



**STADT HALLE (SAALE)**  
FB Städtebau und Bauordnung  
Abt. Stadtvermessung  
23.09.2022 gez.: Albrecht  
Ohne Aktualitätsprüfung



**hallesaale**<sup>\*</sup>  
HÄNDELSTADT

# **TGA-STANDARDS**

**FÜR BAUVORHABEN DER STADT HALLE (SAALE)**

**FACHBEREICH IMMOBILIEN (FB24), STADT HALLE (SAALE)**

## Inhaltsverzeichnis

|   |           |
|---|-----------|
| <b>1. Sanitäranlagen</b> .....                            | <b>5</b>  |
| KG 410 Abwasser-, Wasser und Gasanlagen.....              | 5         |
| KG 411 Abwasseranlagen .....                              | 5         |
| <i>Abwassersystem</i> .....                               | 5         |
| <i>Installation</i> .....                                 | 5         |
| KG 412 Wasseranlagen .....                                | 5         |
| <i>Hausanschluss</i> .....                                | 5         |
| <i>Trinkwassersystem</i> .....                            | 5         |
| <i>Installationen</i> .....                               | 6         |
| <i>Warmwasserbereitung</i> .....                          | 6         |
| <i>Sanitärausstattung</i> .....                           | 6         |
| <b>2. Heizungsanlagen</b> .....                           | <b>8</b>  |
| KG 420 Wärmeversorgungsanlagen .....                      | 8         |
| KG 421 Wärmeerzeugungsanlagen .....                       | 8         |
| <i>Wärmeerzeugung</i> .....                               | 8         |
| KG 422 Wärmeverteilnetze .....                            | 8         |
| KG 423 Raumheizflächen.....                               | 9         |
| <b>3. RLT-Anlagen</b> .....                               | <b>10</b> |
| KG 430 Lufttechnische Anlagen .....                       | 10        |
| KG 431 Lüftungsanlagen.....                               | 10        |
| <b>4. Elektroanlagen</b> .....                            | <b>11</b> |
| KG 440 Starkstromanlagen .....                            | 11        |
| <i>Photovoltaikanlagen</i> .....                          | 11        |
| KG 443 Niederspannungsschaltanlagen.....                  | 11        |
| KG 444 Niederspannungsinstallationsanlagen .....          | 11        |
| <i>Verteilungen</i> .....                                 | 11        |
| <i>Kabeltrassen</i> .....                                 | 11        |
| <i>Installation</i> .....                                 | 11        |
| <i>Brandschutzmaßnahmen</i> .....                         | 11        |
| KG 445 Beleuchtungsanlagen.....                           | 12        |
| <i>Allgemeinbeleuchtung</i> .....                         | 12        |
| <i>Beleuchtungsstärken</i> .....                          | 12        |
| <i>Sicherheitsbeleuchtung</i> .....                       | 12        |
| KG 446 Blitzschutz-und Erdungsanlagen.....                | 13        |
| <i>Äußerer Blitzschutz</i> .....                          | 13        |
| <i>Innerer Blitzschutz</i> .....                          | 13        |
| <i>Potentialausgleich</i> .....                           | 13        |
| <i>Erdung</i> .....                                       | 13        |
| KG 450 Fernmelde- und informationstechnische Anlagen..... | 13        |
| KG 451 Telekommunikation .....                            | 13        |
| <i>Telefonanlage</i> .....                                | 13        |
| KG 452 Such-und Signalanlagen .....                       | 14        |

|   |           |
|---|-----------|
| <i>Behindertenrufanlagen</i> .....  | 14        |
| <i>Zutrittskontrolle/Wechselsprechanlage/Türsteuerung</i> .....               | 14        |
| KG 454 Elektroakustische Anlagen ELA .....                                    | 14        |
| <i>Uhrenanlagen</i> .....   | 14        |
| <i>Anzeigeeinrichtungen</i> .....   | 14        |
| KG 456 Gefahrenmeldeanlagen GMA .....   | 14        |
| <i>Verkabelung Gefahrenmeldeanlagen</i> .....                                 | 14        |
| <i>Rauch- und Wärmeabzugsanlage RWA</i> .....                                 | 14        |
| <i>Brandmeldeanlage (BMA, Dezember 2019)</i> .....                            | 15        |
| <i>Einbruchmeldeanlage EMA</i> .....  | 15        |
| KG 457 Datenübertragungsnetz .....  | 15        |
| <i>Breitband</i> .....  | 15        |
| <i>Strukturierte Verkabelung</i> .....  | 16        |
| <i>Beschriftung Daten-Ports</i> .....   | 19        |
| KG 460 Aufzugs- und Fördertechnik .....                                       | 19        |
| <b>5. Steuerungs- und Regelungstechnik</b> .....                              | <b>20</b> |
| KG 480 Gebäudeautomation .....  | 20        |
| <i>Geltungsbereich</i> .....  | 20        |
| <i>Richtlinien und Vorschriften</i> .....                                     | 20        |
| <i>Ansprechpartner bei der Stadt Halle</i> .....                              | 20        |
| <i>Arbeiten am Gebäudeautomationssystem der Stadt Halle</i> .....             | 20        |
| <i>Ebenen der Gebäudeautomation</i> .....                                     | 20        |
| KG 481 Automationseinrichtungen .....   | 24        |
| <i>Anlagen- Standardfunktionen &amp; Bedienung</i> .....                      | 24        |
| <i>Bedienung</i> .....  | 25        |
| <i>Allgemeines Kennzeichnungssystem (AKS)</i> .....                           | 28        |
| KG 482 Schaltschränke, Automationschwerpunkt Elektrotechnische Vorgaben ..... | 29        |
| <i>Überspannungsschutz</i> .....  | 29        |
| KG 483 Automationsmanagement .....  | 29        |
| <i>Managementebene GA (GLT)</i> .....   | 29        |
| KG 484 Kabel, Leitungen und Verlege-Systeme .....                             | 29        |
| <i>Allgemeine Anforderungen</i> .....   | 29        |
| <i>Farbliche Kennzeichnung Schaltschrankverdrahtung</i> .....                 | 30        |
| <i>Trassierung außerhalb von Gebäuden</i> .....                               | 30        |
| <i>Funktionserhalt</i> .....  | 31        |
| <i>Brandschutz</i> .....  | 31        |
| KG 485 Datenübertragungsnetze .....   | 31        |
| <i>Netzwerkprotokoll</i> .....  | 31        |
| <i>Bus-Systeme / Schnittstellendefinitionen</i> .....                         | 32        |
| <i>Aufschaltung externer (gewerkefremder) Meldungen</i> .....                 | 33        |
| <i>Aufschaltung systeminterner Meldungen</i> .....                            | 34        |
| KG 489 Sonstiges zur KG 480 .....   | 34        |
| <i>Dokumentation</i> .....  | 34        |

|  |           |
|--|-----------|
| <i>Umfang der Dokumentation</i> .....                            | 34        |
| <i>Revisionspläne</i> .....                                      | 34        |
| <i>Bedienungs-, Betriebs- und Wartungsanweisungen</i> .....      | 35        |
| <i>CAD-Vorgaben</i> .....  | 35        |
| <i>Wartung, Nachhaltigkeit, Störbeseitigungsdienst, QM</i> ..... | 36        |
| <b>6. Abbildungsverzeichnis</b> .....                            | <b>37</b> |
| <b>7. Anlagenverzeichnis</b> .....                               | <b>40</b> |

## 4. Elektroanlagen

### KG 440 Starkstromanlagen

#### **Photovoltaikanlagen**

- Auf Flachdächern von nicht denkmalgeschützten Gebäuden ist die Errichtung von PV Anlagen unter technisch wirtschaftlichen Gesichtspunkten zu überprüfen

### KG 443 Niederspannungsschaltanlagen

- Einrichtung Hausanschlussraum für Unterbringung der Hausanschlüsse, der Messung und der Niederspannungshauptverteilungen NSHV
- Ausbildung der Messung als EVU-Wandlermessung mit Leistungsabrechnung, Bereiche mit Fremdnutzung mit separater EVU-Messung, ggf. als interne Untermessung nach Abstimmung mit dem Nutzer
- Netzform ab der NSHV konsequent als TN-S-Netz, Unterverteilungen sternförmig versorgt

### KG 444 Niederspannungsinstallationsanlagen

#### **Verteilungen**

- Anordnung der Verteilungen etagenweise und in den Belastungsschwerpunkten, vorrangig in untergeordneten Räumen
- Ausbildung der Anlagen, mit den notwendigen Einbauten einschließlich Hauptschalter, Überspannungsschutz und abschließbaren Türen sind mit gleicher Schließung auszustatten
- Endstromkreise mit Leitungsschutzschalter und Sicherungslastschaltern für größere Abgänge gesichert
- Steckdosenstromkreise generell mit Fehlerstromschutzschalter RCD mit 30 mA
- Kabel und Leitungen über Reihenklemmen
- Stromkreis- und Ausbaureserve von jeweils ca. 20%
- Schrankeinbauten mit Betriebsmittelkennzeichnungen
- Äußere Schranktür mit Resopal-Schild mit Verteilerbezeichnung
- Verteilereinbauten mit maschineller Beschriftung auf den Betriebsmitteln und auf der Verteilerabdeckung

#### **Kabeltrassen**

- Unterverteilung erhalten jeweils eigene Einspeisungen von der Hauptverteilung
- Senkrechten Steigleitungen verlaufen an zentralen Stellen in untergeordneten Räumen im Bereich der Verteilungen
- Verbraucher mit Sicherheitsfunktion (Gefahrenmeldeanlagen und Sicherheitsbeleuchtung) mit Trassen als geprüftes System mit Funktionserhalt E-30
- Kabeltrassen werden außerhalb notwendiger Fluchtwege horizontal mit Rinnen und Sammelhaltern geführt

#### **Installation**

- Kellergeschoss, Dachgeschoss ohne Schulnutzung und Technikbereiche mit Installation auf Putz im Schutzgrad IP44 (Feuchtraum)
- Übrige Bereiche als Unterputzinstallation bzw. in Hohlwänden ausgeführt
- Installationsgeräte als einheitliche Aufputz- bzw. Unterputz-Programm, Steckdosen grundsätzlich mit Kinderschutz
- Installationsgeräte mit Schriftfeld und maschineller Beschriftung, Verteilerdosen ebenfalls beschriftet.
- Steckdosenstromkreise über FI-Schutzschalter RCD geführt
- ein 4-pol. RCD versorgt sind max. 6 Stromkreise, ein 2-pol. RCD versorgt max. 2 Stromkreise Beleuchtungsstromkreise ohne FI-Schutzschaltung, außer in Duschen/Bädern
- Steckdosenstromkreise mit 2,5 mm<sup>2</sup> versorgt, bedarfsgerecht mit 10A, 13A und 16A abgesichert
- Steckdosen in FUR und Informatikräumen mit zentraler Schlüssel- und NOT-AUS-Schaltung

#### **Brandschutzmaßnahmen**

- Kabelverläufe in Abstimmung auf bestehende bauliche Bestandssituation unter Berücksichtigung der Brandschutzmaßnahmen festlegen
- Berücksichtigung der Leitungsanlagen-Richtlinie MLAR in der aktuellen Fassung
- Freihaltung der Fluchtwege von unzulässigen Brandlasten

- Vermeidung von Trassen in Fluchtwegen, alternativ mit Schottung in geschossübergreifenden Fluchtwegen mit I-90-Qualität, in Fluchtwegen innerhalb von Etagen mit I-30-Qualität, geschossübergreifende Durchführungen in S-90-Qualität geschottet
- Einsatz von halogenfreien Kabeln und Leitungen in Abhängigkeit von der verwendeten Installationsmethode. Offene Installation mit halogenfreier Verkabelung, Installation unter Putz mit PVC-Kabel möglich

#### KG 445 Beleuchtungsanlagen

##### **Allgemeinbeleuchtung**

- Einsatz bedarfsgerechter Leuchten
- Lichtfarbe ist neutral weiß 840
- Zur Energieeinsparung bei Verkehrsflächen und je nach Wirtschaftlichkeit bei Nutz- und Technikflächen sind grundsätzlich LED's zu verwenden; in Einzelfällen können auch Leuchten mit elektronischen Vorschaltgeräten, hohem Leuchtenwirkungsgrad und Dreibandlampe in T5 eingesetzt werden → dies allerdings nur nach Absprache mit dem zuständigen Elektroingenieur/Energiemanager der Stadtverwaltung und einem Nachweis zum wirtschaftlichen Betrieb im Vergleich zur LED-Variante
- Bereiche mit hoher Schalthäufigkeit mit LED-Lampen (Sanitärbereiche)
- Zur Qualitätssicherung nur Leuchten mit VDE oder ENEC-Zeichen
- Klassenräume für Allgemeinbeleuchtung mit parallel zu den Fenstern angeordneten Lichtbändern und zusätzlicher Tafelbeleuchtungen. Schaltung klassisch per Hand lichtbandweise mit separater Tafelbeleuchtung oder Tageslichtabhängig.
- Flur- und Treppenraumbelichtung in Abhängigkeit der Unterrichtszeiten zentral automatisch geschaltet. Zusätzlich in Fluren und Treppenträumen mit Fenstern mit tageslicht-abhängiger Grundbeleuchtung ca. 1/3 der Nennbeleuchtung. In den Unterrichtszeiten durch Taster oder Bewegungsmelder Zuschaltung auf volle Beleuchtungsstärke, Rückschaltung erfolgt über Zeitfunktion. (Abwägung durch den Elektroingenieur, ob je nach Nutzung des Bereiches diese Vorgabe sicherheitsrelevante Probleme verursachen könnte)
- Sanitärräume mit Zeit- und Anwesenheitsabhängiger Schaltung über Bewegungs- / Präsenzmelder
- Fluchtwegebeleuchtung bleiben in Betrieb

##### Außenbeleuchtung

- Beleuchtung Zu- und Ausgänge am Gebäude mit Wandleuchten
- Hof- und Platzbeleuchtung mit Mastleuchten
- Schaltung über Dämmerungsschalter bzw. Zeitschaltuhr mit Astroprogramm
- Nachabsenkung über Schaltgruppen
- Generell Berücksichtigung von LED's

##### **Beleuchtungsstärken**

- nach DIN EN 12464 und AMEV-Richtlinie
  - o folgende Beleuchtungsstärken Em:
 

|                           |        |
|---------------------------|--------|
| ▪ Eingangsbereiche        | 200 lx |
| ▪ Verkehrsflächen, Flure  | 100 lx |
| ▪ Treppen                 | 150 lx |
| ▪ Sanitärräume, Umkleiden | 200 lx |
| ▪ Unterrichtsräume        | 300 lx |
| ▪ Wandtafel               | 500 lx |
| ▪ Fachunterrichtsräume    | 500 lx |
| ▪ Wandtafel               | 500 lx |
| ▪ Vorbereitungsräume      | 500 lx |
| ▪ Gemeinschaftsräume      | 200 lx |
| ▪ Bibliothek Bücherregale | 200 lx |
| ▪ Lesebereich             | 500 lx |
| ▪ Schulkantine, Mensa     | 200 lx |
| ▪ Essenausgabe            | 500 lx |

##### **Sicherheitsbeleuchtung**

- Sicherheitsbeleuchtung gem. DIN EN 1836 und VDE 0108/100 als Zentralbatteriesysteme
- für Treppenhäuser, Flure, technische Betriebsräume, Fachunterrichtsräume (Vollverdunklung) Aula, Mensa
- Nennbetriebsdauer der Sicherheitsbeleuchtung 3h, in Abstimmung im Einzelfall mit der Branddirektion Reduzierung auf 1h

- Einzelleuchtenüberwachung mit automatischem Funktionstest und Protokollierung der Anlagenzustände
- Leuchtenstromkreise in Mischbetrieb innerhalb eines Stromkreises von Dauerlicht, geschaltetem Dauerlicht und Bereitschaftslicht

#### KG 446 Blitzschutz- und Erdungsanlagen

##### **Äußerer Blitzschutz**

- äußere Blitzschutzanlage mit Fang- und Ableitungen in Aluminium, Schutzklasse III

##### **Innerer Blitzschutz**

- Abwendungen von Überspannungen durch Blitzeinschlag und transienten Überspannungen mit Blitzstromableiter als Grobschutz und mit Mittelschutzableitern
- Feinschutz für Endstromkreise nicht vorgesehen, Ausnahmen: aktive Verbraucher der Datentechnik

##### **Potentialausgleich**

- Hauptpotentialausgleich und weiterführender örtlicher Potenzialausgleich
- zusätzlicher Potentialausgleich in
  - o Unterrichtsräumen mit Experimentierständen (DIN VDE 0100-723)
  - o Zentralen und Verteilerräumen der LuK (DIN VDE 0100-540, DIN VDE 0800)
  - o Großküchen im Bereich der Großküchengeräte
  - o Verteilerräume Datennetz

##### **Erdung**

- Neubauten als Fundamenteerdung, Bestandsbauten als Ringerdung, alternativ einzelne Tiefenerder

#### KG 450 Fernmelde- und informationstechnische Anlagen

Im Vorfeld der Planung von Gefahrenmeldeanlagen sind das Brandmeldekonzept und eine Risikobewertung/Gefährdungsbeurteilung durch dafür qualifizierte und zertifizierte Personen zu erstellen.

Als Grundlage für die Planung der Gefahrenmeldeanlagen ist die entsprechend höherwertige Festlegung zu beachten. Das kann das Brandmeldekonzept, die TGA-Standards der Stadt Halle (Saale) und/oder die aktuell geltenden Normen wie die DIN 14675, DIN VDE 0833 sowie DIN VDE V 0827 sein.

#### KG 451 Telekommunikation

##### **Telefonanlage**

- Telefonanlage Festnetz, Telefonzentrale im zentralen EDV-Verteiler
- Digitale Telefonanlage / IP-fähige Telefonanlage, für Amtsanschluss und interne Systemtelefone sowie analogen Ports für Standardtelefone
  - o min. 8 digitale Ports
  - o min. 4 analoge Ports
- Port's über die strukturierte Datenverkabelung frei zuordenbar
- zentrale Verwaltung Sekretariat: Systemtelefon mit grafischem Display und freiprogrammierbarer Tastenerweiterung und Anrufbeantworterfunktion
- Schulverwaltung und Lehrerbereich: einfache Komforttelefone,
- Hausmeister und technische Dienste: einfache Komforttelefone
- Anzahl Endgeräte: min. 8 Stück

für Turnhallen:

- Notruftelefon im Lehrerraum bzw. Standort nach Nutzerabsprache

für Hort

- „kleine“ Telefonanlage im EDV-Verteiler (IP-fähig)
- DECT-Telefone mit Repeatern (Reichweite bis Spielflächen)

KG 452 Such-und Signalanlagen

**Behindertenrufanlagen**

- für Behinderten-WC mit örtlichem Ruf und zusätzlicher Aufschaltung auf die TK-Anlage bzw. ist eine Aufschaltung zum Wachschatz vorzusehen
- WC's mit beidseitigem Zugtaster

**Zutrittskontrolle/Wechselsprechanlage/Türsteuerung**

Siehe Anlage 1 – Zutrittskontrolle, Wechselsprechanlage, Türsteuerung

für Hort

- Türöffnung muss über DECT-Telefone möglich sein

KG 454 Elektroakustische Anlagen ELA

Wenn durch Brandschutzkonzept oder Gefährungsbeurteilung nicht anders gefordert, dann wie folgt:

- ELA für Stunden- und Pausensignalisierung, betriebsbedingte Durchsagen
- Sprechstelle bzw. Sprechstellen an „ständig besetzten Stelle bzw. Stellen“ angeordnet
- Stunden- und Pausensignalisierung mit mind. 2 Programmen (Normal- und Sommerprogramm)
- zentrale Abschaltung z.B. Ferien- und Prüfungszeiten
- Außen-Lautsprecher auf separate Linien
- getrennte Lautstärkeinstellungen für Stunden- und Pausensignalisierung, manuelle Durchsagen und automatische Durchsagen (Sprachspeicher)
- Verkabelung im Sinne der Leitungsanlagen-Richtlinie MLAR in der aktuellen Fassung und der LBO mit Funktionserhalt E-30
- Anbindung Amok-/Bombetaster
  - o im Sekretariat drei Handmelder

| Bezeichnung   | Farbe | Anbindung |
|---------------|-------|-----------|
| Brand (Feuer) | Rot   | BMA       |
| Bombendrohung | Grün  | ELA       |
| Amokalarm     | Gelb  | ELA       |

- Alarm- und Störungsweiterleitung zu „ständig besetzte Stelle“ über einen überwachten Kontakt zur EMA
- Ausstattung mit Havarieverstärker
- Ausstattung mit USV für min. 8h

für Turnhallen:

- „kleine ELA“ mit Möglichkeit der Audioeinspeisung (Musik etc), eine Sprechstelle
- Anordnung der Sprechstelle nach Nutzerabsprache

**Uhrenanlagen**

für Turnhallen: 2 Funkuhren in der Halle

**Anzeigeeinrichtungen**

für Turnhallen: einfache Spielstandsanzeige mit Bedienpult

KG 456 Gefahrenmeldeanlagen GMA

**Verkabelung Gefahrenmeldeanlagen**

- Verkabelung im Sinne der Leitungsanlagen-Richtlinie MLAR in der aktuellen Fassung und der LBO mit Funktionserhalt E-30

**Rauch- und Wärmeabzugsanlage RWA**

- Umfang gemäß Brandschutzkonzept
- RWA mit automatischen und manuellen Auslösefunktionen sowie Lüftungsfunktionen im Handbetrieb mit automatischer Schließung durch Regen- und Windgeber
- Signalisierung bei Öffnung/Störung an ständig besetzte Stelle

**Brandmeldeanlage (BMA, Dezember 2019)**

- objektbezogene Notwendigkeit und Umfang automatische Überwachung nach Brandschutz- bzw. Sicherheitskonzept, i.d.R. automatische Überwachung von Rettungswegen und ausgewählter Räume auch als Ausgleich für bauliche Defizite
  - o gemäß Schulbaurichtlinie sowie DIN VDE 0833-2 und DIN 14675
- Brandmeldeanlage in Ringbus-Technik
- besonders gefährdete Bereiche und alle Fluchtwege (Räume Hausalarmzentrale und Sicherheitslichtgerät) mit automatischen Rauchmeldern, Handmelder rot, (EN-54-11)
  - o im Sekretariat drei Handmelder

| Bezeichnung   | Farbe | Anbindung |
|---------------|-------|-----------|
| Brand (Feuer) | Rot   | BMA       |
| Bombendrohung | Grün  | ELA       |
| Amokalarm     | Gelb  | ELA       |

- Notstromüberbrückungszeit des Systems 72 Stunden
- automatische Brandmeldeanlage nach DIN VDE 0833 / DIN 14675
- Aufschaltung auf Feuerwehr Halle über Konzessionär (die Beauftragung und Kosten für die Aufschaltung übernimmt die Stadt Halle, AN muss einen Mitarbeiter für die Errichtung des Hauptmelders zur Verfügung stellen)
- Beauftragung Sachverständiger durch AN
- Zentrale Einrichtungen auch ohne notwendige Feuerwehraufschaltung:
  - o Feuerwehrrichtungs- und Bediensystem FIBS mit Laufkartendepot FLD,
    - Feuerwehrrichtungsdepot
    - Generalschlüssel für Zutritt Feuerwehr im Schlüsseldepot
    - Störungsmeldung über Konzessionär
- Feuerwehrrichtungsdepot FAT
- Blitzleuchten am Grundstückszugang bzw. Gebäudeeingang

**Einbruchmeldeanlage EMA**

- einfache EMA in Anlehnung an Richtlinie 2311 des VdS Klasse B gegen Einbruch und Vandalismus
- Aufschaltung auf Wachschutzunternehmen
- Zentrale in Ringbus-Technik
- Überwachung sämtlicher Außentüren und besonders gefährdete Einstiegsmöglichkeiten über Bewegungsmelder
- Innenräume nur fallenmäßig mit Bewegungsmeldern (Flure KG, EG, 1OG, Computerräume, Verwaltung)
- Scharf / Unscharfschaltung über berührungslose, sabotagesichere Transpondertechnik
- externe Alarmierung mit einer Kombination Sirene / Blitzleuchte
- Ausgänge mit Scharf/Unscharf - Schalteinrichtung mit einfachen Meldegruppenmodulen
- Aufschaltung auf ständig besetzte Stelle (Wachschutz) mit der Möglichkeit der Fernsteuerung, Steuerung nach Zeitplan und individuell
- Kontakt zu Zutrittskontrolle zur Unterbindung Zutritt bei Scharfschaltung

**KG 457 Datenübertragungsnetz****Breitband/Hausanschluss Daten/TK**

Der Hausanschluss soll im zentralen Technikraum platziert werden.

Wenn dieser Abschluss nicht im Technikraum untergebracht werden kann, dann muss eine Verbindung (Glasfaser oder Kupfer) zwischen Hauseinführung und Technikraum hergestellt werden.

Dazu soll ein Glasfaserkabel mit min. 12 Fasern oder Kupfer 20 DA verlegt werden und an beiden Endpunkten auf entsprechenden Patchfeldern abgeschlossen werden.

Der Typ des Glasfaserkabels muss mit dem Errichter des Hausanschlusses abgestimmt werden.

Am technischen Abschluss muss eine 230V Versorgung gemäß der Anzahl der benötigten Abschlüsse gewährleistet sein. (min. 4Stk. 230V-Steckdosen)

Wenn der technische Abschluss direkt im Datenverteiler untergebracht werden kann, dann muss auch hier die Anzahl Steckdosen vorgehalten werden.

**Strukturierte Verkabelung**

- strukturierte Verkabelung für die Telefon- und Datenverkabelung der Klasse E, CAT 7
- zentraler 19“-Daten-Verteiler mit min. 42 HE (800x1200x2000, BxTxH) DV mit Zusammenführung der horizontalen Kupfer-Verkabelung Klasse 6 und abgesetzter DV, (600x800x2000, BxTxH), kann in der Höhe entsprechend der verbauten Komponenten variieren.
- im zentralen Daten-Verteiler sind für Geräte mit 800 mm Einbautiefe die Gestelle zu montieren (Absprache mit Team Schulausstattung/ITC notwendig)
- horizontale Kabelführungen sind vorzusehen (mindestens je eine für 48 Cu-Ports an den Patchpanels)
- an den Seiten der Gestelle aller Netzwerkschränke sind Kabelführungen einzubauen
- zentraler DV mit folgenden Komponenten: (Siehe Abbildung 2)
  - o ggf. Fernmeldehauptverteiler/CAT- bzw. LWL-Patchfeld
  - o 19“-Patchfelder
 und aktive Komponenten beispielhaft aus folgender Tabelle:

| Geräte                       | Leistung | Netzteile | Anzahl Geräte | Leistung |
|------------------------------|----------|-----------|---------------|----------|
| <b>USV</b>                   | 100 W    | 1         | 1             | 100 W    |
| <b>Server</b>                | 290 W    | 2         | 1             | 580 W    |
| <b>Firewall</b>              | 100 W    | 1         | 1             | 100 W    |
| <b>PoE-Switche (48 Port)</b> | 660 W    | 1         | 4             | 2.640 W  |
| <b>NAS</b>                   | 100 W    | 1         | 1             | 100 W    |
| <b>Telefonanlage</b>         | 100 W    | 1         | 1             | 100 W    |
| <b>Aggregation-Switche</b>   | 100 W    | 1         | 1             | 100 W    |
| <b>Digi-Boxen</b>            | 50 W     | 1         | 1             | 50 W     |
| <b>Server-Switch</b>         | 100 W    | 1         | 1             | 100 W    |

- Gesamtleistung der aktiven Komponenten beträgt am Beispiel ca. 3.870 W, das entspricht einer Kühlleistung von ca. 13.000 BTU/h, wodurch eine Raumkühlung vorzusehen ist (Siehe KG 431 Lüftungsanlagen)
- Genaue Kühlleistung ist anhand verbauter Komponenten zu berechnen/festzustellen
- pro Daten-Verteiler 3 Phasen bei je 6 Steckdosen ist empfehlenswert
- die USV muss entsprechend der verbauten Geräte und nötigen Absicherungszeit dimensioniert werden
- Zuständig aktive Komponenten: Team Schulausstattung
- abgesetzte Verteiler z.B. in FUR Informatik nach Erfordernis (Siehe Abbildung 3)
  - o Anbindung an zentralen DV mit LWL-Multimode-Leitungen
  - o SCD-Patchfeld mit Ferrulen aus Zirkonia Keramik
  - o vorzugsweise 12 G 50/125 Multimode OM3 verwenden
  - o Min. 12 HE hoch, min. 600mm tief
  - o vor dem Schrank min. 1m<sup>2</sup> Bewegungsfreiheit
  - o horizontale Kabelführungen sind vorzusehen (min. je eine für 48 Cu-Ports an den Patchpanels)
  - o einphasiger Anschluss mit min. 6 Steckdosen ist ausreichend
  - o geplante Ausstattung ist min. ein 48-Port-PoE-Switch mit einer Leistung bei voller Last von 660 W, entspricht Kühlleistung von ca. 2250 BTU/h → Schrankkühlung ist vorzusehen
  - o Raumnutzung als Büro nicht empfehlenswert sollte Nutzer mitgeteilt werden
- Eigenschaften HDMI-Verkabelung:
  - o metallische Verblendung für HDMI-Anschlussbuchse mit Kabelpeitsche in BRK im Lehrerbereich
  - o Auslassdose hinter Monitor für direkten Anschluss des HDMI-Kabels an Monitor (ca. 1,5m Kabellänge von Auslass bis Monitor vorhalten)
  - o max. 7,5m Kabellänge (von Anschlusspunkt Kabelpeitsche bis Monitor)
  - o Gesamtkabellänge von Quelle bis Senke max. 13m (inkl. aller Kabelpeitschen und Anschlusskabel)
  - o HDMI Highspeed mit Ethernet
  - o Typ A
  - o vergoldete Kontakte

- BRK hinter Monitor entsprechend Biegeradien des HDMI-Kabels dimensionieren, da Kabel bis zur Ausstattung mit Monitor verstaut werden muss.
- Abbildung 1 beachten

**Definition Raumbezeichnungen**

| Raumbezeichnung                     | entspricht                  |
|-------------------------------------|-----------------------------|
| Klassen- / Unterrichtsräume         | Klassen- / Unterrichtsräume |
| Fachkabinett (Chemie, Physik etc.)  | Klassen- / Unterrichtsräume |
| Sprachkabinett                      | Klassen- / Unterrichtsräume |
| Werkenraum                          | Klassen- / Unterrichtsräume |
| Hauswirtschaft                      | Klassen- / Unterrichtsräume |
| Kompassraum                         | Klassen- / Unterrichtsräume |
| Medienraum                          | Klassen- / Unterrichtsräume |
| Differenzierungsräume               | Differenzierungsräume       |
| Computerkabinette                   | Computerkabinette           |
| Vorbereitungsraum                   | Vorbereitungsraum           |
| Archiv                              | Vorbereitungsraum           |
| Personalrat                         | Vorbereitungsraum           |
| Hausmeisterraum                     | Vorbereitungsraum           |
| Kopierraum                          | Vorbereitungsraum           |
| Theorieraum                         | Vorbereitungsraum           |
| Regieraum                           | Vorbereitungsraum           |
| Hortleitung                         | Hortleitung                 |
| Horträume                           | Horträume                   |
| Lehrerzimmer                        | Lehrerzimmer                |
| Beratungsraum                       | Lehrerzimmer                |
| Büro / Schulbüro                    | Lehrerzimmer                |
| Sekretariat                         | Sekretariat                 |
| Koordinatorraum                     | Schulverwaltung und Leitung |
| Schulverwaltung und Leitung         | Schulverwaltung und Leitung |
| Zimmer Direktor*in                  | Schulverwaltung und Leitung |
| Technische Betriebsräume            | Technische Betriebsräume    |
| Rechenzentrum                       | Technische Betriebsräume    |
| ISP der MSR/GLT (Hausanschlussraum) | Technische Betriebsräume    |
| Heizungsräume                       | Technische Betriebsräume    |
| Unterverteilung                     | Unterverteilung             |
| Wasseranschlussraum                 | Unterverteilung             |
| Medienecken                         | Medienecken                 |
| Snoozleraum                         | Medienecken                 |
| Lesezimmer/Bibliothek               | Medienecken                 |
| Flur / Eingangsbereich              | Flur / Eingangsbereich      |
| Installationsgang                   | Flur                        |
| Kellergang                          | Flur                        |
| Aula                                | Aula                        |
| Speiseraum                          | Speiseraum                  |
| Schülercafe                         | Schülercafe                 |
| Lager                               | Lager                       |
| Umkleideräume                       | Lager                       |
| Sporthalle                          | Sporthalle                  |

| Raum-<br>bezeichnung  | Nutzung                                      | Daten-Ports                | Steckdosen<br>Feinschutz & rot       | Steckdosen | HDMI-Dose     |
|---|--|----------------------------|--------------------------------------|------------|---------------|
|   |  | 1Stk. =<br>1x RJ45-Port    | 1Stk. =<br>1x Schuko-SD nach DIN VDE |            |               |
| <b>Klassen-/<br/>Unterrichts-<br/>räume</b>                         | Lehrer                                       | 3 Stk.                     | 4 Stk.                               |            | 1 Stk.        |
|   | Tafel  | 1 Stk.                     | 1 Stk.                               |            | Kabelausslass |
|   | Hotspot                                      | 2 Stk.                     | 2 Stk.                               |            |               |
|   | Allgemein                                    |                            |                                      | 2 Stk.     |               |
| <b>Differenzie-<br/>rungsräume</b>                                  | Lehrer                                       | 3 Stk.                     | 4 Stk.                               |            | 1 Stk.        |
|   | Tafel  | 1 Stk.                     | 1 Stk.                               |            | Kabelausslass |
|   | Hotspot                                      | 2 Stk.                     | 2 Stk.                               |            |               |
|   | Allgemein                                    |                            |                                      | 2 Stk.     |               |
| <b>Computer-<br/>kabinette</b>                                      | Lehrer                                       | 3 Stk.                     | 4 Stk.                               |            | 1 Stk.        |
|   | Tafel  | 1 Stk.                     | 1 Stk.                               |            | Kabelausslass |
|   | Schüler                                      | 28 Stk.                    | 28 Stk.                              |            |               |
|   | Hotspot                                      | 2 Stk.                     | 2 Stk.                               |            |               |
|   | Allgemein                                    |                            |                                      | 3 Stk.     |               |
| <b>Vorbereitungs-<br/>räume</b>                                     | Arbeitsplatz                                 | 2 Stk.                     | 2 Stk.                               |            |               |
|   | Allgemein                                    |                            |                                      | 2 Stk.     |               |
| <b>Hortleitung</b>  | Arbeitsplatz                                 | 2 Stk.                     | 2 Stk.                               |            |               |
|   | Allgemein                                    |                            |                                      | 2 Stk.     |               |
| <b>Horträume</b>  | Arbeitsplatz                                 | 2 Stk.                     | 2 Stk.                               |            |               |
|   | Allgemein                                    |                            |                                      | 2 Stk.     |               |
| <b>Lehrerzimmer</b>   | Arbeitsplatz                                 | 6 Stk.                     | 4 Stk.                               |            |               |
|   | Hotspot                                      | 2 Stk.                     | 2 Stk.                               |            |               |
|   | Allgemein                                    |                            |                                      | 2 Stk.     |               |
| <b>Sekretariat</b>  | Arbeitsplatz                                 | 6 Stk.                     | 6 Stk.                               |            |               |
|   | Hotspot                                      | 2 Stk.                     | 2 Stk.                               |            |               |
|   | Allgemein                                    |                            |                                      | 2 Stk.     |               |
| <b>Schulverwaltung<br/>und<br/>Leitung</b>                          | Arbeitsplatz                                 | 4 Stk.                     | 4 Stk.                               |            |               |
|   | Hotspot                                      | 2 Stk.                     | 2 Stk.                               |            |               |
|   | Allgemein                                    |                            |                                      | 2 Stk.     |               |
| <b>technische<br/>Betriebsräume</b>                                 | Arbeitsplatz                                 | 2 Stk.                     | 2 Stk.                               |            |               |
|   | Allgemein                                    |                            |                                      | 2 Stk.     |               |
| <b>Unterverteilung</b>  | Allgemein                                    |                            |                                      | 1 Stk.     |               |
| <b>Medienecken</b>  | Arbeitsplatz                                 | 2 Stk.                     | 2 Stk.                               |            |               |
|   | Hotspot                                      | 2 Stk.                     | 2 Stk.                               |            |               |
| <b>Flur/Eingangs-<br/>bereich bzw.<br/>Informations-<br/>system</b> | Monitor                                      | 2 Stk.                     | 3 Stk.                               |            |               |
|   | Allgemein                                    |                            |                                      | 2 Stk.     |               |
| <b>Aula</b>   | Bühne  | 4 Stk.<br>(nach Absprache) | 4 Stk.                               |            |               |
|   | Hotspot                                      | 2 Stk.                     | 2 Stk.                               |            |               |
|   | Allgemein                                    |                            |                                      | 3 Stk.     |               |
| <b>Speiseraum</b>   | Exponierter<br>Bereich (nach<br>Rücksprache) | 2 Stk.                     | 2 Stk.                               |            |               |
|   | Allgemein                                    |                            |                                      | 2 Stk.     |               |
| <b>Schülercafe</b>  | Hotspot                                      | 2 Stk.                     | 2 Stk.                               |            |               |
|   | Allgemein                                    |                            |                                      | 1 Stk.     |               |
| <b>Hausmeister-<br/>raum</b>  | Arbeitsplatz                                 | 2 Stk.                     | 2 Stk.                               |            |               |
|   | Allgemein                                    |                            |                                      | 2 Stk.     |               |
| <b>Lager</b>  | Allgemein                                    |                            |                                      | 1 Stk.     |               |
| <b>FUR<br/>(Chemie,<br/>Biologie,<br/>Physik)</b>                   | Pult   | 2 Stk.                     | 4 Stk.<br>(nach Absprache)           |            |               |
|   | Lehrer                                       | 2 Stk.                     | 2 Stk.                               |            |               |
|   | Tafel  | 1 Stk.                     | 1 Stk.                               |            |               |
|   | Hotspot                                      | 2 Stk.                     | 2 Stk.                               |            |               |
|   | Allgemein                                    |                            |                                      | 2 Stk.     |               |

| Raum-<br>bezeichnung | Nutzung                                | Daten-Ports             | Steckdosen<br>Feinschutz & rot       | Steckdosen | HDMI-Dose |
|----------------------|--|-------------------------|--------------------------------------|------------|-----------|
|                      |  | 1Stk. =<br>1x RJ45-Port | 1Stk. =<br>1x Schuko-SD nach DIN VDE |            |           |
| <b>Sporthalle</b>    | Hotspot<br>(Halle, Ein-<br>gang)       | Je 2 Stk.               | Je 2 Stk.                            |            |           |
|                      | Mehrzweck-<br>/Regie-/Tech-<br>nikraum | Je 2 Stk.               | Je 2 Stk.                            | Je 1 Stk.  |           |

- weitere Ausstattung nach Nutzerabstimmung (Erstellung Raumbuch gemäß Anlage 4, zur Festlegung der Position der Anschlüsse)
- physische Trennung Schulbereich (pädagogisches LAN) und Verwaltungsbereich nach Nutzerabstimmung
- FUR Informatik mit umlaufenden Brüstungskanälen
- FUR mit Pult: 2x HDMI von Pult zu Tafel, 2x Datenport im Pult, min. 2 Steckdosen (nach Absprache), sonstige Daten- und Starkstromverkabelung wie Klassenraum (nach Absprache mit FUR-Planer)
- Berücksichtigung lediglich rein aktiver Komponenten und USV
- aktive Bauteile wie Router, Switches, PC's und Software nicht enthalten (KG 600 Ausstattung)

#### **Beschriftung Daten-Ports**

- alle Datenverteiler müssen insgesamt betrachtet durchnummeriert werden, es soll keine zwei DV1 geben, weil diese in anderen Räumen stehen
- Raum1 hat 2 Datenverteiler (DV1, DV2) und Raum 2 hat 2 Datenverteiler (DV3, DV4)
- A-Z für Patchfeldbezeichnung (weiterführend mit AA-ZZ)
- 01-24/48 für Ports auf Patchfeld

#### **KG 460 Aufzugs- und Fördertechnik**

In Schulen mit Inklusion ist die Erreichbarkeit von allen Räumen zu gewährleisten. Der Einbau von Aufzugsanlagen gem. BetrSichV, AMEV, der DIN 18040-1 Barrierefreies Bauen und der EN 81-70 ist vorzusehen.

Weiterhin sind folgende Anforderungen zu erfüllen:

- die Kabineninnenwände und Türen werden in Edelstahl „Leinen“ ausgeführt und Edelstahlsockelleisten,
- LED Deckenbeleuchtung,
- Handlauf in Edelstahl mit gebogenen Enden,
- Spiegel gegenüber Tür, bei Durchladeaufzügen jeweils über der Tür (behindertengerecht),
- rutschfester Bodenbelag (kein Beton!),
- der Aufzug wird mit Schlüsselschalter versehen,
- potentialfreien Kontakt für eine Einbindung in die Zutrittskontrolle für berührungslose Türöffnung mittels Transponder in dem Etagentableau,
- die Platzvorhaltung im Tableau darf keine metallische Abdeckung haben um das Lesen des Transponder zu gewährleisten,
- der Notruf wird über GSM sichergestellt,
- Vorrüstung zur Aufschaltung BMZ ist vorzusehen,
- Erstellung Gefährdungsbeurteilung,
- Schlüsseldepot zur Personenbefreiung auch außerhalb der Arbeitszeit,
- Schutzmatte für Transportarbeiten.

## 5. Steuerungs- und Regelungstechnik

KG 480 Gebäudeautomation

### **Geltungsbereich**

Dieses Pflichtenheft zur SPS/DDC Programmierung mit GLT- Anbindung gilt für alle neu zu errichtenden und zu ergänzenden Automatisierungseinrichtungen, bei denen diese Unterlage Vertragsbestandteil ist.

Ziel ist es, sowohl für die Kennzeichnung der Datenpunkte als auch für die Bezeichnung der Dokumentation einen identischen Schlüssel zu haben.

Für die einheitliche Kommunikation zwischen Automatisierungstechnik und Leitebene bzw. zum Datenaustausch mit Systemen der Informationstechnik sind die nachstehend beschriebenen Vorgaben einzuhalten.

### **Richtlinien und Vorschriften**

Alle neu errichteten Anlagen müssen den zum Zeitpunkt der Errichtung gültigen Richtlinien und Vorschriften der DIN VDE, DIN, AMEV sowie MLAR vollumfänglich entsprechen.

Es ist explizit darauf zu achten, dass bei Neubau, Umbau und Erweiterung von Teilbereichen der Gebäudeautomationssysteme der einzelnen Liegenschaften die vollständige Interoperabilität und Kompatibilität zwischen Hard- und Software der Automationsebene zur bestehenden Leitebene (Gebäudeleitzentrale Fabrikat: Kieback&Peter / Siemens / Neuberger) vorschriftenkonform gegeben ist.

Eine herstellerübergreifende Kommunikation und Vernetzung ist auf Automations- und Leitebene gemäß dem BACnet-Standard DIN EN ISO 16484-5 zwingend erforderlich. Die Fähigkeit zur Kommunikation nach DIN EN ISO 16484-5 muss durch eine Prüfung nach DIN EN ISO 16484-6 nachgewiesen sein (Bedingung bei der Stadt Halle für die Begrifflichkeit „native BACnet“). Alle zum Einsatz kommenden Automationsstationen müssen eine native BACnet-IP-Schnittstelle aufweisen.

### **Ansprechpartner bei der Stadt Halle**

Sachbearbeiter Gebäudeautomation:

Herr Bornschein-Reil  
[Mark.Bornschein-Reil@halle.de](mailto:Mark.Bornschein-Reil@halle.de)  
 +49 (345) 221 - 4262

### **Arbeiten am Gebäudeautomationssystem der Stadt Halle**

#### *Schalthandlungen*

Handhabungen an Gebäudeautomationssystemen sind ausschließlich durch Mitarbeiter des Sachgebietes Technische Gebäudeausrüstung oder mit Kenntnis und Zustimmung derselben durch eingewiesenes Servicepersonal beauftragter Fremdfirmen durchzuführen.

Planmäßige Eingriffe in Gebäudeautomationssysteme mit der Folge von Anlagen-Abschaltungen sind mit einer Vorlaufzeit von 5 Werktagen im Sachgebietes Technische Gebäudeausrüstung anzumelden.

#### *Abnahmen von Leistungen nach VOB/B §12*

Die förmliche Abnahme von in sich abgeschlossenen Leistungen gemäß VOB/B §12 hat grundsätzlich unter Teilnahme der verantwortlichen Projektbeteiligten aus dem Sachgebietes Technische Gebäudeausrüstung zu erfolgen.

Sie ist frühzeitig (mind. 5 Werktage im Voraus) bei allen Beteiligten anzumelden.

Zur Abnahme ist die vollständige Dokumentation, einschließlich der Mess-, und Prüf- und Einweisungsprotokolle sowie der Fachunternehmererklärung, vorzulegen.

Der Aufbau der Dokumentation ist aus dem Abschnitt 7 ersichtlich.

### **Ebenen der Gebäudeautomation**

#### *Feldgeräte, Sensoren und Aktoren*

Die Feldgeräte werden passend zum DDC geplant. Feldgeräte werden mit zweizeiligen Resopalschildern gekennzeichnet. Die Schilderliste wird vor Ausführung dem Auftraggeber zur Freigabe vorgelegt. Zur Verkabelung der Feldgeräte sowie der ISP und der Automationsstationen werden ausschließlich halogenfreie

| <b>Kostengruppe</b>   | <b>netto / €</b>    | <b>brutto / €</b>   |
|---|---------------------|---------------------|
| <b>KG 710 - Bauherrenaufgaben</b>                                     | 23.697,48 €         | 28.200,00 €         |
| KG 720 - Vorbereitung der Objektplanung                               |                     |                     |
| KG 730 - Objektplanung  |                     |                     |
| <b>KG 740 - Fachplanung (pdv-systeme Sachsen GmbH, 04347 Leipzig)</b> | 114.537,82 €        | 136.300,00 €        |
| KG 750 - Künstlerische Leistung                                       |                     |                     |
| KG 760 - Allgemeine Baunebenkosten                                    |                     |                     |
| KG 790 - Sonstige Baunebenkosten                                      |                     |                     |
| <b>KG 700 - Baunebenkosten gesamt:</b>                                | <b>138.235,29 €</b> | <b>164.500,00 €</b> |