bedingungen dieses Lastenheftes gelten für die Stadt Erkelenz. Sie enthalten die übergeordneten Bedingungen zur Aufschaltung der Subsysteme (Feldebene z. B. BACnet, LON, Modbus, M-Bus, KNX-IP etc.) auf eine vorhandene Gebäudeleittechnik bestehend aus:

1. Fabrikat Honeywell, Typ / Bezeichnung: EBI 600      Version: \_\_\_\_\_

Bemerkung: Zusätzliche Schnittstellen sind möglichst zu vermeiden bzw. auf ein notwendiges Minimum zu reduzieren!

#### 3.2 Allgemeines

Die GA als eigenständiges und geschlossenes Gewerk erfasst die in der Technischen Ausrüstung (TA) vorkommenden Gewerke einer Liegenschaft, unabhängig ob sich diese Einrichtungen in Gebäuden befinden oder ob sie den Außenanlagen zuzuordnen sind.

Die Anlagen der Gebäudeautomation (GA) sind auf Grund des Planungsauftrages mit der genehmigten Bedarfsforderung und gemäß der VDI3814 zu planen und auszuführen.

#### 3.3 Planungsgrundsätze

##### 3.3.1 Art der Mess-, Steuer- und Regelungstechnik (MSR)

Für die MSR ist die Direct-Digital-Control- (DDC-) Technik Stand der Technik. Sie ist generell für die GA als homogenes System zu planen und auszuführen.

Gewerkbezogene eigenständige MSR-Einrichtungen sind ausnahmslos nur dann zugelassen, wenn diese Bestandteil einer Bauartzulassung sind oder wenn reine Steuerungs- / Messaufgaben geringer Relevanz (z.B. für WC-Einzelraumlüfter) realisiert werden müssen.

In Gebäuden, in denen keine weiteren Betriebstechnischen Anlagen durch die GA erfasst werden und die Aufschaltung unwirtschaftlich ist, können gewerkbezogene eigenständige MSR-Einrichtungen zugelassen werden. Hierzu sind im Rahmen der Planung mit dem AG entsprechende Festlegungen zu treffen. Die Einbindung dieser Steuerungen soll dann möglichst über eine WEB-Browser-Bedienung erfolgen. Die GA-Anbindung über Schnittstellen wie Modbus, KNX ist möglichst zu vermeiden.

Sicherheitsrelevante Anlagen wie Leckagewarnsonden, usw. sind aus Sicherheitsgründen auf die GA aufzuschalten, auch wenn es einzeln betrachtet, unwirtschaftlich sein kann.

Der entsprechende Automationsgrad nach GEG §71a, DIN V 18511 T11 ist zu erfüllen.

##### 3.3.2 Datenpunkterfassung

Die TGA und die Feldebene, die von der Planung erfasst werden, sind auf der Basis der Bedarfsforderung mittels Automationsschemen, Funktionslisten nach VDI 3814, Blatt 1 bzw. Blatt4.3 Zustandsgraphen, Anlagen- und Funktionsbeschreibungen, Wärmeschaltbilder und Grundrisszeichnungen darzustellen.

Die Auswahl der Datenpunkte aller Gewerke ist nachfolgenden Kriterien zu treffen:

- Anlagenspezifische Datenpunkte die zur Regelung, Steuerung und Optimierung erforderlich sind.
- Verbrauchserfassung aller Medien z.B. Wärme, Trinkwasser (warm und kalt), Gas, Öl, Wärmepumpenstrom für COP-Ermittlung und Strom in einem Gebäude.
- Datenpunkte die speziell durch den AG gewünscht werden.
- Siehe hierzu das Kapitel 3.17 Standarddatenpunkte.

### 3.3.3 Ausführungspläne

- Anlagenlisten
- Datenkommunikationsprotokolle
- Raumautomation
- Technische Schnittstellenlisten
- Gewerke-Schnittstellen
- Systemintegrationstabellen
- Automationsschemata
- Anlagen- und Funktionsbeschreibung mit allen Betriebsparametern
- Systemtopologie
- Gerätelisten, elektrische Verbraucherlisten
- Ventil- und Zählerlisten
- Klappen- und Volumenstromlisten
- Leistungsdaten der ASPs
- Informations- und Meldungskonzept
- Brandfallmatrix
- Blitz- und Überspannungsschutzkonzept
- Terminplanung
- Kollisionsprüfung
- Grundrisse mit Darstellung der wesentlichen Anlagenkomponenten (Schaltschränke, Installationsbereiche usw.)
- Durchbruchs- und Installationspläne
- Grundrisse mit Haupt- / Steigetrassen
- Verlegeart und Anschlüsse
- Übersichtsschemen
- Wärmeschaltbilder
- Usw.

### 3.3.4 Geberlisten

Geberlisten mit technischen Daten der Sensorik.

### 3.3.5 Motordatenliste

Liste mit allen relevanten Motordaten wie Spannung, Strom, Leistungsaufnahme, EC- oder Frequenzumrichter-Steuerungen etc.

### 3.3.6 Ventildatenlisten

Mit technischen Daten der Aktoren z. B. Ventile (kvs-Werte).

### 3.3.7 Bestandteile der Leistungsbeschreibung

- Automationsschemen mit GA-Funktionslisten
- Funktionsfließschema (Zustandsgraph)
- Anlagenbeschreibung
- Funktionsbeschreibung
- Leistungsverzeichnis
- Lastenheft Gebäudeautomation

- Kommunikation Automationsebene – Managementebene
- Topologie der Liegenschaft

### 3.3.8 Abstimmung der Unterlagen zur Bauausführung

Dem Auftragnehmer der GA sind vor Ausführung seiner zu erbringenden Leistungen u. a. folgenden Ausführungsunterlagen gem. VOB/C ATV DIN 18383 von der Bauleitung zu übergeben:

- GA-Funktionslisten nach VDI 3814
- Anlagenschemata
- Funktions-Fließschemata (VDI3814 Zustandsgraph) oder Funktionsbeschreibung
- Zusammenstellung der Parameter, Sollwerte und Betriebszeiten
- Ausführungspläne
- Daten zur Auslegung der Stellglieder
- Leistungsaufnahme der elektrischen Komponenten
- AKS -Benutzeradressen
- Terminplanung
- Planungs- und Ausführungsschnittstellen
- Kollisionsprüfung
- Grundrisse mit Darstellung der wesentlichen Anlagenkomponenten (Schaltschränke, Installationsbereiche usw.)
- Durchbruchs- und Installationspläne
- Grundrisse mit Haupt- / Steigetrassen
- Verlegeart und Anschlüsse
- Siehe Ausführungspläne unter Pkt. 3.3.3

Es gelten immer die zum Zeitpunkte der Ausführung aktuellste Fassungen der jeweiligen Normen und Vorschriften.

### 3.3.9 Automationsschwerpunkte (ASP)

Die TGA eines Gebäudes bildet grundsätzlich einen Automationsschwerpunkt (ASP). Ist die TGA auf mehrere Geschosse bzw. großflächig verteilt, können zur Senkung von Kosten für Leitungen (Direktverdrahtung) und aus Gründen der Betriebsführung mehrere Automationsschwerpunkte mit Automationsstationen (AS) eingesetzt werden.

Bei Gebäuden mit umfangreicher TGA, wie z. B.

- Heizzentralen
- Lüftungszentralen
- Kältezentralen
- Sanitäranlagen
- Elektrohaupt- und Unterverteilungen
- Kundenspezifische Anlagen
- usw.

sind generell mehrere ASP (sinnvollerweise Gewerke bezogen) zu bilden.

### 3.4 Vorschriften

Die Konzeption, Auslegung und Betrieb der Gebäudeautomationsanlagen ist durch eine große Anzahl von behördlichen, arbeitsrechtlichen und technischen Richtlinien bestimmt. Es gilt immer die zum Zeitpunkt der Fertigstellung gültige Version. Insbesondere sind dies:

- VDI3814 Gebäudeautomation GA
- DIN EN ISO 16484 Systeme der Gebäudeautomation (GA)
- VDI 6010 Sicherheitstechnische Einrichtungen- Systemübergreifende Funktionen
- VDMA 24191 Dienstleistungen für Mess-, Steuer- und Regelungseinrichtungen
- VDMA 24186-4 Januar 2024 Wartung Anlagen der Gebäudeautomation
- AMEV Gebäudeautomation 2019
- AMEV Gebäudeautomation August 2023
- DIN 18386 VOB – Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen – Teil C – Allg. technische Vertragsbedingungen für Bauleistungen (ATV) - Gebäudeautomation
- Den anerkannten Regeln der Technik
- GEG 2024 §71a

### 3.5 Unterweisung in die Bedienung und Instandhaltung

Der Auftragnehmer hat in Abstimmung mit dem Betreiber eine system- und anlagenspezifische Unterweisung des späteren Bedienpersonals durchzuführen. Der Veranstaltungsort ist vorzugsweise in der betreffenden Liegenschaft.

### 3.6 Einzelprüfung der Informationen (1:1 Test)

Die Einzelprüfung der Informationen und Funktionen der GA durch den AN ist mit der Bauleitung abzustimmen. Bei der Abstimmung sind alle betroffenen Gewerke und der Nutzer zu beteiligen.

### 3.7 Probetrieb (VOB-Probetrieb)

Zur Überprüfung der Vertragsmäßigkeit der Leistung hat mindestens ein einwöchiger Probetrieb gemäß VOB/C DIN 18386 (Funktionsprüfung) stattzufinden. Der Probetrieb ist bei der Erstellung der Leistungsbeschreibung zu berücksichtigen. Die Dauer des Probetriebs ist in der Leistungsbeschreibung zu definieren. Der Probetrieb erfolgt nach der Einweisung des Betreibers. Der Beginn des Probetriebs erfolgt erst nach Fertigstellung der Aufschaltung auf die MBE der Stadt Erkelenz und ist mit der Bauleitung abzustimmen und schriftlich anzuzeigen.

Während des Probetriebs werden alle wichtigen Regelparameter z. B. über Trendaufzeichnungen erfasst und ständig beobachtet.

Alle Abweichungen vom Sollzustand werden unmittelbar der Bauleitung oder direkt dem AN mitgeteilt. Der AN hat während des Probetriebs ggf. vorhandene Mängel abzustellen. Erst nach erfolgreichem Probetrieb kann die Abnahmeprüfung erfolgen.

### 3.8 Technische Funktionalanforderung der GA-Feldebene

Die technische Funktionalanforderung enthält Angaben zur Sensorik, Aktorik und den Installationen.

#### 3.8.1 Binäre Meldungen

Binäre Meldungen oder Schaltbefehle sind über potentialfreie Kontakte zu führen.

### 3.8.2 Analoge Ein- und Ausgänge

Es sind nur Feldgeräte mit den Einheitssignalen 0-10 V, 4-20 mA für die analogen Ein- und Ausgänge vorzusehen.

### 3.8.3 Bussysteme

- Die GA-Anbindung über Schnittstellen wie Modbus, KNX etc. ist möglichst zu vermeiden.
- Für Zähler ist grundsätzlich M-Bus zu verwenden.
- Für Brandschutzklappen kann aus wirtschaftlichen Gründen ein den gesetzlichen Vorgaben entsprechend zugelassenes Brandschutzklappenbussystem unter vorherigen Abstimmung mit dem AG verwendet werden.

### 3.8.4 Schutzart

Alle Feldgeräte, die mit einer Spannung ( $U > 42V$ ) versorgt werden, müssen die Schutzart IP 54 erfüllen. In begründeten Sonderfällen, bedingt durch besondere Umgebungsverhältnisse (z.B. explosionsgefährdete Bereiche), kann eine höhere Schutzart gefordert und realisiert werden. Feldgeräte, die mit einer Kleinspannung ( $U < 42V$ ) versorgt werden, müssen die Schutzart IP 42 erfüllen. Die Kabeleinführungen an den Feldgeräten sind mit Verschraubungen zu realisieren.

### 3.8.5 Temperaturfühler aktiv

Widerstandstemperaturfühler, wie z.B. Messelement PT1000 oder NI1000, Anschluss 2-adrig

- Temperaturmessung Thermoelement
- Als Anlegefühler, Tauchrohrfühler, Raumsensoren

### 3.8.6 Temperaturfühler passiv

Widerstandstemperaturfühler, wie z.B. Messelement PT1000 oder NI1000, Anschluss 2-adrig

- 20k Ohm
- Temperaturmessung durch Widerstandmessung
- Als Anlegefühler, Tauchrohrfühler, Raumsensoren

### 3.8.7 Feuchte- und Druckfühler

Nur Fühler mit Ausgangssignal 0-10 V bzw. 4-20 mA einsetzen

### 3.8.8 Luftqualitätssensor (CO<sub>2</sub>) und Temperatursensor (langzeitstabil)

Kanaltransmitter, CO<sub>2</sub> und Temperatur, CO<sub>2</sub>-Messung mit NDIR 2-Strahltechnologie,

- Spannungsversorgung 24 V DC/AC
- Messbereich 0-2000 ppm 0-10 V DC oder 4-20mA

### 3.8.9 Präsenzmelder

Erkennung der Anwesenheit mittels Veränderung von infraroter Strahlung

- Spannungsversorgung 24 V DC/AC
- Istwert 0-10 V DC oder 4-20 mA
- Ein-Ausmeldungen

### 3.8.10 Reed-Kontakt

Ein auf Magnetismus basierender Schalter. Ein Magnet hält 2 Metallzungen beieinander, so dass ein Strom fließen kann.

Wird der Magnet entfernt, wird der Stromfluss unterbrochen

- Ausgabe mittels Strom- und Spannungsunterbrechung

### 3.8.11 Temperatur-/Feuchtfühler

Widerstandtemperaturfühler, wie z.B. Messelement PT 1000 oder NI 1000, mit Umwandlung in Spannungswert. In der Regel in Kombination mit Erfassung der rel. Luftfeuchte.

- Temperaturmessung Thermoelement
- Spannungsversorgung 24 V DC/AC
- Messbereich 0-100 rel. Feuchte (0-10 V DC oder 4-20mA)
- Messbereich 0-50°C (0-10 V DC oder 4-20mA)
- Temperaturfühler 20kOhm

### 3.8.12 Kanalrauchmelder

Rauchauslöseeinrichtung zur Verhinderung von Rauchübertragung durch Lüftungsanlagen.

- Spannungsversorgung 24 V DC/AC

### 3.8.13 Frostschutzwächter 2-Phasen

Stetig oder schaltender Frostschutzwächter mit Kapillarrohrfühler. Frostschutz muss hardwareseitig im Schaltschrank verdrahtet werden.

- 1 Anschluss als potentialfreier Kontakt

### 3.8.14 Kanaldrucküberwachung

Druck-Messumformer

- Spannungsversorgung 24 V DC/AC
- Anschluss mit JY(ST)Y 4x2x0,8
- Messwert 0-10V DC oder 4-20 mA

### 3.8.15 Taster

Taster für Sonderfälle (Trainingsbetrieb, Feier, Stoßlüften)

- Betriebsweise ist projektbezogen der Anlagenbeschreibung zu entnehmen.
- Mit LED-Anzeige für die Rückmeldung / Betriebsmeldung

### 3.8.16 Filter-, Differenzdruck-, Keilriemenüberwachung

Differenzdruckwächter (Luft) mit Einstellknopf, 2 Druckstutzen zum Anschluss von Schläuchen

- 1 Anschluss als potentialfreier Kontakt
- Messbereich z.B. 20-200 Pa



### 3.8.17 Zähler

Als Medienverbrauchszähler z.B. Durchflussmengen-, Elektro- und sonstige Zähler sind solche einzusetzen, die die Datenschnittstelle M-Bus zur Verfügung stellen (s. o). Ausnahmen bilden Zähler, die zur direkten Prozesssteuerung verwendet werden, z.B. Nachspeisung in Heizungsanlagen oder in der Hygienespülung, hier ist auch eine Kontaktzählung zulässig.

Die Spannungsversorgung erfolgt über einen 230 V Anschluss oder über den M-Bus. Bei Spannungsausfall muss die Verbrauchserfassung mittels Batterie-Pufferung sichergestellt sein. Die Anzeige- und Datenpunkte der Zähler sind im Kapitel 3.16.20 beschrieben.

### 3.8.18 Messumformer

Messumformer sind mit den Ausgangssignalen 0-10 V oder 4-20 mA einzubauen.

### 3.8.19 Volumenstromregler

Variabler Luft-Volumenstromregler, mit stetiger Regelung

- Spannungsversorgung 24 V DC/AC
- Steuerung/Regelung
- Sollwert 0-10 V DC oder 4-20 mA
- Istwert 0-10 V DC oder 4-20 mA

### 3.8.20 Brandschutzklappen

Brandschutzklappe (mit motorischen Federrücklaufantrieb)

- Anschluss mit E90 falls erforderlich

### 3.8.21 Bypassklappe

Motorischer Klappenantrieb stetig für Jalousieklappen

- Spannungsversorgung 24 V DC/AC
- Steuerung/Regelung
- Sollwert 0-10 V DC oder 4-20 mA
- Potentiometer zur Rückmeldung, Messwert 0-10 V DC

### 3.8.22 Antriebe für Luftklappen (ohne Notstellfunktion) mit Federrücklauf

Motorischer Klappenantrieb für Jalousieklappen mit Hilfsschalter (Freigabe über Zuluftventilator) mit Federrücklauf

- Spannungsversorgung
- Befehl "Öffnen"
- 1 Anschluss als potentialfreier Kontakt (Stellung AUF)
- 1 Anschluss als potentialfreier Kontakt (Stellung ZU)

### 3.8.23 Antriebe für Luftklappen (ohne Notstellfunktion) stetig

Motorischer Klappenantrieb für Jalousieklappen mit stetiger Regelung

- Spannungsversorgung 24 V DC/AC
- Sollwert 0-10 V DC oder 4-20 mA

- optional Potentiometer zur Rückmeldung, Messwert 0-10 V DC

### 3.8.24 Jalousieklappen

Motorantrieb mit zwei Drehrichtungen für z.B. Sonnenfensterschutz. Durch Freigabe über zwei Relais wird die Drehrichtung initiiert.

- Spannungsversorgung
- Wichtig! Relais müssen gegeneinander verriegelt sein
- Für einen Raum sind an der Automatisierung nur zwei digitale Ausgänge notwendig.

### 3.8.25 Elektromotorische, elektrothermische Ventilantriebe

Ventilantrieb für z.B. Heizflächen

- Spannungsversorgung 24 V DC/AC
- Steuerung/Regelung
- Sollwert 0-10 V DC oder 4-20 mA

### 3.8.26 Feldgerätekennzeichnung

Zur Kennzeichnung der Feldgeräte (Betriebsmittel) sind Schilder mit Bändern (z.B. Kabelbinder) am Kabel des Feldgerätes in der Nähe der Verschraubung anzubringen. Das Schild ist zweizeilig aufzubauen. In der 1. Zeile ist der Klartext darzustellen. Der Klartext wird gebildet aus Datenpunktname gemäß GA-Funktionsliste und der Bezeichnung der Anlage. Die Feldgerätekennzeichnung ist vor Ausführung der Bauleitung zur Prüfung und Freigabe vorzulegen.

## 3.9 Installationen (KG484)

### 3.9.1 Lieferung und Einbau mechanischer Teile

Sämtliche Einbauteile wie z.B. Tauchhülsen, Ventile, hydraulische Geber usw. sind vom Auftragnehmer des Gewerkes GA zu liefern (Ausnahme nur bei Regelventilen möglich). Der Einbau ist vom Auftragnehmer des jeweiligen Gewerkes vorzunehmen. Der Einbauort der Fühler und Geber ist vom Auftragnehmer "GA" festzulegen.

### 3.9.2 Leitungstypen

Leitungen, die der Spannungsversorgung von Verbrauchern mit Kleinspannung dienen (z.B. 24V Antriebe), sind anhand der Herstellerangaben auszuwählen. Alle Signal- und Messleitungen sind mit geschirmten Leitungen und einem Mindestquerschnitt von 0,5 mm<sup>2</sup> oder einem Mindestdurchmesser von 0,8 mm auszuführen. Des Weiteren sind die Vorgaben aus dem aktuellem Brandschutzkonzept und behördliche Vorgaben zu beachten!

### 3.9.3 Kabel- und Leitungsführungen

Kabel und Leitungen zum Einzelanschluss der Feldgeräte sind außerhalb von Kabelführungseinrichtungen im Bereich wärmeführender Leitungen (Oberflächentemperatur > 30° C) grundsätzlich in einem temperaturbeständigen Kunststoffschlauch zu führen.

Kabelwannen und Kabelkanäle sind so zu dimensionieren, dass die spätere Verlegung weiterer Kabel möglich ist.

Bei einem größeren ASP-Schaltschrank (Felder  $n+2$ ) sind die Kabel und Leitungen feldbezogen sortiert an den ASP-Schaltschrank heranzuführen.

Die Verlegung von Signal-/Messleitungen und Energiekabeln in einer Kabelrinne ist zulässig, wenn Leitungen und Kabel durch Trennstege voneinander abgegrenzt werden.

Freiliegende Kabelwannen, bei denen eine Verschmutzung zu erwarten ist, sind abzudecken.

### 3.9.4 Verteiler

Es sind Verteiler mit Schalt-/Klemmleisten vorzusehen. Die Verteiler sind äußerlich mit einer alphanumerischen Kennzeichnung und der Aufschrift "GA" und einer Betriebsmittelkennzeichnung gemäß Schaltplan zu versehen. Im Inneren des Verteilers ist eine Belegungsliste mit allen erforderlichen Beschaltungsangaben anzubringen. Die Verteiler müssen alle technischen Einrichtungen zur Erdung der Leitungs- und Kabelschirme enthalten, sowie die Möglichkeit bieten, Überspannungsschutzeinrichtungen aufzunehmen.

## 3.10 Schaltschränke (KG 482)

- Schaltschränke zur Aufnahme der Automationseinrichtungen
- Leistungs-, Steuerungs- und Sicherungsbaugruppen

### 3.10.1 Bauart und Größe

Die Schaltschränke sind als Niederspannungs-Schaltgerätekombination (SK) gemäß EN 61439-1/VDE 0660-600 auszuführen. Der Bauartnachweis des Ursprungsherstellers und der Stücknachweis des Herstellers ist im Rahmen der Dokumentationspflicht vorzuhalten. Der Stücknachweis ist für jede SK durchzuführen und der Dokumentation des ASP beizufügen.

Weitere Ausführungsbestimmungen:

- Schutz gegen elektrischen Schlag DIN VDE 0100-410
- Schutz gegen thermische Auswirkungen DIN IEC 60364-4-42\*VDE 0100-420
- Schutz bei Überstrom DIN IEC 60364-4-43\*VDE 0100-430
- Erstprüfungen nach DIN VDE 0100-600
- Schutz gegen elektrischen Schlag nach DIN EN 50274\*VDE 0660-514
- Elektrische Ausrüstung von Maschinen nach DIN EN 60204-1\*VDE 0113-1
- Kennzeichnung – Codierungsgrundsätze für Anzeigeräte und Bedienteile nach DIN EN 60073\*VDE 0199
- Dokumente der Elektrotechnik (Schaltungsunterlagen) nach DIN EN 61082
- Schnittstellen nach VDI 3814, Blatt 1. Zum GA-System gibt es Schnittstellen, über die ein Dialog zwischen Bediener und GA-System und zu anderen Systemen erfolgt.

### Größe

Die Schaltschränke sind so zu dimensionieren, dass alle erforderlichen Bauteile und deren Verdrahtung untergebracht werden können. Eine Schaltschrankreserve von 20% ist vorzusehen. Sollte ein Abweichen von der Schaltschrankreserve erforderlich sein, dann ist dies mit dem AG abzustimmen.

Die Schaltschrankreserve ist auf der Montageplatte und bei den einzelnen Baugruppen (wie z.B. Hutschiene, Prüftrennklemmen, Einspeisung, Steuerungs- und Leistungsbauteile) zu realisieren. Dementsprechend sind Reserven in den Kabelkanälen innerhalb des Schaltschranks und bei Kabeleinführungen vorzuhalten. Diese sind in den Aufbauzeichnungen deutlich auszuweisen.

Eine größere Reserve ist nur dann vorzusehen, wenn eine absehbare Erweiterung oder Erneuerung der TGA im Bereich dieses ASP geplant ist. Diese muss vorab vom Auftraggeber genehmigt werden.

### 3.10.2 Schutzart

Alle Schaltschränke sind in der Schutzart IP 54 oder höher auszuführen. Kabel und Leitungseinführungen sind von unten vorzunehmen. Die Einführungen sind mit Verschraubungen zu realisieren. Verschraubungen mit Mehrfachdichteinsätzen sind zugelassen.

### 3.10.3 Kennzeichnung

Zur Kennzeichnung der Kabel und Leitungen sind Schilder mit Bändern unverlierbar (z.B. mit Kabelbindern) am Kabel in der Nähe der Verschraubung anzubringen.

### 3.10.4 Umgebungsbedingungen

Alle Einbaukomponenten und Automationseinrichtungen müssen für folgende Umgebungsbedingungen ausgelegt sein.

- Temperatur +5 bis +40 Grad C
- relative Feuchte 5 % - 85 %
- Klasse 3K3 gemäß DIN EN 60721-3-3 für die Automationseinrichtungen

Der Nachweis der Einhaltung der Erwärmungsgrenzen ist zu erbringen.

### 3.10.5 Einbau der Automationseinrichtungen

Werden für die gesamten Komponenten eines Automationsschwerpunktes mehrere Gehäuse (Schaltschrankfelder) benötigt, so sind die Automationseinrichtungen in einem separaten Schaltschrankfeld zu installieren. Bei nur einem Gehäuse sind die Automationseinrichtungen räumlich zusammenhängend zu installieren.

### 3.10.6 Gehäuse

Der Schaltschrank ist als massive Stahlblechkonstruktion mit einer Mindestblechstärke von 1,5 mm zu bauen. Die Lackierung muss mit mindestens einer Rostschutz- und einer Fertiglackierung erfolgen.

Die Verdrahtung hat in abgedeckten Kabelkanälen mit einer maximal 80 % Belegung zu erfolgen.

Verbindungsleitungen zu beweglichen Türen oder sonstigen Geräten sind flexibel, in Schutzschläuchen verlegt, auszuführen. Für flexible Leitungen sind Quetschkabelschuhe vorzusehen.

Für alle abgehende Kabel und Leitungen sind dem Querschnitt entsprechende Reihenklemmen (ausgenommen die Prozess- und Kommunikationsschnittstellen in kriechstromfester Ausführung nach DIN EN 60947-7-1 einzubauen. Reserveadern der Signalkabel müssen je Kabel auf eine Mehrfachklemme, die mit PE verbunden ist, aufgelegt werden. Ungenutzte Adern der Elektroversorgung müssen je Kabel vollständig und fortgesetzt auf Reihenklemmen aufgelegt werden. Alle N-Kreise sind über Nullleiter-Trennklemmen zu bilden.

Alle PE-Abgänge sind mit separaten Schutzleiterklemmen, welche auf den Klemmleisten den Abgängen zugeordnet sind, auszuführen.

Zur fachgerechten Installation der Überspannungsschutzorgane und der geschirmten Leitungen ist im Schaltschrank eine Funktions-Potentialausgleichs-Schiene vorzusehen. Die FPA-Schiene ist mit dem Gebäudepotentialausgleich zu verbinden.

Für jeden ASP ist innerhalb des Schaltschranks eine Ablagemöglichkeit für einen Servicelaptop in ergonomisch sinnvoller Höhe vorzusehen (z.B. durch eine in der Schaltschranktür montierte klappbare Ablage).

Es ist eine Zugentlastung für abgehende Kabel zu installieren.

Je Schaltschrankfeld ist eine

- funktionsfreie Beleuchtung über Türkontakt oder berührungslos
- 230-V-Steckdose auf der Hutschiene mit vorgeschalteten Überstrom- und Fehlerstromschutzorganen  $\leq 30$  mA vor dem Hauptschalter abzugreifen und zu kennzeichnen
- eine Stecktasche in ausreichender Größe zur Aufnahme der Schaltpläne einzubauen.

### 3.10.7 Einbauten

Die Einbauten im Schaltschrank sind auf der Montageplatte zu installieren und räumlich so vorzunehmen, dass die Gruppenzugehörigkeit sichtbar ist.

Es ist ein schmelzsicherungsloser Schaltschrankaufbau zu realisieren. Die Schaltgeräte sind mit Zubehör gegen unbeabsichtigtes Wiedereinschalten zu sichern.

### 3.10.8 Verdrahtungsfarben

Hauptstromkreis 400/230V (L1/L2/L3)	-	schwarz
Neutralleiter (N)	-	hellblau
Schutzleiter (PE)	-	grün-gelb
Steuerstromkreis 24V AC (24V/0V)	-	braun / braun-weiß
Steuerstromkreis 230V AC (L)	-	rot
Steuerstromkreis 230V AC (N)	-	rot-weiß
Steuerstromkreis 24V DC (+24V/GND)	-	dunkel blau / dunkel blau-weiß
Steuerstromkreis 12V DC (+12V/GND)	-	violett / violett-weiß
Analoge Eingänge (0...10V/GND)	-	weiß / weiß
Analoge Ausgänge (0...10V/GND)	-	weiß / weiß

Messwerte Sonstige	-	weiß / weiß
Digitale Eingänge (<24V)	-	(<24V) dunkelblau (DC) / braun (AC)
Digitale Ausgänge	-	dunkelblau (DC) / braun (AC)
Fremdspannung	-	orange / orange

### 3.10.9 Klemmleisten

X1	-	Einspeisung
X2	-	Leistungsabgänge 230/400V
X3	-	Steuersignale + Versorgung 24V
X4	-	Potentialfreie Kontakte
X5	-	Steuerabgänge 230V
X6	-	Bus / Signalleitungen
XN/PE	-	N/PE Potentialverteiler

### 3.10.10. Verdrahtung

Steuerverdrahtung mit flexiblen Aderleitungen

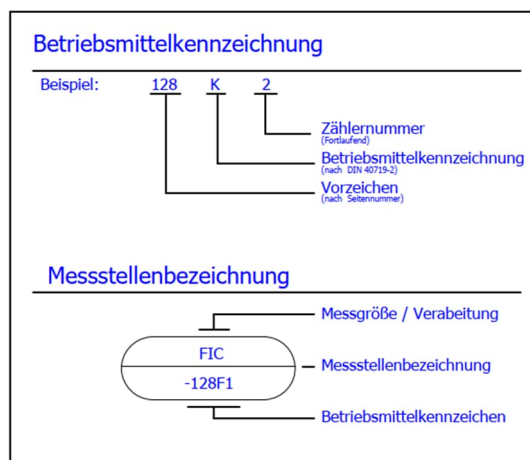
Signale: 0,5 mm<sup>2</sup> - 0,75 mm<sup>2</sup>

Leistung: 1,5 mm<sup>2</sup> - 2,5 mm<sup>2</sup>

Leistungs- und Versorgungsabgänge

Verdrahtung entsprechend der Nennstromstärke

### 3.10.11 Betriebsmittel- und Messstellenkennzeichnung



Die Betriebsmittelkennzeichnungen im Schaltschrank sind an den Betriebsmittel und auf der Montageplatte anzubringen.

Der Einspeiseschalter ist mit einem potentialfreien Meldekontakt, welcher auf die AS aufzuschalten ist, auszuführen.

Die Einspeisung für die Automationsstationen und ggf. dem Switch ist vor dem Hauptschalter abzunehmen.

Eine lokalen Vorrangbedien- / Anzeigeeinrichtungen (LVB), und das Bedienteil sind unabhängig voneinander mit Spannung zu versorgen.

Betriebstechnische Anlagen mit hoher elektrischer Leistungsaufnahme (z.B. Wärmepumpen, Kältemaschine, etc.) werden direkt aus der Elektrohaupt- / -unterverteilung mit Spannung versorgt.

### 3.10.13 Steuerspannungsversorgung

Überstromschutzorgane für die Steuerspannungsversorgung sind mit Hilfskontakt auszustatten und als Sammelmeldung pro Feld auf die AS aufzuschalten.

### 3.10.14 Phasenüberwachung und Meldeleuchten

Es sind Phasenleuchten und eine Phasenüberwachung mit potentialfreiem Störmeldekontakt, welcher auf die AS aufzuschalten ist, zu installieren.

Für alle Störmeldungen ist eine Leuchttaster pro ASP als Sammelstörung und zur Entriegelung vorzusehen. Alle Meldelampen sind als Leuchtdioden (LED) vorzusehen. Eine Prüfeinrichtung für die Leuchtdioden ist nicht erforderlich.

### 3.10.15 Leistungsbaugruppen und Leistungsabgänge

Überstromschutzorgane für die Spannungsversorgung sind mit Hilfskontakt auszustatten, in die Störmeldung der Leistungsbaugruppe zu integrieren und auf die AS aufzuschalten.

Für Motorleistungen ab 5 kW sind technische Maßnahmen zur Reduzierung des Anlaufstromes zu planen und auszuführen.

### 3.10.16 Sicherheitsrelevante Steuerungen

Alle sicherheitsrelevanten Steuerungen (z.B. Sicherheitstemperatur- und Sicherheitsdruckbegrenzer, usw.), sind hardwaremäßig zu realisieren.

### 3.10.17 Prozessschnittstellen

Die Prozessschnittstellen (VDI 3814, Blatt 1) sind als Prüftrennklemmen auszuführen und mit "Gebäudeautomation (GA)" dauerhaft zu bezeichnen.

Die Verdrahtung von den Prozessschnittstellen zur AS ist farblich unterschiedlich zur sonstigen Verdrahtung nach DIN EN 60446/VDE 0198 (Kennzeichnung von Leitern durch Farben oder numerische Zeichen) in Abstimmung mit dem Auftraggeber auszuführen.

### 3.10.18 Ethernet-Netzwerkanschlüsse

Bei Ethernet basierten Datenverbindungen ist die Kommunikationsschnittstelle zur

Managementebene als Anschlusseinheit RJ45 mit Modulträger für Hutschienenmontage im ASP vorzusehen.

Zur Kaskadierung ist ein Ethernet-Industrie-Switch für die Hutschiene vorzusehen.

Die Spannungsversorgung dieses Switches ist vor dem Hauptschalter abzugreifen.

### 3.10.19 Lokale Vorrangbedien- und Anzeigeeinrichtung LVB

Grundsätzlich ist keine LVB vorzusehen. Die Verwendung einer LVB ist vorab mit dem AG abzustimmen.

### 3.10.20 Bediengerät für die Automationsstation

Grundsätzlich ist ein Bediengerät in der Schaltschranktüre vorzusehen. Die Bedienung der Automationsstation ist über eine Passwortebeine mit den jeweiligen Nutzerrechten ausgestattet.

## 3.11 Automationsmanagement inkl. Raumautomation (KG 483)

### 3.11.1 Funktion

Folgende wichtige Funktionen sind von der AS zu erfüllen:

- Überwachung von Betriebs- und Grenzwerten
- Auslösung von Reaktionen, zeitabhängig oder wenn eine zugeordnete Zustandsänderung
- (Alarm, Grenzwertverletzung usw.) eintritt
- Übergabe von Informationen an übergeordnete Systeme bzw. an andere Automationsstationen
- Speicherung der Programme und Zwischenspeicherung historischer Daten
- Betriebsstunden-, Verbrauchs- und Ereigniszählung
- Durchführung aller Steuer- und Regelfunktionen der zugeordneten TGA
- Kommunikation mit Zählern oder anderen Busteilnehmern

Die erforderlichen Regelstrukturen, Steuerabläufe, Überwachungs- und Optimierungsfunktionen müssen als Programme in den Automationsstationen (AS) hinterlegt und entsprechend abgearbeitet werden.

Automationsschwerpunkte (ASP) müssen autark arbeiten. d.h. bei Ausfall der übergeordneten Leitebene bzw. bei gestörtem Übertragungsweg zur Leitebene müssen die Programme selbstständig weiterarbeiten. Der Ausfall einer AS muss auf der Managementebene als Alarm signalisiert werden.

### 3.11.2 Ein-/Ausgabebaugruppen

Ein- und Ausgabebaugruppen für die Kommunikations- sowie die physikalischen Ein- und Ausgänge sind zur Realisierung der geforderten Ein-/Ausgabefunktionen gemäß den GA-Funktionslisten (VDI 3814, Bl. 1) vorzusehen.

Dabei ist insbesondere das Leistungsmerkmal Fehlererkennung z.B. unterbrochener Stromkreis (Aderbruch/Kurzschluss) zu berücksichtigen. Dies gilt auch für gemeinsame/kommunikative Datenpunkte.

### 3.11.3 Spannungsversorgung

Die einwandfreie Funktion der AS ist in einem Toleranzbereich der Netzspannung von 230 V ( $\pm 10\%$ ) zu gewährleisten.



Ein Spannungsausfall darf nicht zum unkontrollierten Funktionsausfall anderer Automationseinrichtungen führen (Ausnahme ISP übergreifender Informationsaustausch).

Bei wiederkehrender Netzspannung müssen die betroffenen Automationseinrichtungen automatisch ohne Neueingaben von Programmen und Parametern oder sonstigen Tätigkeiten automatisch wieder in Betrieb gehen.

Die Programme und Daten müssen bei Spannungsausfall gespeichert bleiben. Die systeminterne Uhrzeit muss weiterlaufen. Die Datensicherung ist so auszulegen, dass alle Daten, Programme und die aktuelle Uhrzeit der AS mindestens 72 h erhalten bleiben.

Die Koppelrelais sind so anzusteuern (siehe Planungsvorgabe), dass sie während des Spannungsausfalls eine zu definierende Stellung einnehmen können.

#### 3.11.4 Dienstleistungen zur Umsetzung der GA-Funktionen

Die Realisierung der Funktionen umfasst folgende Dienstleistungen:

- technische Klärung und Bearbeitung
- Programmierung
- Eingabe von Systemadressen, Benutzeradressen, Kennlinien, Messbereichen, Einheiten, Programmteilen und Programmen sowie deren Parameter
- Test, Inbetriebnahme und Einregulierung
- Dokumentation.

Hinweis: Der Benutzerschlüssel für die Benutzeradressen wird vom AG vorgegeben und zusammen mit dem PL und AG für das jeweilige Projekt angelegt. Weitere Erklärungen folgen im Kapitel 3.14.

#### 3.11.5 GA-Funktionen

Die GA-Funktionen sind projektspezifisch und entsprechend den Vorgaben des AG zu realisieren und in den GA-Funktionslisten VDI 3814 Blatt 4.3 in den jeweiligen Spalten darzustellen.

#### 3.11.6 Netzwiederkehrprogramm

Es dient der Wiederherstellung des aktuellen Prozesszustandes vor dem Spannungseinbruch.

#### 3.11.7 Adaption der Heizkennlinie

Eine Optimierungsfunktion zur Befehlsweitergabe an die Verarbeitungsfunktion "Regelung mit geführtem Sollwert" in Abhängigkeit der Außen-/ Raumtemperatur und dem Heizverhalten des Gebäudes. Die Heizkennlinie wird durch Parallelverschiebung und Änderung der Steilheit und Krümmung durch Vergleich mit dem Sollwert adaptiert. Größere Abweichungen ( $> 3 \text{ K}$ ) des alten vom neuen Sollwert werden unterdrückt. Wird die Adaption der Heizkennlinie über "Stützpunkte" realisiert, so sind mindestens 10 Stützpunkte pro Kennlinie zu verwirklichen.

#### 3.12 Eigenüberwachung der GA

Die GA muss sich selbst überwachen, so dass Störungen im System, z.B. in den Automationsstationen (AS) oder Leitungs- und Kabelnetzen gemeldet werden.

### 3.13 Elektromagnetische Verträglichkeit, Blitz- und Überspannungsschutz

#### 3.13.1 EMV

Geräte und Anlagen der GA müssen bezüglich EMV den Schutzanforderungen der DIN EN 61000 VDE 0847 entsprechen.

Die GA-Schaltschränke sind in die EMV-Umgebung A gemäß DIN EN 61439-1\*VDE 0660-600, einzuordnen. Zum Zeitpunkt der Ausführung sind Vorschriften des EMVG bei Netzen, Übertragungsstrecken, Anlagen, Systemen, Apparaten und Bauteilen zu beachten.

#### 3.13.2 Blitz- und Überspannungsschutz

Es ist ein Blitz-Schutzzonen-Konzept zu erstellen, dass die Topologie der Anlage in ihrer Einsatzumgebung darstellt.

Folgende Punkte sind dabei zu berücksichtigen:

- die Leitungsnetze
- die Gebäude und deren Stromversorgung
- die örtlichen Blitzschutz-Vorschriften und/oder örtliche Blitzschutz-Anlagen
- die örtliche Situation bezüglich Störeinwirkung auf die Anlage
- die Störeinwirkungen im Schaltschrank selbst
- Anforderungen unterschiedlicher Hersteller

Allgemeine Grundlagen sind die DIN VDE 0100-443 und -534.

- Automationsstationen bedürfen eines Überspannungsschutzes IEC Typ 3.
- Für die Leistungsteile der GA-Schaltschränke wird in den meisten Fällen Überspannungsschutz IEC Typ 2 genügen.
- Für Verbindungen zwischen Leistungsbaugruppen und Automationsstationen (Steuerspannungsversorgung) ist ein Überspannungsschutz IEC Typ 3 erforderlich.
- Blitz- und Überspannungsschutz IEC Typ 1 sind den vorgelagerten Elektroverteilungen (Gebäudehauptverteilungen) zuzuordnen.
- Überspannungsschutzorgane für Feldgeräte außerhalb von Gebäuden (meist Außenwand oder Dachbereich) sind am Übergang zum Gebäudeinneren (Übergang zur nachfolgenden Blitzschutzzone) entsprechend der umgebenden Blitzschutzzone sowie angepasst auf das zu übertragende Signal auszulegen.
- Überspannungsschutzorgane der Typen 1, 2 und 3 sind untereinander zu koordinieren damit ein Schutz gegen Überspannung gewährleistet wird.
- Beim Einsatz von Überspannungsschutzorganen eines Herstellers wird die Koordinierung durch den Hersteller mit der entsprechenden Typenauswahl und den vorschriftsmäßigen Einbau sichergestellt.
- Überspannungsschutzorgane sind mit dem Gebäudepotentialausgleich zu verbinden.

Der Nachweis der energetischen Koordination ist zu führen.

Die Überspannungsschutzgeräte sind mit Meldekontakt auszuführen und bei Auslösung erfolgen Sammelstörmeldungen an die Automationsschwerpunkt (ASP) und an die Management-Bedieneinheit (MBE bzw. GLT).

### 3.13.3 Potentialausgleich

In den Gewerkeschaltsschränken und Automationsstationen ist die Verbindung von inaktiven Metallteilen (gem. DIN EN 50178 VDE 0160), wie z.B. Geräterahmen untereinander bzw. mit dem Schrankgehäuse, gut leitend und niederinduktiv mit entsprechenden Verbindungselementen sicherzustellen.

Die Schrankgehäuse sind über Potentialausgleichsleiter (mindestens 16 mm<sup>2</sup> Cu) in den Inneren Blitzschutz/Gebäude-Potentialausgleich einzubeziehen.

### 3.13.4 Funkentstörung

Sämtliche Komponenten der Automationsstation müssen die Funkstörgrenzwerte gem. DIN EN 55022 einhalten.

### 3.14 Anlagenkennzeichnungsschlüssel AKS

Die Struktur der Datenpunktadressen muss nach dem Standard der Stadt Erkelenz erstellt werden. Abweichungen sind nicht zulässig. Als Hilfsmittel, zur Erstellung der Benutzeradressen, kann eine Datenbank, auf Grundlage Access, bei der Stadt Erkelenz angefordert werden.

Hinweis: Der Benutzerschlüssel für die Benutzeradressen wird vom AG vorgegeben und zusammen mit dem PL und AG für das jeweilige Projekt angelegt.

Der Benutzerschlüssel vom AG umfasst Gebäudeart, Gebäudenummer, Gebäudeteil, Raumnummer.

Benutzeradressen Stadt Erkelenz																	
Zeichen je Adressinhalt									17-21								
									5								
									2	2	3	1	2	3	3	4	1
Benutzeradresse ist Bestand der AS und muß ohne GLT abrufbar sein																	
									1-2	3-4	5-7	8	9-10	11-13	14-16	17-20	21
Beispiel									06	02	01_	A B C	U1	H01	R01 F01 T01 V01	MW50	B
1. Gebäudeart																	
2. CPU																	
3. Gebäudenummer																	
3a Gebäudeteil																	
4. Etagennummer																	
5. Zone																	
5a Raum/Flur/Treppen oder Verteiler																	
6. Betriebsadresse																	
7. Bemerkung																	
6+7 virtuell																	

### 3.15 Dokumentation

Fehlen vertraglich geschuldete Leistungen wie Messprotokolle, Betriebsunterlagen, Bestandszeichnungen/-pläne, Bedienungsanleitungen, Einweisungen etc. kommt eine Abnahme nicht in Betracht. Die Unterlagen sind spätestens 15 Werktage vor dem Beginn des Probetriebs einzureichen.

Folgende Unterlagen sind mindestens zu liefern:

- Revisionsunterlagen
- Funktionsbeschreibung
- Parameter-, Sollwertlisten, Betriebszeiten
- Zeichnungen mit allen wesentlichen GA-Bauteilen
- MBE-/GLT-Schemen
- Automationsschemen und Funktionslisten
- VDI3814 Schemen und Funktionslisten
- Schaltschrankunterlagen
- Kabelzuglisten
- Stücklisten

- Schlitz- und Durchbruchspläne
- Geräteblätter
- Parameterlisten
- Zeichnungen
- Bedienungsunterlagen
- Protokolle (Inbetriebnahme, 1:1 Test, Messungen etc.)
- IP- und BACnet-Adressen

### 3.16 Standardfunktionen

Die Standardfunktionen zeigen auf, wie Anlagen und Baugruppen der TGA aus Sicht der Gebäudeautomation grundsätzlich zu behandeln sind.

Durch die projektspezifische Auswahl der technischen Anlagen können Anpassungen der GA-Planung notwendig sein, die sich vom dargestellten Standard unterscheiden. Hierbei ist bei der Auswahl der technischen Anlagen die größtmögliche Schnittmenge zu den vorgegebenen Funktionen zu gewährleisten. Die abschließende Festlegung der Funktionen muss sich immer an der Betriebsführung der Anlage orientieren und ist im Rahmen des Genehmigungsverfahrens zu erläutern und darzustellen.

#### 3.16.1 Zeitschalt- und Kalenderprogramme

Zeitschalt- und Kalenderprogramme dienen der bedarfsgerechten Steuerung der gebäudetechnischen Anlagen.

Die Anlagen-spezifischen Zeitpläne umfassen jeweils Tages-, Wochen- und Jahres-Ausnahme-programm. Die übergeordnete Ansteuerung eines Anlagen-Zeitplans erfolgt durch ein zentrales GA-Jahresprogramm, als Zeitplansteuerung mit System-Zeit, -Datum und Vorgabe der Betriebsart.

Jedes Tagesprogramm kann mehrere Schaltzeiten und Zyklen mit Funktion „gleitendes schalten“ verarbeiten. Je Schalterpunkt sind Eingaberegister für Betriebsart, Offset und die Schaltzeit einzurichten.

Ein Wochenprogramm besteht aus 7 Tagesprogrammen (1 = Montag bis 7 = Sonntag). Das Ausnahmeprogramm ist ein Jahres-Kalender für Sonder-Tage und dient einer Anlagen-spezifischen Übersteuerung von Wochen- und Tages-Programmen, sowie des zentralen GA-Zeitplans.

Alle Parameter der Eingaberegister Betriebsart, Offset sowie der Schaltzeiten sind für den Betreiber frei editierbar einzurichten. Das Eingabe-Format der Schalt-Zeiten/-Zyklen ist variabel und kann mittels Zeit(en), Datum, Datums-Bereich(en), Wochentag(en) oder Kalenderwoche(n) bedarfsabhängig erfolgen.

Jede Heizzone erhält ein eigenes Zeitschaltprogramm mit den vorgenannten Funktionen.

Über eine Sonderfunktion können Betriebszeitenverlängerungen aktiviert werden. Siehe Hierzu Kapitel 3.16.27.

#### 3.16.2 Automatische Netzwiderkehrprogramme

Die DDC-Automationsstationen sind mit automatischen Netzwiderkehrprogrammen ausgestattet.

#### 3.16.3 Softwareanlagenschalter

Die Software-Anlagenschalter der DDC-AS und der MBE werden auf die Zustände „Automatik, Hand Ein, Hand Aus und verriegelt Aus“ geprüft. Über den aktuellen Status erfolgt eine selektive Vorgabe der aktiven Anlagen-Steuerung.

Alle Datenpunkte (auch Störmeldungen) müssen von der MBE / GLT auf Hand gestellt und dann übersteuert werden können. Ausnahme ist ein Datenpunkt, der im Schaltschrank am Hardwareschalter auf „Manuel“ geschaltet worden ist, dies muss dann aber an der GLT als „örtlicher Handeingriff“ gemeldet werden.

#### 3.16.4 Parameter

Alle primären Regelparameter (z.B. VL-/RL-Sollwerte, Grenzwerte usw.) werden für den Betreiber frei wähl- und änderbar eingerichtet. Interne Parameter (z.B. PI-Regelzeiten etc.) können nur durch gezielten Direktzugriff vom Bedienplatz der MBE / GLT, dem DDC-Bediengerät oder über einen WEB-Bedienung abgefragt und editiert werden.

#### 3.16.5 Meldungsüberwachung

Jeder Anlagen-/Geräte-Status wird auf Bereitschaft, Betrieb, Hand, Wartung sowie Störung überwacht. Er wird als Statuscode erfasst und automatisch gemeldet, visualisiert sowie an die MBE übertragen. Dieses dient dem bedarfsgerechten Betrieb der angeschlossenen Verbraucher sowie der Visualisierung auf der MBE. Folgemeldungen als "Störmelde-Schauer" werden unterdrückt.

#### 3.16.6 GA-Rauchmelder

Lüftungsanlagen werden mit GA -Rauchmeldern ausgestattet. Eine Rauchdetektion führt, durch eine Sicherheits-Steuerung der GA, zur sofortigen Anlagenabschaltung und Verriegelung aller Lüftungsanlagen. Die Jalousieklappen für Außen- und Fortluft sowie die Brandschutzklappen mit Antrieb werden geschlossen. Die Vorgaben im projektspezifischen Brandschutzkonzept sind zu beachten!

#### 3.16.7 Brandmeldekontakt BMA

Meldungen über Brandmeldekoppler führt, durch eine Sicherheits-Steuerung der GA, zur sofortigen Anlagenabschaltung und Verriegelung die Lüftungsanlagen. Die Jalousieklappen für Außen- und Fortluft sowie die Brandschutzklappen mit Antrieb werden geschlossen. Die Vorgaben im projektspezifischen Brandschutzkonzept sind zu beachten!

#### 3.16.8 Frostschutzwächter

Die Zuluftanlagen sind mit Frostschutzwächter für die Heizregister ausgestattet. Sobald der Frostschutzwächter (ohne eigene Entriegelung) auslöst, wird die Lüftungsanlage hardwaremäßig über die Relaissteuerung im Schaltschrank und softwaremäßig verriegelnd abgeschaltet, die Klappen schließen und für das Heizregister wird die Pumpe eingeschaltet und das Regelventil 100 % geöffnet. Es erfolgt eine Störmeldung an die AS und MBE.

#### 3.16.9 Kanaldruckwächter

Löst der Kanaldruckwächter aus wird die Anlage abgeschaltet und die Störmeldung wird an der DDC/MBE angezeigt. Sobald die Störung nicht mehr vorliegt geht die Anlage nach der Störungsquittierung geht wieder in ihren Automatikbetrieb.

#### 3.16.10 Not-Aus-Funktion

Bei Betätigung des Not-Aus-Schalters / -Tasters werden die Heizungs- und Lüftungsanlagen hardwaremäßig und softwaremäßig abgeschaltet. Diese Funktion kann über die MBE / GLT übersteuert werden.

### 3.16.11 Anfahrschaltung

Die Anfahrschaltung hat die Aufgabe die Lüftungsanlage erst dann einzuschalten, wenn das Heizregister erwärmt ist. Geht die Anfahrschaltung bei einem Außentemperaturgrenzwert kleiner 5 °C in Betrieb, so öffnet zuerst das Heizventil des Heizregisters. Das Heizventil wird so lange geöffnet bis der Grenzwert von 30 °C am Rücklauftemperaturfühler überschritten ist, erst dann erfolgt die Betriebsfreigabe für die Lüftungsanlage. Wird die geforderte Rücklauftemperatur nicht innerhalb einer einstellbaren Zeit erreicht, dann erfolgt eine Störmeldung an die AS und MBE. Die Jalousieklappen öffnen erst nach Erreichen, der geforderten Rücklauftemperatur.

### 3.16.12 Freie Nachtkühlung

Die Freie Nachtkühlung hat bei Lüftungsanlagen die Aufgabe, in den Nachstunden mit kühler Außenluft die Wärme im Gebäude abzuführen. Die Funktion ist nur im Sommer nutzbar. Siehe hierzu Kapitel 3.16.29 Aus-Sommer-Winter-Schalter.

Während der freien Nachtkühlung sind die Lüftungsanlagen in Betrieb und es findet keine aktive Erwärmung über die Erhitzer und die WRG sowie keine aktive Kühlung über das Kühlregister statt.

Die Funktion Freie Nachtkühlung endet spätestens mit Beginn des Tagbetriebs.

Unter folgenden Voraussetzungen gehen die RLT-Anlagen in die Freie Nachtkühlung:

- Die Funktion kann am ASP oder der MBE / GLT über einen Softwareschalter Ein- bzw. Ausgeschaltet werden.
- Die Freigabe dieser Funktion erfolgt über den „Aus-Sommer-Winter-Schalter“ bei der Funktionsart „Sommer“.
- Hat die mittlere Außentemperatur den Grenzwert Außentemperatur FNK überschritten, wird Sommer angenommen.
- Die Außentemperatur ist um mindesten Delta T2 kleiner als der Mittelwert der Raumtemperaturen in den Büros.
- Die mittlere Raumtemperatur ist um mindestens Delta T1 größer als der über die DDC/MBE einstellbare virtuelle Raumsollwert (SW = 21 °C).

Die FNK startet, wenn die vorgenannten Bedingungen erfüllt sind bzw. endet, wenn die vorgenannten Bedingungen nicht erfüllt sind. Ist die Zuluftfeuchte größer als der GW = 70 %, dann wird die Freie Nachtkühlung abgeschaltet bzw. nicht eingeschaltet.

### 3.16.13 Reparatur-Schalter

Die Reparaturschalter verfügen über Hilfskontakte. Die Hilfskontakte werden zur Schaltung des Steuerstromkreises der Lüfter auf die AS aufgeschaltet. Im Aus-Zustand wird die entsprechende Anlage zwingend ausgeschaltet bzw. kann nicht eingeschaltet werden. Es erfolgt eine Statusmeldung an die DDC-AS / MBE.

### 3.16.14 Festsetzschutz

Nach einer Stillstands-Zeit einer Pumpe von 168 Stunden erfolgt ein automatischer Pumpen-Zwangslauf von 5 Minuten. Nach einer Stillstands-Zeit eines Ventils oder einer Klappe (Wasser und Luft) von 168

Stunden erfolgt ein automatischer Klappen- bzw. Ventil-Zwangslauf 0-100%. Die Parameter der Stillstands-Zeiten sowie der Zwangslauf-Dauer sind für den Betreiber frei editierbar einzurichten.

Mit Auslösung eines Festsetz-/Blockier-Schutzes erfolgt keine Anforderung anderer Anlagen(-Teile).

Ein zeitgleicher Festsetz-/Blockier-Schutz weiterer Anlagen des gleichen ASP-Schranks wird ebenfalls unterdrückt und erfolgt seriell verzögert anstatt parallel.

### 3.16.15 Lüftungsklappen

Bei Anlagenstillstand sind alle Klappen geschlossen. Bei sicherheitsrelevanten Störungen wie Frostschutz, BMA oder Rauchdetektion werden die Klappen automatisch geschlossen.

Bei ausbleibender Auf-Meldung einer Klappe geht der entsprechende Lüfterantrieb nicht in Betrieb und es erfolgt eine Störmeldung.

### 3.16.16 Brandschutzklappen mit elektrischem Antrieb

Die Brandschutzklappen werden über physikalische Ein- und Ausgänge der DDC oder über ein zentrales Bussystem gesteuert und überwacht. Bei Verwendung eines Bussystem sind für die Anlagensteuerung Schnittstellen zu den jeweiligen Lüftungsanlagen und Sicherheitseinrichtungen vorzusehen. Bei Anlagenstillstand sind alle Klappen geschlossen. Bei sicherheitsrelevanten Störungen wie Frostschutz, BMA oder Rauchdetektion werden die Klappen automatisch geschlossen.

Bei ausbleibender Auf-Meldung einer Klappe geht der Lüfterantrieb nicht in Betrieb und es erfolgt eine Störmeldung.

Für die regelmäßigen TÜV-Prüfungen können die BSK's je Lüftungsanlage zentral über einen Softwaretaster angesteuert werden um deren Funktion zu testen.

### 3.16.17 Befehlsausführkontrolle

Über die Befehlsausführkontrollen werden z. B. Betriebsrückmeldungen und Rückführsignale von z. B. Ventile, Klappen etc. überwacht und bei Abweichung vom Sollzustand erfolgt eine Meldung an die AS und die MBE.

### 3.16.18 Sammelstörung

Jegliche Störmeldung führt zur Anzeige einer Sammelstörung.

- SSM dauerleuchten = mindestens eine Störung steht an

### 3.16.19 Entriegelung

Über eine zentrale Entriegelung am Schaltschrank, der DDC und der MBE können alle Störungen quittiert und entriegelt werden, soweit die Ursachen für die jeweiligen Störmeldungen nicht mehr anstehen.

### 3.16.20 Wärmemengen-, Kältemengen-, Strom- und Trinkwasserzähler

Die Zähler werden mit M-Busschnittstellen in die Gebäudeautomation eingebunden und die Werte werden im Display der Automationsstation und der MBE angezeigt.

Die Festlegung, welche Anlagenkomponenten mit Zählern ausgestattet werden bzw. welche Zählwerte erfasst werden sollen, ist vorab mit dem AG abzustimmen.

Die Berechnungen aktueller Tag letzter Tag usw. sind in der AS vor Ort durchzuführen und an die GLT zu übertragen.



#### Anzeige-Datenpunkte für Wärme- bzw. Kältemengenzähler:

- Wärme- bzw. Kältemengen [kWh oder MWh] Gesamt
- Wärme- bzw. Kältemengen [kWh oder MWh] aktueller Tag
- Wärme- bzw. Kältemengen [kWh oder MWh] letzter Tag
- Wärme- bzw. Kältemengen [kWh oder MWh] pro Monat
- Wärme- bzw. Kältemengen [kWh oder MWh] letzter Monat
- Wärme- bzw. Kältemengen [kWh oder MWh] pro Jahr
- Wärme- bzw. Kältemengen [kWh oder MWh] letztes Jahr
- Aktueller Durchfluss [m³/h oder l/h]
- Aktuelle Leistung [kW]
- Vorlauftemperatur
- Rücklauftemperatur
- Störung

#### Anzeige-Datenpunkte für Trinkwasserzähler:

- Volumen [m³] Gesamt
- Volumen [m³] aktueller Tag
- Volumen [m³] letzter Tag
- Volumen [m³] pro Monat
- Volumen [m³] letzter Monat
- Volumen [m³] pro Jahr
- Volumen [m³] letztes Jahr
- Störung

#### Anzeige-Datenpunkte für Stromzähler; auch für ggf. vorhandene Gesamt-Einspeisestromzähler:

- Elektrische Arbeit [kWh] Gesamt
- Elektrische Arbeit [kWh] aktueller Tag
- Elektrische Arbeit [kWh] letzter Tag
- Elektrische Arbeit [kWh] pro Monat
- Elektrische Arbeit [kWh] letzter Monat
- Elektrische Arbeit [kWh] pro Jahr
- Elektrische Arbeit [kWh] letztes Jahr
- Aktuelle elektrische Leistung [kW]
- Störung

#### 3.16.21 Zählerüberwachung für Wärmemengen-, Kältemengen-, Strom- und Trinkwasserzähler

Sollte beim Betrieb der jeweiligen Anlage oder Nutzung eines Mietbereiches nicht innerhalb von 168 Stunden (Wert ist parametrierbar) ein Zählerfortschritt über die AS festgestellt werden, erfolgt eine Warnmeldung „Kein Zählerfortschritt“ für den jeweiligen Zähler.

#### 3.16.22 Betriebsstundenzähler

Mit den Automationsstationen AS werden die Betriebsstunden für Anlagenkomponenten, Pumpen, Lüftungsantriebe etc. erfasst und in der AS und der MBE angezeigt.



Über Softwareschalter können die Werte auf den Wert *Null* gesetzt werden.

Des Weiteren sind über konfigurierbaren Grenzwerte Wartungsmeldungen auf der AS und der MBE möglich.

#### 3.16.23 Gedämpfte Außentemperatur

Die gedämpfte Außentemperatur wird gleitend alle 10 Minuten aus der aktuellen Außentemperatur errechnet. Dabei wird eine frei konfigurierbare Zeitkonstante [Einheit = Minuten; Startwert = 1.440 Minuten] vorgeben, welche die thermisch aktive Masse der Gebäude berücksichtigen soll.

#### 3.16.24 Trendkurven

Der Nutzer kann auf der MBE für Temperaturen, Betriebszustände, Betriebsstunden, Zählerwerte usw. Trendkurven konfigurieren und anzeigen lassen.

#### 3.16.25 Filterüberwachung

Filter werden mit Differenzdrucksensoren oder Differenzdruckdose überwacht. Bei Überschreitung der eingestellten Grenzwerte erfolgt eine Wartungsmeldung an die DDC/MBE.

#### 3.16.26 Ventilatoren Laufüberwachung

Wird der Mindestdifferenzdruck für die Laufüberwachung der Ventilatoren unterschritten wird die Anlage verriegelnd abgeschaltet und die Störmeldung wird an der DDC/MBE angezeigt.

#### 3.16.26 RLT-Anlagen mit Change Over Register

RLT-Anlagen mit Change Over Register sind mit Taupunktwärter auszurüsten. Bei Auslösung des Wärterers wird die Anlage verriegelnd abgeschaltet und die Störmeldung wird an der DDC/MBE angezeigt.

Für den Taupunktsensor muss der Einsatzpunkt der Sollwertanhebung z.B. 80% sowie der Endpunkt der maximalen Sollwertanhebung z.B. 90 % über den ASP und MBE / GLT einstellbar sein.

#### 3.16.27 Präsenztaster (Betriebszeitenverlängerung) inkl. LED-Betriebsanzeige

Mit Präsenztaster werden für vorab festgelegte Räume oder Zonen eine Betriebszeitenverlängerung aktiviert bzw. deaktiviert.

Über die nachfolgenden Parameter erfolgt die Konfiguration:

- Raum-/Zonensollwert für die Betriebszeitenverlängerung
- Laufzeit der Betriebszeitenverlängerung

Bei Betätigung startet die Betriebszeitenverlängerung und über eine LED wird die aktive Betriebszeitenverlängerung angezeigt.

Bei nochmaliger Betätigung endet die Betriebszeitenverlängerung.

Der Montageort für die Taster-LED-Einheit ist mit der Bauleitung und dem Betreiber vorab abzustimmen.

#### 3.16.28 Skalierung der Raumsollwerte von Raumbediengeräte

Die Skalierung der Raumsollwerte von Raumbediengeräten kann über die MBE über einen Korrekturwert eingestellt werden mit dem Ziel, den Nutzereingriff bei Bedarf einzuschränken.

#### 3.16.29 Aus-Sommer-Winter-Schalter

Über einen 3-stufigen Schalter am ASP werden folgende Funktionen eingestellt:

- Aus-Betrieb. Alle Anlagen im Gebäude sind abgeschaltet, aber die Frostschutzfunktionen sind aktiv.
- Sommer-Betrieb. Der Heizbetrieb ist für alle Anlagen inaktiv, aber die Frostschutzfunktionen sind aktiv. Bei Anlagen mit Kühlfunktionen ist der Kühlbetrieb aktiv.
- Winter-Betrieb. Der Heizbetrieb ist für alle Anlagen aktiv.

### 3.16.30 Wärme- oder Kühlanforderung

Besteht keine Wärme- oder Kühlanforderung aus den Räumen oder Zonen, dann sind die Fußbodenheizungsventile geschlossen.

Zonenventile mit einer 0-10V analogen Ansteuerung sollen bei Heizanforderung vom Raum nicht kleiner schließen als 20% (einstellbar auf GLT zentral für alle) wenn der Sollwert im Raum erreicht wurde geht das Zonenventil auf 0%

Erst sobald die Fußbodenheizungsventile größer 20 % geöffnet sind, dann erfolgt eine Wärme-/Kühlanforderung an den entsprechenden Vorregelkreis und die Pumpe wird eingeschaltet und der Regelkreis aktiviert.

Ist die Sollwertabweichung Delta-T (Parameter einstellbar) im Raum hoch, soll der Sollwert der Vorregelheizkreise über einen Einstellbaren Offset-Wert angehoben werden.

Besteht keine Wärme- oder Kühlanforderung der gebäudetechnischen Anlagen, dann sind die Versorgungspumpen abgeschaltet und die Regelventile geschlossen.

### 3.16.31 Raumlufqualitätsregelung (CO<sub>2</sub>) RLT-Anlagen

Aufgrund der CO<sub>2</sub> Raumlufkonzentration wird die Luftmenge angepasst. Der Bedarf zum Lüften wird mit einem einstellbaren CO<sub>2</sub> Grenzwert festgelegt. Bei Überschreitung des CO<sub>2</sub>-Grenzwertes ist die RLT-Anlage einzuschalten.

### 3.16.32 Fußbodenheizungsverteiler mit Taupunktensoren

Ist für die Fußbodenheizung ein Kühlbetrieb vorgesehen, dann an jedem Fußbodenverteiler am Vorlauf ein Feuchtesensor mit einem Anzeigebereich von 50 – 100 % zu installieren.

Von allen Taupunktwachtern eines Heizkreises ist ein maximaler Wert auszugeben, mit dem dann die Sollwertanhebung arbeitet.

Sobald der Taupunktsensor anspricht, wird die Vorlauftemperatur im Kühlbetrieb abweichen zum eingestellten Sollwert über den Taupunkt angehoben und es erfolgt eine Warnmeldung an die DDC/MBE.

Die maximale Sollwertanhebung wird am ASP und der MBE / GLT parametrisiert.

Für den Taupunktsensor muss der Einsatzpunkt der Sollwertanhebung z.B. 80% sowie der Endpunkt der maximalen Sollwertanhebung z.B. 90 % über den ASP und MBE / GLT einstellbar sein.

### 3.16.33 Außentemperatur geführte Regelung (witterungsgeführt)

Grundsätzlich wird bei den statischen Heizkreisen (HK) eine Außentemperatur (AT) geführte Vorlauftemperaturregelung eingerichtet. Das bedeutet, dass aufgrund der AT für die Betriebszustände „Tag“ und „Nacht“, jeweils Sollwerte für die Vorlauftemperatur (VL) errechnet werden.

Für den Tagbetrieb und für den Nachtbetrieb werden verschiedene Raumsollwerte pro Heizkreis eingestellt und danach wird gemäß der oberen Regelung der Vorlaufsollwert errechnet. Pro Heizkreis ist ein Schalter auf der MBE / GLT vorzusehen, der zwischen Nachtabsenkung und Nachtabschaltung umschaltet um in den Übergangszeiten die Heizkreise mit den Pumpen usw. in der Nacht auszuschalten.

Der für die Regelung errechnete und wirksame Sollwert ist in den Anlagenbildern darzustellen. Der errechnete Sollwert darf die Grenzwerte der min. und max. Vorlauftemperaturen nicht unter- oder überschreiten.

#### 3.16.34 gleitendes Schalten (Start-Stopp-Optimierung), Gebäudetemperaturbegrenzung

Bei diesem Optimierungsprogramm wird die minimale Aufheiz- und maximale Abschaltzeit bei stat. Heizkreisen zum Erreichen des Raumsollwertes „Tag“ und „Nacht“ zum Beginn und Ende der Nutzungszeit (Zeitplan) errechnet. Der Beginn und das Ende der Nutzungszeit wird dem aktuellen Zeitplan entnommen. Zur Berechnung müssen in Abhängigkeit der AT die Gebäudekenndaten von der AS automatisch ermittelt werden. Zum Erreichen des Raumtemperatursollwertes „Tag“, wird das Gebäude zum Einschaltzeitpunkt im Aufheizbetrieb mit maximaler Vorlauftemperatur erwärmt. Bei Erreichen des Raumsollwertes „Tag“ wird vom Betrieb „Aufheizen“ in den Betrieb „Tag“ (siehe Punkt „Außentemperatur geführte Regelung“ sowie „Raumtemperaturkorrektur“ geschaltet). Das Programm setzt voraus, dass eine Raum- bzw. eine Referenzraumtemperaturfühler des jeweiligen Heizkreises bereits vorhanden ist oder dass einer installiert wird. Bei Erreichen des Ausschaltzeitpunktes (Nachtbetrieb) wird die Vorlauftemperatur entsprechend dem errechneten Sollwert Nacht abgesenkt.

Die eingestellte min. Vorlauftemperatur ist zu überwachen und darf nicht unterschritten werden. Der errechnete und wirksame Vorlauftemperatursollwert ist in der DDC/MBE darzustellen. Bei Unterschreiten der Raumtemperatur „Nacht“ wird wieder in den Aufheizbetrieb gewechselt, bis der Raumtemperatursollwert „Nacht“ um 1 K überschritten ist. Anschließend ist wieder in den Nachtbetrieb, wie vor beschrieben, zu schalten. Die maximale Aufheizzeit ist als Sollwert einzurichten. Die max. Aufheizzeit bedeutet, dass nach Ablauf dieser Zeit, auch ohne Erreichen des vorgegebenen Raumtemperatursollwertes, der Aufheizbetrieb beendet wird.

Zum Einsatz des Optimierungsprogrammes ist zwingend ein Raum- oder Referenzraumtemperaturfühler erforderlich.

Diese Funktion kann in den Zeitschaltprogrammen aktiviert oder deaktiviert werden.

#### 3.16.35 Raumtemperaturkorrekturprogramm

Das Optimierungsprogramm wird in Verbindung mit der witterungsgeführten Regelung und/ oder gleitendem Schalten eingesetzt. Der Vorlauftemperatur - Sollwert wird wie unter Punkt „Außentemperatur geführte Regelung (witterungsgeführt)“ ermittelt. Aufgrund der Abweichung zwischen Soll und Ist Raumtemperatur im Tag- und Nachtbetrieb wird die errechnete Vorlauftemperatur angehoben beziehungsweise abgesenkt. Pro Kelvin Abweichung Soll-/ Ist Raumtemperatur ist die errechnete Vorlauftemperatur um  $\pm 4$  K zu verschieben. Der Verschiebewert ist als einstellbarer Sollwert der DDC/MBE zur Verfügung zu stellen.

Sofern beide Programme „gleitendes Schalten“ und „Raumtemperaturkorrektur“ aktiviert sind, ist das Programm Raumtemperaturkorrektur nur in der Betriebsart „Tag“ in Funktion. Zum Einsatz des Optimierungsprogrammes ist unbedingt ein Raum oder Referenzraumtemperaturfühler erforderlich.

### 3.16.36 Außentemperaturabhängiges Schalten (Stützbetrieb)

Bei diesem Programm wird die Notwendigkeit zum Heizen beziehungsweise zum Betrieb der einzelnen Heizkreise (Verbraucher) in Abhängigkeit der gedämpften (verzögerten) AT festgestellt. Die einstellbaren Grenzwerte (GW) für das Ein- und Ausschalten der Verbraucher sind jeweils für den „Tag- und Nachtbetrieb“ einzurichten. Die Grenzwerte sind der DDC/MBE zur Verfügung zu stellen. Die Verbraucher werden ausgeschaltet, wenn die verzögerte AT den Grenzwert für Tag oder Nacht überschritten hat. Die Hysterese beträgt 1 K. Zur Ermittlung der gedämpften AT wird die Speicherfähigkeit des Objektes durch eine Zeitkonstante berücksichtigt. Die Zeitkonstante für das jeweilige Objekt beträgt bei einfacher (leichterer) Bauweise 18 Std. und bei schwerer Bauweise 38 Std. Sofern die Bauweise nicht eingeschätzt werden kann, sind 24 Std. einzustellen. Beim Ausschalten ist eine Pumpennachlaufzeit zu berücksichtigen. Die Zeitkonstante und Nachlaufzeit ist als Sollwert der DDC/MBE zur Verfügung zu stellen.

Des Weiteren werden die statischen und Fußbodenheizkreise bei Überschreiten der eingestellten Grenzwerte für die aktuelle Außentemperatur abgeschaltet und bei Unterschreitung wieder eingeschaltet. Hierfür gibt es zwei Grenzwerte (GW) für den Tag und Nachtbetrieb.

### 3.16.37 Raumtemperaturregelung

Mit Raumtemperatursensoren und Regelventilen für Fußbodenheizung oder Heizkörper wird die Raumtemperatur gemäß Sollwertvorgaben geregelt. Sind die Heizungsventile kleiner 10 % geöffnet wird die Pumpe des Vorregelkreises abgeschaltet, bis die Ventile wieder größer 10 % geöffnet sind.

Sofern Raumbediengeräte vorhanden sind, können die Nutzer hier die Korrektur der Raumsollwerte einstellen.

Einstellbereich: -3 K bis +3 K

Die Raumsollwerte sind nur über die DDC / GLT einstellbar und die Spreizung des Einstellbereiches kann ebenfalls über die GLT geändert werden.

### 3.16.38 Raumluftqualität

Über Luftqualitätssensoren in den Räumen wird die Luftqualität gemessen. Bei Überschreitung des Grenzwertes werden die zugehörigen variablen Volumenstromregler geöffnet und die zugehörige Lüftungsanlage eingeschaltet.

### 3.16.39 Anlagendrucksensor

Über einen Drucksensor wird der Anlagendruck der Heizungsanlage überwacht und bei Unterschreitung des zulässigen einstellbaren Grenzwertes erfolgt eine Störmeldung an die DDC / GLT. Wird der zweite einstellbare Grenzwert (kleiner 1 bar) unterschritten, werden die Pumpen aus Sicherheitsgründen abgeschaltet und es erfolgt eine Störmeldung an die DDC / GLT.

### 3.17 Standarddatenpunkte

Die beispielhafte Standarddatenpunktdarstellung ist unterteilt in:

- die zeichnerische Darstellung in Automationsschemen
- die Listung in den Standarddatenpunktlisten

Die Standarddatenpunktdarstellung zeigt auf, wie Anlagen und Baugruppen der TGA aus Sicht der Gebäudeautomation grundsätzlich zu behandeln sind. Sie stellen den Umfang der notwendigen Datenpunkte dar aber ersetzt nicht die projektspezifische Planung.

Es werden die physikalischen und virtuellen Datenpunkte dargestellt, sowie die Funktionen, die für die Betriebsführung und Betriebsüberwachung notwendig sind. Funktionen für die Regelung, Steuerung und Optimierung der Anlagen sind nur als Beispiel dargestellt, da diese Funktionen immer Anlagen bezogen ermittelt werden müssen.

Jeder dargestellte Datenpunkt erhält eine Benutzeradresse wie im Kapitel 3.14 beschrieben ist!

Nicht in den Standarddatenpunktlisten aufgeführte Einrichtungen der TGA sind vergleichbar mit ähnlicher Standarddatenpunktlisten aufzuschalten.

Durch die projektspezifische Auswahl der technischen Anlagen können Anpassungen der GA-Planung notwendig sein, die sich vom dargestellten Standard unterscheiden. Hierbei ist bei der Auswahl der technischen Anlagen die größtmögliche Schnittmenge zu den vorgegebenen Standarddatenpunkten zu gewährleisten. Die abschließende Auswahl der Datenpunkte muss sich immer an der Betriebsführung der Anlage orientieren und ist im Rahmen des Genehmigungsverfahrens zu erläutern und darzustellen.

Beim Aufschalten vorhandener TGA, ohne dass diese wesentlich erneuert werden, sind die unterschiedlichen örtlichen Installationen zu berücksichtigen.

Grundsätzlich soll jedes Aggregat (z. B. Pumpe) mindestens eine Freigabe-Schaltbefehl SB als digital Ausgang, eine Betriebsrückmeldung als digitalen Eingang und eine Störmeldung SM als digitalen Eingang haben. Bei Aggregaten mit stetiger Ansteuerung (z. B. 0 – 10 V) erhalten diese einen analogen Ausgang ST für den Stellbefehl und einen analogen Eingang RM für das Rückführsignal.

Die Gestaltung der MBE-Anlagenbilder ist mit der Stadt Erkelenz abzustimmen und gemäß den Vorgaben auszuführen.

#### 4. Genehmigung

Die Genehmigung dieses Dokumentes erfolgt durch:

Name	Funktion	Datum	Unterschrift

## **5. Anhänge**

5.1 Benutzeradressen Stadt Erkelenz

5.1 Handbuch HLS-1 Stadt Erkelenz

5.2 Planungsvorgaben H-S-MSR Stadt Erkelenz

5.3 Aktueller Ausdruck der Standarddatenpunkte als VDI3814 Schemen und Funktionslisten