

Stadt Gelsenkirchen

BAU-, QUALITÄTS- UND AUSSTATTUNGS-
BESCHREIBUNG

B Q A

GEBÄUDEAUTOMATION DER
STADT GELSENKIRCHEN



Änderungen vorbehalten.

Trotz sorgfältiger Arbeit kann keine Gewähr für die Fehlerfreiheit des nachfolgenden Dokuments übernommen werden.

Herausgeber: **Herausgeber:** Stadt Gelsenkirchen - Referat Hochbau und Liegenschaften - Technische Gebäudeausrüstung und Technischer Immobilienbetrieb

Verfasser: 65/2.3

Inhalt

1. GRUNDSÄTZE.....	4
2. ANFORDERUNGEN GEBÄUDEAUTOMATION.....	5
2.1 ALLGEMEINE BESCHREIBUNG	5
2.2 ALLGEMEINE BESCHREIBUNG AUTOMATISIERUNGSSTATION	6
2.2.1 Netzausfall und Netzwiederkehr	8
2.3 ALLGEMEINE BACNET HINWEISE	9
2.3.1 Trendobjekte	13
2.3.2 Physikalische Einheiten und Zustandstexte	13
2.4 ALLGEMEINE BESCHREIBUNG ZUR BEDIENUNG, VISUALISIERUNG UND KONFIGURATION.....	14
2.5 FÜR DEN INVESTITIONSSCHUTZ DES AG.....	16
2.6 AUSFÜHRUNGSHINWEISE ZU FELDDGERÄTEN	17
2.7 HINWEISE ZU DEZENTRALEN LÜFTUNGSGERÄTEN	17
2.8 HINWEIS ZU SCHALTANLAGEN	18
2.9 HINWEIS ZUR ELEKTROINSTALLATION	19
2.10 HINWEISE ZU NETZWERKE, BUSSYSTEME IN DER GEBÄUDEAUTOMATION	19
2.11 OPTIMIERUNGSPROGRAMME	20
2.11.1 Zeitplan und Kalenderprogramme (schedule und calender)	20
2.11.2 Intermittierendes Schalten (Laufzeitreduzierung).....	20
2.11.3 Gleitender Sollwert und Grenzwert.....	20
2.11.4 Betriebsstundenerfassung	20
2.11.5 Außentemperatur geführte Regelung (witterungsgeführt).....	20
2.11.6 gleitendes Schalten (Start-Stopp-Optimierung), Gebäudetemperaturbegrenzung	20
2.11.7 Raumluftqualitätsregelung (CO2) RLT Anlagen	21
2.11.8 Sommer-/ Winterbetrieb RLT Anlagen	21
2.12 DIENSTLEISTUNGEN	22
2.13 FUNKTIONSBESCHREIBUNG	25
2.14 BESTANDS-, REVISIONSUNTERLAGEN UND DOKUMENTATION DER GEBÄUDEAUTOMATION.....	26
3. ANFORDERUNGEN ENERGIEZÄHLER	27
3.1 ZIELSETZUNG ALLGEMEINE BESCHREIBUNG ZUM EINSATZ	27
3.2 ALLGEMEINE BESCHREIBUNG ZUR VERTEILUNG.....	27
3.3 ENERGIEZÄHLER SCHNITTSTELLEN	30
3.4 BESCHREIBUNG DER DATENERFASSUNG	31
3.5 HINWEISE ALLGEMEIN	32

1. Grundsätze

Die Bau-, Qualitäts- und Ausstattungsbeschreibung (BQA) bestimmt den Mindestausstattungsstandard der Stadt Gelsenkirchen, um einen stadteinheitlichen Baustandard zu gewährleisten und zu einem wirtschaftlichen Bauen beizutragen. Sie erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Im Einzelfall können Abweichungen zu den BQAs erforderlich sein, deren Details und Lösungen dann vorher und rechtzeitig mit dem Referat 65 - Hochbau und Liegenschaften der Stadt Gelsenkirchen abzustimmen und schriftlich festzuhalten sind. Bestehende bauordnungsrechtliche, bautechnische und sicherheitstechnische Bestimmungen werden mit diesen BQAs nicht außer Kraft gesetzt und sind entsprechend zu berücksichtigen.

Für die Ausführung der Arbeiten gelten die anerkannten Regeln der Technik, die Schulbaurichtlinien, Vorschriften für Hygiene im Schulbau, barrierefreies Bauen, die VDI-Richtlinien, VDE-Vorschriften, den Technischen Anschlussbedingungen des versorgenden EVU, die Versammlungsstättenverordnung, die berufsgenossenschaftlichen Unfallverhütungsvorschriften (UVV'EN) sowie sonstige Rechtsvorschriften der Unfallkasse NRW, das Arbeitsschutzgesetz (ArbSchG), der Bildschirmarbeitsverordnung (BildschArbV), die Arbeitsstätten – Richtlinien (ASR), die Arbeitsstättenverordnung (ArbStättV), die Normen der örtlichen Behörden, insbesondere der Bau- und Gewerbeaufsicht, der Feuerwehr und die Hersteller - Richtlinien der jeweiligen Lieferfirma für die verwendeten Stoffe und Bauteile sowie die Vorschriften der Berufsgenossenschaften und die speziellen städtischen Richtlinien wie die „Checkliste für barrierefreies Planen + Bauen“ und der „Kriterienkatalog für die Beschaffung umweltfreundlicher Produkte“.

Grundsätzlich sind die Richtlinien und Normen für öffentliche Gebäude einzuhalten. Als Ergänzung sind die Anforderungen der Stadt Gelsenkirchen in den Anlagen zu sehen.

Diese sind die:

- „Barrierefreies Planen und Bauen im öffentlichen Bereich“
- CAD Richtlinien (sind direkt mit dem Referat 65 – Hochbau und Liegenschaften der Stadt Gelsenkirchen abzustimmen)
- Projekthandbuch mit Standortspezifikationen
- Raumbuchblätter (für jedes Objekt individuell)

2. Anforderungen Gebäudeautomation

2.1 Allgemeine Beschreibung

Basis für eine Integration von neuen Automatisierungsanlagen ist die Kommunikationsfähigkeit über Netzwerke. Dabei soll der Datentransport über TCP/IP erfolgen. Sämtliche Parameter netzwerktechnischer Art, wie IP-Adressen, Netzwerkmasken, Gateways, Zeitserver etc. müssen autark mit Standardbrowserprogrammen durch den Benutzer änderbar sein und in einem nichtflüchtigen Speicherbereich abgelegt werden. Nach einem Neustart müssen Parameteränderungen wirksam sein.

Zur Steuerung und Regelung ist eine aktuelle Automationseinrichtung (AE) einzusetzen, die eine örtliche Bedienung und Beobachtung über eine eingebaute WEB-Visualisierung ausgeben kann.

Anlagen städtischer Liegenschaften werden, soweit es möglich ist, in das bestehende WAN-Netzwerk integriert. Sind längere Wege oder unterschiedliche Gebäude in einer Anlage miteinander verbunden so hat die Kommunikation über eine Lichtwellenleiterstrecke zu erfolgen. Andere Kommunikationswege wie z.B. WLAN oder LTE sind im Vorfeld abzustimmen.

Die AE muss direkt die gängigen gebäudetechnischen Bussysteme wie KNX, Modbus, M-Bus, LON, BACnet MS/TP, Dali usw. unterstützen. Auf Managementebene kommuniziert es über BACnet/IP. Datenpunkte im Property BACnet-Objekt-Name mit dem Benutzeradresssystem der Stadt Gelsenkirchen zu versehen. Ausführungen und der Umfang ergeben sich aus den anderweitig beschriebenen Heizungs-, Lüftungs- Kälteanlagen. BACnet Device-IDs werden vom Auftraggeber vorgegeben ebenfalls IP-Adressen.

Die Anlagenbestandteile sind übersichtlich entsprechend ihres schematischen Aufbaus in der WEB-Visualisierung darzustellen. Betriebs-, Soll-, Ist-, Stör- und Wartungsmeldungen werden dort als Einblendpunkte geeignet dargestellt. Parameter zur Regelung und Steuerung sind nur passwortgeschützt veränderbar. Hierzu gehören ebenfalls Parameter zum Verhalten der Ventilatoren, Pumpen und Ventile (Stillstands Zeit, Nachlaufzeit, verzögerte Einschaltung, Schutzlauf-Parameter etc.).

Eine andere Ausführung zum Bau der Anlage besteht in der separaten Visualisierung durch ein geeignetes GLT-Leitsystem und nicht über das WEB-Interface eines Controllers. Dies jedoch mit dem Betreiber im Vorfeld abzustimmen.

Vor Beginn der Ausführung ist die schematische Darstellung nach VDI3814 inkl. der Informationspunktlisten zu erstellen.

Für die Umsetzung der Gebäudeautomation (GA) sind folgende Hinweise, Richtlinien für die Planung, Ausführung und Betrieb der Gebäudeautomation einzuhalten:

- VDI 3813
- VDI 3814
- AMEV Gebäudeautomation 2023
- AMEV BACnet 2017
- BACnet im BLB NRW
- BQA Gebäudeautomation der Stadt Gelsenkirchen
- BQA-WEB_Visualisierung
- BAS-Stadt_GE

Abweichende Planungsgrundlagen sind mit dem Referat 65 – Hochbau und Liegenschaften der Stadt Gelsenkirchen abzustimmen.

2.2 Allgemeine Beschreibung Automatisierungsstation

Die Automationsstation ist ein autarkes und frei programmierbares Steuerungs- und Regelungssystem. Ihr Aufgabenbereich umfasst das Überwachen, Fernstellen, Messen, Steuern und Regeln von angeschlossenen betriebstechnischen Anlagen (BTA).

Regelung und Steuerung erfolgt über autark arbeitende Automatisierungsgeräte, die in separaten Schaltschränken einzubauen sind. Wichtige Meldungen und übergeordnete Schaltbefehle anderer Gewerke z.B. aus BMA, EMA, Elektrotechnik, Sanitär oder Aufzüge müssen ebenfalls auf diese Automatisierungsstationen aufschaltbar sein. Hier ist die Kommunikation über Bussysteme Vorrang vor seriellen Schnittstellen und Kontaktanfragen zu gewähren.

Das System muss über eine Notbedienebene verfügen, die bei Ausfall der Automatisierungsfunktionen eine Handsteuerung aller Ausgänge ermöglicht. Sicherheitsfunktionen in den Gewerkschaltanlagen sollten in Schütz- und Relaischnik erfolgen.

Das System muss für alle Regel-, Optimierungs-, Steuerungs- und Überwachungsfunktionen ausgerüstet sein. Hierzu gehören auch Optimierung, Kaskadenregelung, stetige Anfahrtschaltung, Wärmemengenzählungen / Berechnung, Betriebsstundenzählung, Arithmetik, Tabellenfunktion, Binärbewertung, Zeitprogramme sowie Protokollierung der betriebstechnischen Anlagen.

Im Bauobjekt wird ein autark arbeitendes MSR-System auf dem BACnet/IP-Standard aufgebaut. Der BACnet Standard 2017 ist verbindliche Grundlage für neue Installationen. In der Managementebene erfolgt die BACnet-Kommunikation über TCP/IP im LAN. Somit stehen die Daten allen Teilnehmern im gesamten Netzwerk zur Verfügung. Wenn es nach Absprache vorgesehen ist, ist ein eigenständiger Gebäudeleitreechner (GLT) zur Bedienung und Visualisierung der Gebäudetechnik im Objekt zu errichten.

Alle sanitär-, heizungs-, lüftungs- und kältetechnischen Anlagen, Aktoren und Sensoren werden auf BACnet-fähige Automationsstationen aufgeschaltet. Alle Regelungen und Steuerungen der technischen Anlagen sind in diese DDC-Anlage (DDC=direct digital control) zu integrieren. Alle Stör- und Betriebsmeldungen werden ebenfalls auf das DDC-System aufgeschaltet visualisiert.

Zum Automationssystem gehören Automationsstationen einschließlich allen erforderlichen systemspezifischen Zubehörteilen, Überspannungsschutzeinrichtungen und den erforderlichen Ein- und Ausgabebausteinen sowie Bedien- und Beobachtungseinrichtungen, Programmierseinrichtungen, Sensoren, Aktoren, Kommunikationsschnittstellen und die Software der Automationsstationen.

Die Automationsstationen in den einzelnen Bauteilen müssen auch bei Unterbrechung der Buskommunikation autark mit allen Funktionen lauffähig sein und bedienbar bleiben. Die Anzeige der Betriebszustände in jedem Automationschwerpunkt (ASP) erfolgt auf dem, in der Schaltschranktür eingebauten Grafikdisplay und ggf. der örtlichen GLT. Der Datenaustausch erfolgt per Webinterface zum Controller.

Alle zum Betrieb des Automatisierungssystems erforderlichen Anlagenbilder, Grafiken und Trendanzeigen sind zu erstellen und vorab mit dem Betreiber abzustimmen. Der Funktionszugriff ist passwortgeschützt. Programme werden auf dem DDC Controller in einem nicht flüchtigen EEPROM gespeichert. Parameter, wie Netzwerkeinstellungen, BACnetproperties etc. in einem, durch den Betreiber veränderbaren, aber nichtflüchtigen Speicher. Die Anbindung zur Prozessebene erfolgt über Ein- und Ausgabebausteine/Karten, die über einen internen Bus mit dem Controller verbunden sind. Die Anbindung und der Datenaustausch der Unterstation mit der übergeordneten Leitebene erfolgt im nativen BACnet-Protokoll.

Mehrere Controller in einem Bereich können zu einem ASP (Automationsschwerpunkt) zusammengefasst werden. Jeder ASP arbeitet autark, d. h. dass die einzelnen Regel- und Steuerfunktionen unabhängig von einer Leitebene realisiert werden.

Alle der Managementebene durch ASPs zur Verfügung gestellten Datenpunkte (auch programminterne Einstellungen) werden durch die B-BC's im BACnet-IP Netzwerk einem übergeordneten Leit- und

Visualisierungssystem (GLT der Stadt Gelsenkirchen) in Form von BACnet-Objekten zur Verfügung gestellt.

Ein ASP verfügt über die Möglichkeit BBMD Funktionen zu übernehmen, d.h. eine Kommunikation über Netzwerksegmente. Der Controller mit der geringsten Auslastung ist entsprechend der Vorgaben Stadt Gelsenkirchen als BBMD einzurichten.

Eine örtliche GLT-Zentrale muss über ein aktuelles Betriebssystem verfügen, dass Online supportet wird. Die eingesetzte Software darf keine Hardware-Dongle enthalten, sondern nur Lizenzschlüssel-dateien.

Das System muss über Trendwertspeicher verfügen, welche über GLT auslesbar sind und eine langfristige Beobachtung gewährleisten. ASPs stellen einen Steckplatz für ein wechselbares Speichermedium bereit (SD-Karte, min 32GB). Mittels dieser Speicherkarte können z.B. Geräteparameter, Boot-Projekte und andere Dateien von einem Controller auf einen nächsten übertragen werden. Die Karte steht für Zugriffe über das ftp (File-Transfer-Protokoll) zur Verfügung. Für die Langzeitdatenerfassung sind Daten im CSV- Format abzuspeichern. Hier sind Absprachen bezüglich der Dateikonventionen und Dateiinhalte mit dem AG vorzunehmen.

Eine Automatische Sommer-/ Winterzeit- Umschaltung, Softwaremenüs müssen integrierbar sein. Zeitsynchronisation im System ist nach folgendem Prinzip mit Windows- bzw. BACnet-Diensten einzurichten und zu dokumentieren.

Ein NTP-Server führt die eigene Zeitsynchronisation mit einem Internet-Zeit-Server oder einer Funkuhr (Windows-Dienst) aus (bereits eingerichtet). Alle weiteren Server / Bedienplätze werden mit diesem NTP-Server synchronisiert. Eine BACnet-AWS synchronisiert alle weiteren Automationsstationen, welche BACnet/IP unterstützen (BACnet-Dienst). Die Automationsstationen, welche über BACnetMS/TP angeschlossen sind, werden über die jeweiligen Router bzw. zugeordneten Automationsstationen synchronisiert (BACnet-Dienst).

Änderungen durch eine beliebige OWS/AWS (Sollwerte, dynamisch erzeugte Objekte usw.) müssen nach Operationen mit dem Automatisierungsstation-Engineering-Tool (z.B. Programmänderungen, Neuladen) bestehen bleiben.

Physikalische Eingänge werden direkt als je ein BACnet-Input Objekt dargestellt (Binary_Input, Analog_Input, Multistate_Input).

Physikalische Ausgänge werden direkt als je ein BACnet-Output Objekt dargestellt (Binary_ Output, Analog_Output, Multistate_Output).

Das Setzen/Rücksetzen eines BACnet Input Objektes auf "Out_Of_Service" muss dazu führen:

1. der über die B-OWS/AWS gesetzte Present-Value anstelle des Messwertes in der jeweiligen Applikation (Regelung, Steuerung, Alarme) verwendet wird
2. der Present_Value nach dem Zurücksetzen automatisch und sofort den aktuellen Messwert hat

Die AS unterstützt das dynamische Erzeugen / Löschen von Objekten mit einer beliebigen B-OWS/AWS, dies insbesondere für das Anlegen von Trends mit der BOWS/ AWS. Alle frei programmierbaren Automatisierungsstationen (AS) unterstützen COV zum Datenaustausch zwischen AS untereinander und zu B-OWS/AWS und sind durch geeignete Tools remanent einstellbar und jeder Zeit veränderbar.

Das Alarmmanagement kann sowohl mit Intrinsic-Reporting als auch mit Algorithmic-Reporting gelöst werden.

Die AS muss Änderungen der Recipient-List sowohl mit den Diensten "WriteProperty" als auch "AddListElement" ermöglichen. Die AS muss Einträge in die Recipientlist sowohl als Device-ID als auch als MAC-ID ermöglichen, der Eintrag als Device-ID ist vorzuziehen.

Die Device-ID ist mit gängigen freien BACnet-Tools veränderbar.

Die AS muss in Zeitplänen unterschiedliche Typen unterstützen:

- Binary
- Analog

- Multistate

Die AS muss in Zeitplänen Sondertage auf eine der folgenden Arten umgehend handeln können:

- mit Calendar-Objekt
- mit direktem Sondertag
- Eintrag im Schedule-Objekt.

Das dynamisches Erzeugen / Löschen von Trend-Logs mit einer beliebigen OWS/AWS in der AS ist möglich.

Alle BACnet-Objekte in den Automatisierungsstationen sind mit einem vom Betreiber festgelegten und bereitgestellten 32 Bytes großen Benutzeradresssystem (BAS) im Objektname zu versehen. Dies ist obligatorisch. Eine funktionelle Erläuterung eines Datenpunktes erfolgt in der Objektdescription.

BACnet-Objekte müssen per EDE-Schnittstelle auslesbar sein. Von der Bedienerzentrale sowie von jeder anderem ASP muss parametrisiert, programmiert und bedient werden können.

In der Feldebene sind Protokolle, wie M-Bus, Modbus, Dali etc. zulässig. Für Servicearbeiten vor Ort sind für Handbediengeräte, um Anlagenzustände abzufragen oder Parameter zu verändern, geeignete Schnittstellen und Geräte (z.B. Notebooks, Tablet- PCs etc.) vorzusehen.

Die Bedienung der Anlage muss ohne Programmierkenntnisse möglich sein.

2.2.1 Netzausfall und Netzwiederkehr

Nach Netzausfall sind bei Rückkehr alle Programme automatisch zu starten. Der Start der Anlagen ist zeitlich abgestimmt und gegeneinander verzögert durchzuführen. Das Starten der Programme und betriebstechnische Anlage muss vollautomatisch erfolgen. Der Neustart ist als BACnet Meldung zur MBE zu übertragen.

2.3 Allgemeine BACnet Hinweise

Die Stadt Gelsenkirchen betreibt ein fabriksneutrales BACnet Building-Managementsystem Profil B-AWS (iBMS Fa.INGA Hameln) mit unterschiedlichen Fabrikatsmodulen.

Um den wirtschaftlichen, energieeffizienten, funktions- und bedarfsgerechten Betrieb der technischen Anlagen in den Liegenschaften zu überwachen, werden Anlagen in das Gebäudeautomationsnetzwerk der Stadt Gelsenkirchen integriert.

Hierzu ist es unabdingbar, dass die Ausführung in der Feldebene den Vorgaben der Stadt Gelsenkirchen entspricht. Der Bieter muss sich bewusst sein, dass die BACnet-Objekte umfangreich parametrisiert werden müssen.

Die Anlagen werden in das städtische Netzwerk integriert und die Datenpunkte dem iBMS zur Verfügung gestellt. Hierzu sind alle Datenpunkte im Property BACnet-Objekt-Name mit dem Benutzeradressensystem der Stadt Gelsenkirchen zu versehen.

Grundsätzlich sind nur BACnet-Produkte zugelassen, die die Konformität durch die Zertifizierungsstelle WSPCert in Stuttgart mit dem WSPCert Zertifikat nachweisen, in einem BACnet Testlaboratorium erfolgreich getestet wurden und im Rahmen des Listingprozesses berechtigt sind, die BTL-Marke zu tragen. Die Konformität ist vom Hersteller zu erklären und von diesem mit einem PICS-Protokoll zu belegen. Dies Protokoll muss vollständig ausgefüllt sein und Auskunft über die normenkonforme Unterstützung der BACnet Produkte geben.

Zur Erzielung einer durchgängigen Bedienung muss der Funktionsumfang der BACnet-Automationsstationen von der übergeordneten BACnet-Managementebene unterstützt werden. Deswegen ist es unerlässlich, die Interoperabilität der Automationsstationen zur Managementebene sicherzustellen. Unter Interoperabilität versteht man die Fähigkeit von BACnet Produkten eines oder verschiedener Hersteller systemübergreifend zusammen zu arbeiten.

Folgende Anforderungen sind dabei zu beachten bzw. umzusetzen:

- alle BACnet Objekte müssen vollständig importiert werden, d.h. Einheit, Wertebereich, Beschreibungstext, Alarmgrenzwerte usw. sind in der Explorer-Ansicht darzustellen und entsprechend der physikalischen Begebenheiten zu parametrisieren
- eine Benutzeradressenansicht muss dargestellt werden, wenn in den Automationsstationen Benutzeradressen hinterlegt sind
- die Kommunikationsmedien wie BACnet/IP, BACnet, LON und BACnet/PTP (für Telefonie), BACnet MS/TP Netzwerke müssen unterstützt werden
- Wertübertragung: Hauptwerte müssen ereignisorientiert per COV (Change of value) übertragen werden, da Polling das Netz belastet und die Performance reduziert
- Alarmbehandlung: Bei dem zu verwendenden Intrinsic Reporting oder Algorithmic Change Reporting findet die Alarmbehandlung in den Automationsstationen statt. Über die Notification Class Objekte werden die Empfänger, Prioritäten und die Quittierpflichtigkeit von BACnet Alarmen verwaltet. Der Bediener muss auch im BACnet Client die Alarmer quittieren und zurücksetzen können, so dass eine durchgängige Alarmbehandlung bis in die Unterstation gewährleistet ist.
- Zeitschalten: Zeitschaltprogramme werden in den Automationsstationen als Schedule Objekte ausgeführt und über den BACnet Client bedient. Das Aufrufen der Zeitschaltprogramme erfolgt direkt aus dem Anlagenbild der entsprechenden Anlage. Übergeordnete, anlagenübergreifende Ausnahmen werden über Calendar Objekte umgesetzt.
- Historischer Trend: Die Erfassung von historischen Trenddaten aus den Automationsstationen erfolgt über Trendlog Objekte. Der BACnet-Client liest die Trenddaten aus der Automationsstation aus und speichert diese in einer Trenddatenbank ab. Vorkonfigurierte Trendansichten werden für jede Anlage

erstellt und lassen sich direkt aus dem Anlagenbild aufrufen.

- Zeitsynchronisierung: Zeitsynchronisierung ist vom BACnet-Client bis in die Automationsstationen gewollt

- Import von Datenpunkten: Geänderte Datenpunkte von Automationsstationen müssen bei laufendem Betrieb in den BACnet-Client einspielt werden können.

Die nachfolgende Tabelle gibt einen Überblick über die zu verwendenden BACnet Objekttypen und beschreibt Eigenschaften für alle Funktionsebenen der Gebäudeautomation. Es gelten die Darstellungen zu den Objekttypen gem. AMEV. Abweichend vom AMEV Standard sind für Automationsstationen folgende Standard-Objekt-Typen verpflichtend vorzusehen:

- BACnet AnalogInput für Analogeingaben
- BACnet AnalogOutput für Analogausgaben
- BACnet AnalogValue für Analogwerte
- BACnet BinaryInput für Binäreingaben
- BACnet BinaryOutput für Binärausgaben
- BACnet BinaryValue für Binärwerte
- BACnet Multistate Input für mehrstufige Eingaben
- BACnet Multistate Output für mehrstufige Ausgaben
- BACnet Multistate Value für mehrstufige Werte
- BACnet NotificationClass für Meldeklassen
- BACnet Schedule für Zeitkataloge mit Sonderzeitplänen
- Exception Schedule
- BACnet Calendar für Kalendereintragungen
- BACnet File für Dateiformen
- BACnet Event Enrollment als Ereigniskategorie
- BACnet Trendlog zur Trendaufzeichnung
- BACnet Loop als Reglerobjekt

Vor genannte Objekttypen sind als Grundausstattung voll konfiguriert mit allen Standard- und Ergänzungsproperties zur Verfügung zu stellen. Ausgenommen das Property Reliability (Verlässlichkeit) zur Reduzierung von Hardwarekosten.

Die Einstellungen an den BACnet-Objekttypen sind entsprechend der AMEV Tabellen durch die B-AWS, B-OWS oder durch gängige BACnet-Tools veränderbar.

Meldeklassen

Das Meldemanagement für Alarme, Störungen und Zustände dient der Verwaltung und Dokumentation aller Meldungen im Gesamtsystem. Die Meldungen werden in Meldungsklassen eingeteilt. Die Bildung von Alarmen und Ereignismeldungen im Meldemanagement ist nicht zugelassen. Die Meldungsklassen beschreiben die vorgegebene Klassifizierung der Alarmkategorie bei Anlagenmeldungen und sind wie folgt definiert:

Notification Class 00 - frei

Notification Class 01 - LifeSafty
Brandalarm, Überfall, Einbruch, unberechtigter Zutritt

Notification Class 02 - Alarm
Sicherheitstemperatur- begrenzer (STB), Sicherheitsdruckbegrenzer (SDB), WWB-Übertemperatur, Sicherheitsventile, Haupt-pumpen, Keilriemenwächter, Frequenzumformer, Kälteanlagen, Spannungsausfall, Frostschutz usw.

Notification Class 03 - Störung
Temperaturwächter (TW), Druckwächter (DW), Temperaturüberwachung von Wärmetauscher und WWB, Motorschutz, Aufzug (Sammelstörungsmeldung), Netzdrücke, Reparaturschalter usw.

Notification Class 04 - Warnung

Filterende erreicht, Filter verschmutzt, Betriebsstunden, Behälterstand, Gerätestörung, Batteriemeldung, Kommunikationsunterbrechung usw.

Notification Class 05 - Information

Betriebszustandswechsel, Betriebsarten, usw.

Intrinsic Reporting muss uneingeschränkt unterstützt werden. Die Geräte müssen mindestens den BACnet-Standard 1.12 entsprechen und zertifiziert sein. BACnet AI, AO und BO-Objekte müssen auf die Regelung wirkend von der B-AWS überschreibbar sein. Die B-AWS schreibt mit Priorität 8, für die AS sind die Prioritäten 15-14 vorgegeben da in der AWS die aktiven Prioritäten farblich gekennzeichnet werden (15-14=grün).

Die „Out of Service“ Funktion muss bei allen Objekten unterstützt werden.

Die Zustandstexte sind eindeutig in deutscher Sprache einzutragen (z.B. Ein/Aus, Auf/Zu, Stufe 1/Stufe 2). Die genaue Planungsvorgabe BACnet wird auf Anforderung zur Verfügung gestellt.

Reaktionszeiten

Die Reaktionszeiten zwischen den Anwendungen (z.B. von einem Feldgerät auf die Managementebene) haben wesentlichen Einfluss auf die Nutzbarkeit des Systems.

Folgende Reaktionszeiten (von der Eingabezeit bis zur Ausführungszeit) sind einzuhalten für:

wichtig 3 Sekunden
 z.B. Alarme, Störmeldungen

weniger wichtig 5 Sekunden
 z.B. Betriebsmeldungen, Rückmeldungen

zeitunkritisch 10 Sekunden
 z.B. Betriebsstunden, Verbrauchsdaten, Archivwerte

Adressierungsschlüssel

Zur Nutzung eines homogenen und interoperabel verbundenen GA-Systems, ist ein eindeutiger Datenpunkt-Adressierungsschlüssel eine wichtige Voraussetzung.

Mit dieser Planungsvorgabe wird innerhalb der Stadt Gelsenkirchen ein einheitlicher Datenpunkt-Adressierungsschlüssel vorgegeben, der bei allen Neubauten, Sanierungen und Umbauten anzuwenden ist.

Die Datenpunktadresse gilt sowohl für die Ü-GLT als auch für die Automations- und die Feldebene und muss auf allen Ebenen nach gleichem Schema erfolgen. Auch wenn die GA nicht zur Aufschaltung auf die Ü-GLT vorgesehen ist, muss der Datenpunkt-Adressierungsschlüssel der Stadt Gelsenkirchen angewandt werden.

→ „_“ Trennzeichen zur besseren Lesbarkeit

BAS-Maske: ???_??????_??????????_??_??_??

- Ortsteil_
- Liegenschaft_
- Gebäudeteil
- Geschoss
- Gewerk-Kostengruppe
- Anlage_
- Bauteil-Nummer-Lage_
- Messgroesse-Typ_
- DP-Spezifikation

Resultierende AKS-Maske

1	2	3	4	5	6	7	8	9
ALT	BROE-6	1010419000	108	AA	ATN			
Ortsteil	Liegenschaft	Gebäudeteil	Geschoss	Gewerk-Kostengruppe	Anlage	Bauteil-Nummer-Lage	Messgroesse-Typ	DP-Nummer

Die aktuelle Datei zum Benutzeradresssystem ist bei Beauftragung bei der für die Gebäudeautomation zuständigen Abteilung der Stadt Gelsenkirchen anzufordern. Der BAS ist zwingend fehlerfrei am BACnet-Property Objekt-Name einzutragen.

Die Abnahme der Anlage kann bei unzureichender Konfiguration der Bacnet-Datenpunkte nicht erfolgen. Es ist zwingend erforderlich die Ausführung BACnet mit der Gebäudeautomationsabteilung der Stadt Gelsenkirchen abzustimmen.

IP Adressen und BACnet Device ID

Die o.g. Geräteparameter sind mit dem Bauherren abzustimmen und nach Vorgabe zu parametrieren.

2.3.1 Trendobjekte

Die Automationsstationen müssen mindestens 50 Trendlog-Objekte mit einer Mindestanzahl von jeweils 250 Einträgen verarbeiten können. Durch die Anzahl der Trends dürfen keine Performanceeinbußen auftreten. Es müssen mind. folgende Trends eingerichtet werden:

RLT Anlagen:

- AU-, MI-, ZU-, AB-, FO – Lufttemperaturen, Feuchte- und CO₂ Messungen
- VL-/ RL – Temperaturen der Erhitzer bzw. Kühler, Raumtemperaturen
- Klappenstellungen, Ansteuerung bzw. Rückmeldungen der FU's
- Betriebsmeldungen Pumpen und Ventilatoren

Wärmeerzeuger (u.a. BHKW's, Wärmepumpen etc.):

- VL-/ RL – Temperaturen/ je Wärmeerzeuger
- Gesamt VL – RL-Temp./ aller Wärmeerzeuger
- VL-/ RL Temp. primär und sekundär hydraulischer Weichen und Wärmetauscher Betriebsmeldungen/ Wärmeerzeuger und Pumpen
- errechnete Sollwerte VL-Temp., Klappenstellungen,
- Ventil- und Wärmeerzeugungsansteuerungen.

Statische Heizkreis, Warmwasserbereitung etc.:

- VL-/ RL Temperaturen, Ventilansteuerungen, errechnete Sollwerte VL Temperaturen
- Raumtemperaturen, Betriebsmeldungen Pumpe, WWB Speichertemperatur

Die Trend- Objekte für z.B. Kältemaschinen und sonstige, hier nicht aufgeführten Anlagen, sind mit der Gebäudewirtschaft, Energiemanagement in der Planungsphase rechtzeitig abzustimmen.

Die Trend– Log - Objekte müssen als Standard mit „Wertänderung“- (COV_Increment) eingerichtet (kein „pollen“) werden. Jedoch müssen die Trend Objekte wieder auf „pollen“ umgestellt werden können, ohne Ihre Funktionalität und vorher aufgezeichneten Werte zu verlieren. In den Trend- Logs dürfen keine Meldeklasse eingetragen werden. Die Möglichkeit zur Einrichtung von Meldeklassen muss aber weiterhin bestehen bleiben.

Folgende „COV Increment“ - Werte sind bei den jeweiligen Trend Objekten einzurichten:

- VL/ RL Temperaturen 3 – 5 K
- Ventil- und Klappenstellungen/ Ansteuerungen 5 %
- Raum- und Außentemperaturen 0,2 K
- Kanaltemperaturen und Feuchte RLT Anlagen 2 K/ 5 %
- Sollwerte (z.B. errechnete VL Temperatur.) 3 K
- CO₂ Messungen 100 ppm

2.3.2 Physikalische Einheiten und Zustandstexte

Die Zustandstexte und physikalischen Einheiten sind nach AMEV Broschüre Anhang 7.2 und 7.3 Broschüre Nr. 136 (BACnet 2017 – BACnet in öffentlichen Gebäuden) einzurichten.

2.4 Allgemeine Beschreibung zur Bedienung, Visualisierung und Konfiguration

Alle Betriebs-, Stör- und Wartungsmeldungen werden in der WEB-Visualisierung als Einblendpunkte dargestellt.

Betriebsarten der Lüftungsanlagen werden als Klartextanzeigen in der Visualisierung eingeblendet (z.B. Anfahrt, Vorspülen, Klappenansteuerung etc.). Aktuelle Betriebszustände werden ebenfalls als Multi-State-Objekte im BACnet-Netzwerk zur Verfügung gestellt. Der aktuelle Zustand wird innerhalb der Objekte als Textmeldung ausgewertet. Zusätzlich werden Warn- und Fehlermeldung den entsprechenden Properties zugeordnet und Alarmklassen zugeordnet. Alle in einem Datenbild enthaltenen Datenpunkte müssen automatisch ereignisorientiert aktualisiert und z.B. mit Farbumschlägen dargestellt werden.

Passwortebenen der WEB-Visualisierung

Es ist eine Passwortebene zu programmieren, die über die WEB-Visualisierung aufzurufen ist. Die Passwortebene ermöglicht den zusätzlichen Zugriff auf Handbedienfunktionen und Parameterseiten.

Passwortebene:
Benutzername: zlwge
Passwort: gIt

Sollwerte, Grenzwerte, Parameter zu Reglern

Sämtliche Parameter zur Regelung und Steuerung sind über die WEB-Visualisierung passwortgeschützt veränderbar. Hierzu gehören ebenfalls Parameter zum Verhalten der Ventilatoren, Pumpen und Ventile (Stillstands Zeit, Nachlaufzeit, verzögerte Einschaltung, Schutzlauf-Parameter etc.). Die Parameter und Zustände werden als BACnet-Werte-Objekte (BV/AV/MV) im BACnet-Netzwerk zur Verfügung gestellt. Eine Parameteränderung durch die B-AWS mit Priorität 8 wirkt sofort als neuer Parameter, wird der Eingriff zurückgenommen (BACnet Set to Null) wird der geänderte Wert als neuer speicherresidenter Sollwert übernommen. Der Default-Sollwert bleibt als Eintrag im Property Relinquish default (Vorgabewert) erhalten. Bei Bedarf kann der Wert jedoch durch die AWS überschrieben werden.

Handbedienung

Alle regel- und steuerbaren Aggregate (Ventilatoren, Klappen, Ventile, Pumpen, Rotoren etc.) sind über die WEB-Visualisierung handübersteuerbar. Die Eingriffsmöglichkeit ist passwortgeschützt. Nach Eingabe des Passwortes werden die Bedienelemente eingeblendet. Jedes bedienbare Element erhält ein eigenes Bedienobjekt. Zur Umstellung in den Handbetrieb wird ein Softwaretaster "Hand" betätigt, zusätzlich erfolgt dann die Stufenwahl, die Sollwertvorgabe oder vergleichbares um das Aggregate Teil in die gewünschte Funktion zu setzen.

Die Betätigung der Taste "Hand" bewirkt dass das betätigte Element eingeblendet bleibt. Alle nicht betätigten Elemente werden nach 5 Minuten wieder ausgeblendet.

Darstellung der Anlagen in der Visualisierung

Die Anlagen sind übersichtlich entsprechend ihres schematischen Aufbaus in der WEB-Visualisierung darzustellen. Alle Betriebszustände, Soll- und Istwerte sind in der Visualisierung darzustellen. Vor Beginn der Ausführung ist die schematische Darstellung nach VDI3814 incl. der Informationspunktlisten zu erstellen.

Die Ausarbeitung ist der Bauleitung zur Prüfung und Freigabe zu übergeben. Die Ausführungen dienen als Grundlage der WEB-Visualisierungsausführung.

Trendfunktion

Die wichtigsten Werte der Anlagen sind in einer übersichtlichen Trendtabelle mit maximal 5 gleichzeitigen Einblendungen darzustellen. Mindestens 10 Trendtabellen sind über einen Zeitraum bis zu einer Woche über die WEB-Visualisierung aufrufbar. Die Auflösung ist minütlich. Es werden somit bis zu 10080 Datensätze je Messpunkt zur Darstellung in der Webvisualisierung bereitgehalten. Innerhalb des Trendfensters werden 4 Stunden abgebildet, über Pfeiltasten können die Werte vergangener 4 Stunden bis zum Aufzeichnungsbeginn des Wochenstarts zurückverfolgt werden.

Die Daten werden auf der SD-Karte der AS in Form einer csv-Datei dauerhaft gespeichert.

Auch Werte vergangener Jahre solle bei Bedarf so zur Verfügung stehen. Die csv-Datei kann über das File-System des Controllers abgerufen werden.

Die Trendtabellen sind mit dem Bauherren abzustimmen.

2.5 Für den Investitionsschutz des AG

Alle zum Betrieb der Anlagen erforderlichen und für den Betreiber (AG) geschriebenen Programme, Schaltungsunterlagen haben auf einem geeigneten Datenträger (USB-Stick) im Source-Code und dokumentiert inkl. Angabe des verwendeten Betriebssystems, CAD Systems, Controller-Firmware Version und Compilers etc. dem Betreiber übergeben zu werden. Der Source-Code ist in ST(Strukturiertem Text) mit Funktionskommentaren anzufertigen.

Zur Erstellung und Veränderung sind ferner alle verwendeten und notwendigen Tools und Applikationen mit Versionsnummer zu benennen.

Auf den Geräten sind sie zum Betrieb mit einer zeitlich uneingeschränkten Lizenz zu betreiben.

2.6 Ausführungshinweise zu Feldgeräten

Feldgeräte sind komplett, einschließlich erforderlichem Befestigungsmaterial und Zubehör (z.B. Tauchhülsen, Klappengestänge für Einzelanlenkung etc.), anzubieten.

Werden von einem Bieter abweichend von der ausgewiesenen Konfiguration systembedingte Umsetzer und Koppelrelais benötigt, sind diese in die Einheitspreise der Feldgeräte einzukalkulieren.

Daraus resultierende Änderungen im Datenpunktaufbau sind zu berücksichtigen und als Anlage zum LV auszuweisen.

Ferner erfolgt eine dauerhafte Beschriftung der Feldgeräte. Die Beschriftung ist mit Resopalschildern oder einem gleichwertigen Produkt auszuführen.

Stetig ansteuerbare Ventil-Antriebe sind mit einer Auflösung von mindestens 200 Schritten und einem Stellverhältnis > 500 anzubieten.

Passive Fühler, zur Temperaturerfassung, sind ausschließlich mit dem Sensorelement PT1000 auszuführen.

2.7 Hinweise zu dezentralen Lüftungsgeräten

Werden dezentrale Lüftungsgeräte im Gebäude verbaut, muss die jeweilige Steuereinheit Abschaltung über Fensterkontakte bieten. Die Fensterkontakte müssen an allen Fenstern in den Räumen mit dezentralen Lüftungsgeräten verbaut werden und auf das jeweilige Master-Gerät angeschlossen werden. Das Gewerk Gebäudeautomation wird diese Fensterkontakte nutzen, um ein abschalten der Anlage bei geöffneten Fenstern zu bewirken. Die Datenpunkte müssen visualisiert werden. Auf dem Panel muss es eine Anzeige über den aktuellen Status der Fensterkontakte geben.

2.8 Hinweis zu Schaltanlagen

Die Leistungen sind nach den geltenden Bestimmungen der DIN EN-, VDE-, EMV- und BGV-Richtlinien auszuführen.

Zu den Leistungen gehören unter anderem das fach-gerechte Heranführen, Abmanteln, Durchprüfen, Einführen, Befestigen und Anschließen bzw. Auflegender Kabel und Leitungen einschl. ISO-Verschraubungen, Aderendhülsen, Klein-, Isolier- und Befestigungsmaterial in den Schaltschränken. Reserveadern sind zu isolieren und zu bezeichnen.

Das Auflegen des Leistungskabels einschl. der notwendigen Zugentlastungsschellen im Schaltschrank gehört mit zum Leistungsumfang dieser Ausschreibung.
Für den Anschluss der Leitungen und Kabel sind ausschließlich Zugfederanschlüsse zu verwenden. Diese sind vibrationssicher, gasdicht und langzeitstabil.

Folgende Verdrahtungsfarben sind einzuhalten:

Hauptstromkreise schwarz
Neutralleiter hellblau
Schutzleiter grün / gelb
Steuerspannung 230 V AC rot
Steuerspannung Bezugspotential 0 V AC rot / weiß
Steuerspannung 24 V AC grau
Steuerspannung Bezugspotential 0 V AC grau / weiß
Steuerspannung 24 V DC dunkelblau
Steuerspannung Bezugspotential 0 V DC dunkelblau / weiß
Fremdspannung orange
Binäreingang braun
Binärausgang abhängig von dem zu schaltenden Potential
 Steuerspannung 230 V AC rot
 Steuerspannung Bezugspotential 0 V AC rot / weiß
 Steuerspannung 24 V AC grau
 Steuerspannung Bezugspotential 0 V AC grau / weiß
 Steuerspannung 24 V DC dunkelblau
 Steuerspannung Bezugspotential 0 V DC dunkelblau / weiß
Analogeingang lila
Analogausgang weiß

Weitere Verdrahtungsfarben sind ggf. mit dem Bauherren abzustimmen.

2.9 Hinweis zur Elektroinstallation

Die Leistungen sind nach den geltenden Bestimmungen der VDE- und DIN EN-, EMV-Richtlinien, Maschinenschutzgesetz und dem Stand der Technik auszuführen.

Die Verlegung der Kabel und Leitungen erfolgt für die Hauptleitungswege außerhalb der Zentrale auf Kabelpritschen bzw. -bühnen und Sammelhalter. Zu den Feldgeräten, in den Räumen, im sichtbaren Bereichen unter Putz und in unsichtbare Bereiche in Kabelsammelhalter aus Metall oder in Kunststoffkanälen bzw. -leerrohren.

Innerhalb der Zentralen sind die Kabel auf verz. Steigetrassen mit Sammelhalter, Kabelbühnen und -rinnen und oder in Stahl- oder Kunststoffpanzerrohre (starr/flexibel und offen/ geschlossen) bis zu den Verbrauchern und Feldgeräten zu führen.

Zu den Leistungen gehören unter anderem das fach-gerechte Heranführen, Abmanteln, Einführen, Befestigen, Anschließen bzw. Auflegen sowie das Durchprüfen bzw. der Punkttest der Kabel und Leitungen einschl. ISO-Verschraubungen, Aderendhülsen, Klein-, Isolier- und Befestigungsmaterial an den Verbrauchern und Feldgeräten. Reserveadern sind zu isolieren und zu bezeichnen.

Ferner beinhaltet das Verlegen, dass an den Zielorten das Kabel durch Kabelschilder eine dauerbeständige Kennzeichnung mit Kabelnummer und Zielbezeichnung entsprechend den Kabellisten erhält. Es sind Kunststoff-Kabelmarker, Fabrikat: Phönix, KMR oder gleichwertig zu verwenden. Die Kabelkennzeichnung hat beidseitig zu erfolgen.

Das Heranführen des Leistungskabels für die Schaltanlagen erfolgt durch die Elektrofirma. Das Auflegen im Schaltschrank gehört mit zum Leistungsumfang dieser MSR-Elektroinstallation.

2.10 Hinweise zu Netzwerke, Bussysteme in der Gebäudeautomation

Die Installation und Leistung ist nach dem Stand der Technik auszuführen. Die geltenden Bestimmungen der AMEV GA2019, VDI 3814 und DIN EN ISO 16484 sind bei der Auslegung, Auswahl und Festlegung des Gesamtsystems zu beachten.

Zur eindeutigen Identifizierung der Netzwerke und Bussysteme in der Gebäudeautomation, sind die benötigten Leitungen in der Farbe „schwarz“ auszuführen.

2.11 Optimierungsprogramme

Folgende Optimierungsprogramme sind min. einzusetzen.

2.11.1 Zeitplan und Kalenderprogramme (schedule und calender)

Zur freien Definition von Schaltpunkten (Mindestschaltpunktdistanz 1 Minute) sollte ein Zeitplan mit Datum und Uhrzeit für mindestens vier unterschiedliche Zeitintervalle vorhanden sein. Die Kalenderprogramme sollten zur freien Definition von Schaltpunkten (Mindestschaltpunktdistanz 1 Tag) für mindestens ein Jahr im Voraus oder mindestens acht verschiedenen Zeitintervallen vorliegend sein. Die Sommer- und Winterzeit muss automatisch umgestellt werden. Die hier aufgeführten Zeitpläne dienen zur zeitabhängigen Auswahl des Betriebsmodus der jeweiligen Verbraucher. Die den Verbrauchern zugeordneten Zeitpläne zur Auswahl des Betriebsmodus müssen zwingend auch für die Nutzung der Optimierungsprogramme eingesetzt werden.

2.11.2 Intermittierendes Schalten (Laufzeitreduzierung)

Die Ausschaltzeiten richten sich nach den aktuellen Erfordernissen der Anlagen/ Aggregate und/ oder des Betriebszustandes und sollen nicht starr vorgegeben werden. Es müssen für jede Anlage min. Einschaltzeiten vorgegeben werden. Jede behandelte Zone bzw. Anlage muss einer separaten Kenngröße zugeordnet werden.

2.11.3 Gleitender Sollwert und Grenzwert

Die vorgegebenen Soll- und/ oder Grenzwerte werden in Abhängigkeit einer Kurve verschoben. Hier sind sollwertabhängig gleichzeitig obere und untere Messwertgrenzwerte anzuheben bzw. abzusenken (Sommer- Winterkompensation).

2.11.4 Betriebsstundenerfassung

Eine Betriebsstundenzählung erhalten alle angeschlossenen Geräte (Ventilatoren, Pumpen usw.). Zudem sind die Betriebsstundenzählungen mit Grenzwerten zu versehen. Die Einheit für die Zählungen ist in Stunden (h) einzurichten.

2.11.5 Außentemperatur geführte Regelung (witterungsgeführt)

Bei den statischen Heizkreisen (HK) wird prinzipiell eine Außentemperatur (AT) geführte Vorlauftemperaturregelung eingerichtet. Aufgrund der Außentemperatur für die Betriebszustände „Tag“ und „Nacht“ müssen jeweils Sollwerte für die Vorlauftemperatur (VL) errechnet werden. Der errechnete Sollwert „Tag“ wird im Betriebszustand „Nacht“ um den Wert X abgesenkt. Der Wert zur Absenkung besitzt zur Verminderung der Vorlauftemperatur ein negatives Vorzeichen (z.B. -20 K). Des Weiteren muss ein Grenzwert min. und max. für die Vorlauftemperatur eingerichtet werden. Andererseits besteht die Alternative den min. und max. Wert der Heizkurve (Stützpunkte) zu nutzen. Der für die Regelung errechnete und wirksame Sollwert ist darzustellen. Die Grenzwerte der min. und max. Vorlauftemperatur dürfen durch den errechneten Sollwert nicht unter- oder überschritten werden.

2.11.6 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 Nutzzeit (Zeitplan) errechnet. Der Beginn und das Ende der Nutzzeit wird dem aktuellen Zeitplan (schedule)

entnommen. Zur Berechnung müssen in Abhängigkeit der Außentemperatur die Gebäudekenndaten von der Automatisierungsstation automatisch ermittelt werden. Zum Erreichen des Raumtemperatursollwerts „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 im BACnet 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 Raumtemperatursollwerts, der Aufheizbetrieb beendet wird.

Zum Einsatz des Optimierungsprogrammes ist zwingend ein Raum- oder Referenzraumtemperaturfühler erforderlich. Auch bei Sanierungen und Austausch bzw. Erneuerungen der Automationsstationen ist der v.a. Fühler zu installieren.

2.11.7 Raumlufthqualitätsregelung (CO2) RLT Anlagen

Aufgrund der CO2 Raumlufthkonzentration wird die Luftmenge angepasst. Der Bedarf zum Lüften wird mit einem einstellbaren CO2 Grenzwert festgelegt. Es werden ausschließlich CO2-Fühler (keine VOC Fühler etc.) ohne automatischer Kalibrierungsfunktion verwendet. Eine automatische Kalibrierungsfunktion führt zu verfälschten Werten, da zum Zeitpunkt der Kalibrierung die gerade dann auftretende CO2-Konzentration des Raumes herangezogen wird und nicht die Minimalkonzentration der Außenluft. Sofern die zu belüftenden Räume nicht dauerhaft von Personen frequentiert werden (Eingangshallen, Durchgangsräume etc.), ist die Präsenzmeldersteuerung zusätzlich einzusetzen (z.B. Mensa, Aula, Sport- und Turnhallen).

Bei Kombination der Präsenzmeldersteuerung mit der Raumlufthqualitätsregelung ist folgende Steuerungsstrategie anzuwenden: „Präsenz gemeldet und CO2- Wert > eingestelltem Sollwert = Lüften EIN“. Zudem ist eine Störmeldung für die betreffenden Räume mit folgender Bedingung zu erzeugen: „Keine Präsenz und nach 30 min. die CO2- Konzentration > eingestellter Sollwert“. Die Zeit und CO2-Konzentration sind als verstellbare Sollwerte/ Grenzwerte dem BACnet zur Verfügung zu stellen.

Bei den aufgeführten Steuerungen der RLT Anlagen sind die Mindestförderluftmengen der RLT Anlagen zu beachten.

2.11.8 Sommer-/ Winterbetrieb RLT Anlagen

Für die Festlegung des Sommer- und Winterbetriebes der RLT Anlagen sind Kalender zu nutzen. Für die Grundeinstellung (Inbetriebnahme) des Kalenders sind folgende Einstellungen vorzunehmen:

- Sommerbetrieb: 01. Mai - 30. September

- Winterbetrieb: 01. Oktober – 30. April

2.12 Dienstleistungen

Dienstleistung Projektierung:

Zu der technischen Bearbeitung des Lieferumfanges müssen folgende Leistungen erbracht werden:

- Prüfung der vorliegenden Leistungsbeschreibung und der Planungsunterlage
- Erstellung, Ergänzung von Automationsschemen und Funktionslisten in Abstimmung mit dem Auftraggeber
- Erstellung von DDC- Anwenderprogrammen
- Überprüfung, Aktualisierung und Koordination der Steuer-, Regel-, Überwachungs-, Optimierungs- und Managementfunktionen mit den Lieferanten und dem Auftraggeber Festlegung und Abstimmung von Kennzeichnungen und Klartexten mit dem Auftraggeber
- Überprüfung von Anschaltbedingungen für übergreifende Funktionen zu anderen Gewerken verbindliche Angaben von Anschlussbedingungen des Lieferumfanges
- Abstimmung von technischen Anschlussbedingungen mit anderen beteiligten Gewerken
- Auslegung der Stellgeräte (Stellglieder und Antriebe)
- Festlegung von Montageorten für Feldgeräte und Hardwarekomponenten des Lieferumfangs
- Abstimmung von Terminplänen
- Abklärung von Art, Umfang und Zeitpunkt notwendiger Vorleistungen - Teilnahme an notwendigen Baustellenbesprechungen
- Koordinierung aller für die GA notwendigen technischen Daten
- Koordinierung aller Projektbeteiligten hinsichtlich der GA
- Teilnahme an TÜV- oder Sachverständigen-Prüfungen von Anlagen, die in Zusammenhang mit der GA stehen
- Teilnahme an Funktionsprüfungen und Inbetriebnahmen von Anlagen, die in Zusammenhang mit der GA stehen
- Vereinbarung und Festlegung aller Parameter der Systemfunktionen und der Programme
- Erstellung und Eingabe der Anwenderprogramme
- Erstellung von Kabellisten
- Erstellung der Dokumentation
- Abstimmung von Aufbau und Inhalt statischer und dynamischer Anlagenbilder
- Abstimmung von Aufbau und Inhalt der statischen und dynamischen Einblendpunkte und Klartexte
- Eingabe der statischen und dynamischen Anlagenbilder
- Erstellung der Revisionsunterlagen und Bedienungshandbücher

Zur Inbetriebnahme und Einregulierung des Lieferumfanges müssen folgende Leistungen erbracht werden:

- Überprüfung der externen Anschlüsse des Lieferumfanges
- Festlegen von Startpunkt und Arbeitsbereich an den Stellgliedern, Prüfung des richtigen Einbaus
- Überprüfung der systemeigenen Datenübertragungswege(z.B. Abschirmungen und Störspannungen)
- Überprüfungen aller im Lieferumfang enthaltenen Hardware-Komponenten
- Erstinbetriebnahme aller Informationspunkte
- Laden und Testen aller zum Lieferumfang gehörenden Grund- und Anwenderprogramme
- Soll/Ist-Vergleich sämtlicher Motor-Nennströme-, Wirk-, Blind- und Scheinleistungen sowie Wirkungsgrade
- Überprüfung und Inbetriebnahme von Gewerkeschaltgeräten und Feldgeräten
- Einstellen der Überstromauslöser
- Erstellung von Messprotokollen
- Überprüfung der einzelnen Systemkomponenten auf bestimmungsgemäße Funktion wie:
 - Stellrichtungen
 - Drehrichtungen
 - Sicherheitseinrichtungen
 - Funktionsabläufe
 - Schnittstellen zu übergreifenden Gewerken
- Einregulierung aller Regler / Reglergruppen
- Dokumentation der Regelgüte durch Trendaufzeichnung

Dienstleistung WEB Visualisierung

Für Web basierende Anwendungen steht auf dem DDC-Controller ein interner Server zur Verfügung, auf dem sich HTML Seiten hinterlegen lassen.

Über das, mit dem IEC 61131-3 konformen Programmierwerkzeug generierte Programm lassen sich alle verfügbaren digitalen oder analogen Ein-/ Ausgabe Klemmentypen, sowie auch Sonderklemmen verarbeiten. Die Dienstleistung beinhaltet die Programmierung der in den Regelschemata enthaltenen Anlagenteile inkl. Parametrierungsseiten. Diese werden auf dem internen Server des Controllers dargestellt. Eine Störhistorie mit Anzeige der letzten 30 Alarme mit Zeitstempel kommend/gehend ist ebenfalls zu erstellen. Der Punkt 2.4 für die „Allgemeine Beschreibung zur Bedienung, Visualisierung und Konfiguration“ ist zu beachten und umzusetzen.

Die WEB Visualisierungen beinhalten u.a. die graphischen Darstellungen der Anlagenschemata RLT und Heizung.

Folgende Datenpunkte, Funktionen sind u.a. darzustellen:

- Ist- Sollwerte
- Störmeldungen
- Rückmeldung Handstellungen
- Vorlauf- und Rücklauftemperaturen
- Zu- und Ablufttemperaturen
- Filterüberwachungen
- CO² Gehalt
- Meldung Rauchmelder
- Klappenmotoren mit Meldungen
- Brandschutzklappen mit Meldungen

- Schedule/Zeitschaltprogramme (ohne Passwort)
- Handbedienfunktionen aller Geräte (passwortgeschützt)
- Sämtliche Sollwerte, z.B. der Vorlauftemperaturen und der Zulufttemperatur, können über die WEB Visualisierung verändert werden (ohne Passwort)
- Die Konfiguration aller Regler und Funktionsbausteine kann über die WEB-Visualisierung durch Aufruf von separaten Visualisierungsseiten angepasst werden (passwortgeschützt)

Dienstleistung Fremdgeräteparametrierung

Die bauseits beigestellten Mbus, BACnet, Modbus, etc. Geräte sind zu adressieren um die Einlesung zu ermöglichen.

Bauseits gelieferten Frequenzumrichter sind für den Betrieb zu parametrieren.

Luftmengenmessung

Für die Abnahme ist es erforderlich, dass die Sollluftmengen durch entsprechende Messungen am Hauptkanalstrang nachzuweisen. Hierzu ist ein entsprechendes Protokoll anzufertigen und den Revisionsunterlagen/Bedienhandbüchern beizulegen.

Zudem sind die Kanaldruckpunkte für die Druckregelungen der mit FU nachgerüsteten Ventilatoren zu bestimmen und speicherresistent in den Automationsstationen zu hinterlegen.

2.13 Funktionsbeschreibung

Folgende Inhalte, Aufbau und Beschreibungen muss eine Funktionsbeschreibung beinhalten:

- Sprache deutsch
- Deckblatt: Projektbezeichnung, Gewerk, Verfasser, Datum, Anschrift
- Inhaltsverzeichnis

- 1. Allgemeines
 - Aufstellungsort ASP und Auflistung der Netzwerkeinstellungen
 - Störungsquittierung am MSR-Schaltschrank oder über die Gebäudeleittechnik
 - Störmeldeanzeige am MSR-Schaltschrank
 - Handübersteuerung über das Bedienpanel
 - Steuerung und Festsetzschutz Pumpen, Nachlaufzeit Pumpen
 - Überwachung Regelventile
 - Motorstörung
 - Reparaturschalter
 - Spannungsausfall und Wiederanlauf bei Netzwiederkehr

- 2. Anlagenaufbau der ASP's
 - Hauptschalter, Überspannungsschutz, Quittier Taster, Außentemperatur, Steuerung...

- 3. HK1 statische Heizung 1
 - Anlagenaufbau HK1 inkl. Auflistung aller Komponenten (Vorlauftemperaturfühler, Raumtemperaturfühler, Pumpe...)
 - Steuerung HK1 (Anlagenschalter Aus, Tag, Nacht / Automatikbetrieb, Tagbetrieb, Nachtbetrieb)
 - Heizkurven (Kennlinien der Vorlauftemperaturen, Vorlauftemperaturregelung)
 - Sicherheitssteuerungen

- HK2 statische Heizung 2
 - Anlagenaufbau HK2 inkl. Auflistung aller Komponenten (Vorlauftemperaturfühler, Raumtemperaturfühler, Pumpe...)
 - Steuerung HK2 (Anlagenschalter Aus, Tag, Nacht / Automatikbetrieb, Tagbetrieb, Nachtbetrieb)
 - Heizkurven (Kennlinien der Vorlauftemperaturen, Vorlauftemperaturregelung)
 - Sicherheitssteuerungen

- 4. Lüftungsanlage
 - Anlagenaufbau
 - Auflistung und Beschreibung aller Komponenten
 - Steuerung der Lüftungsanlage
 - Sicherheitssteuerungen
 - Anfahrverhalten im Sommer und im Winter

- 5. Zeitschaltprogramme, Ferienkalender

- 6. Alarmklassen

2.14 Bestands-, Revisionsunterlagen und Dokumentation der Gebäudeautomation

Die Dokumentation enthält alle notwendigen Betriebsunterlagen, dazu gehören auch die Bestands und Revisionspläne. Diese Unterlagen müssen vom Fachingenieur bzw. von der Bauleitung geprüft und freigegeben werden.

Dies gilt auch für die Beschriftungen der Ordner sowie für die Anfertigung aller Bestands- und Revisionspläne. Die Abgabe der Unterlagen erfolgt in folgender Form:

- 3-fach in Papierform
- 1-fach auf Datenträger (USB-Stick)

Die Unterlagen sind in Form der VDI 3814 zu erstellen. Die aufzustellenden Unterlagen orientieren sich an der VOB/C. Dem Auftraggeber sind die Unterlagen spätestens 12 Tage vor der Abnahme in geordneter und aktualisierter Form zu übergeben. Die Stadt Gelsenkirchen arbeitet mit einer Standarddokumentation, um interne und externe Vorgänge zu beschleunigen.

Der Auftragnehmer hat im Rahmen seines Leistungsumfanges folgende Unterlagen aufzustellen und diese wie folgt zu gliedern:

Abschnitt 1 Register 1-10

- Fachunternehmerbescheinigung gemäß der jeweiligen Landesbauordnung
- vorgeschriebene Werk- und Prüfbescheinigungen
- Protokolle der Inbetriebnahme und Einregulierungen
- Abnahmeprotokoll
- TÜV-Abnahmen
- Protokoll über die Einweisung des Bedienpersonals
- Nachweis der Isolationsmessung der Kabel und Leitungen
- Leistungsaufnahmen der elektrischen Komponenten, Strommessprotokolle aller Verbraucher einschließlich der Einspeisung
- 1:1 Test zwischen Feld- und Automationsebene
- 1:1 Test zwischen Automations- und GLT-Ebene

Abschnitt 2 Register A-Z

- Datenblätter aller MSR-Komponenten
- Ersatzteillisten

Abschnitt 3 Register 1-10

- Stromlaufpläne nach DIN EN 61082-1 (VDE 0040)

Abschnitt 4 Register 1-10

- GA Funktionslisten nach VDI 3814
- Funktionsbeschreibungen (Anlagen- und Softwarebeschreibung mit Sequenzen und Regler-Diagrammen sowie eine Beschreibung der Defaultwerte)
- Automations- / Regelschemata, inkl. BAS-Einträge
- GA Netzwerktopologie
- Grundrisszeichnungen 1:50 inkl. Einträge der GA, MSR Komponenten
- Belegungspläne der Automationsstationen einschl. Adressierung
- Datenpunktliste der Hardware- und Softwaredatenpunkte
- Parameterlisten einschl. FU-Parameter
- Programme und Konfigurationssicherungen der Automationsstationen inkl. Passwörter und inkl. Source-Codes auf Datenträger
- projektspezifische Programme und Daten auf Datenträger

Sollten die Unterlagen mit dem Antrag zur Abnahmeverhandlung nicht fristgerecht vorgelegt werden, kann die Abnahme verweigert werden.

3. Anforderungen Energiezähler

3.1 Zielsetzung Allgemeine Beschreibung zum Einsatz

Mit dem Einsatz der Energiezähler soll ein Energiecontrolling aufgebaut werden. In Bezug auf das Energiecontrolling müssen wir uns mit den Bereichen der Energiedatenerfassung, Vergleiche der Liegenschaften, Energiedatenanalyse und Energieberichte auseinandersetzen. Zurzeit können diese Arbeiten nicht durchgeführt werden, aufgrund fehlender Energiedaten sowie Personalmangels.

Des Weiteren lassen sich mithilfe der Energiezähler Liegenschaften und deren TGA bewerten. Mit einer Bewertung können Anlagen von Baumaßnahme zur Baumaßnahme optimiert, Regelstrategien ausgearbeitet und mögliche Planungsfehler abgeschaltet werden. Energieverbräuche und den damit entstehenden Kosten, könnten zugeordnet und zu Planungszwecken weiterverwendet werden. Z.B. Schwimmbad Energiekosten XXX, Turnhalle Energiekosten XXX.

Ebenso können anhand der Energiezähler Peaks ermittelt und abgestellt werden. So würden wir einen günstigeren Anschlusspreis erzielen.

Referenzobjekt im Bereich Energiezähler Hans-Sachs-Haus.

3.2 Allgemeine Beschreibung zur Verteilung

Der Energieversorger stellt für jede Energieart mindestens einen Zähler um in der Liegenschaft unter anderem den Energie-, Wasser-, Gasverbrauch zu ermitteln. Diese Zähler sind Abrechnungsrelevant und werden als Hauptzähler bezeichnet. Für einen gezielten Einsatz des Energiecontrollings werden jedoch Unterzähler benötigt. Diese werden in getrennten, eindeutigen Bereichen eingesetzt.

Es folgen einige Anschlussbeispiele:

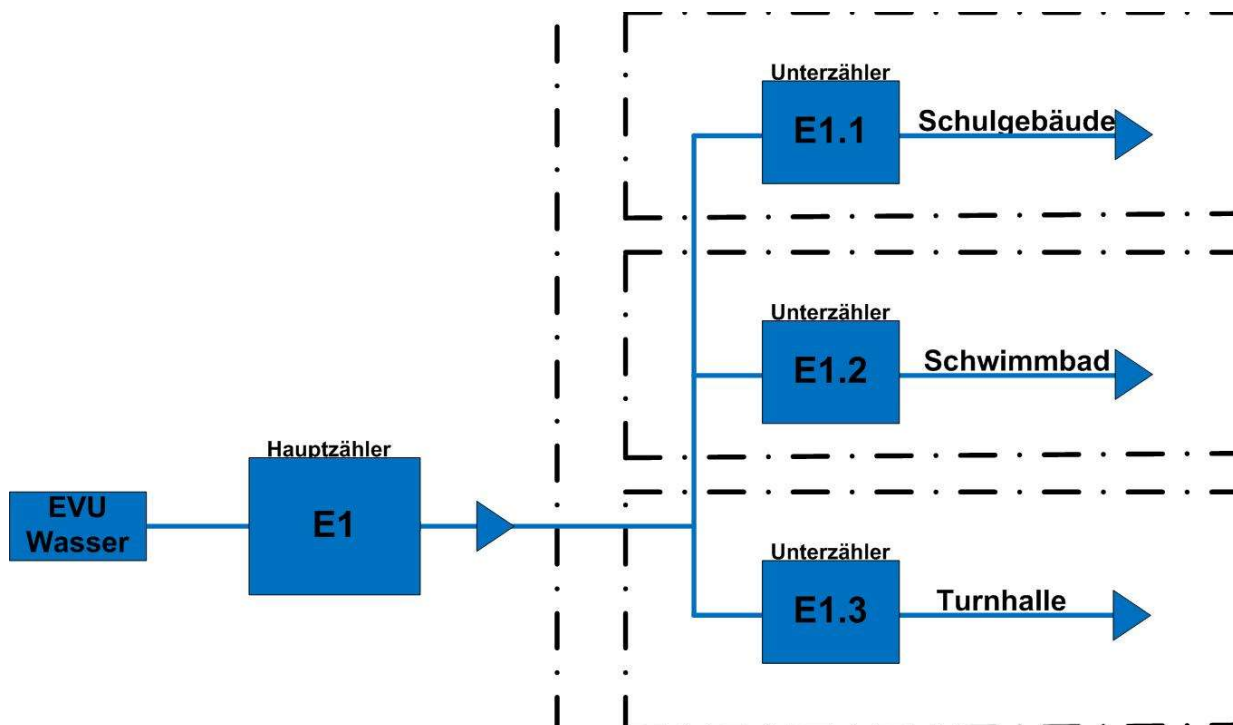


ABBILDUNG 1 VERTEILUNGSSCHEMA PRO GEBÄUDETEIL

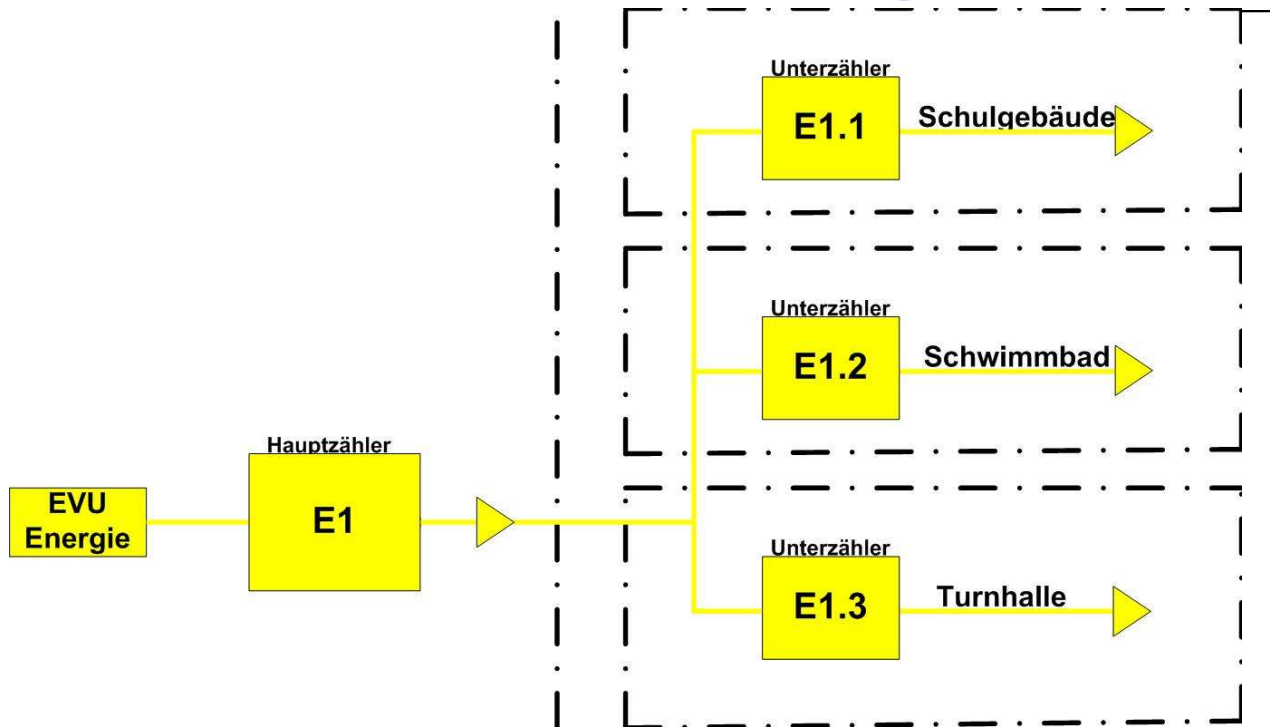


ABBILDUNG 2 VERTEILUNGSSCHAMA PRO GEBÄUDETEIL

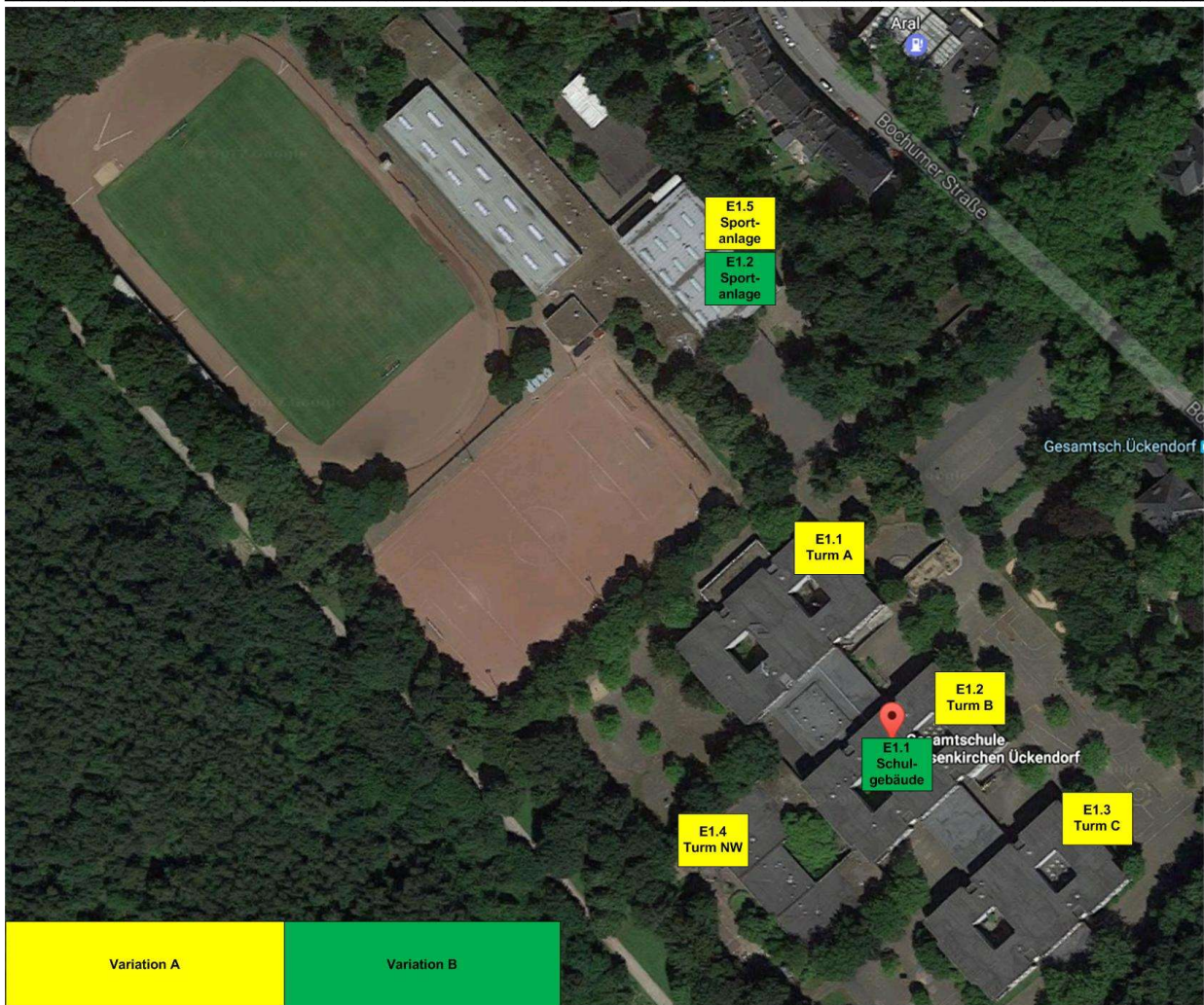


ABBILDUNG 3 BEISPIEL GESAMTSCHULE ÜCKENDORF

3.3 Energiezähler Schnittstellen

Im Bereich der Energiezählung gibt es verschiedene Möglichkeiten die Daten zu erfassen. Die gängigsten Methoden sind zurzeit die Daten mittels S0, Modbus, M-Bus, BACnet zu erfassen.

In diesem Dokument möchte ich einschließlich auf den M-Bus(Meter Bus)eingehen, diesen wir auch als möglichen Standard in Betracht ziehen wollen. Der M-Bus hat im Bereich der Verbrauchsdatenerfassung, in der Gebäudeautomation, an Marktbedeutung gewonnen und zeichnet sich durch ein sehr gutes Preis- / Leistungsverhältnis aus. Nicht nur im Segment der Energiezähler ist der M-Bus vertreten, sondern verfügen auch Gaszähler, Wärmezähler und Wasserzähler über diese Art der Schnittstelle. Aus diesem Grund könnten wir ausschließlich mit einem Bus-System arbeiten.

Vorteile des M-Bus:

- preiswert
- verpolungssicher
- Stromversorgung über Bussystem
- Auswertung von präzisen Messwerten
- Verdrahtungstopologie Bus, Ring
- keinerlei Lizenzkosten
- es ist kein spezieller Kabeltyp notwendig. Ungeschirmte und unverdrillte Leitungen sind möglich
- selbsterklärende Datenstruktur was ihren Typ, Einheit und Auflösung angeht

3.4 Beschreibung der Datenerfassung

Es folgt die Mindestanforderung der Daten welche mittels M-Bus erfasst und an die Gebäudeautomation übergeben werden. Die Datenerfassung erfolgt mittels M-Bus. Ein Automatisierungsgerät liest die Daten aus und stellt diese als BACnet Objekt zur Verfügung.

Energiezähler

Messgröße	Einheit
Wirkarbeit(Zählerstand)	kWh
Wirkleistung L1	kW
Wirkleistung L2	kW
Wirkleistung L3	kW
Wirkleistung Gesamt	kW
Spannung L1	V
Spannung L2	V
Spannung L3	V
Strom L1	A
Strom L2	A
Strom L3	A
cos phi	
Frequenz	Hz
diverse Zählereinstellungen(z.B. Wandlerfaktor)	

Wärmezähler

Messgröße	Einheit
Zählerstand	MWh
Durchfluss	m ³
Vorlauftemperatur	°C
Rücklauftemperatur	°C

Gaszähler, Wasserzähler

Messgröße	Einheit
Zählerstand	m ³
Durchfluss	m ³

3.5 Hinweise allgemein

Pro Liegenschaft sollten stets die gleichen Fabrikate eingesetzt werden. Dies gewährleistet eine optimale Betreuung der Liegenschaften.

Als Kommunikationsschnittstelle wird M-Bus vorgeschrieben sowie ausgeschrieben. Die Verkabelung, Montage, Lieferung und Konfiguration der Zähler sowie die Dienstleistung der Datenerfassung muss in der Ausschreibung klar definiert werden.