



Stadt Mönchengladbach
GMMG Gebäudemanagement

Standards im Hochbau

Allgemeine bauliche
Standards

Elektrotechnik

Stand vom 22.05.2026

Inhalt

1.1	ALLGEMEINES	3
1.1.1	Standards für Immobilien des Gebäudemanagements	3
1.1.2	Gesetzliche und allgemeine Vorgaben	3
2	ELEKTROTECHNIK	4
2.1	STARKSTROMANLAGEN	6
2.1.1	Hoch- und Mittelspannungsanlagen	6
2.1.2	Eigenstromversorgung	6
2.1.3	Photovoltaikanlagen	6
2.1.4	Batterieanlagen für Sicherheitsbeleuchtung	12
2.1.5	Niederspannungsschaltanlagen + Niederspannungshauptverteiler	12
2.1.6	Niederspannungsinstallationsanlagen	14
2.1.7	Beleuchtungsanlagen	16
2.1.8	Blitzschutz- und Erdungsanlagen	20
2.2	FERNMELDE- UND INFORMATIONSTECHNISCHE ANLAGEN	22
2.2.1	Automation	22
2.2.2	Gebäudesystemtechnik (KNX)	22
2.2.3	Telekommunikationsanlagen	23
2.2.4	WC - Notruf	23
2.2.5	Zeitdienstanlagen	23
2.2.6	Elektroakustische Anlagen	23
2.2.7	Fernseh- und Antennenanlagen	24
2.2.8	Gefahrenmelde- und Einbruchmeldeanlagen	24
2.2.9	Übertragungsnetzwerke	25
2.3	SONSTIGE ANLAGEN	31
2.3.1	Aufzugsanlagen	31
2.3.2	Tore	31
2.3.3	Türen	31
2.3.4	Feststellanlagen	32
2.3.5	RWA/NRA	32
2.3.6	Geräte	32
3	IMPRESSUM	33

1 EINLEITUNG

1.1 ALLGEMEINES

1.1.1 Standards für Immobilien des Gebäudemanagements

Die Standards gelten für Standorte im Bereich des Gebäudemanagements der Stadt Mönchengladbach. Sie sind bei allen Neu-, Um- und Erweiterungsbauten sowie bei Bauunterhaltungsmaßnahmen anzuwenden.

Neben den „Baulichen Standards“ für den Hochbau und die technischen Gewerke gelten entsprechend der Art des Bauvorhabens die „Nutzungsspezifischen baulichen Standards“. Darüber hinaus sind grundsätzlich die Forderungen des „Leitfadens Nachhaltiges Bauen“ des GMMG zu beachten und einzuhalten.

Die Planung ist hinsichtlich der Barrierefreiheit zur Gleichstellung von Menschen mit Behinderungen mit der/dem Inklusionsbeauftragte(n) der Stadt Mönchengladbach rechtzeitig abzustimmen. Es gelten die jeweils aktuellen Auflagen der BauO NRW. Weiterhin hat vor Planungsbeginn eine Abstimmung zwischen dem Objektplaner, Fachplanern, GMMG und den jeweiligen Nutzerämtern zu erfolgen. Sich hieraus ergebende Abweichungen zu den vorliegenden Standards sind zu dokumentieren.

Für die Planung der Anlagen gelten alle einschlägigen Verordnungen und Vorschriften, wie z.B. die neuesten Brandschutzbedingungen der Feuerwehr, das Brandschutzkonzept, die Baugenehmigung, die gewerbepolizeilichen und baupolizeilichen Bestimmungen mit einschlägigen Weisungen, die DIN-, VDE- und UVV-Vorschriften, VDI-Richtlinien und behördlichen Ausführungsvorschriften, und Angaben der Ver- und Entsorgungsunternehmen in ihrer jeweils neuesten Fassung. Es sind außerdem alle vorliegenden Gutachten und Simulationsberechnungen zu berücksichtigen.

1.1.2 Gesetzliche und allgemeine Vorgaben

Die hier beschriebenen Qualitätsstandards gelten zusätzlich zu den allgemeinen Gesetzen, den gültigen Verordnungen und den allgemein anerkannten Regeln der Technik.

Bei der Planung und Ausführung von Bauleistungen für die Stadt Mönchengladbach müssen darüber hinaus die Hinweise des Arbeitskreises Maschinen- und Elektrotechnik staatlicher und kommunaler Verwaltungen (AMEV; www.amevonline.de) beachtet werden.

Wartungsverträge sind gemäß VHB (Vergabehandbuch Bund) nach AMEV Vorlage auszuführen.

Unabhängig von diesem Leitfaden sind die einschlägigen Normen und Vorschriften zu beachten. Dieser Leitfaden entbindet den Auftragnehmer nicht, die Planungen eigenverantwortlich durchzuführen. Abweichungen sind darzulegen und zu dokumentieren.

Allgemeine Richtlinien Elektroanlagen

Die Versorgung mit elektrischer Energie erfolgt über Zuleitungen, die mit den zuständigen Energieversorgern zu vereinbaren sind und entsprechend hergestellt werden müssen. Entsprechend den Anforderungen sind die Technikzentralen mit Raumbedarf darzustellen, wie z. B. Aufstellung der Trafos, der Mittelspannungsanlage, des Niederspannungshauptverteilers, der Unterverteiler, der Steigschächte für die Steigleitungen etc.

Es müssen sämtliche Trassenführungen in den Plänen dargestellt werden. Im Besonderen müssen kritische Kreuzungspunkte zwischen Elektro- und HLS-Technik im Detail dargestellt werden. Eine Kollisions- bzw. Koordinationsplanung mit angrenzenden Gewerken ist aktiv zu betreiben und zu dokumentieren. Die Einspeisungen der jeweiligen Anlagen sowie deren Abgänge sind zu beschreiben und im Plan darzustellen. Eine Auflistung der zu versorgenden Anlagen und deren Leistungen ist anzuführen. Der Leistungsbedarf ist zu ermitteln und mit dem angenommenen Gleichzeitigkeitsfaktor vorzulegen.

Beleuchtungskörper, Schalter und Steckdosen jeglicher Art sind vor Anlieferung bzw. Einbau auf Wunsch des Auftraggebers zu bemustern.

Die Elektroinstallationen sind nach den geltenden gesetzlichen Vorschriften und den allgemein anerkannten Regeln der Technik zu planen und zu errichten. Besonders die aktuell gültige LAR ist hierbei zu beachten. Das Installationsmaterial muss fehlerfrei sein und den geltenden Sicherheitsvorschriften entsprechen (VDE-geprüftes, gezeichnetes Material).

Schutzmaßnahmen:

Nullung mit Zusatzschutz Fehlerstrom-Schutzeinrichtung (RCD)

Errichtung eines 5-Leiter-Systems (TN-S-System) ab dem Hausanschlusskasten

Erdung

Fundamenterdung in „ausreichend korrosionsbeständiger Ausführung“ mit Potenzialausgleichschiene. Diese ist entsprechend den gültigen Vorschriften und Richtlinien auszuführen. Prüfprotokolle samt Widerstandsangaben sind an den Auftraggeber zu übergeben.

Die Art der Verlegung hat in den Wänden waagrecht oder senkrecht und auch an oder in den Decken parallel zu den Seitenwänden zu erfolgen (keine Fußbodenleitungen!).

Alle Klemmstellen und Anschlusspunkte müssen leicht zugänglich sein, ohne dass Stemmarbeiten oder die Entfernung von fix montierten Teilen notwendig werden. Verteiler - Dosen müssen immer zugänglich sein. Verwendung von Gips für Haftzwecke ist in Nassgruppen und Außenmauern untersagt.

Kabel werden in Kabelgraben ca. 80 cm unter Niveau in einem Sandbett verlegt, mit Sand überdeckt, durchgehend abgedeckt (neue Ziegel oder Abdeckplatten) und nach der Abnahme des Kabelgrabens hinterfüllt.

Ein Kabelwarnband ist ca. 0,3 m über der Abdeckung zu verlegen. Alle massiv ausgeführten Gehwege, Terrassen, Zufahrten auch im öffentlichen Gut sind mit Kabelschutzrohren zu unterfahren. Die Installationen haben grundsätzlich so zu erfolgen, dass neben der technischen auch eine optische Exaktheit gegeben ist.

Reparatursicherheit

Der Bieter hat den Nachweis zu erbringen, dass der Hersteller die Reparatur der Geräte sowie die Ersatzteilversorgung mindestens 10 Jahre lang garantiert.

Abnahme

Die Abnahme erfolgt zusammen mit dem GMMG und dem jeweiligen Nutzer. Anschließend sind die geprüften Revisionspläne (z.B. Übersichts-, Geräte-, Stromlauf- und Elektroinstallationspläne) 3-fach in Papier- und Datenform einzureichen. Art und Umfang dieser Dokumentation entspricht dabei der VDI-Richtlinie 6026. Des Weiteren sind Abnahmebescheinigungen und -protokolle sowie Messprotokolle (Schleifen- und Isolationswiderstand, Blitzschutz und Erdung) vor der Abnahme vorzulegen. Errichter Bestätigung, Zertifikate, Konformitätsnachweise, Geräte und Ersatzteillisten, Wartungsanleitungen und -hinweise, Bedienungs- und Gebrauchsanweisungen sind mit der Abnahme zu übergeben.

Sämtliche o.g. Unterlagen sind in elektronischer Form (PDF-Format) dem Gebäudemanagement zu übergeben. Pläne zusätzlich im IFC-, bzw. DWG, DXF-Format.

2.1 STARKSTROMANLAGEN

2.1.1 Hoch- und Mittelspannungsanlagen

Neben den in der Einleitung beschriebenen Vorgaben sind bei Planung und Errichtung von Mittelspannungsanlagen die „Technischen Anschlussbedingungen für Mittelspannungsanlagen 10 kV im Versorgungsgebiet der NEW (TAB) zu beachten. Mit der Errichtung dürfen nur Fachfirmen beauftragt werden. Der Errichter ist für die ordnungsgemäße Ausführung der Anlagen verantwortlich.

2.1.2 Eigenstromversorgung

Es wird ein möglichst hoher Anteil erneuerbarer Energien an der Energieversorgung der Immobilien angestrebt. Daher ist im Rahmen einer Neu- oder Umbaumaßnahme grundsätzlich eine Photovoltaikanlage gemäß aktuellem Gesetz für den Ausbau erneuerbarer Energien (Erneuerbare-Energien-Gesetz EEG) sowie dem [Gesetz- und Verordnungsblatt \(GV.NRW.\) Ausgabe 2024 Nr.16](#) vorzusehen. Sollte dies technisch oder wirtschaftlich nicht möglich sein so ist eine alternative und möglichst regenerative oder umweltfreundliche Form der Eigenstromversorgung zu prüfen. Ausnahmen müssen ausführlich begründet werden. Als Grundlage zur Ermittlung des spezifischen Eigenstromanteils am Gesamtenergiebedarf des Gebäudes dient der EnEV-Nachweis / Berechnung nach DIN V 18599 sowie die Vorgaben des [Gebäudeenergiegesetz GEG](#).

2.1.3 Photovoltaikanlagen

Folgende Mindestanforderungen müssen Photovoltaikanlagen erfüllen:

1. Modulqualität:

Die PV-Module müssen mindestens die Zertifizierungen IEC 61215 als auch IEC 61730 erfüllen sowie eine TÜV-Zertifizierung besitzen. Außerdem wird die Einhaltung von europäischen Richtlinien durch das CE-Kennzeichen bestätigt. Das Solarpanel muss eine mechanische Belastbarkeit bei Schneelast von mindestens 5400 Pa und bei Windlast von mindesten 2400 Pa standhalten. Eine Leistungsgarantie von über 85 % nach mindestens 30 Jahren sollte gegeben sein. Der Temperatur-Einsatzbereich erstreckt sich dabei mindestens von -40 °C bis +80 °C. Bei reflektierenden Dächern oder Wänden sind vorzugsweise bifaziale Module mit n-Type-Halbleitern im Glas-Glas-Modulaufbau zu verwenden. Bei dunklen Flachdächern ist zu prüfen, ob diese nicht reflektieren hergerichtet werden können.

2. Wirkungsgrad:

Die Module sollten einen Mindestwirkungsgrad von 20 % und einen Temperaturkoeffizienten vom maximal 0,3 % aufweisen. Die Leistungstoleranz liegt dabei unter 3 %. Die Leistungsdifferenz NOCT zu STC beträgt maximal -25%.

3. Montagesystem:

Das Montagesystem muss korrosionsbeständig und für die jeweilige Wind- und Schneelast ausgelegt sein. Eine einfache und sichere Installation sowie Wartung sollte gewährleistet sein. Das Montagesystem muss der [CBAM-Verordnung](#) der EU entsprechen und nachgewiesen werden.

4. Wechselrichter:

Der Wechselrichter muss mind. die Zertifizierung IEC 62109, IEC 61000 und IEC 61727 erfüllen. Weiterhin sind die VDE-Richtlinien [VDE-AR-N 4105](#) bzw. VDE-AR-N 4110 sowie die VDE 0126-1-1 zu erfüllen, ebenso wie die EU-Richtlinien LVD ([Low Voltage Directive](#)) und EMC ([Electromagnetic Compatibility](#)). Außerdem müssen die aktuell gültigen Netzanschlussbedingungen der örtlichen Netzbetreiber eingehalten werden.

Die Wechselrichter verfügen über eine Erdschlusserkennung, eine Isolationszustandsüberwachung sowie einen DC-Trennschalter. Der gewichtete europäische Wirkungsgrad liegt über 95 %. Vorzugsweise sollen Hybridwechselrichter (mit direkter Anschlussmöglichkeit von DC-Stromspeicher) passend zum u.a. Batteriespeicher eingesetzt werden.

Eine Garantie von mindestens 10 Jahren muss gegeben sein. Dabei soll der Garantieservice die Kosten für eine Reparatur bzw. Austausch (Installation, Demontage, Arbeitskosten) enthalten. Er muss eine Witterungsbeständigkeit mit einer Mindestschutzart von IP65 und einen Temperaturbereich von mind. -20 °C bis +55 °C besitzen. Weiterhin sollte eine Schnellabschaltfunktion (Rapid Shutdown) gegeben sein.

5. Batteriespeicher:

Die Auswahl eines Solarbatteriespeichers hat auf die spezifischen Anforderungen und Bedürfnisse des Nutzers bzw. des Objektes zu erfolgen, sie ist entscheidend für die Effizienz und Rentabilität der PV-Anlage.

Bei der Auswahl eines Solarbatteriespeichers ist es wichtig, auf bestimmte Qualitätsanforderungen zu achten, um sicherzustellen, ein zuverlässiges und langlebiges Produkt zu erhalten. Dabei werden hier ausschließlich Batteriespeicher mit kobaltfreier Lithium-Eisenphosphat-Technologie verwendet. Aufgrund des besseren Wirkungsgrades sollen vornehmlich DC-Systeme mit Gleichstromtechnik, passend zum v.g. Wechselrichter eingesetzt werden. In begründeten Fällen werden auch AC-Systeme akzeptiert.

Folgende Qualitätskriterien sind bei der Evaluierung von Solarbatteriespeichern zu berücksichtigen:

a) Kapazität (kWh) und Leistung

Die Speicherkapazität (in kWh) des Solarstromspeichers sollte sich am Stromverbrauch und der Größe (Leistung in kWp) der Photovoltaik-Anlage orientieren. Der Batteriespeicher sollte skalierbar sein, um bei Bedarf einfach erweitert zu werden, und flexible Einsatzmöglichkeiten bieten. Gebräuchlich ist aktuell ein Verhältnis von etwa 1:1. Die Lade- und Entladeleistung sollte sich ebenfalls an die v.g. Parameter orientieren. Dabei soll ein möglichst hoher und wirtschaftlicher Eigenverbrauchsanteil und Autarkiegrad erzielt werden. Die Einspeisung überschüssiger Energie in das Verteilnetz ist soweit möglich zu vermeiden. Nach energetischer und wirtschaftlicher Prüfung ist eine Energiespeicherung in Form von Wärme- oder Batteriespeichern vorzusehen. Dies ist bereits bei der Planung rechnerisch nachzuweisen.

b) Entladetiefe (DoD)

Die Entladetiefe gibt an, wie viel Prozent der Batteriespeicher-Kapazität tatsächlich genutzt werden kann, ohne die Batterie zu beschädigen. Ein Wert von mindestens 90 % wird hier als Minimum angesehen, um eine effiziente Nutzung zu gewährleisten. Diese sollte auch nicht unterschritten werden.

c) Zyklenlebensdauer

Die Zyklenlebensdauer gibt an, wie viele vollständige Lade- und Entladezyklen die Batterie überstehen kann, bevor ihre Kapazität signifikant abnimmt. Die Zyklenlebensdauer der Batterie sollte mindestens 4.000 Vollzyklen betragen. Der Kapazitätsverlust bei einer kalendarischen Lebensdauer von mindestens 10 Jahren darf 20 % der ursprünglichen Batteriekapazität nicht überschreiten.

d) Wirkungsgrad

Der Gesamtwirkungsgrad des Speichers, der sowohl Lade- als auch Entladeverluste berücksichtigt, sollte mindestens 90 % betragen, um eine effiziente Umwandlung der Sonnenenergie zu gewährleisten.

e) Temperatur- und Klimabeständigkeit

Der Speicher sollte auch bei extremen Temperaturen und wechselnden klimatischen Bedingungen zuverlässig betrieben werden können. Hier ist ein minimaler Temperaturbereich von -10 °C bis +50 °C einzuhalten. Ein Temperaturmanagementsystem muss vorhanden sein. Die Schutzklasse beträgt mindestens IP55.

f) Sicherheitszertifikate

Die Sicherheit ist ein Schlüsselfaktor für Batteriespeicher, insbesondere in Bezug auf Brand- und Explosionsgefahren. Daher ist es sicher zu stellen, dass der Batteriespeicher alle erforderlichen Sicherheitsstandards erfüllt. Sicherheitszertifikate und Prüfzeichen, wie z.B. CE, UL oder IEC, gewährleisten, dass die Batterie Sicherheitsstandards einhält und Risiken minimiert werden. Sie sollten ebenso wie die DIN EN 62619 erfüllt werden.

g) Garantie

Eine umfassende Garantie (mindestens 10 Jahre) sollte angeboten werden, die sowohl die Leistung als auch die Qualität der Batterie abdeckt. Daher muss das Batteriemodul nach 10 Jahren noch immer einen nutzbaren Energieinhalt von mindestens 80% des ursprünglich nutzbaren Energieinhalts zur Verfügung stellen. Die Garantiebedingungen des Herstellers sowie den angebotenen Kundensupport im Falle von Problemen hat in deutscher Sprache zu erfolgen, der Gerichtsort bei Garantieansprüchen liegt in Deutschland.

h) Integration und Kompatibilität

Der Solarbatteriespeicher sollte einfach mit der bestehenden Photovoltaikanlage und marktführenden 1- und 3-Phasen-Wechselrichtern kombiniert werden können. Dafür eignet sich vornehmlich eine RS485-, eine Modbus- sowie eine IP-Schnittstelle. Eine Notstrom- und OFF-Grid-Funktion sollte ebenfalls vorhanden sein.

i) End-of-Life-Management

Informationen über Recycling und Entsorgung der Batterie am Ende ihrer Lebensdauer sollten vorhanden sein, um umweltfreundliche Praktiken zu unterstützen.

6. Sicherheitsstandards:

Die gesamte Anlage muss sämtlichen geltenden Sicherheitsstandards, Normen und Verordnungen entsprechen, einschließlich Blitzschutz und Erdung. Alle Komponenten müssen neben der CE-Kennzeichnung, VDE- und IEC-Zertifizierung auch ein TÜV-Kennzeichen besitzen.

7. Monitoring-System:

Ein Monitoring-System dient der Überwachung der Leistung und frühzeitigen Erkennung von Störungen. Ein effektives Monitoring-System für PV-Anlagen trägt nicht nur dazu bei, die energiereiche Erzeugung zu optimieren, sondern auch die Lebensdauer der Geräte zu verlängern und den langfristigen Ertrag der Solaranlage zu maximieren. Daher sollten folgende Merkmale und Funktionen im Monitoring-System enthalten sein:

- Echtzeitüberwachung: Die Möglichkeit, die Leistung der Solaranlage in Echtzeit zu überwachen, ermöglicht es den Nutzern, sofortige Anpassungen vorzunehmen oder Probleme zu erkennen.
- Leistungskennzahlen: Wichtige Leistungskennzahlen wie Energieerzeugung, Gesamtertrag, Leistung pro String bzw. MPP-Tracker und Gesamtwirkungsgrad sollten klar angezeigt werden.
- Fehler- und Warnmeldungen: Ein gutes Monitoring-System sollte rechtzeitig über Fehlfunktionen oder Anomalien informieren, um schnell reagieren zu können. Push-Benachrichtigungen auf Smartphones oder E-Mail-Benachrichtigungen sind hierbei hilfreich.
- Fernzugriff: Die Möglichkeit, die Daten von verschiedenen Geräten, wie Smartphones, Tablets oder Computern, aus der Ferne abzurufen, bietet zusätzliche Flexibilität und Kontrolle.
- Datenanalyse: Tools zur Analyse der historischen Leistungsdaten helfen den Benutzern, Trends zu erkennen, die Effizienz zu bewerten und notwendige Anpassungen oder Wartungsmaßnahmen zu planen.
- Integration von Wetterdaten: Die Einbindung von Wetterdaten kann helfen, prognostizierte Erträge durch unterschiedliche Wetterbedingungen genauer zu analysieren.
- Benutzerfreundliche Oberfläche: Ein intuitives und übersichtliches Design ermöglicht es Nutzern, Informationen schnell zu erfassen und zu verstehen.
- Kompatibilität: Das Monitoring-System sollte mit verschiedenen Wechselrichtermodellen und -herstellern kompatibel sein, um Flexibilität bei zukünftigen Erweiterungen zu gewährleisten.
- Datensicherheit: Sicherstellen, dass alle gesammelten Daten sicher gespeichert und übertragen werden, um die Privatsphäre und Vertraulichkeit zu wahren.
- Integration mit Gebäudeleitsystem BACnet: Eine integrierte Lösung, die es ermöglicht, PV-Daten mit der Gebäudeleittechnik auf BACnet-System zu verknüpfen, kann zusätzlichen Komfort und Effizienz bieten. Bei der Vernetzung der Geräte und Anbindung an die Gebäudeleittechnik (GLT) sollten die Ethernet-Kommunikationsprotokolle BACnet IP oder Modbus TCP unterstützt werden.

8. Umweltfreundlichkeit:

Die verwendeten Materialien sollen umweltfreundlich sein, die Hersteller sollten nachweisen, dass sie nachhaltige Produktionsmethoden anwenden. Die Einhaltung europäischer Umwelt- und Chemikalienstandards, insbesondere der [REACH-Verordnung \(EG\) Nr. 1907/2006](#) und der [RoHS-Richtlinie 2011/65/EU](#) werden vorausgesetzt. Nachhaltige Lieferketten, insbesondere hinsichtlich sozialer und ökologischer Standards (z. B. durch Umweltproduktdeklarationen (EPD), Nachhaltigkeitsberichte, Lieferantenerklärungen oder vergleichbare Nachweise) sind einzuhalten und bei Bedarf nachzuweisen. Der Hersteller des Batteriespeichers hat Informationen über das Recycling und die fachgerechte Entsorgung der Batteriemodule am Ende ihrer Lebensdauer bereitzustellen. Diese sind der Dokumentation beizufügen.

10. Dokumentation:

Eine sorgfältige und strukturierte Dokumentation erleichtert nicht nur die tägliche Verwaltung der PV-Anlage, sondern bildet auch die Grundlage für eine spätere Bewertung oder die Erweiterung der Anlage. Die umfassende Dokumentation der Photovoltaikanlage (PV-Anlage) ist entscheidend für deren effizienten Betrieb, Wartung und Nachverfolgbarkeit. Eine ausführliche Dokumentation umfasst verschiedene Aspekte und sollte folgende Elemente beinhalten:

- Planungsunterlagen

Genehmigungen und Zulassungen: Dokumentation aller erforderlichen behördlichen Genehmigungen und Genehmigungen für Bau und Betrieb.

Technische Planung: Pläne der PV-Anlage, einschließlich Layout, Modulplatzierung, Wechselrichterstandorte und Verkabelung.

- Anlagenspezifikationen

Modulspezifikationen: Datenblätter für die verwendeten PV-Module mit Details zu Wirkungsgrad, Temperaturkoeffizient, Leistungstoleranz, etc.

Wechselrichterspezifikationen: Informationen zu den eingesetzten Wechselrichtern, einschließlich ihrer technischen Parameter und Leistungsdaten.

Montagesystem: Beschreibung des verwendeten Montagesystems und der Materialien.

- Betriebsanleitungen

Schritt-für-Schritt-Anleitungen zur Installation der PV-Anlage. Hinweise zur Inbetriebnahme und zum täglichen Betrieb

- Wartungspläne

Regelmäßige Wartungshinweise: Vorgaben für die regelmäßige Wartung und Inspektion der Anlagenkomponenten, einschließlich Intervalle und durchzuführende Maßnahmen.

Fehlerdiagnose: Anleitungen zur Identifizierung und Behebung häufiger Probleme.

- Monitoring-Daten
Leistungsprotokolle: Dokumentation der Energieerzeugung über Zeiträume hinweg, einschließlich Monats- und Jahresübersichten.
Fehlerberichte: Aufzeichnungen über aufgetretene Störungen und deren Behebung, um die Anlageneffizienz zu verbessern.
- Sicherheitsdokumentation
Sicherheitsvorschriften: Anleitungen zu Sicherheitsrichtlinien und Risikomanagement im Betrieb der PV-Anlage.
Notfallpläne: Verfahren und Ansprechpartner im Falle eines technischen Malheurs oder bei Naturereignissen.
- Finanzielle Dokumentation
Investitionsnachweise: Unterlagen zu Investitionskosten und Förderungen.
Ertragsprognosen: Berechnungen der erwarteten Ertragsentwicklung über die Lebensdauer der PV-Anlage.
- Schulungsunterlagen
Schulungsanleitungen: Materialien und Präsentationen zur Schulung des Personals, das die PV-Anlage betreut, einschließlich Sicherheitsschulungen.
- Revisionsunterlagen
Dokumentationen von Änderungen: Aufzeichnungen über durchgeführte Modifikationen oder Updates an der PV-Anlage. Eine vollständige technische Dokumentation einschließlich Einheiten-, Typen- und Anlagenzertifikate (sofern erforderlich), Installations- und Bedienungsanleitungen sowie Wartungshinweisen, müssen in deutscher Sprache bereitgestellt werden.

11. Zugänglichkeit:

Die Anlage sollte so konzipiert sein, dass sie leicht zugänglich ist für Wartungs- und Inspektionsarbeiten. Es muss ein Wartungs- und Instandhaltungsvertrag nach [AMEV](#) abgeschlossen werden.

12. Support

Der Herstellersupport sämtlicher wesentlichen Komponenten (PV-Module, Wechselrichter, Batteriespeicher, etc.) muss in deutscher Sprache erfolgen. Es wird eine deutschsprachige Garantieabwicklung / Support vorausgesetzt. Der Gerichtsort bei Garantieansprüchen liegt dabei in Deutschland.

ZEREZ-Registrierung

Sämtliche für den Netzanschluss relevanten Komponenten (insbesondere Wechselrichter und Batteriespeicher) müssen über eine gültige Registrierung im [Zentralen Register für Einheiten- und Komponentenzertifikate \(ZEREZ\)](#) gemäß NELEV verfügen. Die zugehörigen ZEREZ-IDs sind spätestens vor der Netzanschlussanfrage vorzulegen und bei der Anmeldung im [Marktstammdatenregister \(MaStR\)](#) anzugeben. Ohne gültige ZEREZ-ID ist ein Netzanschluss nicht zulässig.

Sämtliche Energieerzeugungsanlagen müssen der [NELEV \(Elektrotechnische-Eigenschaften-Nachweis-Verordnung\)](#) in Verbindung mit der [Energieanlagen-Anforderungen-Verordnung \(EAAV\)](#) entsprechen.

2.1.4 Batterieanlagen für Sicherheitsbeleuchtung

Für die notwendige Einzel-, Gruppen- oder Zentralbatterieanlage ist ein Wirtschaftlichkeitsvergleich (Investitions- und Erhaltungskosten) zu erstellen und im Projekt vorzulegen. Zum Einsatz kommen LED-Leuchten. Zu beachten sind die allgemeinen Regeln der Technik, aktuelle Normen sowie die Hinweise der AMEV.

2.1.5 Niederspannungsschaltanlagen + Niederspannungshauptverteiler

Neben dem Traforaum liegt der Sekundärraum bzw. Niederspannungsraum, in welchem sich die Hauptschalttafel befindet. In diesem Hauptverteiler sind Vor- und Nachzählersicherungen sowie die Stromzähler untergebracht. Gemäß TAB des Netzbetreibers ist ab einer Scheinleistung von 30 kVA eine Wandlermessung zur Energiemessung einzusetzen. Da zukünftig alle Gebäude auch Energieerzeugungsanlagen sowie steuerbare Verbrauchseinrichtungen erhalten, sind alle Zählerhauptverteilungen mit mindestens 2 weiteren Zählerplätzen einschließlich des zugehörigen netzseitigen Anschlussraum (NAR), den Raum für Zusatzanwendungen (Rfz.), Abschlusspunkt Zählerplatz (APZ) sowie den anlagenseitigen Anschlussraum (AAR) gemäß den VDE-AR-N-4100 bzw. VDE-AR-N-4105 oder VDE-AR-N-4110 vorzusehen. Bei Erzeugungsanlagen >30kVA Scheinleistung ist ein zentraler Netz- und Anlagenschutz sowie ein zugehöriger Kuppelschalter vorzusehen.

Zur Vermeidung von Netzüberlast müssen Erzeugungsanlagen sich am Netzsicherheitsmanagement / Einspeisemanagement beteiligen. Ebenso müssen sich gemäß §14 des Energiewirtschaftsgesetzes (EnWG) der Bundesnetzagentur Verbraucher wie Ladeeinrichtungen für Elektrofahrzeuge, Wärme- und Kälteerzeugungsanlagen sowie Batteriespeichersysteme, welche aus dem Versorgungsnetz beladen werden können, an der Sicherstellung der Netzstabilität teilnehmen. Hierzu werden vom örtlichen Netzbetreiber entsprechende Schnittstellen vorgegeben. Diese steuerbaren Verbrauchseinrichtungen (SteuVE) sind je nach Ansteuerung bis zum Netzanschlusspunkt bzw. Energie- oder Lastmanagement (EMS / LLM) mit entsprechenden Daten- und/oder Steuerleitungen zu verkabeln. Weiterhin ist der Umfang der Leistungsverringerung der SteuVE verpflichtend zu dokumentieren.

Der Niederspannungshauptverteiler ist gemäß den Bestimmungen des zuständigen EVU zu errichten. Ein Überspannungsgrobschutz (Kombiableiter Type 1+2) entsprechend den Vorschriften ist vorzusehen. Der Überspannungsschutz ist mit einem potentialfreien Hilfsschalter für Fernmeldung auszustatten. Für die Sammelschienen der Niederspannungshauptverteilung ist eine Kurzschlussberechnung vorzulegen.

Der Niederspannungsraum muss be- und entlüftbar sein. Wenn mehrere Gebäudegruppen vorhanden sind, ist jede dieser Gruppen vom Niederspannungsraum mit eigener Einspeiseleitung zu versorgen und im Keller (bzw. Installationsgang) abzusichern. Die Einspeisung der Etagenverteiler erfolgt durch einzelne Steigleitungen. Für verschiedene Nutzungseinheiten innerhalb eines Gebäudekomplexes sind mittels GLT (BACNet) auslesbare Zwischenzähler vorzusehen (Schultyp, Turnhalle, Bücherei).

Die **Elektrounterverteilung** ist so zu dimensionieren, dass eine Platzreserve von 25 % für einen eventuellen späteren Ausbau gegeben ist. Das Verteilungssystem ist so zu wählen, dass Änderungen und Erweiterungen leicht möglich sind. Verteiler sind mit einer Schließung auszustatten, welche innerhalb einer Nutzungseinheit gleichschließend auszuführen ist.

Sämtliche zur Anwendung kommenden Verteiler sind in ihrem Aufbau und ihrer Schutzart sowie deren Einbauten zu beschreiben. Die notwendige wirtschaftliche Größe mit Berücksichtigung der Platzreserve der Verteiler ist durch Aufbauzeichnungen nachzuweisen. Zwecks Übersichtlichkeit, Gewährleistung und Lagerhaltung ist innerhalb eines Gebäudes möglichst ein Fabrikat zu verwenden.

Die Selektivität zwischen der Niederspannungshauptverteilung und den Unterverteilungen muss gewährleistet sein. Diese ist auch bei der Steigleitungsdimensionierung und deren Auslegung zu berücksichtigen.

Alle Verteiler sind entsprechend zu beschriften, mit Bestandsplänen in der Planta-sche auszustatten und mit CE-Kennzeichnungen zu versehen.

Für alle Verteilungen gilt: Anschluss der Ab- und Zuleitungen erfolgt über Reihen- und Dreistockklemmen. Für jeden Stromkreis sind die Phasen-, Nullleitertrenn- und PE- Klemmen bzw. Dreistockklemmen nebeneinander anzuordnen. Alle Verbraucher (Geräte, Leuchten, Steckdosen) sind über entsprechende Leitungsschutzschalter (LS) mit vorgeschalteten Fehlerstromschutzschaltern (FI) bzw. mit FI/LS-Schutzorganen abzusichern. Es ist der Verteilung eine Hauptsicherung vorzuordnen und ein entsprechender Überspannungsschutz in die Verteilungen einzubauen. Die Kabel sind beim Verteilerabgang und an nachgereihten Trennstellen dauerhaft mit Stromkreis und Kabelnummer zu beschriften.

Die **Etagenverteiler/Unterverteiler** (schutzisoliert) sind sowohl in Unterputzausführung zulässig als auch als Maskenverteiler in einer Verteilernische. Alle Verteiler sind ebenfalls – über die anerkannten Regeln der Technik, die aktuellen Normen sowie die Hinweise der AMEV hinaus – gemäß den Bestimmungen des zuständigen EVU zu errichten und mit einem Überspannungsschutz zu versehen. Für einzelne sensible Elektronische Geräte z.B. Sicherheitstechnische Anlagen ist zusätzlich ein Feinschutz nach Klasse D zu berücksichtigen.

Die **Unterputzverteiler** sind mit Rückwand, kunststoffbeschichtet, Türe mit Schloss, rechts- oder linksöffnend, Frontplatten und ansonsten wie Aufputz Verteiler herzustellen.

Der **Aufputzverteiler** ist als allseitig geschlossener Verteiler in ausreichender Größe (Reserveplatz), aus verschraubbaren Einzelteilen mit Oberflächenschutz durch Kunststoffbeschichtung, schutzisoliert, (Schleifenwiderstand beachten!) sowie einer Türe mit Schloss zu montieren.

Die Montage der Gerätegerüste erfolgt in Form stufenlos verstellbarer Montage-rahmen, Normfrontplatten geschlossen oder mit Ausschnitten für alle Einbaugeräte, einschl. Tragschienen. Jeweilige Geräte in der Verteilung werden durch Schraubverbindungen oder durch Aufschnappen befestigt. Es wird ein 4-poliges Sammelschienenensystem mit Berührungsschutzpaneelen verwendet.

Alle stromführenden Teile sind von vorne zugänglich und berührungssicher abzudecken.

Die Verdrahtung der Verteiler hat mit fix montierten Verdrahtungskanälen inkl. Abdeckung zu erfolgen. Der Verteiler ist übersichtlich mit netzversorgten Abgängen und EDV-netzversorgten Abgängen aufzubauen. Die Anzahl der Stromkreise an einen Fehlerstrom-Schutzschalter (RCD) soll 8 Stromkreise nicht überschreiten, wobei diese möglichst auf ein Geschoss zu beschränken sind. Die Verbindung von Fehlerstrom-Schutzschaltern und zugehörigen Sicherungsautomaten erfolgt mittels Phasenschienen.

Für die Stromkreisabsicherung von Beleuchtungsstromkreisen sind 1-polige Leitungsschutzschalter und Auslösekennlinie B, Nennstrom 10 A, zu verwenden.

Für die Stromkreisabsicherung von Steckdosenkreisen sind 1-polige (für 230-V-Steckdosen) bzw. 3-polige (für 400-V-Steckdosen) Sicherungsautomaten und Auslösekennlinie B, Nennstrom 16 A, zu verwenden. Eine 5-polige Steckdose (CEE 16/32 A) ist in unmittelbarer Nähe des Hauptverteilers vorzusehen.

Für die Stromkreisabsicherung von Steckdosenkreisen für die Telefonzentralen ist ein kombinierter Fehlerstrom-/Leitungsschutzschalter (FI/RCD und LS) stromfester Bauart, Auslösefehlerstrom 30 mA mit einem Nennstrom von 13 A bzw. 16 A zu verwenden.

Für Hausalarmierungsanlagen (Brandmeldeanlagen) ist ein eigener besonders gekennzeichnete 1-poliger Leitungsschutzschalter mit Nennstrom 16 A, und Auslösekennlinie B, vorzusehen. Dieser darf nicht über einen Fehlerstrom-Schutzschalter geführt werden.

Für haustechnische Anlagen, die nicht vom Verteiler einsehbar sind, sind Revisions-/Reparaturschalter vorzusehen. Je Verteiler ist eine eigene Trennmöglichkeit zur Gesamtabstaltung (nicht über Sammel-RCD) vorzusehen.

Zum Schutz angeschlossener Geräte sind Überspannungsschutzeinrichtungen als Grob- und Mittelschutz in Haupt- (ÜSG Typ 1) und allen Unterverteilern (ÜSG Typ 2) auszuführen, Feinschutz (ÜSG Typ 3) nur in EDV-Fachräumen oder Serverräumen/ Rechenzentren. Besonderes Augenmerk ist auf die Einbindung der Gebäudeübergreifenden Verkabelung von z.B. Gefahrenmelde-, Telekommunikationsanlagen zu legen.

Bei Gebäuden mit besonderer Nutzungen OGATA, Kita, Beherbergungstätten ist der Einsatz von AFDD's (Brandschutzschalter) zu prüfen und evtl. vorzusehen.

Verteilungen mit über 60 Teilungseinheiten (Etagenverteiler) sind mit einem Duplex Datenanschluss (Gemäß Kap. 2.2.8) auszurüsten.

2.1.6 Niederspannungsinstallationsanlagen

Schalter und Steckdosen sind als Flächenprogramm auszuführen. Dabei sind je nach Nutzungsart schlagfeste, bruchssichere bzw. Vandalen sichere Komponenten

zu berücksichtigen. Darüber hinaus ist beim Schalterprogramm zu beachten, dass möglichst viele Befehls- und Multimediageräte eingesetzt werden können.

Für die Beleuchtung ist Durchgangsverdrahtung zulässig. Grundsätzlich müssen die verwendeten Kabel und Leitungen den zu erwartenden Temperaturbelastungen des Einsatzorts standhalten. Werden keine Angaben über die zu verwendenden Leitungen gemacht, dürfen für die Durchgangsverdrahtung innerhalb der Leuchten nur wärmebeständige Leitungen – z. B. der Bauart H05SSJ-K – verwendet werden.

Für die Verkehrswege (Gänge, Treppenhäuser) gilt folgende Regelung: 2 Stromkreise und 2 Schaltkreise, welche an verschiedenen Phasen und RCD- Schaltgruppen angeschlossen sind.

Licht- und Steckdosenstromkreise sind getrennt auszuführen.

Für die Lichtstromkreise sind max. 10 bis 12 Leuchtenanschlüsse zulässig. Bei langen Gängen, Hallen und Mehrzweckräumen sind die gleichen Erfordernisse zu beachten. Als Rohrmaterial ist ein Rohr mit dem Mindest-Rohrdurchmesser 20 mm bei einem Kabel, bei Einzug von mehreren Kabeln mit mind. 25 mm pro Kabel für Unter- und Aufputzverlegung zu verwenden. Für Bereiche mit hoher Beanspruchung, wie z.B. in Etagen, Dachböden und Kellerinstallationen, sind flexible und starre, Panzerrohre zu verwenden. Die Führung mehrerer Kabel in einem gemeinsamen Rohr ist möglich. Die Kennzeichnung der Kabel ist so vorzunehmen, dass jedes Ziel eindeutig erkennbar ist. Bei der Auswahl der Elektro- und Kabelschutzrohre sind in jedem Fall die einschlägigen Normen hierzu einzuhalten.

In Räumen mit Vollverdunkelung müssen Schalter mit Positionslichtern verwendet werden.

Die Installationen der Haupttrasse erfolgt mit Kabelrinnen mit Trennsteg für Trennung von Starkstrom- und Signalleitungen mit/ohne Deckel, den dazugehörigen Bögen, Winkel und Befestigungsmaterialien und Erdung. Die Trasse ist so auszuführen, dass nachträglich noch Leitungen nachgezogen werden können und ist mit einer Belegungsreserve von 30% zu kalkulieren. Verlegevorschriften müssen beachtet werden.

Kabeltrassen sind zu erden, Klemmdosen sind im Gangbereich vorzusehen. Die Befestigung der Rohre wird mit Reihenschellen auf Hohl- bzw. C-Schienen durchgeführt. Die Schwachstromtrassen sind getrennt von den Starkstromtrassen zu führen. Für die Anschlüsse ortsfester Geräte sind Anschlussdosen zu verwenden. An der Unterseite oder der Stegseite (Stirnseite) der Kabelrinnen sind getrennt für die Kraft-, Licht- und Schwachstrom-Leitung Feuchtraumdosen entsprechender Größe für die Verbindung zu verwenden und ordnungsgemäß zu beschriften.

Die Anordnung von Verbindungsdosen hat ca. 20 cm oberhalb des abgehängten Deckensystems zu erfolgen.

Schalter und Steckdosen in Möbeln oder Platten müssen mit einer Hohlwanddose versehen werden. Deckeninstallationen sind nur in starren und nicht in flexiblen

Schläuchen zu installieren. Deckenauslässe sind in Räumen mit abgehängter Decke zur besseren Einführung in die Leuchte am Ende der Leitung mit FX-Schlauch auszuführen.

Schalter- und Steckdosen werden mittels Schrauben befestigt. Die Leitungen sind so zu verlegen, dass in den Räumen keine geschlossene Ringinstallation entsteht. An der Fensterwand sind nach Möglichkeit Stromleitungen zu minimieren.

Anordnung der Schalter max. 1,10 m über OK FFB, der Steckdosen 0,30 m als Arbeitssteckdosen, z.B. in der Küche 1,10 m über dem Fußboden.

Die Zuordnung der Stromkreise erfolgt getrennt nach Licht- und Steckdosenleitungen wobei letztere über RCD-Schutzschalter zu führen sind. Für die Steckdosenstromkreise sind Kabel bzw. Drähte 2,5 mm² einzuziehen, die Absicherung erfolgt durch Leitungsschutzschalter mit abschaltbarem Neutralleiter. In Verkehrsbereichen, Pausenflächen und sonstigen Räumen sind in einer Höhe von ca. 30 cm über OK FFB mind. alle 20 m Schuko-Steckdosen für Reinigungszwecke anzubringen.

Für die Beleuchtung in den Gängen, Treppenhäusern, Pausenhallen und Garderoben sind Präsenzmelder zu installieren, so dass bei Dunkelheit alle Ein- und Ausgänge mit ausreichender Beleuchtung betreten und verlassen werden können.

Falls ein verstellbarer Sonnenschutz vorgesehen ist, muss dieser elektrisch gesteuert werden; der Schalter ist im Bereich des/der Vortragenden anzuordnen. Ferner ist eine Zentralsteuerung durch Sonnensensor und Windwächter vorzusehen. Keinesfalls darf die Flucht bzw. Rettungswegführung durch den Sonnenschutz beeinträchtigt werden.

2.1.7 Beleuchtungsanlagen

Anforderungen an die Beleuchtungsanlage:

- Geringer Energieverbrauch
- Reparatursicherheit
- Vermeidung umweltbelastender Stoffe in Materialien und Betriebsmitteln (ausgenommen unvermeidbare minimale Verunreinigungen), vor allem:
- Keine halogenierten Bestandteile im Gehäuse und in der Verpackung, denn sie belasten die Umwelt in der Herstellung und erschweren die Entsorgung. Im Brandfall tragen sie zur Bildung von Dioxinen und Furanen bei
- Kein Cadmium, Blei oder Chrom VI in der Lackierung der Gehäusebeschichtung, da diese Stoffe stark giftig sind und ebenfalls die Entsorgung erschweren
- Des Weiteren sind die Vorgaben und Hinweis für die Beleuchtung öffentlicher Gebäude gemäß dem Arbeitskreis Maschinen- und Elektrotechnik staatlicher und kommunaler Verwaltungen <https://www.amev-online.de/AMEVInhalt/Plänen/Elektrotechnik/Beleuchtung> zu beachten.

Im Vorfeld sind die Wartungswerte der Beleuchtungsstärke sowie Anzahl und Aufteilung der Beleuchtungskörper nach den Sehaufgaben bzw. nach allgemeinen Re-

geln der Technik unter Berücksichtigung der entsprechenden UGR-Werte (psychologische Blendung) auszulegen, wobei auf eine größtmögliche Flexibilität in Hinblick auf eine etwaige Änderung der Raumnutzung zu achten ist.

Für alle Innenräume, wie Büros, Besprechungsräume, Klassenräume etc., die regelmäßig gereinigt werden, ist ein Referenz-Wartungsfaktor von 0,8 zu verwenden.

Die Konstruktion der Beleuchtungskörper ist so zu wählen, dass eine Verschmutzung und dadurch eine Verminderung der Energieeffizienz möglichst vermieden wird.

Energieverbrauch

Beleuchtungsanlagen sind aus Energiespargründen falls möglich mittels Präsenzmelder und tageslichtabhängig zu schalten. Bei Maßnahmen größeren Umfangs ist die Förderung für hocheffiziente Innenbeleuchtung nach KRL (Richtlinie zur Förderung von Klimaschutzprojekten im kommunalen Umfeld) zu prüfen.

Für Beleuchtungsanlagen in Innenräumen ist ein charakteristischer Kennwert von 1,5–2,0 W/(m² 100lx) anzustreben (vgl. VDI 3807 T4 und AMEV-Vorgaben).

Verträglichkeit der Leuchten und elektronischen Vorschaltgeräte

Bezüglich der elektromagnetischen Verträglichkeit sind die allgemein gültigen Normen sowie anerkannten Regeln der Technik zu beachten.

Technische Ausführungsbestimmungen

Die Leuchten müssen den allgemein anerkannten Regeln der Technik entsprechen. Zur Gewährleistung der elektrischen und mechanischen Sicherheit müssen sie das VDE-Zeichen tragen. Alle Leuchten müssen gemäß den gültigen EG-Richtlinien funktentstört sein und das Funkschutzzeichen tragen.

Für die geforderten Schutzarten, Schutzklassen und Brandschutzzeichen sind in den Leuchten die vom VDE festgelegten Kurzzeichen in Form eines Leistungsschildes gut sichtbar anzubringen.

Leuchtkörper sollen durch entsprechende Materialstärken, Konstruktionen und Herstellungsverfahren ausreichend formstabil und verwindungssteif sein.

Leuchtkörper aus Stahlblech müssen innen und außen mit hochwertigem, stoßfesten Kunstharzlacken einbrennlackiert sein. Leuchten mit vorgesehener innerer Durchgangsverdrahtung müssen stirnseitige Durchführungen oder Ausbrechöffnungen aufweisen.

Raster müssen selbsttätig in die elektrische Schutzmaßnahme einbezogen sein, ohne dass Leitungen zwischen Raster und Leuchtengehäuse anzuschließen sind. Beim Absenken der Raster müssen diese in der Schutzmaßnahme verbleiben, werkzeuglos beidseitig abklappbar und aushängbar sein. Rasterverschlüsse und zugehörige Befestigungsmittel, wie z. B. Bügel, Scharniere, Nieten und Schrauben, dürfen bei eingesetztem Raster nicht sichtbar sein.

Leuchtwannen müssen aus hochwertigem, nicht vergilbenden und Pflegeleichten Materialien hergestellt sein. Als Prismenwannen werden nur solche anerkannt, die nach optischen Gesetzen berechnete Prismen mit exakter Lichtlenkung aufweisen. Nur in Bereichen, in denen mit Beschädigung und Vandalismus zu rechnen ist, soll in zu begründenden Ausnahmefällen auf Leuchtwannen aus Polycarbonat (PC) ausgewichen werden.

Vom Bieter ist zu bestätigen, dass für die Dauer von mindestens 10 Jahren nach Auslaufen des Leuchtenmodells Ersatzwannen geliefert werden können. Leuchtwannen sind gegen Herabfallen zu sichern!

Elektrische Einbauteile und Verdrahtungen:

Alle elektrischen Einbauteile, wie Vorschaltgeräte, Klemmen und Fassungen müssen das VDE-Zeichen tragen. Fassungen müssen mit Lampenstift-Abstützung versehen sein und mindestens der Temperaturklasse T 100 entsprechen.

Leuchten mit vorgesehener innerer Durchgangsverdrahtung müssen 5-polige Verbindungsklemmen bis 2,5 mm² aufweisen. Für die Leitungsführung müssen entsprechende Halterungen in den Leuchten vorhanden sein.

Für die innere Verdrahtung der Leuchten sind ausschließlich bis mindestens 105°C wärmebeständige Leitungen zu verwenden. Zum Lieferumfang gehörende Durchgangsverdrahtung muss ebenfalls diesen Anforderungen genügen. Bei Durchgangsverdrahtungen in Leuchten der Schutzart IP 50 und höher müssen werkseitige Vorkehrungen zum mechanischen Schutz der Leitungen und zur Erhaltung der Leuchtenschutzart getroffen werden. Bei Durchgangsverdrahtungen in Leuchten der Schutzart IP 40 und niedriger ist dies durch bauseits zu stellende Würgenippel oder Stopfbuchsen M20 zu bewerkstelligen.

Vorschaltgeräte:

Elektronische Vorschaltgeräte müssen das VDE-Zeichen tragen und sollen in einem Gehäuse Funktionsteil, Filter und Funkentstörmittel enthalten. Nach Auswechseln eines Leuchtmittels muss ein sofortiger Lampenstart ohne Netzunterbrechung erfolgen.

Montage und Wartung:

Leuchten sollen leicht zu Montieren und Demontieren sein. Die Wartung muss einfach mit Standard Werkzeugen durchführbar sein.

Der Austausch der Leuchtmittel muss möglichst „werkzeuglos“ und einfach erfolgen können (Abdeckungen, Raster etc. absturzsicher abhängbar).

Beleuchtungsstärke

Die Nennbeleuchtungsstärke ist nach aktuellen Arbeitsstättenrichtlinien, aktuell gültigen Normen, der v.g. AMEV-Hinweise sowie nach den allgemein anerkannten Regeln der Technik auszulegen. Diese Nennbeleuchtungsstärken sind für die Planung und Ausführung von Beleuchtungsanlagen vorgeschriebene Mindestwerte.

Lichtfarbe

Im Vorfeld ist die Lichtfarbe (z. B. im „Büro 840“ oder Human Centric Lighting (biologisch auf den Menschen wirksames Licht)) abzustimmen.

Sicherheitsbeleuchtung

Wenn gefordert ist in entsprechenden Gebäuden eine Fluchtweg-Orientierungsbeleuchtung oder eine Sicherheitsbeleuchtung in Treppenhäusern, Außentreppen und in Gängen im Verlauf von Fluchtwegen zu planen und zu installieren, die sich bei Ausfall der Hauptbeleuchtungsanlage selbst einschaltet. Dabei sind die anerkannten Regeln der Technik, die aktuell gültigen Normen sowie die Hinweise der AMEV zu beachten (siehe auch Eigenstromversorgungsanlagen). In Dauerlichtkreisen, Stufenbeleuchtung, Orientierungsbeleuchtung etc. ist der Einsatz von LED-Systemen vorzusehen.

Außenbeleuchtung

Bei Außenbeleuchtungen bzw. Objektbeleuchtungen sind unnötige Lichtimmission und Abstrahlung ins Universum (Darksky) bzw. in den Umfeldbereich (Lichtverschmutzung) zu vermeiden.

Es sind LED-Lampen mit geringem UV-Anteil zu verwenden.

2.1.8 Blitzschutz- und Erdungsanlagen

Für das Gebäude ist eine Erdungs- und Blitzschutzanlage gemäß den geltenden Vorschriften in der letztgültigen Fassung zu planen und herzustellen. Zur Festlegung von Schutzklasse, Trennungsabstand und Maschenweite sind eine Risikoeinschätzung und eine Gefährdungsanalyse zu erstellen.

Erdung und Potenzialausgleich (PA):

Die Erdungsanlage des Gebäudes ist als Fundamenterdung in den Fundamenten der Gebäudeaußenmauer, innerhalb des Gebäudes als 10-m-Netz zu errichten. Erder, die mit dem Erdreich Kontakt haben, müssen in korrosionsbeständigen Leitern (Edelstahl, V4A) ausgeführt werden. Eine Zwischenabnahme hat vor der Betonierung zu erfolgen.

Anschlussfahnen in V4A-Qualität sind jedenfalls vorzusehen für:

- Potenzialausgleichsschiene (PAS) im NSHV-Raum
- Erdungsanschluss für Aufzugsschienen
- Potenzialausgleichsschiene (PAS) in Zentralen/Technik-/Serverräumen/HAR
- Außenbeleuchtungen

Sämtliche Leitungen sowie fremdleitfähige Teile sind gemäß DIN VDE 0100-200 an den Potenzialausgleich anzuschließen. Zusätzlich wird darauf hingewiesen, dass für den internen Potenzialausgleich, Anschlüsse an Kabeltrassen, Fensterbankkanälen, Lüftungsleitungen, Sanitäreinrichtungen etc. vorzusehen sind. Der innere und der äußere Blitzschutz sind aufeinander abzustimmen. Die Erdung und der Potentialausgleich für das Gebäude und die Außenanlagen sind in einem Plan darzustellen.

Blitzschutzanlage:

Die Planung und Errichtung der Blitzschutzanlage ist nach den aktuell gültigen Normen für Blitzschutzanlagen und nach den allgemein anerkannten Regeln der Technik vorzunehmen. Die Blitzschutzanlage ist je nach Vorgabe in Auf- oder Unterputzausführung herzustellen; Trennstellen und Prüfklemmen sind allgemein zugänglich bei Oberirdischer Ausführung zwecks Vandalismusschutz in ca. 2.5m Höhe und bei Unterputzausführung nach Möglichkeit in Revisionsprüfkästen anzuordnen. In Öffentlichen Bereichen sind bei einer Aufputzinstallation die Ableiter bis zu einer Höhe von 2,5m mittels Flachmaterial herzustellen. Für eine vandalismugeschützte Befestigung ist zu sorgen.

Funktionserhalt / Schottung:

Bevorzugt werden Schottungssysteme mit einfacher Nachbelegbarkeit (Kabelboxen, Weichschotts). Der Einsatz von s.g. „Hart-Schottung“ z.B. Mörtelschotts ist nur in besonders zu begründenden Fällen möglich. Brandlastkapselungen von Leitungen sind bevorzugt mittels I-, bzw. E-Kanälen auszuführen. Kabelbandagen sind nach Absprache mit dem GMMG nur in begründeten Ausnahmefällen einzusetzen.

Funktionserhaltstrassen sind mittels „Norm- Tragkonstruktion“ auszuführen. Abweichungen sind zu begründen. Eine Mischbelegung ist nur möglich, wenn eine negative Beeinflussung im Brandfall auszuschließen ist. Ferner gelten auch hier die unter 2.1.4 getroffenen weiteren Angaben.

2.2 FERNMELDE- UND INFORMATIONSTECHNISCHE ANLAGEN

Es wird darauf hingewiesen, dass im Bereich des Auftraggebers für die Lieferung von aktiven nachrichtentechnischen Komponenten innerhalb der zuständigen Fachabteilungen bzw. der ITK-Rheinland ggf. Rahmenverträge vorliegen.

Vor Beginn der Ausführungsplanung sind mit der jeweiligen Fachabteilung Koordinierungsgespräche zu führen.

2.2.1 Automation

Zur Energieoptimierung im Rahmen des Smart Building Konzeptes kommen für die Gewerke übergreifende Gebäudeautomation und der Heizung-Sanitär- und Lüftungssteuerung komponentenbasierend auf dem BACNet-System zum Einsatz. Die Energieoptimierung soll über ein in Kooperation mit dem Energiemanagement zu erstellendes Verbrauchszählerkonzept für Strom, Gas und Wasser überwacht werden. Hierbei sind insbesondere fernauslesbare Zähler zur Aufnahme gebäudescharfer Daten von großer Bedeutung. Sollte innerhalb einer Liegenschaft zudem eine energieintensive TGA-Anlage (z.B. zentrale Lüftungs- oder Kälteanlage) installiert werden, ist der Energieverbrauch ebenfalls separat aufzunehmen. Dasselbe gilt für größere Bereiche unterschiedlicher Nutzungsarten in einem Gebäude. Beispielsweise, wenn ein Kantine- oder Versammlungsbereich in einem Gebäude vorliegt.

2.2.2 Gebäudesystemtechnik (KNX)

Als Bus-System für die Haus- und Gebäudesystemtechnik wird der einzige weltweit anerkannte Internationale, herstellernerneutrale und offene Standard KNX vorausgesetzt. Er erfüllt die Anforderungen der beiden europäischen Standards Cenelec EN50090 und CEN EN 13321-1. Das KNX Protokoll inkl. aller Übertragungsmedien (TP, PL, RF, IP) entspricht als internationaler Standard ISO/IEC 14543-3-x. Das KNX-System umfasst die Steuerung von Beleuchtung, Sonnenschutzanlagen, Rollläden, Sicherheitssystemen, Energiemanagement, Heizung, Lüftung, Klimaanlage, Alarm- und Überwachungssystemen, Schnittstellen zu Wartung und zur Gebäudeüberwachung, Fernbedienung, Audio- und Videosteuerung, Solaranlagen sowie Ladestationen für Elektrofahrzeuge und vieler weiterer Anwendungen. Die Beleuchtungssteuerung einzelner Räume darf dabei auch durch das Dali-System erfolgen, wobei hier auf eine Anbindungsmöglichkeit zum KNX-Bus zu achten ist.

Die Physikalische Verbindung der einzelnen Komponenten hat vorzugsweise über eine geschirmte Mantelleitung YCYM 2x2x0,8 (Mantelfarbe Grün) zu erfolgen. Zur Datenübertragung und Spannungsversorgung sind die rote und schwarze Ader zu verwenden, die weiße und gelbe Ader dienen als Backup-Spannungsversorgung. Bei der Verkabelung ist eine Maschen- oder Ringstruktur unbedingt zu vermeiden. Leitungslängen sind auf maximal 1000m je Spannungsversorgung und Linie zu begrenzen. Die Anschlüsse erfolgen über Schraub- oder Buskopplerklemmen. Die Buskopplerklemmen sind dabei mit jeweils max. 3 Adern zu bestücken, andernfalls sind Verteilerdosen zu installieren.

Für die Verbindung des KNX-Bus mit dem Ethernet-Netzwerk wird ein KNX IP-Router verwendet und ermöglicht somit auch Erweiterungen durch Drittanbieter. Ferner kann er auch als Programmierschnittstelle für die ETS verwendet sowie als Bereichs- oder Linienkoppler eingesetzt werden.

Alle Komponenten (Sensoren, Aktoren, Gateways, Systembaugruppen etc.) müssen zur einer garantierten Vernetzbarkeit und Interoperabilität zertifiziert sein und das KNX-Logo tragen.

Die Planung, Projektierung und Inbetriebnahme des KNX-Systems hat nachweislich durch einen KNX-zertifizierten Planer und Errichter zu erfolgen. Die einzelnen Funktionen sind vor der Projektierung sowohl mit dem Bauherren als auch mit dem Nutzer abzustimmen und eine Freigabe zu erwirken.

Nach Fertigstellung der KNX-Installation und Inbetriebnahme ist eine komplette Dokumentation einschließlich der aktuellen Projektdatenbank in der aktuellen ETS-Version zu übergeben.

2.2.3 Telekommunikationsanlagen

Für Telekommunikationsanlagen ist vorher eine Ausführungsfestlegung mit dem Fachbereich 10-IT zu treffen. Dahingehend ist die Anzahl erforderlicher Nebenstellen zu ermitteln.

Für evtl. erforderliche Schnurlos-Reichweitenverstärker sind Schuko-Steckdosen (Höhe ca. 220 cm über OK FFB) im Gebäude zu berücksichtigen. Der Montagestandort der Telekommunikationsanlage soll vorzugsweise in einem Technikraum zusammen mit der Lautsprecheranlage berücksichtigt werden.

2.2.4 WC - Notruf

Für Behinderten-WCs ist ein Notruf zum Sekretariat und/oder zur Hausmeisterloge erforderlich. Auf dem Gang vor dem WC ist eine optische und akustische Anzeige des Notrufes zu installieren. Eine Quittierung erfolgt ausschließlich im WC-Raum über einen Taster 1,70 m über OK FFB. Die Alarmbetätigung erfolgt durch einen Rundumkabelzug max. 0,85 m über OK FFB oder die zum Zeitpunkt gültige Norm.

2.2.5 Zeitdienstanlagen

Sind bei Bedarf nach Rücksprache mit dem jeweils zuständigen Fachbereich zu Planen bzw. auszuführen.

2.2.6 Elektroakustische Anlagen

Sollten ELA-Anlagen in Schule i.d.R. bei weiterführenden Schulen zum Einsatz kommen, so ist folgendes zu beachten:

Die Elektroakustische Anlage (ELA-Anlage) kann für Pausenzeichen, Durchsagefunktion über Telefonanlage, Räumungsalarm, Türoffensignalisierung und Schulruf über die Torsprechstelle verwendet werden und muss mindestens nachfolgende Kriterien erfüllen, sofern dies nicht anders gefordert wird.

An die ELA-Anlage werden noch die Uhrenanlage (Pausensignalisierung), die Telefonanlage (Durchsage über Telefon), und die interne Hausalarmierungsanlage (Räumungsalarm über Druckknopftaster) angeschlossen.

Der Brandalarm ist bevorzugt mittels eigener Signalgebern über die Brandmeldeanlage auszuführen. Sollte der Brandalarm über die ELA-Anlage signalisiert werden so ist diese als SAA nach DIN 0833-4 auszuführen.

Mindestens 2 getrennte Lautsprecherlinien (100 V) sind ständig auf Kurzschluss und Leitungsunterbrechung zu überwachen.

Die zusätzlich zu dem öffentlichen Stromversorgungsnetz vorgesehene Reservestromversorgung muss bei einem Ausfall der Hauptstromversorgung in der Lage sein, das System 24 h in Bereitschaft sowie 30 min im Betrieb zu versorgen.

Es muss mindestens ein Notfallmikrofon, mit den notwendigen Bedienungen und einer Anzeige für Störmeldungen, an einer mit dem Betreiber festgelegten, nach Möglichkeit ständig besetzten Stelle installiert sein.

Interne Hausalarmierungsanlage

An die Hausalarmierungsanlage werden sämtliche Druckknopftaster angeschlossen. Die Anschlussleitungen sind ständig auf Kurzschluss und Leitungsunterbrechung zu überwachen. Zum Einsatz sollte ein System in Ringbustechnik kommen. Die Systeme sind, falls nicht anders angegeben, gemäß BHE Richtlinie Type B Hausalarmierung zu Projektieren bzw. Errichten.

Eine Auslösung der angeschlossenen Druckknopftaster bewirkt einen Alarm über die Signalgeber sowie das Schalten eines potenzialfreien Kontaktes. In Einzelfällen kann zusätzlich eine Signalisierung mittels Signalleuchten erforderlich sein (2 Sinne Prinzip). Die Abschaltung erfolgt wahlweise automatisch nach Zeit bzw. nach manueller Rückstellung der ausgelösten Druckknopftaster. Ein funktionsgestörter Betrieb ist akustisch und optisch an der ständig besetzten Stelle anzuzeigen.

Eine Wiedergabe des Pausenzeichens und Räumungsalarms sollte ebenfalls über dieses System erfolgen. Die dafür zu nutzenden Sprachsignalgeber sind bei dem GMMG zu erfragen.

2.2.7 Fernseh- und Antennenanlagen

Bei Installation einer Fernseh- und Antennenanlage sind die anerkannten Regeln der Technik sowie die aktuellen Normen zu beachten. Darüber hinaus ist vor Errichtung die Zustimmung der jeweiligen Fachämter einzuholen (z. B. bei Installation in einer Schule -> Zustimmung Fachbereich 40 / Schule und Sport).

2.2.8 Gefahrenmelde- und Einbruchmeldeanlagen

Gefahrenmeldeanlagen wie z. B. Brandmeldeanlagen sind nach den allgemein anerkannten Regeln der Technik und den aktuellen Normen zu bauen. Bei Aufschaltung auf die Leitstelle der Feuerwehr der Stadt Mönchengladbach sind deren „Anschlussbedingungen für Brandmeldeanlagen“ zu beachten.

Das Zusammenwirken von BMA, Entrauchung, Rauchwärmeabzug (RWA), ELA und Aufzugsanlage (Brandfallmatrix) ist gesondert zu betrachten und vorab mit einem Prüfsachverständigen abzustimmen.

Einbruchmeldeanlagen

In Gebäuden, in denen mit einer erhöhten Einbruchgefahr zu rechnen ist, ist eine Einbruchmeldeanlage zu installieren. Je nach Schutzbedarf / Räumlicher Ausdehnung sind dabei beispielsweise folgende Systeme zu installieren:

- geringer Schutzbedarf / einzelner Raum Mini-Funksystem
- mittlerer Schutzbedarf / mehrere Räume System fest verdrahtet / Hybridtechnik
- hoher Schutzbedarf / mehrere Räume System fest verdrahtet / Hybridtechnik

VdS-zertifizierte Anlagen und Komponenten sind grundsätzlich zu bevorzugen. Der Einsatz von Funksystemen ist in jedem Fall mit dem GMMG im Vorfeld abzustimmen.

Die Systeme sind nach Rücksprache mit dem GMMG und dem Nutzer auf eine von dem GMMG benannte NSL (Notruf-Service-Leitstelle) aufzuschalten. Dies ist bevorzugt mittels VDS2465 Protokoll über IP auszuführen. In besonderen Fällen kann ein redundanter Übertragungsweg mittels GSM erforderlich werden.

2.2.9 Übertragungsnetzwerke

Passive Kommunikationsinfrastruktur Verwaltungsnetz

Die passive Kommunikationsinfrastruktur dient der Übertragung von Sprache und Daten in städt. Liegenschaften. Für das Verwaltungsnetz wird ein separates universelles und dienstneutrales Netzwerk gemäß Klasse E_A errichtet.

Grundlage ist der Aufbau einer Strukturierten Verkabelung nach EN 50173 bzw. ISO/IEC 11801 mit den drei Bereichen Tertiär, Sekundär und Primär.

Aufbau, Mengen und Netzdesign sind mit dem Auftraggeber und der verantwortlichen Fachabteilung, FB 10 / bzw. der ITK-Rheinland abzusprechen.

Tertiärbereich umfasst die Verkabelung im Etagenbereich zur Anbindung der Arbeitsplätze. Die Verkabelung erfolgt über Kupferkabel, sternförmig zu einem Etagenverteiler (19“-LAN-Verteiler), Abschluss auf 19“-Paneel.

Enden von Datenleitungen sind generell auf Komponenten mit RJ 45 Keystone-Module zu führen (Paneel, Dosen)

Verbindungen zwischen Server-, Datenverteilerschränken sind mittels LWL herzustellen, wobei zusätzlich zu der Monomode-Leitung eine weitere Singlemode-Leitung zu verlegen ist.

Der Standort für die Etagenverteiler sowie die Netzstruktur ist mit dem AG abzusprechen.

Technikraum-Etagenverteiler:

19“-LAN-Verteiler zum Abschluss der 19“-Komponenten:

bis zu 4 St. 24-fach 19“- Keystone-Paneel: 19“-LAN-Schrank mind.12HE mind. (600 mm x 600 mm) als Wand- oder Standschrank.

Bei Wandmontage: Max. Einbauhöhe, oberste Kante: 2,00 m

Zusätzliche Bedingungen:

- Maximale Kabellänge Etagenverteiler zur Anschlussdose: 90 m
- Einhaltung der zulässigen verlegetechnischen Grenzwerte wie max. Zugbeanspruchung, Biegeradius und Drall
- Abschluss der Datendose im Brüstungskanal/Gerätebecher unter Einhaltung der Biegeradien innerhalb der Installationssysteme

Mengenansatz/Verkabelungsbereich:

- Flächenansatz: je möglichem Arbeitsplatz 1 Duplex Datendose + 2-Fach Steckdose.

Verbaut werden folgende Komponenten (Stand 04/2017):

Bezeichnung	Ausführung
Anschlussdosen:	UP-K Anschlussdose 2fach, bestückt mit 2 RJ45 Keystonemodule, mind. Kat. 6A, Klasse EA, POE+, 8 Adern aufgelegt
Patchfeld	24-fach Patchpanel für RJ 45 Keystonemodule 19" Zoll / 1HE
Server / Datenverteiler-Schrank	9 HE, 19" Zoll, als Wandverteiler 12 HE, 19" Zoll 15 HE, 19" Zoll 21 HE, 19" Zoll 42 HE, 19" Zoll Bis auf Wandverteiler sind Schränke in einer Tiefe von 100 cm und 80 cm Breite auszuführen. Durchsichtige Front (Glasplatte) Beidseitig zu öffnen Ein Einlegeboden, mind. 60 cm tiefe Aktiver Belüftung in Deckenplatte, Thermostatgesteuert. Rangierbügel sind vorzusehen. Feste elektr. Anbindung NYM 5x2,5" durch eigenen Stromkreis. Übergabepunkt innerhalb Schrank mittels AP -Verteilerdose mit angebundener 6-Fach 19" Steckdosenleiste

Kabel-Arten	Kupfer: Mind. Kategorie 7A („8“) Klasse EA $\geq$ 1500 MHz, 4x2xAWG 22/ (S/STP) Belegung nach EIA/TIA-T568 B Link Performance nach EN 50173, Klasse F LWL Universalkabel: Multimode 2x12 (24 Fasern) / OM3 50/125 Dämpfung bei 850 nm: $<3,5$ dB/km Singlemode 2x12 E9/125/OS2 E9/125 Dämpfung bei 1.310 nm: $<0,40$ dB/km Stecker+ Spleiß box Formfaktor Anschlüsse LC - Duplex Kupfer Telekommunikation: Inhouse: J-Y(ST)Y (X)x2x0,8 Outdoor: A-2YF(L)2Y (X)x2x0,8 ST III BD
Messungen	Kupfer: Abnahmemessung nach Klasse F, 600 MHz als Permanent Link zum Nachweis der Übertragungsparameter nach ISO/IEC 11801 bzw. EN 50173, 2. Ausgabe Messdurchführung nach DIN EN 50346 und EN 61935. Folgende Systemreserven sind gegenüber der Klasse F, Permanent Link, zusätzlich einzu- halten: NEXT: 1 dB Return Los: 2 dB LWL: Multimode: Dämpfungsmessung OTDR 850/1.300 nm Monomode: Dämpfungsmessung OTDR 1.310 nm, OTDR 1.550 nm

Strukturierte-Verkabelung	
Bezeichnung	Ausführung
Primärbereich zwischen und zu den Gebäuden	Lichtwellenleiter: Stecker+ Spleiß box Formfaktor Anschlüsse LC - Duplex Leitungstyp Lichtwellenleiter: Multimode 2x12 (24 Fasern) / OM3 50/125 Dämpfung bei 850 nm: <3,5 dB/km Singlemode 2x12 E9/125/OS2 E9/125 Dämpfung bei 1.310 nm: <0,40 dB/km
Sekundärbereich etagenübergreifend, bzw. Verbindungen zwischen Verteilern Sternförmige Anbindung der Etagenverteiler mit Lichtwellenleiterkabeln (LWL) sowie Telefonkupferkabeln.	Leitungstyp Lichtwellenleiter: Multimode 2x12 (24 Fasern) / OM3 50/125 Dämpfung bei 850 nm: <3,5 dB/km Singlemode 2x12 E9/125/OS2 E9/125 Dämpfung bei 1.310 nm: <0,40 dB/km Kabel Abgeschlossen auf LWL Patchpanel mittels LC Buchsen - Duplex
Tertiärbereich auf der Fläche in einer Etage	Kupfer Mind. Kategorie 7A („8“) Klasse EA $\geq$ 1500 MHz, 4x2xAWG 22/ (S/STP) Belegung nach EIA/TIA-T568 B Link Performance nach EN 50173, Klasse F

Eine etagenübergreifende Kupferverkabelung ist nur in besonderen Fällen möglich und zu begründen.

Beschriftung Schema:

Sämtliche Netzwerk Dosen sind nach dem folgenden Schema zu Beschriften:

[Verteilerraum]_[Schrank]-[Panel]:[Dose]

z.B. V1_S1-P1:2 -> Verteilerraum 1, Schrank 1, Panel 1, Dose 1

Bei der Bezeichnung von LWL-Patchfeldern ist darauf zu achten, dass immer die Anschlussbezeichnung der Gegenstelle angegeben wird.

Vitusnetz:

Bei Anbindung an das städt. LWL-Vitusnetz (Abschnitt Primärbereich) Verlegung eines LWL-Universalkabels mit 2x12 9/125 µm Faser von der Hauseinführung bis zum ersten Etagenverteiler.

Faser	Singlemodefaser 9/125 µm Dämpfung bei 1.310 nm: max. 0,45 dB/km
LWL-Universalkabel	Universelles LWL-Kabel zur ortsfesten Verlegung innerhalb sowie außerhalb von Gebäuden in Kabelkanälen und Rohren, jedoch nicht direkt im Erdreich mit - nichtmetallener Zugentlastung - metallfreiem Nagetierschutz - halogenfreier Ausführung - Flammwidrigkeit nach IEC 60332-324 gefüllte Bündelader
19“-Spleißkassette	Kabel Abgeschlossen auf LWL Patchpanel mittels LC Buchsen

Telekommunikation:

Anbindung des Gebäudes an das städt. LWL-Vitusnetz oder über einen ext. Carrier, zurzeit Fa. Vodafone.

Anbindung ext. Carrier:

Verlegung eines 10-paarigen Telefonkabels vom APL (Übergabepunkt) der T-COM zum ersten Etagenverteiler.

Anbindung über 50-oder 100-paarigem Telefonkabel, Abschluss in dem Etagenverteiler auf 19" TK-Paneel

Die einzelnen Telefonkabel werden sternförmig zu einem Hauptverteiler verlegt und auf LSA-PLUS-Leisten aufgelegt.

2.3 SONSTIGE ANLAGEN

2.3.1 Aufzuganlagen

Die Aufzuganlage ist nach der Landesbauordnung NRW, dem Gesetz über die elektromagnetische Verträglichkeit von Geräten (EMV-Gesetz), den Unfallverhütungsvorschriften der gewerblichen Berufsgenossenschaften, der gültigen Aufzugsnorm, der gültigen Aufzugsrichtlinie und nach den einschlägigen technischen Regeln, VDE-, VDI-, DIN- und EN-Normen für Geräte, Materialien und Konstruktionen, insbesondere unter Berücksichtigung der EN 81-20, EN 81-50, EN 81-70 sowie gemäß ATV/DIN 18385 - Förderanlagen, Aufzugsanlagen, Fahrtreppen und Fahrsteige zu erstellen.

Vorrangig sind Seilaufzüge zu installieren, Alternativen müssen begründet werden. Fahrkörbe sind in strukturiertem Edelstahl und mit energiesparenden LED-Spots auszustatten.

2.3.2 Tore

Bei der Planung und Umsetzung von elektrisch betriebenen Toren müssen nachfolgende Kriterien beachtet werden:

- Wenn möglich Sektionaltore
- Ampelanlage
- Blitzleuchte
- Abnahme durch einen Sachverständigen
- DIN EN 13241-1 (Torproduktnorm)
- Anforderungsnorm für mechanische Aspekte (DIN EN 12604)
- Anforderungsnorm für Nutzungssicherheit (DIN EN 12453)
- Anforderungsnorm für Einbau und Betrieb von Toren (DIN EN 12635)
- Anforderungsnorm für Schutzeinrichtungen für kraftbetätigte Tore (DIN EN 12978)
- Normen für elektrische Torkomponenten – Anforderungen (DIN EN-Reihe 60335)
- CE-Kennzeichnung für kraftbetätigte Tore
- Dokumentation

2.3.3 Türen

Bei der Planung und Umsetzung von elektrisch betriebenen Türen müssen nachfolgende Kriterien beachtet werden:

- Fingerklemmschutz (Drehflügel)
- Sensorleisten (beidseitig)
- Push and Go
- Dioden-Sensortaster
- Abnahme durch einen Sachkundigen
- Schiebetüren: Absicherung durch Lichtvorhang
- Drehtüren: Absicherung durch Sensorleisten
- DIN 18650/Sicherheit an automatischen Türsystemen □ BGR 232

2.3.4 Feststellanlagen

Bei der Planung und Umsetzung von elektrisch betriebenen Feststellanlagen müssen die anerkannten Regeln der Technik, die aktuell gültigen Normen sowie die Hinweise der AMEV beachtet werden.

2.3.5 RWA/NRA

Bei der Planung und Umsetzung von RWA-/NRA-Anlagen müssen die anerkannten Regeln der Technik, die aktuell gültigen Normen sowie nachfolgende Kriterien beachtet werden.

- Rauchabzugstaster im Eingangsbereich, weitere nach jeder 3. Etage und im obersten Treppenabsatz.
- Im EG ein Lüftungstaster
- Eine zusätzliche automatische Auslösung mittels Rauchmelder kann nach Rücksprache mit FB 37 /Feuerwehr erforderlich werden.
- Anschlussmöglichkeit an die BMA
- Abnahme durch einen Sachverständigen
- EN 12101-2

2.3.6 Geräte

Neue Elektrogeräte sollen immer nach dem energieeffizientesten Standard eingekauft und eingesetzt werden. Die Geräte sollen recyclebar sein und die Zuführung zum Recycling nach der Produktlebensdauer muss sichergestellt werden.

3 IMPRESSUM

Herausgegeben von dem
GMMG Gebäudemanagement

Verantwortlich
GMMG Gebäudemanagement