

**Kita Tannenbergrasse****FLB ELEKTROINSTALLATION**

1.	MESS-, ZÄHLEREINRICHTUNG UND VERTEILER	5
2.	HAUPTKABEL UND ZUBEHÖR	7
3.	KABELWEGE	8
4.	KABEL UND LEITUNGEN	9
5.	KABEL UND LEITUNGEN FÜR HLS- UND MEDIENTECHNIK	11
6.	INSTALLATIONSGERÄTE UND ANSCHLÜSSE	12
7.	BELEUCHTUNG	13
8.	SICHERHEITSBELEUCHTUNG	14
9.	AUSSENBELEUCHTUNG	15
10.	RWA-ANLAGE	15
11.	STRUKTURIERTES LEITUNGSNETZ FÜR FM- UND IT-ANLAGEN	15
12.	ELA-ANLAGE	20
13.	BLITZSCHUTZ- UND ERDUNGSANLAGE	21
14.	PHOTOVOLTAIKANLAGE	22

**Inhalt der Bestandsunterlagen:**

- Pläne entsprechend Punkt 2.2 als Farbplots im Original-Zeichnungsmaßstab ohne handschriftliche
- Eintragungen mit ergänzter Errichteradresse und Vermerk "Revisionsplan"
- Klartextverzeichnisse für Verteiler
- Gerätelisten mit Angabe der eingebauten Fabrikate und Typen
- Bedienungsanleitungen, Funktionsbeschreibungen, Montageanleitungen und Wartungsanweisungen für die Anlagenteile und Geräte
- Errichterbescheinigung entsprechend Unfallverhütungsvorschrift "Elektrische Anlagen und Betriebsmittel", BGV A3 § 5
- Prüfprotokoll nach DIN VDE 0100 Teil 600 mit Dokumentation sämtlicher Prüfungen und Messungen samt Messwerten unter Verwendung eines Standard-Prüfprotokolls (z. B. vom ZVEH)
- Prüfprotokoll mit Dokumentation der Messung des Schutzleiterstroms am zentralen Erdungspunkt im Beisein des Fachingenieurs.
- Prüfplan für wiederkehrende Prüfungen
- Abnahmeprotokolle
- Inbetriebnahmeprotokolle der sicherheitstechnischen Einrichtungen
- Messprotokolle der Datenleitungen / Aufbauzeichnung der Datenschränke
- Messprotokolle der Antennenanlage
- Prüfzeugnisse und Übereinstimmungserklärungen von Brandschottungen und Funktionserhalts-Kabelanlagen
- Programmierung von Lichtzufanlagern und sonstiger Bussysteme auf Datenträger

**Technische Forderungen für die Lieferung und Montage von Niederspannungsschaltanlagen, Verteilungen und Steuertafeln:**

Der allgemeine Aufbau und die Ausführung der Niederspannungsschaltanlagen und Verteilungen haben den nachfolgend aufgeführten Vorschriften und Ausführungsbestimmungen zu entsprechen.

Allseits gekapseltes Niederspannungs-Schaltanlagen-system in Schrankbauweise, als fabrikfertige Schaltgerätekombination (FSK) nach VDE 0660, Teil 5, und IEC 439 sowie als fabrikfertige Installationsverteilung (FIV) nach VDE 0659/3.80 Baustromverteiler nach VDE 0612, Kleinverteiler- und Zählertafeln nach VDE 0606.

Ausführung im Bereich FSK vorwiegend als Standverteiler, im Bereich FIV als Stand- und Wandverteiler.

Die Bestimmungen VDE 0660, Teil 5, und VDE 0659/3.80 sind für isolierstoffgekapselte Schaltanlagen und Verteilungen (in Kombinationsbauweise aus Einzelgehäusen) ebenso gültig und dementsprechend anzuwenden.

Der Auftragnehmer (Bieter) hat den Nachweis über die FSK- und FIV-gerechte Fertigung der Schaltanlagen und Verteilungen durch Prüfprotokolle über angelegte Typ- und Stückprüfungen zu führen.

Ersatzweise ist vom Auftragnehmer der schriftliche Nachweis zu erbringen, dass die allgemeinen Forderungen hinsichtlich Ausführungsqualität nach VDE 0660 (Teil 5 bzw. VDE 0659/3.80) erfüllt sind und die mechanische und thermische Kurzschlussfestigkeit nach VDE 0103 gewährleistet ist.

#### Konstruktiver Aufbau:

Gehäuse bzw. Schaltgerüste in stabiler Profil- bzw. Rahmenkonstruktion im Rastergrundmaß nach DIN 41488. Verkleidungsteile wie Türen und Berührungsschutzabdeckungen systemangepasst und soweit aus Stahlblech mit Farbbehandlung, Farbe nach Wahl der Bauleitung. Türen in stabiler und verwindungsfreier Ausführung mit innenliegenden Scharnieren und Schließvorrichtungen nach Wahl der Bauleitung.

Innenliegende Berührungsschutzabdeckungen mit systembezogener Einteilung und Abschottung ausgeführt als schutzisolierte Kunststoffabdeckung aus PVC-freiem Material mit Abhebegriffen. Bedien- und Kontrollgeräte in den Türen sind berührungssicher abzudecken. An sichtbarer Stelle (Türe) ist eine Plantasche in stabiler Stahlblechausführung DIN A 4 (z. B. Rittal SZ 2516) mit 1 Satz Bestandspläne anzubringen. Die Klemmleisten sind in verschiedenen Höhen gestaffelt anzuordnen, oder es sind Kabelkanäle als Rangiersystem zwischen den Klemmleisten vorzusehen. Es sind Klemmen zu verwenden, die eine Anordnung von L1, L2, L3, N und PE der einzelnen Stromkreise unmittelbar nebeneinander zulassen. Es sind grundsätzlich alle Adern, einschl. evtl. Reserveadern der abgehenden Leitungen aufzulegen. Für Erweiterungen ist Reserveplatz vorzuhalten. Die Klemmräume sind bei verschiedenen Versorgungssystemen zu trennen und abzuschotten. Für die abgehenden Leitungen ist eine Zugentlastungsschiene einzubauen.

Die Verdrahtung zwischen Einbaugeräten und Klemmräumen ist mit Verdrahtungskanälen auszuführen.

#### Beschriftung der Verteilungen:

Als Bezeichnungsschilder sind gravierte Resopalschilder mit Schraubbefestigung zu verwenden. Es sind zu bezeichnen:

- Verteilung z. B. "Unterverteilung EG"
- Verteilerfelder z. B. "Beleuchtung"
- Alle Einbaugeräte, die Geräte der schmalen Bauform werden nummeriert und auf einer getrennten Klartextaufstellung aufgeschlüsselt.
- Einbaugeräte hinter den Geräteblenden mit Bezeichnung nach DIN und lfd. Nr.
- Die Klemmleisten mit systembezogenen Leisten- und Einzelbezeichnungen mit durchgehender Nummerierung.

- Die abgehenden Kabel und Leitungen.

Alle Bezeichnungen sind in die Bestandspläne zu übernehmen.

### **Installationsausführung:**

Auf Pritschen, Wannen und in Kanälen sind die Leitungen nebeneinander geordnet und ausgerichtet verlegt. Oberhalb von nichttragenden Deckenflächen Befestigung der Leitung mit Kunststoffschellen oder Kunststoffbügel. Maximaler Befestigungsabstand 60 cm.

Auf-Putz-Verlegung mit Abstandsschellen, Reihenschellen und Schienen, Einhängeschellen an Steigetrassen. Maximaler Befestigungsabstand 25 cm.

In gefährdeten Bereichen mit Stahlrohren und Schutzschläuchen, einschl. Systemzubehör wie Verschraubungen, Muffen usw.

Unter-Putz-Verlegung nur mit Kunststoffschellen. Verlegung in Kabelgräben mit Überwachung der Sandbettung und Abdeckung.

Beim Durchführen von Brandabschnitten sind die Vorschriften des VDS zu beachten.

### **Allgemeine Bestimmungen für Leuchten:**

Grundsätzlich sollen LED-Leuchten zur Ausführung kommen.

Leuchten und Montage müssen den Vorschriften des VDE, den Vorschriften des zuständigen EVU, den Vorschriften des Fachverbandes der Feuerversicherer, den DIN-Normen, dem Gesetz über technische Arbeitsmittel (Maschinenschutzgesetz) und den allgemein anerkannten Regeln der Technik entsprechen.

Um dieses zu gewährleisten, müssen alle Leuchten der Standardausführung (Nennspannung 230V, Frequenz 50Hz, Umgebungstemperatur 30°C) das VDE-Prüfzeichen tragen. Prüf- und Sicherheitszeichen wie Brandschutzzeichen - F - im Dreieck, Funkschutzzeichen und Angaben über Schutzarten und Klassen auf den Leuchten werden deshalb nur gemeinsam mit dem VDE-Zeichen anerkannt. Für die Ausführung der Leuchten ist VDE 0710 und 0711 bindend. Es sind nur solche elektrischen Bauelemente zu verwenden, die das VDE-Zeichen tragen. Die Vorschaltgeräte der Lampen müssen von den Lampenherstellern geprüft und zugelassen sein. Sie müssen außerdem gekapselt, brummarm und von ausreichender Temperaturfestigkeit sein. Brummende Vorschaltgeräte müssen vom Auftragnehmer kostenlos ausgetauscht werden. Kondensatoren müssen das VDE-Zeichen und das F-Zeichen oder Fp-Zeichen im Kreis tragen. Die Starter müssen VDE 0712, Teil 4, entsprechen.

Leitungen sind, wenn nicht besonders wärme geschützt verlegt, für erhöhte Temperaturen auszuwählen. Diese sind innerhalb der LED-Leuchten einwandfrei zu verlegen und zu befestigen.

Silikonisierte Leitungen sind durch eine zweite Hülle zu schützen, an Metallkanten, Gehäusedurchführungen usw. sind Leitungen in Tüllen oder ähnlich zu führen (keine verschiebbaren Schutzschläuche oder Hülsen). Einlampige Leuchten sind abwechselnd in induktiver und kapazitiver Schaltung, zweilampige Leuchten in DUO-Schaltung anzubieten und einzubauen. Alle Leuchten sind anschlussfertig zu liefern, d.h. einschließlich Fassungen, Starter, Vorschaltgeräten, Verdrahtungen, Lampen usw. Auf Wunsch des Bauherrn sind Musterleuchten kostenlos zur Verfügung zu stellen.

## **Brandschutzmaßnahmen:**

Erforderliche Brandschutzmaßnahmen wie Verschließen von Kabeldurchführungen, Abschottungen in Brandschutzwänden sind auszuführen.

## **Blitzschutz- und Erdungsanlagen**

- Erdungsanlage als Fundamenterder und Ringerder mit entsprechenden Anschlussfahnen für Dachableitungen, Aufzugsfahrstienen, Fassadenanschlüssen und Potentialausgleich.
- Ausführung des inneren Blitzschutzes im Bereich des Niederspannungs-Hauptverteilers mit Blitzstromableiter (Grobschutz) und Verbindung aller metallenen Systeme (Hauptpotentialausgleich) mit dem Fundamenterder.

## **ELEKTROINSTALLATION**

### Elektrotechnik:

Neben den allgemeinen Normen und den elektronischen Normen mit VDE-Klassifizierung (VDE-Bestimmungen) gelten für die Errichtung und den Betrieb von elektrischen Anlagen und Betriebsmitteln viele weitere Rechtsvorschriften, z.B.:

- Gesetz über die elektromagnetische Verträglichkeit von Betriebsmitteln (EMVG)
- Bauordnung der Bundesländer (LBO)
- Leitungsanlagenrichtlinie (LAR)
- Betriebssicherheitsverordnung (BetrSichV) einschließlich der Technischen Regeln für Betriebssicherheit (TRBS),
- Unfallverhütungsvorschriften (BGV, GUV),
- Technische Anschlussbedingungen (TAB),
- VdS-Richtlinien zur Schadenverhütung vom Gesamtverband der Deutschen Versicherungswirtschaft e.V. und
- VDI-Richtlinien vom Verein Deutscher Ingenieure

### Öffentliche Erschließung:

Die Elektroenergieversorgung erfolgt aus dem öffentlichen Netz.  
Das Gebäude erhält einen Hausanschluss im Technikraum auf Ebene 0.

Netzform: TN-S Netz 400/230V 50Hz.

### Bemusterung aller vorgenannten Bauleistungen:

Die Bemusterung der gestalterischen bzw. markanten Teile im Rahmen des Ausbaus (innen als auch außen) wird mit Collagen und Handmustern durchgeführt.

Es ist eine Blockbemusterung vorgesehen und keine Gewerke Weise, zeitversetzte Bemusterung durchzuführen.

### Qualitätsanforderungen an Bauprodukte:

Insbesondere auf der Grundlage der Landesbauordnung, EG-Bauprodukten-Richtlinie und der Bauprodukte-Verordnung werden nachfolgende Qualitätsanforderungen an Bauprodukte gestellt bzw. sind folgende Regelungen beim Einsatz von Bauprodukten verbindlich zu beachten:

Als Leitlinie wird der Schutz der Gesundheit der Gebäudenutzer zugrunde gelegt.

Für die Verwendung von Bauprodukten sind in Deutschland die Bestimmungen der Landesbauordnungen einzuhalten. Danach sind bauliche Anlagen so zu errichten und instand zu halten, dass "Leben, Gesundheit und die natürlichen Lebensgrundlagen nicht gefährdet werden". Bauprodukte, mit denen Gebäude errichtet oder die in solche eingebaut werden, haben diese Anforderungen insbesondere in der Weise zu erfüllen, dass "durch chemische, physikalische oder biologische Einflüsse Gefahren oder zumutbare Belästigungen nicht entstehen." Stofflasten aus Bauprodukten und Einrichtungsgegenständen (VOC - volatile organic compounds - flüchtige organische Verbindungen) sind zu vermeiden, bzw. zu minimieren, indem, gemäß Arbeitsstättenrichtlinie ASR A 3.6 Punkt 4.2 (5), nur

- emissionsfreie oder -arme
- geprüfte
- aufeinander abgestimmte und
- richtig verarbeitete

Bauprodukte eingesetzt werden. Die eingesetzten Bauprodukte müssen als geprüfte Bauprodukte mit dem Blauen Engel (RAL-UZ Zeichen des Dt. Institut für Gütesicherung und Kennzeichnung) versehen oder nach dem AgBB-Schema geprüft worden sein. Derart geprüfte Bauprodukte bieten die Gewähr, dass die mögliche VOC-Abgabe auf ein Minimum reduziert ist. Weitere Umweltzeichen, wie z. B. Toxproof -Prüfzeichen des TÜV Rheinland, LGA-schadstoffgeprüft, Emissionsgeprüft nach DIBt-Grundsätzen etc. können ergänzend eingebracht werden.

Verlegewerkstoffe (Grundierungen, mineralische Spachtelmassen, Klebstoffe etc.) müssen das Umweltsiegel Emicode EC 1 oder EC 1 plus aufweisen (sehr emissionsarm plus).

Bekannte Schadstoffe, wie Asbest, alte künstliche Mineralfasern (KMF), PAK, PCP, Lindan, PCB und Schwermetalle sind grundsätzlich in Bauprodukten nicht zugelassen (Beachte: Verwendungsverbote, ChemV erbotsV).

Formaldehyd, höhere Aldehyde und Ketone, Isocyanate, Allergene, Pestizide, Weichmacher, Organozinnverbindungen, Geruchsstoffe und Radon sind zu vermeiden bzw. dürfen nur in möglichst geringen Mengen unter deutlicher Unterschreitung der derzeit gültigen Richt- bzw. Grenzwerte an die Raumluft abgegeben werden.

Neue Stoffe, wie z.B. Nanoteilchen, deren gesundheitliche Wirkung noch unklar ist, dürfen nicht eingesetzt werden. Eingesetzte Bauprodukte dürfen keine krebserzeugenden, erbgut- oder fruchtschädigenden Bestandteile enthalten. Um die Einhaltung der Richtwerte für Innenräume hinsichtlich VOC und Formaldehyd belegen zu können, wird die Durchführung und Protokollierung von zwei repräsentativen Raumluftmessungen in Aufenthaltsräumen gefordert. Die Auswertung der Messergebnisse sowie die Protokollierung sind dem Bauherrn vorzulegen.

## **1. MESS-, ZÄHLEREINRICHTUNG UND VERTEILER**

### Schaltanlagen und Verteiler

Die Schaltanlagen sind grundsätzlich als typengeprüfte Schaltgerätekombinationen (TSK) gemäß IEC 61 439 VDE 0660-600, auszuführen. TN-S-Netz: Alle Hauptabgänge sind mit Leistungsschaltern auszustatten, zu messen und zu zählen. Alle Installationsverteiler müssen von Laien bedient werden können. Schaltanlagen und Installationsverteiler nach DIN EN 61439 allseitig geschlossen, mit Tür und Zylinderschloß, mit Sammelschienen, Geräteraum mit 20 % nicht ausgebauter Platzreserve.

Standverteiler, Schutzart entsprechend Anforderung. Schaltanlagen und Verteiler sind bis zu den Abgangsklemmen, N- und PE-Klemmen als Trennklemmen, fertig bestückt und verdrahtet anzubieten.

Aufbau- und Übersichtsschaltpläne sind der gelieferten Anlage beizugeben und in Schaltplataschen im Schrank einzulegen. Die Verteilung ist außen dauerhaft mit der Verteilungsbezeichnung, Schilder graviert, Farbe nach DIN, zu bezeichnen.

Dimensionierungen hat der Auftragnehmer selbst in eigener Verantwortung vorzunehmen.

Auf Forderungen der DIN VDE 0100, 0108 bzw. aus der Einhaltung der erforderlichen Spannungsabfälle, Abschaltbedingungen, sowie der Selektivitätsberechnung sei hier hingewiesen. Die Verteilerbestückung ist nach folgenden Mindestforderungen auszulegen:

- Einbaugeräte bis 63 A mit Tragschienenbefestigung
- Leitungsschutzschalter mit Schaltvermögen 10 kA, entsprechend der anstehenden
- Kurzschlussströme, Selektivitätsklasse 3
- Nennstrom der NH- und D-Sicherungen entsprechend Kabelquerschnitt
- Betätigungsspannung der Schütze, Relais, Fernschalter nach Bedarf
- Schaltgeräte nach DIN EN 61439-2 (VDE 0660-600-2)
- Schütze in Gebrauchskategorie AC 1
- FI-Schutzschalter für Wechsel- und pulsierende Gleichfehlerströme nach DIN 0664, kurzschlussfest bis 10 kA
- Alle Sicherungsabgänge sind schaltbar auszuführen

Die Verteilung ist nach folgenden Grundsätzen auszuführen:

1. Alle Verteilungen müssen nach den gleichen verdrahtungs- und konstruktivtechnischen Prinzipien gebaut werden.
2. Für Geräteeinbauten sind einheitliche Fabrikate zu verwenden.
3. Berührungssichere Abdeckungen aller Geräteeinbauten, auch in den Türen.
4. Türen sind mit innenliegenden Scharnieren und flexiblem Schutzleiteranschluss auszurüsten.
5. Verdrahtung in abgedeckten Kunststoffkanälen.
6. Alle Feldabdeckungen sind mit Abhebegriffen zu versehen.
7. Alle Türen erhalten grundsätzlich Schlösser für Schließzylinder der Schließanlage.
8. Jeder Einbauraum ist entsprechend den verschiedenen Versorgungsgruppen, Spannungsarten und Einbaugeräten abzuschotten und abzudecken.
9. Sämtliche Einbauteile sind komplett einschließlich Hilfs- und Steuerkontakten, Spulenschlüssen und dergl. (auch wenn ihre Funktionen vorläufig noch nicht benötigt werden) grundsätzlich auf Zu- und Abgangsreihenklammern für mind. 2,5 qmm stromkreismäßig PE, N, L 1-3 zsw. angeordnet, fertig, zu verdrahten.
10. Für sämtliche Instrumente (wie Strom-, Spannungs- und Leistungsmesser, Zähler und dergl.) einschl. Wandler, sind schaltbare Reihenklammern für Prüf-, Mess- und Reparaturzwecke vorzusehen.
11. Für die dauerhafte, griffbereite Aufbewahrung eines Satzes Schaltpläne (DIN A4 gefaltet) ist in den Verteilungen an geeigneter, sichtbarer Stelle (Türe) eine Plantasche anzubringen. Die Klartextaufstellungen der Stromkreisbezeichnungen sind in Klarsichthüllen fest anzubringen.
12. Als Bezeichnungsschilder sind Resopalschilder, weiß mit schwarzer Gravur, zu verwenden.

Es sind zu bezeichnen:

- Die Verteilerfelder (Gesamtbezeichnung des Feldes)
- Alle Einbaugeräte wie Sicherungen, Schalter, Instrumente etc.
- Die Sicherungsautomaten der schmalen Bauform werden nummeriert.
- Die Aufschlüsselung mit Klartext erfolgt auf einer getrennten Stromkreisauflistung, welche fest in der Schaltschranktür anzubringen ist.

Ausstattung Neubau für die Kostengruppe:

- 1 Stück Gebäudehauptverteiler
- 2 Stück Geschoss Unterverteiler

Allgemeine Beschreibung der Verteiler siehe ZTV.

Sämtliche Verteilungen und Geräte sind zu liefern, zu montieren und betriebsfertig anzuschließen.

Standschrank, IP44, SKII, 1.950 x 800 x 205 mm, leer, universal Verteilerschrank inkl. Hut-schienen und Abdeckungen

Standschrank, IP44, SKII, 1.950 x 800 x 205 mm, leer, universal Einzelstandverteiler für die Innenraummontage, mit VDE-Gutachten (Fertigungsüberwachung) nach IEC 439, entspricht VDE 0660/500 und DIN EN 61 439, Maßnorm DIN 43 870 zur Aufputzmontage. Zum Aufbau einer Niederspannungsverteilung bis 355 A, 3AC 230/400 V / 50 Hz. Schutzart IP44/IP54, Luft- und Kriechstrecken nach DIN VDE 0110/1-2. Bestehend aus Schrank mit Tür aus pul-verbeschichtetem, eingebranntem, stabil profiliertem 1 mm dickem Stahlblech.

Innenauskleidung aus Kunststoff. Universalleitungseinführungen oben und unten je Feld ein-gebaut (Schutzklasse I unten offen), rückseitige Vorprägung im Kunststoffteil und Sammelschienenenddurchführungen als beidseitige seitliche Vorprägung im unteren Bereich. Waage-rechte Abfangschiene zur Stabilisierung im Schrank enthalten. Tür frontbündig mit innenlie-genden, justierbaren Scharnieren, wahlweise rechts oder links anschlagbar mit 110° Öffnungswinkel. Türverschluss mit Stangenverschluss mit Dreipunktschließung. Türver-schluss durch andere Schließungen austauschbar. Schrank nebeneinander anflanschbar. 100mm Sockelleiste seriell montiert, mit abnehmbarer Frontblende. Bestückt mit Univers N Bausteine und Sammelschienensystem (400A) für D0 Elemente

Schutzart:	IP44
Schutzklasse:	Schutzklasse II
Höhe installiertes Produkt:	1.950 mm
Breite installiertes Produkt:	800 mm
Tiefe installiertes Produkt:	205 mm
RAL Farbnummer:	9010
Farbe:	weiß
Anzahl Türen:	2

NEOZED-Sicherungselemente 1- bzw. 3-polig mit Abdeckung, komplett Sicherungen, Paß-einsätzen und Schraubkappen mit Prüfloch

Leitungsschutzschalter 1- 2- bzw. 3-polig, 3- bzw. C- Charakteristik, Schaltvermögen mind. 6kA, Selektivitätsklasse 3, nach VDE 0641 und CEE-Publ. 19

Leitungsschutzschalter 1-polig, B-Charakteristik

Fehlerstromschutzschalter 2- bzw. 4-polig, mit Schnappbefestigung, für Wechsel- und pulsie-rende Gleichfehlerströme, stoßstromfest nach DIN VDE 0664 Teil 1.

## **2. HAUPTKABEL UND ZUBEHÖR**

Leitungsanlagen

Die Ausführung aller Leitungsanlagen muss gemäß der Richtlinie über brandschutztechni-sche Anforderungen an Leitungsanlagen (Muster- Leitungsanlagen- Richtlinie - MLAR) erfol-gen. Die elektrischen Leitungsanlagen für bauordnungsrechtlich vorgeschriebene sicher-heits-technische Anlagen und Einrichtungen müssen so beschaffen oder durch Bauteile ab-getrennt sein, dass die sicherheitstechnischen Anlagen und Einrichtungen im Brandfall aus-reichend lang funktionsfähig bleiben (Funktionserhalt). Dieser Funktionserhalt muss bei mög-licher Wechselwirkung mit anderen Anlagen, Einrichtungen oder deren Teilen gewährleistet bleiben. Diesbezügliche Vorgaben der Richtlinie über brandschutztechnische Anforderungen an Leitungsanlagen (Muster-Leitungsanlagen-Richtlinie - MLAR) sind in der Planung und Ausführung zu beachten.

## Technische Ausführung

### Hauptleitungen:

Das Versorgungsnetz für Allgemeinstromversorgung ist als TN-S-Netz auszuführen. Bei der Bemessung der Kabel- und Leitungsquerschnitte ist eine Leistungsreserve von 20% zu berücksichtigen.

Nachfolgend aufgeführte Kabel oder Leitungen liefern und auf vorhandenen Pritschen, Wannen, offenen Kabelkanälen verlegen bzw. in vorhandene Kabelkanäle, Rohre, Doppel-, Hohlraum boden-, Fußbodenkanäle und dergleichen einziehen bzw. in vorhandenen Kabelgräben verlegen.

Energiekabel mit konzentrischem Ceander-Leiter 0,6/1 kV

### Abschottung von Elektrokabeldurchführungen

Brandschutzabschottungen für Elektrokabel in Decken und Wänden als Plattenschott nach DIN 4102, einsetzbar in leichten Trennwänden, Beton und Mauerwerk.

Die Brandschutzabschottungen sind von qualifizierten Brandschutz-Fachfirmen auszuführen und vorschriftsmäßig zu kennzeichnen. Die Preise verstehen sich incl. Kennzeichnungsschild.

Schottungen mit Feuerwiderstandsdauer S30.

## **3. KABELWEGE**

### Technische Ausführung

#### Installationskanal, Rohre:

Bei der Verlegung von mehr als 5 Leitungen auf Putz ist ein Leitungsführungskanal zu verwenden. Kanal entsprechend DIN VDE 0604 aus PVC - hart, mit einer Trennwand, einschl. aller systembedingten Formstücke wie Bogen, T-Stück, Oberteile und erforderlichem Zubehör.

#### Elektroinstallationsrohre:

Einzelkabel können in Leerrohr verlegt werden. Isolierstoffrohr auf Putz, DIN VDE 0605, starr, mittelschwer aus PVC - hart, ACF, Schellenabstand max. 25-facher Rohrdurchmesser. Isolierstoffrohr unter Putz, DIN VDE 0605, flexibel, leicht oder mittelschwer einschl. Wand-schlitz, Muffen, Bögen und eingelegtem Zug Draht. Isolierstoffrohr im Ortbeton, DIN VDE 0605, flexibel, schwere Ausführung, AS einschl. eingelegtem Zug Draht.

#### KABELRINNEN

Kabelrinnen aus Stahlblech in verzinkter Ausführung in perforierter oder geschlossener Ausführung, mit eingerollten Seitenteilen, Blechdicke 1,5 mm, einschließlich der anteiligen Stoßverbinder mit C-Schienen und Schrauben in Teillängen, liefern und an separat aufgeführten Auslegern montieren. Seitenhöhe bis 60 mm

#### AUSLEGER

Ausleger aus Stahl in verzinkter Ausführung, angepasst an die maximale Belastbarkeit der Kabelrinnen und Pritschen zur Befestigung an Wänden oder Stielen, einschließlich Befestigungsmaterial, liefern und montieren.

#### KABELRINNE UND FORMTEILE FÜR E30 BZW. E 90

aus feuerverzinktem Stahl, mit einem Holm von 60 mm Höhe sowie eingesetzten Sprossen, versetzt im Abstand von 300 mm, aus C-Profil für eine Tragfähigkeit von 20 kp/m einschl. den erforderlichen Verbindungsstücken, Ausleger, Auflageblechen, Überschubschmiegen, Befestigungsschrauben, keine Blechschrauben) die Winkelverbindungen in beliebiger Leitungsausführung ermöglichen.

Bügelschellen mit Hammerfuß und Wannern mit Gegenwannen zur Befestigung von Leitungen und Kabeln auf Profilschienen und Steigetrassen liefern und montieren.

Bügelschellen mit Hammerfuß und Wannern mit Gegenwannen E30/ E90 zur Befestigung von Leitungen und Kabeln auf Profilschienen und Steigetrassen liefern und montieren.

#### LEITUNGSFÜHRUNGSKANÄLE

Installationskanal aus Hart-PVC, bestehend aus Unterteil und aufrastbarem Oberteil, Farbe weiß, einschließlich Trennsteg, Kabelhalteklammern und Befestigungsmaterial liefern und auf verlegefertigem Untergrund in Teillängen montieren.

#### INSTALLATIONSROHRE

Installationsrohre liefern und auf Putz in Teillängen mit Schellen auf Wänden, Boden, Stahlträgern und Rohdecke verlegen, einschließlich der erforderlichen Bögen, die in gestreckter Länge aufgemessen werden usw. Kunststoff-Panzer-Steckrohre aus Hart-PVC, schwarz oder grau, nach DIN 49016/2, VDE 0605/4.82, DIN 57605, für mittlere mechanische Beanspruchung (ACF).

### 4. KABEL UND LEITUNGEN

#### Leitungsanlagen

Die Ausführung aller Leitungsanlagen muss gemäß der Richtlinie über brandschutztechnische Anforderungen an Leitungsanlagen (Muster- Leitungsanlagen- Richtlinie - MLAR) erfolgen. Die elektrischen Leitungsanlagen für bauordnungsrechtlich vorgeschriebene sicherheitstechnische Anlagen und Einrichtungen müssen so beschaffen oder durch Bauteile abgetrennt sein, dass die sicherheitstechnischen Anlagen und Einrichtungen im Brandfall ausreichend lang funktionsfähig bleiben (Funktionserhalt). Dieser Funktionserhalt muss bei möglicher Wechselwirkung mit anderen Anlagen, Einrichtungen oder deren Teilen gewährleistet bleiben. Diesbezügliche Vorgaben der Richtlinie über brandschutztechnische Anforderungen an Leitungsanlagen (Muster-Leitungsanlagen-Richtlinie - MLAR) sind in der Planung und Ausführung zu beachten.

#### Technische Ausführung

##### Kabel und Leitungen:

Das Angebot muss die Verkabelung der elektrischen Anlage komplett einschließlich Lieferung, Verlegung und betriebsfertigem Anschließen aller Geräte und Betriebsmittel enthalten. Die erforderlichen Kabelleitern, Kabelrinnen, Leitungsträger, Leerrohre, Kabelkanäle, Schellen und sonstige notwendige Klein- und Hilfsmaterialien sind einzukalkulieren.

Kernbohrungen und Durchbrüche, Wandschlitze, Leerrohre und Dosen in Ortbeton sind in den Preis einzurechnen.

Gebäudeeinführungen sind wasserdicht, nur mit geprüften Systemen auszuführen.

##### Installationsleitungen:

Die Leitungsverlegung erfolgt nach der MLAR (Muster-Leitungsanlagen- Richtlinie). Die Installation erfolgt unter Putz bzw. durch Einlegearbeiten in Betondecken und Wänden, oberhalb von Zwischendecken mit Sammelhalter, oder auf Kabeltrassensystemen. In den Technikräumen und Parkebenen sind die Kabel und Leitungen an Profilschienen, auf Kabelrinnen, an Steigetrassen in Leitungsführungskanal oder in Rohr zu verlegen.

Bei Leitungsverlegung in Sichtbetonwänden sind die erforderlichen Leerrohre und Dosen einzukalkulieren und vor dem Betonieren in die Schalungen einzubauen. Die Leitungsverlegung muss ausschließlich waagrecht und senkrecht bzw. parallel zu Baufluchten erfolgen. Oberhalb von Zwischendecken sind Leitungen parallel zu Bauwerkskanten zu führen. Bei der Gefahr mechanischer Beschädigung sind die Leitungen in Schutzrohr zu verlegen. Bei Aufputz-Verlegung sind alle erforderlichen Stemmarbeiten und Bohrungen, unabhängig vom Wandbaustoff, einzukalkulieren; ebenso die Einzelschellen, Rohre, Leitungskanäle und sonstige Klein- und Hilfsmaterialien; sowie alle notwendigen Abzweig- und Verteilerdosen. Bei Aufputz-Verlegung darf kein flexibles Rohr verwendet werden. Bei Unterputz-Verlegung sind ebenfalls alle Wandaussparungen, Durchbrüche und Schlitze sowie Befestigungsmaterialien, unabhängig vom Wandbaustoff einzukalkulieren. Die Befestigung der Leitungen mit Nägeln ist nicht zulässig. Wandschlitze sind vorbehaltlich zulässiger Abmessungen und Lage nach DIN 1053 TI herzustellen.

#### Leitungsquerschnitte:

Alle Kabel und Leitungen sind entsprechend der angeschlossenen Leistung, den zulässigen Spannungsabfällen und den Abschaltbedingungen und der Selektivität zu bemessen.

#### Vorbemerkungen

Die Kabel sind vor und hinter Wand- und Deckendurchbrüchen und bei Richtungsänderungen (auch an Trennstellen) an beiden Enden dauerhaft zu beschriften. Art, Ausführung der Beschriftungsschilder sowie Schriftart, -größe und Beschriftungstext sind mit dem Bauherren/Projektleitung abzustimmen. Die Beschriftungsschilder sind in den Kabelpreis mit einzukalkulieren.

Alle verlegten Kabel sind zu prüfen. Bei Verlegung für andere Gewerke sind beide Enden entsprechend den Angaben des Gewerks eindeutig zu bezeichnen.

Leitungsauslässe für Pendelleuchten usw. an geputzten Decken sind mit Deckenhaken mit kombinierter Kunststoffzugentlastung und Lüsterklemmen zu versehen. Erforderliche Bohrungen durch Mauerwerk, Leichtbauwände und Bleche usw. im Zuge der Leitungsführung werden nicht gesondert vergütet. In Blechbohrungen sind Kunststoffdurchführungen zu verwenden. Alle Leitungen sind rechtwinklig, senkrecht bzw. waagrecht zu montieren (ausgenommen in Beton eingelegte Kabel). Alle u. P. oder in Beton eingelegte Kabel und Leitungen enden grundsätzlich in Dosen oder entsprechenden Leitungsauslässen.

Alle Feuchtraumleitungen einschl. Schellen und Geräten sind in grauer Ausführung vorzusehen. Klebeschellen dürfen grundsätzlich nicht verwendet werden. Bei der Wahl der Querschnitte sind die derzeit gültigen Normen und Bestimmungen wie z. B. VDE 0100 usw. über die zulässigen Spannungsfälle, die Bedingungen für Überstromeinrichtungen im TN-Netz, die thermischen Belastungen und die Reduktionsfaktoren bei Häufung und bei Brandschutzbeschichtungen zu beachten. Die Messung des Isolationswiderstandes der Kabel und Leitungen ist in Absprache mit dem TBA durchzuführen und über die Messergebnisse ein Protokoll zu erstellen und vorzulegen.

Alle Kabel und Leitungen müssen ungeschnitten vom Anfangs- zum Endpunkt verlegt werden.

Die Farbbezeichnung der Adern muss den VDE-Bestimmungen entsprechen. Für den N-Leiter (blau) und PE-Leiter (grüngelb) dürfen nur diese Adern verwendet werden.

#### Starkstromkabel und Leitungen:

Nachfolgend aufgeführte Kabel und Leitungen liefern und folgendermaßen verlegen:

- ~ 50 % der Leitungen auf Pritschen, Rinnen, Steigtrassen im Kabelgraben, in Kanälen, Leerrohren, Wannern, Fußbodenkanälen, Brüstungskanäle, Maste, Rohre und dergleichen. Bei Steigtrassenverlegung sind die Bügelschellen separat aufgeführt. Bei Querschnitten größer 2,5 mm<sup>2</sup> werden alle Leitungen in dieser Verlegeart verlegt.

- ~ 45 % der Leitungen oberhalb von Zwischendecken, in vorhandenen Wandschlitzten, in Hohlräumen von Ständerwänden u. P. verlegen einschließlich Befestigungsmaterial wie Sammelhalter bzw. kurze Teillängen a.P. verlegen.
- ~ 5 % der Leitungen unter Putz in Betonwänden oder Kalksandstein-Mauerwerk einschließlich Fräsarbeiten und Befestigungsmaterial. Es sind ausschließlich Maschinen mit Diamantsägeblättern einzusetzen.

Kunststoff-Mantelleitung DIN 57250 Teil 240/VDE 0250 Teil 214

Kabel DIN VDE 276-604

## 5. KABEL UND LEITUNGEN FÜR HLS- UND MEDIENTECHNIK

### Vorbemerkungen

Die Kabel sind vor und hinter Wand- und Deckendurchbrüchen und bei Richtungsänderungen (auch an Trennstellen) an beiden Enden dauerhaft zu beschriften. Art, Ausführung der Beschriftungsschilder sowie Schriftart, -größe und Beschriftungstext sind mit dem Bauherren/Projektleitung abzustimmen. Die Beschriftungsschilder sind in den Kabelpreis mit einzukalkulieren.

Alle verlegten Kabel sind zu prüfen. Bei Verlegung für andere Gewerke sind beide Enden entsprechend den Angaben des Gewerks eindeutig zu bezeichnen.

Leitungsauslässe für Pendelleuchten usw. an geputzten Decken sind mit Deckenhaken mit kombinierter Kunststoffzugentlastung und Lüsterklemmen zu versehen.

Erforderliche Bohrungen durch Mauerwerk, Leichtbauwände und Bleche usw. im Zuge der Leitungsführung werden nicht gesondert vergütet. In Blechbohrungen sind Kunststoffdurchführungen zu verwenden. Alle Leitungen sind rechtwinklig, senkrecht bzw. waagrecht zu montieren (ausgenommen in Beton eingelegte Kabel). Alle u. P. oder in Beton eingelegte Kabel und Leitungen enden grundsätzlich in Dosen oder entsprechenden Leitungsauslässen. Alle Feuchtraumleitungen einschl. Schellen und Geräten sind in grauer Ausführung vorzusehen. Klebeschellen dürfen grundsätzlich nicht verwendet werden. Bei der Wahl der Querschnitte sind die derzeit gültigen Normen und Bestimmungen wie z. B. VDE 0100 usw. über die zulässigen Spannungsfälle, die Bedingungen für Überstromeinrichtungen im TN-Netz, die thermischen Belastungen und die Reduktionsfaktoren bei Häufung und bei Brandschutzbeschichtungen zu beachten. Die Messung des Isolationswiderstandes der Kabel und Leitungen ist in Absprache mit dem TBA durchzuführen und über die Messergebnisse ein Protokoll zu erstellen und vorzulegen. Alle Kabel und Leitungen müssen ungeschnitten vom Anfang zum Endpunkt verlegt werden. Die Farbbezeichnung der Adern muss den VDE-Bestimmungen entsprechen. Für den N-Leiter (blau) und PE-Leiter (grüngelb) dürfen nur diese Adern verwendet werden.

### Starkstromkabel und Leitungen

Nachfolgend aufgeführte Kabel und Leitungen liefern und folgendermaßen verlegen:

- ~ 80 % der Leitungen auf Pritschen, Rinnen, Steigtrassen im Kabelgraben, in Kanälen, Leerrohren, Wannern, Fußbodenkanälen, Brüstungskanäle, Maste, Rohre und dergleichen. Bei Steigtrassenverlegung sind die Bügelschellen separat aufgeführt. Bei Querschnitten größer 2,5 mm<sup>2</sup> werden alle Leitungen in dieser Verlegeart verlegt.
- ~ 15 % der Leitungen oberhalb von Zwischendecken, in vorhandenen Wandschlitzten, in Hohlräumen von Ständerwänden u. P. verlegen einschließlich Befestigungsmaterial wie Sammelhalter bzw. kurze Teillängen a.P. verlegen.

~ 5 % der Leitungen unter Putz in Betonwänden oder Kalksandstein-Mauerwerk einschließlich Fräsarbeiten und Befestigungsmaterial. Es sind ausschließlich Maschinen mit Diamantsägeblättern einzusetzen.

Kunststoff-Mantelleitung DIN 57250 Teil 240/VDE 0250 Teil 214

Es werden Kabel und Leitungen für HLS nach Kabelzuglisten verlegt.

## 6. INSTALLATIONSGERÄTE UND ANSCHLÜSSE

Technische Ausführung

Installationsgeräte und Anschlüsse:

Bei den Installationsgeräten ist jeweils ein einheitliches Programm eines Fabrikates anzubieten. Es sind konventionelle Schalter vorzusehen. 2 Schaltgruppen, Schaltbar von der Türe. Flure werden mit Bewegungsmeldern geschaltet.

Unterputz-Geräte: Wippschalter, Taster 10 A Steckdosen 16 A. Die Abdeckrahmen sind mit einzukalkulieren, alle Geräte mit Beschriftungsfeld einsetzen, alle Schalter und Taster mit Beleuchtung nach ArbStättVo bzw. mit Kontrolllicht in Räumen ohne Fenster. Alle Geräte sind mit Schrauben zu befestigen (keine Spreizkrallenbefestigung). Gerätekombinationen sind waagrecht anzuordnen, an Türen senkrecht.

Für Fernmeldegeräte sind getrennte Abdeckungen zu verwenden, die jedoch ohne Abstand an die übrigen Geräte anzureihen sind.

Feuchtraum-Geräte: Wippschalter, Taster 10 A Steckdosen 16 A Schutzart : IP 44 Gehäuse eckig, aus Kunststoff , mit Würgenippeln, für durchgehende Leitungsführung, mit Verbindungsklemmen nach VDE 0632, alle Geräte mit Beschriftungsfeld einsetzen, alle Schalter und Taster mit Beleuchtung nach ArbStättVo bzw. mit Kontrolllicht in Räumen ohne Fenster. Gerätekombinationen sind waagrecht anzuordnen, an Türen senkrecht.

Für Fernmeldegeräte sind getrennte Abdeckungen zu verwenden, die jedoch ohne Abstand an die übrigen Geräte anzureihen sind.

In gefliesten Räumen sind die Installationsgeräte auf Kreuzfuge zu setzen. Alle Geräte für 250 V Nennspannung, Installationsschalter 10 A Nennstrom, Netzsteckdosen 16 A .

In Wänden mit Brandschutzanforderungen sind Installationsgeräte nur mit vom Wandsystemanbieter zugelassenen Maßnahmen zu installieren.

In Räumen mit Aufputz -Installation ist Feuchtrauminstallationsmaterial zu verwenden.

Folgende Installationshöhen gelten, wenn nicht anders angegeben:

Taster, Schalter	1,05 m ü. OKF
Steckdosen	0,30 m ü. OKF
Auslassdosen für Wandleuchten	1,90 m ü. OKF
Haupt- und Notschalter	1,60 m ü. OKF
Steckdosen in Brüstung	abhängig von Brüstung

Es ist ein Geräteabstand zu Türzargen von 15 cm einzuhalten.

Nachfolgend aufgeführte Installationsgeräte liefern und unter Putz in separat aufgeführten Installations-Gerätedosen einbauen und betriebsfertig anschließen einschl. der erforderlichen Zentralplatten und Rahmen. Alle Geräte, Abdeckungen sind mit Beschriftungsfeld vorzusehen. Die Beschriftungsfelder sind in maschinengeschriebener Beschriftung mit der Stromkreisnummer auszuführen.

## Anschlüsse

Anschluss bauseitiger Geräte unter Beistellung des notwendigen Verbindungsmaterials wie Aderendhülsen, Klemmen oder Kabelschuhen für folgende Leiter und Querschnitte.

## 7. BELEUCHTUNG

### Beleuchtung:

Die folgenden lichttechnischen Rahmenbedingungen sind unter Berücksichtigung der aktuellen Richtlinien, Normen, Vorschriften und Empfehlungen eigenverantwortlich durch den Bieter der Bemessung und Einrichtung der Beleuchtungsanlage zugrunde zu legen. Der Beleuchtungsplanung liegen die Angaben über die Qualitätsmerkmale, Beleuchtungsstärken und Auslegungserfordernisse gemäß EN 12464-1 zugrunde.

Die folgenden Mindestbeleuchtungsstärken sind zwingend einzuhalten und dienen als Qualitätsbeschreibung:

- |                        |        |
|------------------------|--------|
| - Treppenträume, Flure | 200 lx |
| - Technikräume, Lager  | 150 lx |
| - Sonstige Räume       | 300 lx |

Alle Leuchten sind als LED Leuchten komplett verdrahtet, einschließlich Zubehör und Montageteilen betriebsfertig montiert anzubieten. Der Einsatz von Halogenleuchtungen ist auszuschließen.

Farbtemperatur in 4000K. Werden mehrere Leuchten in Schaltgruppen zusammengefasst, sind sie automatisch für Durchgangsverdrahtung vorzusehen.

Langfeldleuchten müssen für Lichtbandanordnung geeignet sein und mit den erforderlichen Klemmen und mit der entsprechenden Verdrahtung ausgerüstet sein. Der Nachweis der Übereinstimmung des vorgenannten Anforderungsprofils an die Beleuchtungsanlage ist nach erfolgtem Zuschlag hinsichtlich der vorgenannten Werte im Rahmen einer technischen Messung durch den Auftragnehmer zu erbringen und nachweislich zu dokumentieren.

### Außenbeleuchtung:

Für die Außenbeleuchtung ist das gesamte Leitungsnetz einschließlich aller Nebenarbeiten anzubieten:

alle Kabelgräben mit Tiefe von 0,8 m, Erdaushub einschließlich Abtransport des überschüssigen Erdreiches, Leerrohrsandbett, Kabelabdeckhauben, Kabelkennband, Verfüllen. Das Verfüllen der Kabelgräben erfolgt lagenweise in Lagen zu 20 cm unter ordnungsgemäßem Verdichten. Die Kabel müssen im Schutzrohr verlegt werden. Die Rohrhülsen sind einzukalkulieren inkl. Fundament. Bei der Montage der Außenleuchten sind einzukalkulieren: das betriebsfertige Zusammenbauen der Leuchten, die Verdrahtung der Leuchten und Masten, der Anschluss der Leuchten einschl. Anschlusskasten und Klemmen, erforderliche Hebezeuge, Bühnen und Hilfs- und Montagematerial.

Leuchten, Zubehörteile einschl. allem Klein- und Befestigungsmaterial liefern, montieren und betriebsfertig anschließen. Alle Leuchten sind mit elektronischen Vorschaltgeräten auszustatten. Es dürfen ausschließlich Leuchten mit EU-Konformitätsbescheinigung eingebaut werden. Dies ist vor Ausführung vorzulegen. Elektronische Vorschaltgeräte dürfen bei asymmetrischer 3-Phasenbelastung und Nulleiterunterbrechung bei Spannungen bis 320 V nicht zerstört werden. Allgemeine Bestimmungen siehe Vorbemerkungen.

Alle Leuchten sind einschl. Lampen anzubieten

LED Leuchten sollten mindestens eine Lebensdauer von 25.000 Stunden besitzen.

## 8. SICHERHEITSBELEUCHTUNG

Die Sicherheitsbeleuchtung wird entsprechend den Forderungen der Baugenehmigung, LBO und der DIN EN 1838 Notbeleuchtung ausgeführt. Es werden Einzelbatterieleuchten vorgesehen. Eine Zentrale entfällt. Die Schaltung erfolgt mit Netzüberwachungsrelais und wenn vorhanden über eine Brandmeldeanlage.

Sicherheitsstromversorgung

Für folgende Anlagen ist eine Sicherheitsstromversorgung erforderlich:

- Sicherheitsbeleuchtung
- Rauchabzugsanlagen (sofern erforderlich)

Sowie für alle weiteren sicherheitsrelevanten technischen Anlagen, die von behördlicher Seite gefordert werden. Darüber hinaus ist sicherzustellen, dass die Notstromanlage von einem Sachverständigen (SPrüfV) abgenommen wird.

SICHERHEITSBELEUCHTUNG NACH VDE 0108 / 10.89

### VORBEMERKUNG

Das System muss in Aufbau und Wirkungsweise den nachstehenden Richtlinien entsprechen:

VDE 0108 / VDE 0100 / VDE 0660 / VDE 0510 T2 / BGV A8 / ASR 7/ EN50171

Die Anlage muss der EG-Richtlinie 89/336 entsprechen und ist nach den Forderungen des QS-Systems DIN ISO 9001 zu fertigen.

Für das Gebäude ist eine Sicherheits-Beleuchtung nach DIN VDE 0108, EN 50172, EN 50171, EN 60896-2, ARS 7/4, DIN 5035 Teil 5, EN 1838 und DIN EN ISO 7010 zu installieren. Leuchten werden einzeln überwacht. Die maximale Umschaltzeit für die Sicherheitsbeleuchtung beträgt 1s. Die Anlage ist für eine einstündige Versorgungsdauer ausgelegt. Rettungszeichenleuchten werden in Dauerschaltung betrieben, die Sicherheitsbeleuchtung für Flucht- und Rettungswege wird in Bereitschaftsschaltung ausgeführt. Ein Ausfall muss detailliert im Klartext angezeigt werden. Ein Stör- und Anzeigetableau ist an einer zentralen, gut sichtbaren Stelle im Gebäude zu montieren.

## 9. AUSSENBELEUCHTUNG

Bei Positionen mit freier Fabrikatswahl müssen ausnahmslos das Fabrikat und der Typ ohne Verweis oder Abkürzungen eingetragen werden.

Leuchten, Zubehörteile einschl. allem Klein- und Befestigungsmaterial liefern, montieren und betriebsfertig anschließen. Alle Leuchten sind mit elektronischen Vorschaltgeräten auszustatten. Es dürfen ausschließlich Leuchten mit EU-Konformitätsbescheinigung eingebaut werden. Dies ist vor Ausführung vorzulegen. Elektronische Vorschaltgeräte dürfen bei asymmetrischer 3-Phasenbelastung und Nulleiterunterbrechung bei Spannungen bis 320 V nicht zerstört werden. Allgemeine Bestimmungen siehe Vorbemerkungen.

Alle Leuchten sind einschl. Lampen anzubieten

LED Leuchten sollten mindestens eine Lebensdauer von 25.000 Stunden besitzen.

## 10. RWA-ANLAGE

Allfällig notwendige RWA-Anlagen sind in ausreichender Anzahl und Größe vorzusehen. Die RWA- Anlagen sind nach sämtlichen gängigen Normen, Richtlinien und Vorschriften

auszulegen, auszuführen, sowie abgenommen und betriebsfertig zu übergeben. Öffnungsanforderungen sind mit der ortsansässigen Feuerwehr zu klären. Es muss sichergestellt sein, dass das Auffahren bei Regen oder Sturm verhindert wird, insofern kein Notfall besteht. Die RWA-Anlagen werden ausschließlich für den Notfall konzipiert und sollen ausschließlich im Notfall benutzt werden.

Auf eine Energiezufuhr im Notfall muss besonders geachtet werden.

### Sicherheitsstromversorgung

Für folgende Anlagen ist eine Sicherheitsstromversorgung erforderlich:

- Sicherheitsbeleuchtung
- Rauchabzugsanlagen (sofern erforderlich)

Sowie für alle weiteren sicherheitsrelevanten technischen Anlagen, die von behördlicher Seite gefordert werden. Darüber hinaus ist sicherzustellen, dass die Notstromanlage von einem Sachverständigen (SPrüfV) abgenommen wird.

Zur Abnahme ist von der zugelassenen Montage-/Errichterfirma ein Installationsattest der RWA-Anlage vorzulegen.

## 11. STRUKTURIERTES LEITUNGSNETZ FÜR FM- UND IT-ANLAGEN

Als funktionsfähige Verbindung aller Peripheriegeräte mit ihren Zentralen sind folgende komplette Übertragungsnetze zu erstellen: Telefon, Datennetz in strukturierter Gebäudeverkabelung, Datennetz in den Gebäuden, Datennetze (Kupfer CAT 7 ohne aktive Komponenten).

### Dienst- und anwendungsneutrale strukturierte Gebäudeverkabelung:

Auf Grundlage der DIN EN 50173-1:2011-09 ist ein Datennetz als anwendungs- und dienstneutrales Local Area Network (LAN) aufzubauen.

Die Verkabelung muss flächendeckend im Gebäude sternförmig vom dazugehörigen Verteiler zu den Anschlussdosen erfolgen und es ist besonders auf ausreichende Reserven bei den Übertragungsbandbreiten und Sicherstellung der Elektromagnetischen Verträglichkeit (EMV) gemäß EN 55022, EN 55024, EN 61000-6-1 und EN 61000-6-3 zu achten.

Bei der Kupferverkabelung sind im Tertiärbereich Kabel der Kategorie 7 oder besser gemäß EN 50288 zu verlegen. Installationskabel sind ausschließlich in halogenfreier Ausführung zu verwenden. Die Installation muss entsprechend aller relevanten Normen insbesondere der Reihe EN 50174 und nach den entsprechenden Herstellerangaben ausgeführt werden.

Bei Übergabe sind die geforderten Funktionalitäten mit Messprotokollen und Datenblättern nachzuweisen. Grundsätzlich ist mit dem Auftraggeber zu klären, bei welchen Messungen in Ergänzung zu den geforderten Permanent-Link Messungen, Channel-Link Messungen durchgeführt werden müssen.

### Kupferkabel:

Pro Datenanschluss sind 4 Adernpaare vorzusehen. Grundsätzlich finden ausschließlich geschirmte RJ45-Anschlussdosen und 4-paarige symmetrische Leitungen Verwendung. Dabei sind alle Adernpaare aufzulegen. Diese symmetrische Verkabelung muss Datenraten bis zu 10 GBit/s (IEEE802.3an) ermöglichen. In der Tertiären Kupferverkabelung müssen die angebotenen Datenkabel paarig geschirmt und min. 1000 MHz spezifiziert sein. Auf Grund höherer Anforderungen in den zentralen Datenräumen sind Datenkabel mit einer Spezifizierung von 1200 MHz oder 1500 MHz empfohlen. Zusätzlich werden Ressourcen von mindestens 25 (db) über der Cat.7 Norm bei PS-NEXT empfohlen, sowie die Möglichkeit Multimedia-Dienste durch Cable-Sharing realisieren zu können. Geeignete Datenkabel sind bis 1500 MHz spezifiziert und bieten eine optimale Kanaltrennung. Diese wird mittels zusätzlicher Folienlegung um die geschirmten Paare erreicht.

Die Rangierschnüre müssen für gemäß Cat.6[A] zertifiziert sein und zusätzlich die Anforderungen für 10 GBit gemäß IEEE 802.3an erfüllen. Diese Rangierschnur mit dem dazugehörigen RJ45-Stecker (Patchkabel) sind grundsätzlich in geschirmter Technik anzubieten. Das flexible Kabel muss eine Folienpaarschirmung und einen geflecht-basierenden Gesamtschirm besitzen. Dem Angebot ist ein Datenblatt des Herstellers zum Verlegekabel beizufügen.

### Messung

#### Klasse E[A] Messung

Zum Nachweis der Qualität der installierten Klasse E[A] Verkabelungsstrecke ist eine Permanent-Link-Messung gemäß DIN EN 50173-1:2011-09 bzw. ISO/IEC 11801 Ed.2.2:2011-06 vorzunehmen. Die installierte Verkabelungsstrecke ist im Netzwerk vom Patchfeld bis zur Anschlussdose im Brüstungskanal definiert. Die Messung ist entsprechend der Norm über alle vier Paare des Verkabelungssystems und über die volle Bandbreite bis 500 MHz durchzuführen und zu dokumentieren. Zur Messung sind Testgeräte, die über den Normen entsprechende Permanent-Link-Adapter der Kategorie 6[A] verfügen zu benutzen. Hierbei ist der aktuelle Ausgabezustand der normgerechten Messgerätesoftware nachzuweisen.

Im Einzelnen sind folgende Parameter zu messen und zu dokumentieren:

- + Rückflusdämpfung
- + Einfügedämpfung
- + Nahnebensprechdämpfung (NEXT)
- + Leistungssummierte Nahnebensprechdämpfung (PSNEXT)
- + Dämpfungs-Nahnebensprechdämpfungs-Verhältnis (ACR-N)
- + Leistungssummiertes Dämpfungs-Nahnebensprechdämpfungs-Verhältnis (PSACR-N)
- + Dämpfungs-Fernnebensprechdämpfungs-Verhältnis (ACR-F)
- + Leistungssummiertes Dämpfungs-Fernnebensprechdämpfungs-Verhältnis (PSACR-F)
- + Gleichstrom-Schleifenwiderstand
- + Gleichstrom-Widerstandsunterschied
- + Laufzeit
- + Laufzeitunterschiede
- + Leistungssummierte Fremd-Nahnebensprechdämpfung (PSANEXT)
- + Mittlere leistungssummierte Fremd-Nahnebensprechdämpfung (PSANEXT[mittel])
- + Leistungssummiertes Dämpfungs-Fremdnebensprechdämpfungs-Verhältnis (PSAACR-F)
- + Mittlere Leistungssummiertes Dämpfungs-Fremdnebensprechdämpfungs-Verhältnis (PSAACR-F[mittel])
- + Verdrahtung
- + Länge
- + Unterbrechungsfreiheit

Zudem sind auf dem Messprotokoll folgende Angaben zu machen:

- + Verkabelungsstrecke (lt. Kabelplan)
- + Nummer des Verteilers(Raum) und Anschlussdosenbezeichnung
- + Typ und Ausgabestand des verwendeten Messgerätes und der Software sowie des Permanent-Link-Adapters
- + Datum, Uhrzeit und Name des Prüfers
- + NVP-Wert

Das Messprotokoll ist dem AG zur Abnahme vorzulegen.

Der AG behält sich vor, stichprobenweise Kontrollmessungen vom Auftragnehmer durchführen zu lassen.

Abnahmemessung für 10 GBit/s Voraussetzung ist die Channel-Link-Messung nach Klasse E[A] ISO /IEC 11801 Ed.2.2:2011-06 bis 500 MHz. Bei diesen Messungen werden 2 Meter

Hersteller-System-Patchkabel am Verteilerfeld bzw. an der Anschlussdose einbezogen. Die herstellerspezifischen Richtlinien für das jeweilige Messgerät sind einzuhalten.

Dem Angebot ist ein Prüfbericht zur 4-Connector-Channel-Link-Messung zu dieser Funktionalität beizulegen.

#### Lichtwellenleiterkabel

Bei der Verlegung von Lichtwellenleiterkabeln in Gebäuden sind Kabel nach EN 60794 einzusetzen. Auch hier gilt die Norm DIN EN 50173-1:2011-09 in vollem Umfang.

Dem Angebot ist ein Datenblatt des Herstellers zum Verlegekabel beizufügen.

#### Verlegung

Die Verlegung der Kabel hat normkonform ausschließlich nach den Maßgaben der Hersteller zu erfolgen. Die Bündelung der Kabel muss grundsätzlich unter Einhaltung der vom Hersteller vorgesehenen Querbelastung, Bündelungsdichte, Biegeradien usw. erfolgen; die Bündelung wird mittels Klettbandern empfohlen. Bei Angeboten und Alternativangeboten ist deckungsgleich zu folgenden Funktionalitäten der Komponenten, die dem letzten Stand der Technik entsprechen, anzubieten:

#### Kupfer-Datendosen und Patchfelder

Bei Datendosen, Komponenten und Patchfeldern grundsätzlich normkonforme Cat. 6[A] Ausführung inklusive 10 Gbit/s-Funktionalität anzubieten. Alle Datendosen sollen in RAL 1013 oder in RAL 9010 lieferbar und designfähig sein. Die Datendosen müssen einen separaten Erdungsanschluss haben. Die Produkte müssen Power over Ethernet (PoE) bzw. Power over Ethernet plus (PoE+) geeignet sein, entsprechend IEEE 802.3 af (PoE) bzw. IEE 802.3 at (PoE+).

### I. Modulare Datenanschlusstechnik

#### Modulare Anschlusstechnik

- + einzelgeschirmtes RJ45-Modul, rundum geschlossenes Zinkdruckgussgehäuse, Oberfläche veredelt
- + Cat.6[A] re-embedded Komponentenprüfung bis 500 MHz nach ISO/IEC 11801 Ed.2.2:2011-06, DIN EN50173-1:2011-09, TIA/EIA-568-C.2 (2009-08) und IEC 60603-7-51 Ed.1 (12/2008) zertifiziert von einem akkreditierten Prüflabor.
- + PVP zertifiziert (kontinuierliche Qualitätskontrolle) insbesondere im Bezug auf Übertragungsbandbreiten durch ein akkreditiertes Prüflabor.
- + Einhaltung des 4-Connector-Channel-Link Klasse E[A] / 500 MHz auf allen Paarbelegungen nach ISO/IEC 11801 Ed.2.2:2011-06 und TIA/EIA 568B.2-10 und Einhaltung der 2- und 3-Connector Permanent Link Klasse E[A] / 500 MHz auf allen Paarbelegungen nach ISO/IEC 11801 Ed.2.2:2011-06
- + 10 Gigabit Ethernet nach IEEE 802.3an
- + Power over Ethernet (PoE) geeignet nach IEEE 802.3 af (PoE) bzw. IEEE 802.3 at (PoE+) und UPoE
- + Einteiliges robustes Modulgehäuse
- + 360° Schirmanschluss
- + Zugentlastung rastbar am Ladestück
- + Intelligentes Adernmanagement im Ladestück, auch für stark verdrillte Adern geeignet
- + Führung der Adernpaare ohne Aufdrehung der Verseilung bis zum IDC-Schneidkontakt
- + Montage ohne Spezialwerkzeug
- + Vollgeschirmt
- + EMV sicher nach 55022-B, EN 61000-6-1
- + Anschließbare Kabelquerschnitte AWG 26-7 bis AWG 22-1
- + Module wieder verwendbar, einfach zu öffnen

### Modulare Anschlussdose

- + Die Modulträger sollen in 1-fach, 2-fach und 3-fach Ausführung verfügbar sein
- + Schalterprogrammhersteller kompatibel
- + Farbige Staubschutzklappen
- + Steckrichtung der Module 45°

### Modulares Patchfeld 19 Zoll

- + Modulträger aus Edelstahl oder aus silber eloxiertem Aluminium
- + Integrierte Kabelabfangung mit zusätzlicher Zugentlastung ohne Kabelbinder
- + Sichtfenster für Beschriftungseinlagen
- + Erdungsbolzen M6 x 10 mit Mutter und Zahnscheibe
- + Verbindung aller vollgeschirmter Einzelmodule mittels Erdungsschienen
- + Montage und Demontage der Einzelmodule von vorn und hinten möglich
- + Farbige Staubschutzklappen
- + Im Lieferumfang der Patchfelder sollen Beschriftungseinlagen und ein 30 cm Erdungskabel enthalten sein.

Die Produkte müssen von einem akkreditierten Prüflabor zertifiziert sein und ebenfalls eine PVP Zertifizierung besitzen. Entsprechende Zertifikate sind vorzulegen.

Das installierende Unternehmen muss Hersteller zertifiziert sein. Weiterhin muss ein Gewährleistungspaket bis 15 Jahre mit Option auf 20 Jahre auf die Einhaltung der Technischen Eigenschaften des Systems, die Einhaltung der Kategorie 6[A] / Klasse E[A] nach ISO/IEC 11801 Ed.2.2:2011-06 und die Übertragungseigenschaften von 10 GBit/s nach IEEE 802.3an bis 500 MHz im System mit dem Kabel, angeboten werden.

### LWL-Datenkabel Multimode 6 Fasern

Universelles LW L-Innen-/Aussenkabel mit zentraler Bündelader sowohl für Innenverlegung als auch für direkte Erd- oder Röhrenverlegung (in entsprechendem Sandbett) geeignet. Anwendung als Hauseinführungskabel oder als Steigekabel im Innenbereich.

Installationskabel GC1200 HS22 Cat.7[A] S/FTP 4P LSHF-FR Installationskabel

GC1200 HS22 Cat.7[A] S/FTP 4P LSHF-FR

Daten-Kupferinstallationskabel zum Einsatz im Primär-, Sekundär- und Tertiärbereich in der strukturierten Gebäudeverkabelung nach EN 50173-1:2011-09, EN 50288-9-1, ISO /IEC 11801 Ed.2.2:2011-06, IEC 61156-5 und IEC 61156-7. CU-Draht isoliert mit Foam-Skin Polyethylen, Verseilung 4 Paare (PiMF) zur Seele, 2 Adern zum Paar, Paarschirmung Kunststoffverbundfolie, Aluminium beschichtet, Cu-Geflecht verzinkt, Schutzmantel LSHF-FR (FRNC-FR)= Low Smoke Halogen Free Flame Retardent, flammwidrig nach IEC60332-1; IEC60754-2; IEC 61034 und IEC 60332-3-24

Leiterdurchmesser: 0,62 mm (AWG22)

Leiterisolationdurchmesser: 1,5 mm

Brandlast: 0,647 MJ/m

Kopplungswiderstand: kleiner gleich 5 Milliohm /m bei 10 MHz

Kopplungsdämpfung: grösser gleich 85 dB

Farbe: Grau

Elektrische Daten nominal bei 1200 MHz

Dämpfung: 58,8 dB

NEXT: 82,0 dB

PS-NEXT: 79,0 dB

ACR: 25,0 dB

PS-ACR: 22,0 dB  
ELFEXT: 43,0 dB  
PS-ELFEXT: 41,0 dB  
Return Loss: 14,0 dB

#### Netzwerkschrank, 19"

- Wird vom Generalunternehmer geliefert und in Brusthöhe montiert (In Notfällen ist auch Bodenmontage möglich) und angeschlossen
- mind. 15 HE (Höheneinheiten)
- 2x 230V-Schukosteckdose mit jeweils eigener Absicherung im Schrank montiert
- 1x 230V-Steckdosenleiste, 19", 8-fach, mit Überspannungsschutz (z. B. Brennenstuhl) an den hinteren Schienen oben montiert
- Im Falle eines DSL-Anschlusses soll die TAE-Anschlussdose in diesem Schrank montiert sein.
- Im Falle eines Glasfaser-/ LWL-/ FTTH-Anschlusses soll das Glasfaser-Patchfeld in diesem Schrank montiert sein.
- Die Position der Lochschienen sind so zu wählen, dass z. B. die Kabel nicht von der Glastür abgeknickt werden

#### Patchfelder, 19", CAT6

- Wird vom Generalunternehmer geliefert, im Netzwerkschrank an den vorderen Schienen oben montiert und angeschlossen
- Anzahl der Patchfelder abhängig von Anzahl der benötigten und zu installierenden Netzwerk Dosen in den jeweiligen Räumen
- Korrekte Beschriftung und Nummerierung der Netzwerk Dosen inkl. erfolgreichem Prüfprotokoll wird vorausgesetzt!

#### WLAN-AccessPoints zur Decken- oder Wandmontage

- wird von der Stadtverwaltung eingekauft und zur Verfügung gestellt
- Modell: Alcatel-Lucent OmniAccess Stellar AP1322 - Funkbasisstation - 802.11ac Wave 2, 802.11ax, Bluetooth 5.1 - Wi-Fi, Bluetooth Dualband (INDOOR)
- Anzahl der AccessPoints sowie Position/Montageort ist abhängig von der erforderlichen flächendeckenden WLAN-Abdeckung und vom Generalunternehmer zu planen
- Zur Planung der flächendeckenden WLAN-Abdeckung im Gebäude sind die technischen Daten der oben genannten AccessPoints zu verwenden
- Zur Planung der größtmöglichen WLAN-Abdeckung im Gartenbereich sollten die AccessPoints auf den Innenseiten von Außenwänden, idealerweise z. B. hinter einem Fenster, geplant werden

#### Netzwerkswitch, 19"

- wird von der Stadtverwaltung eingekauft und zur Verfügung gestellt
- Alcatel-Lucent OmniSwitch 6450-P24 - Switch - L3- managed
- 24 x 10/100/1000 (PoE+) + 2 x SFP+ - PoE+

#### Telefonanlage bzw. DECT-Telefonsystem

- Wird vom Generalunternehmer geliefert, montiert sowie angeschlossen und konfiguriert (VOIP-Zugangsdaten werden von der Stadtverwaltung zur Verfügung gestellt)
- Modell: DECT-Systeme Gigaset R670 IP Pro (INDOOR)
- Anzahl der DECT-Systeme sowie Position/Montageort ist abhängig von der erforderlichen flächendeckenden DECT- Abdeckung und vom Generalunternehmer zu planen
- Zur Planung der flächendeckenden DECT-Abdeckung im Gebäude sind die technischen Daten der oben genannten DECT-System zu verwenden

- Zur Planung der größtmöglichen DECT-Abdeckung im Gartenbereich sollten die DECT-Systeme auf den Innenseiten von Außenwänden, idealerweise z. B. hinter einem Fenster, geplant werden
- Mobilteile Modell: Gigaset R650H oder R650H Pro
- Anzahl der Mobilteile abhängig von Mitarbeiter und Gruppenanzahl (Anhaltspunkte: je Stockwerk mind. 1x oder je Kindergruppe mind. 1x)

## 12. ELA-ANLAGE

### Beschallungsanlage

#### Alarmierungs- und Lautsprecheranlage

Das komplette Gebäude, inklusive zugeordneter Räume und Nutzungen, sowie die umgebenden Verkehrs- und Freiflächen sind mit einer geeigneten Alarmierungs- und Lautsprecheranlage auszustatten, mit der allgemeine Durchsagen und Informationen getätigt werden können und mit der im Gefahrenfall Kinder, Lehrer und Betriebsangehörige alarmiert und Anweisungen erteilt werden können. Die komplette Alarmierungs- und Lautsprecheranlage mit Zentrale mit Gongmodul, Textspeicher und Software, Verstärker, CD- Spieler inklusive aller Räumlichkeiten, ggf. Nebenanlagen und Anlagenteile ist zu konzipieren und zu erstellen und muss insbesondere den aktuellen sicherheitstechnischen Anforderungen (Funktionserhalt, Sicherheitsstromversorgung, etc.) entsprechen. Auf die DIN 14675 und DIN VDE 0833-4 wird besonders hingewiesen, bezüglich der Zertifizierung aller Bauteile. Im Falle einer Betätigung dieser Alarmierungs- und Lautsprecheranlage müssen sämtliche Funktionen, die nicht der Notfallwarnung dienen bzw. diese betreffen (z.B. Musik, Durchsagen, etc.) abschalten. Die Lautsprecheranlage muss eine Vorrangschaltung für die Einsatzleitung der Polizei haben.

Folgende Sprechstellen sind vorzusehen:

- Feuerwehr

Im Funktions- und Raumbereichen sind Wand- und Deckenlautsprecher, im Parkdeckbereich sind Trichterlautsprecher vorzusehen. Die Stückzahlen und Qualitäten der einzelnen Lautsprechertypen sind vom Bewerber vorzusehen und im Angebot aufzulisten. Die exakt benötigte Lautsprecheranzahl und Bestückung richten sich nach dem Entwurf und den genehmigungsbedingten Auflagen.

Lautsprecher in Räumen, die der Ersten Hilfe gewidmet sind, sollen über eine Regulierung der Lautstärke verfügen. Die Lautsprecheranlagen sind nach Fertigstellung hinsichtlich der höchstzulässigen Geräuschemissionen gemäß der schalltechnischen Vorgaben entsprechend einzupegeln, damit diese beim Betrieb den gutachterlichen Annahmen gemäß der vorliegenden schalltechnischen Voruntersuchung genügen. Darüber hinaus ist im Zuge der allgemeinen Abnahmen eine Sprachverständlichkeitsprüfung gemäß DIN 33404 durchzuführen. Der Nachweis der Übereinstimmung des vorgenannten Anforderungsprofils an die Beschallungsanlage ist nach erfolgtem Zuschlag hinsichtlich der vorgenannten Werte im Rahmen einer technischen Messung durch den Auftragnehmer zu erbringen und nachweislich zu dokumentieren.

Grundsätzlich sind alle Räume mit Lautsprechern mit variabler Leistungsanpassung auszustatten. Die Lautsprecheranordnung ist so zu wählen, dass jede Stelle von Durchsagen erreicht wird. Die Lautsprecher sind inklusive Verkabelung und Anschluss anzubieten und zu kalkulieren. Das Einmessen, die Lautsprecherschaltung und die entsprechenden Rangierfabren sind in Abstimmung mit dem Bauherren/Projektleitung zu erfolgen und zu kalkulieren. Die Kosten hierfür sind durch den Auftragnehmer zu tragen. Eine gemeinsame Inbetriebnahme hat ebenso zu erfolgen.

### **13. BLITZSCHUTZ- UND ERDUNGSANLAGE**

Die Errichtung ist entsprechend allen gültigen Normen, Richtlinien und dem Brandschutzkonzept zu errichten. Die Erdung- und Blitzschutzanlage darf nur durch Blitzschutz- oder Elektrofachkräfte nach DIN 18014 errichtet werden. Es ist eine Errichter Bescheinigung inkl. Dokumentation nach DIN 18014 vorzulegen. Es ist eine Durchgangsmessung nach DIN 18014 durchzuführen und zu dokumentieren. Es ist ein Fundamenterder gemäß neuer DIN 18014 auszuführen. Der Ringerder (Abschnitt 5.3 der Norm 18014) ist in V4A auszuführen. Klemmstellen und Anschlussfahnen sind ebenfalls in V4A auszuführen. Klemmstellen müssen zusätzlich mit Korrosionsschutzbinden auszuführen.

Der Ringerder muss mindestens 80cm im Erdreich verlegt werden um einen Frostschutz zu gewährleisten. Ein Ringerder ist grundsätzlich unter der Schotterschicht zu installieren. Der Ringerder sollte in einem Abstand von ca. 1m zum Gebäude herum verlegt werden. Der Ringerder muss bei einer geplanten Blitzschutzanlage in einer Maschenweite von <math>10 \times 10 \text{m}</math> verlegt werden.

Es ist im Weiteren ein Fundamenterder (Steuererder/ Potentialausgleichserder) innerhalb der Gebäudefundamente mit einer Maschenweite <math>20 \times 20 \text{m}</math> zu verlegen.

Es ist mindestens alle 20m der Gebäudeumfangs oder je Ableitung eine Verbindung zwischen Ringerder und Potentialausgleichsleiter zu erstellen.

Es ist alle 2m eine Verbindung zur Armierung zu erstellen und Fotodokumentarisch festzuhalten. Die Anschlussfahnen oder Erdungsfestpunkte müssen in V4A ausgeführt werden. Bei Anschlussfahnen sollte diese mindestens 1,5m lang sein. Erdung- und Potentialausgleichsschienen sind insbesondere in den Technikräumen sowie in den Aufzugsschächten vorzusehen. Es ist an allen Regenrohren eine Anschlussfahne aus V4A vorzusehen.

Es ist eine Blitzschutzanlage nach DIN VDE 0185 zu errichten. Das Gebäude sowie alle Gebäude und Räume innerhalb des Verhandlungsumgriffs sowie die jeweils zugeordneten Funktionsflächen sind mit einer Blitzschutzanlage, die auch die sicherheitstechnischen Einrichtungen schützt (äußerer und innerer Blitzschutz), auszustatten. Die Anlage muss so ausgeführt werden, dass ein wirksamer Schutz gewährleistet ist und die anerkannten Regeln der Technik eingehalten werden. Alle ins Gebäude geführten Leitungen und aus dem Gebäude heraus geführten Leitungen sind mit einem Überspannungsschutz auszuführen.

Es sind abhängig von der eingestufteten Blitzschutzklasse Ableitungen vom Ringerder/Fundamenterder zur Fangeinrichtung zu erstellen. Die notwendige Maschenweite ist auf dem Dach, sowie an der Fassade vorzusehen. Die notwendigen Fangeinrichtungen und dessen Höhe werden in Abhängigkeit der Blitzschutzklasse berechnet. Die auf dem Dach verlegte Masche muss dauerhaft Korrosionsbeständig ausgeführt werden. Dachaufbauten müssen ebenfalls in die Fangeinrichtungen mit eingebunden werden.

Der innere Blitzschutz, der sogenannte Potentialausgleich muss nach DIN VDE 0100-410 und DIN VDE 0100-540 ausgeführt werden. Es sind alle leitfähigen Teile im Gebäude in den Potentialausgleich einzubinden. Der innere Blitzschutz ist an die Anschlussfahnen des äußeren Blitzschutzes anzubinden. Hierfür Potentialausgleichsschienen vorzusehen. Es sind in Haupt- und Unterverteiler, Telekommunikationsverteiler und sonstige Zuleitungen die in das Gebäude führen mit Blitzstromableiter und Überspannungsableiter vorzusehen.

### **14. PHOTOVOLTAIKANLAGE**

Auf dem Dach der Kindertagesstätte soll eine PV- Anlage errichtet werden und für den Eigenverbrauch genutzt werden im eigenen Gebäude. Die Anlagengröße ist auszulegen, unter Berücksichtigung der Mindestabstände zur Attika und Dachaufbauten.

Es sind PV- Module mit mindestens 400W bei 1,13m Breite x 1,75m Länge (+/- 5cm).

Auf dem daneben liegenden Parkplatz, welcher ebenfalls neu errichtet wird, wird es später eine weitere PV-Anlage geben. Diese soll ebenfalls in das Gebäude eingebunden werden.

Die entsprechenden Abgänge nach der Erzeugungsmessung müssen vorgesehen werden, sodass ein späterer Anschluss problemlos möglich ist.

Das Dach der Kindertagesstätte ist begrünt, eine entsprechende Dachaufständerung für extensive Dachbegrünung ist auszuwählen, so dass diese Funktion der Begrünung weiter gewährleistet ist. Vom Trauf /Attika soll ein Abstand von mindestens 1m eingehalten werden. Die Traufhöhe ist ca. 7,3m, ein entsprechendes Gerüst ist einzuplanen oder die Errichtung im Bauablauf einzutakten.

Hilfsgeräte für den Transport der Anlagenteile auf das Dach sind einzukalkulieren.

Die Ausrichtung der PV-Anlage soll in Ost/West Aufständerung ausgeführt werden. Dabei muss die Ausrichtung nicht genau in die entsprechenden Himmelsrichtungen stehen, sondern diese sind Trauf parallel auszuführen um optisch passend zu wirken. Ein Dachplan ist vor Ausführung dem Bauherrn und der Bauleitung zur Freigabe vorzulegen.

Die Wechselrichter Montage soll ebenfalls auf dem Gebäudedach vorgesehen werden inkl. einer entsprechenden Überdachung die zum Sonnenschutz und Regenereignissen dienen soll. Es sollen so wenig wie möglich Wechselrichter genutzt werden. Der DC Überspannungsschutz ist bei den Wechselrichtern zu platzieren. Ebenfalls soll beim Wechselrichter die entsprechende Potentialausgleichsschiene platziert werden. Die Verkabelung auf dem Dach ist in den Preis einzukalkulieren und ist im Schutzrohr zu verlegen. Die PV-Anlage ist auf trennungsabstand zum Blitzschutz zu errichten. Die Abstände sind beim Blitzschutz zu erfragen.

Der Schwanenhals über dem zentralen Steigepunkt ist einzukalkulieren und vorzubereiten. Über diesen ist die einzukalkulierende Zuleitung zum Wechselrichter, sowie Datenverbindungen und Erdungen zu führen. Ebenfalls ist ein Verschließen von diesem einzukalkulieren.

Die Zuleitung Wechselrichter ist von der Wandlermessung vorzusehen und zu verlegen. Die Datenleitung ist aus dezentralen Datenverteiler vorzusehen und in Cat. 7 Qualität auszuführen. Die Erdung ist in 1x16mm<sup>2</sup> vom nächsten Erdungspunkt zu verlegen. Wandlermessung 250A inkl. zentralem NA- Schutz und mindestens 3 NH0 Abgängen (PV Kita; PV Parkplatz; Batteriespeicher) ist im Hausanschlussraum neben der Hauptmessung zu platzieren. Diese ist an der GHV anzuschließen. Der Abgang der Wandlermessung ist die entsprechend vorzusehende Schnittstelle. Batteriespeicher ist im Technikraum vorzusehen und soll den Eigenverbrauch erhöhen. Dieser wird inklusive Energieflussrichtungssensor angeboten und verbaut. Die Anbindung an das Netzwerk und die Kommunikation mit dem Wechselrichter ist einzukalkulieren. Die Größe des Batteriespeichers ist mit 10-12kWh nutzbare Kapazität vorzusehen. Es sind Lithium Akkus zu verwenden.

Die Anfrage zum Netzanschluss der PV- Anlage ist zum Projektbeginn zu erfragen beim zuständigen Netzbetreiber. Die anschließende Anmeldung nach Fertigstellung ist ebenfalls durch den Errichter zu erstellen und einzukalkulieren.

Ein unabhängiges Monitoring System vom Hersteller Solarlog ist einzukalkulieren. Auf diesem sollen die Produktionsdaten, sowie die Eigenverbrauchsdaten dargestellt werden können. Eine Defekt-Erkennung soll ebenfalls gleich eingerichtet werden und auf mindestens 3 E-Mail-Adressen weitergeleitet werden. Eine weitere Funktion des Monitorings ist es, mithilfe von Relaisausgängen, welche unterschiedlich programmiert werden können, diverse Verbraucher (wie Wärmepumpe, E-Tankstelle) zu aktivieren. Die Programmierungen sind in Absprache mit HLS vorzunehmen, je nach Leistung des anzuschließenden Verbrauchers. Das Monitoring, kann hierbei mit Hilfe des Verbrauchserfassung, welche ebenfalls vorgesehen werden muss, unterscheiden, zwischen genereller PV Erzeugung und vorhandener Überschussleistung.