



Köln Bonn Airport

Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen
9 Elektroanlagen in Gebäuden

Flughafen Köln/Bonn GmbH

Inhaltsverzeichnis

9	Elektroanlagen in Gebäuden	1
9.1	Allgemeines.....	8
9.1.1	<i>Gesamtfunktion der Anlagen</i>	8
9.1.2	<i>Zusammenarbeit auf der Baustelle</i>	8
9.1.3	<i>Bauleitung des Auftragnehmers.....</i>	8
9.1.4	<i>Planungsleistungen des AN.....</i>	9
9.2	Schutzmaßnahmen / Potentialausgleich	9
9.2.1	<i>Schutzmaßnahmen.....</i>	9
9.2.2	<i>Potentialausgleich.....</i>	11
9.3	Unterverteilungen	13
9.3.1	<i>Allgemein</i>	13
9.3.2	<i>Montageplanung</i>	13
9.3.3	<i>Aufbau.....</i>	14
9.3.4	<i>Schutzklasse.....</i>	14
9.3.5	<i>Innerer Aufbau.....</i>	14
9.3.6	<i>Spannungsführende Teile in Türen</i>	14
9.3.7	<i>Platzreserve.....</i>	15
9.3.8	<i>Aufteilung der Stromkreise</i>	15
9.3.9	<i>Gruppenorganisation.....</i>	15
9.3.10	<i>Verdrahtung, Klemmen und Anschlüsse.....</i>	15
9.3.11	<i>Einbaugeräte</i>	17
9.3.12	<i>Hauptschalter.....</i>	17
9.3.13	<i>Steckdose</i>	17
9.3.14	<i>Überspannungsschutz</i>	17
9.3.15	<i>Wechselstromkreise</i>	18
9.3.16	<i>Drehstromkreise.....</i>	18
9.3.17	<i>Beschriftung.....</i>	18
9.3.18	<i>Gerätebezeichnung.....</i>	19
9.3.19	<i>Dokumentationsunterlagen</i>	20

9.4	Kabeltrassen	20
9.4.1	<i>Kabelrinnen, Steigetrassen</i>	20
9.4.2	<i>Brüstungskanäle</i>	23
9.4.3	<i>Unterflurkanäle.....</i>	24
9.4.4	<i>Rohre.....</i>	25
9.5	Kabel und Leitungen	26
9.5.1	<i>Kabel / Zuleitungen</i>	26
9.5.2	<i>Leitungen für Endstromkreise.....</i>	29
9.6	Leitungsanlage mit Funktionserhalt.....	30
9.6.1	<i>Allgemeines</i>	30
9.7	Installation.....	33
9.7.1	<i>Installationen in Mauerwerk (Unter Putz)</i>	33
9.7.2	<i>Installationen in Ständerwänden</i>	33
9.7.3	<i>Installationen auf Putz.....</i>	34
9.7.4	<i>Installationen in Unterflurkanälen</i>	34
9.7.5	<i>Installation in Wandkanälen</i>	35
9.7.6	<i>Installationen innerhalb von Abhangdecken.....</i>	35
9.7.7	<i>Installation in Doppelböden.....</i>	36
9.7.8	<i>Installation in Beton.....</i>	36
9.8	Installationsgeräte	36
9.8.1	<i>Allgemeines</i>	36
9.8.2	<i>Montageplanung.....</i>	36
9.8.3	<i>Materialvorgabe.....</i>	37
9.8.4	<i>Montage.....</i>	38
9.8.5	<i>Beschriftung.....</i>	39
9.9	Beleuchtung	39
9.9.1	<i>Allgemeines</i>	39
9.9.2	<i>Montageplanung.....</i>	39
9.9.3	<i>Materialvorgabe.....</i>	40
9.9.4	<i>Montage.....</i>	42
9.9.5	<i>Beschriftung.....</i>	42
9.9.6	<i>Dokumentationsunterlagen</i>	42
9.10	Sicherheitsbeleuchtung	42

9.10.1	Allgemeines	42
9.10.2	Montageplanung	43
9.10.3	Materialvorgabe	44
9.10.4	Beschriftung	46
9.10.5	Einweisung	47
9.10.6	Dokumentationsunterlagen	47
9.11	Brandschutz	47
9.11.1	Allgemeines	47
9.11.2	Montageplanung	48
9.11.3	Materialvorgabe	48
9.11.4	Montage	48
9.11.5	Beschriftung	49
9.11.6	Dokumentationsunterlagen	49
9.12	Stromzählung	49
9.12.1	Allgemeines	49
9.12.2	Montageplanung	49
9.12.3	Materialvorgabe	50
9.12.4	Beschriftung	50
9.12.5	Dokumentationsunterlagen	50
9.13	EIB/KNX	50
9.13.1	Allgemeines	50
9.13.2	Montageplanung Steuerungen	51
9.13.3	Materialvorgabe	52
9.13.4	Beschriftung	53
9.13.5	Dokumentationsunterlagen	53
9.14	Blitzschutz und Erdung	53
9.14.1	Erdung	54
9.14.2	Montageplanung	54
9.14.3	Material	54
9.14.4	Montage	55
9.14.5	Dokumentationsunterlagen	55
9.15	Äußerer Blitzschutz	55
9.15.1	Allgemeines	55

9.15.2	Montageplanung.....	55
9.15.3	Materialvorgabe.....	56
9.15.4	Montage.....	56
9.15.5	Beschriftung.....	57
9.15.6	Dokumentationsunterlagen.....	57
9.16	Abnahme/Revisionsunterlagen.....	57
9.16.1	Umfang, Ausführung und Inhalt der Revisionsunterlagen:.....	57
9.16.2	Zeichnungsumfang:	58
9.16.3	Checkliste Dokumentation	58

Ziel der technischen Ausführungsrichtlinien

Die Vorgaben in den technischen Ausführungsrichtlinien sind bei allen Planungs- und Ausführungsphasen im Bereich der elektrotechnischen Anlagen zu berücksichtigen. Sie wurden gemäß den technischen Anforderungen der Flughafen Köln/Bonn GmbH erarbeitet und sind für die Ausführung der Arbeiten bindend.

Die Qualitätsangaben sowie die Fabrikatsvorgaben stellen den Mindeststandard dar, welcher zwingend einzuhalten ist. Abweichungen vom Mindeststandard müssen durch die jeweilige Fachabteilung von der Flughafen Köln/Bonn GmbH schriftlich freigegeben werden.

Vor Ausführungsbeginn sind grundsätzlich Abstimmungen mit den Fachabteilungen erforderlich und entsprechende Freigaben zur Planung bzw. Ausführung einzuholen.

Die Arbeiten müssen nach den anerkannten Regeln der Technik, dem heutigen Stand der Technik sowie unter Berücksichtigung der zur Ausführung geltenden Normen und Vorschriften ausgeführt werden. Ebenso sind die internen Vorgaben der Flughafen Köln/Bonn GmbH anzufordern und zwingend zu berücksichtigen.

Abstimmungen mit Firmen anderer Gewerke sind selbstständig durchzuführen.

9.1 Allgemeines

Die nachfolgenden Richtlinien und Beschreibungen enthalten besondere Anforderungen für die Ausführung von Niederspannungsanlagen bis 1000 V in Gebäuden auf dem Gelände des Flughafen Köln/Bonn. Sie geben die Forderungen an, die bei der Ausführung der Arbeiten einzuhalten sind. Sollte der Auftragnehmer (AN) beabsichtigen, in einzelnen Punkten von den Richtlinien abzuweichen, so ist dies im Angebot mitzuteilen. Sollte der Bedarf zu einer Abweichung in einzelnen Punkten der Richtlinie nach Auftragserteilung entstehen, so ist hierzu die schriftliche Zustimmung des FKB erforderlich.

Neben diesen Richtlinien sind die Bauauflagen z. B. Leitungsanlagenrichtlinie und die allgemeinen technischen Regeln (DIN-VDE) EN sowie die Richtlinien vom VdS durch den AN zu erfüllen. Ebenso sind die Anforderungen der Arbeitsstättenrichtlinien sowie die technischen Regeln für den Anschluss von Kundenanlagen an das Niederspannungsnetz und deren Betrieb (TAR Niederspannung – VDE-AR-N 4100) zu erfüllen.

9.1.1 Gesamtfunktion der Anlagen

Es wird gefordert, dass vollständig funktionsfähige Anlagen gemäß dem aktuellen Stand der Technik angeboten und geliefert werden. Sind im Auftragsumfang keine kompletten Anlagen, sondern einzelne Anlagenteile enthalten, so ist deren Überprüfung gemeinsam mit den Errichtern der übrigen Komponenten durchzuführen. Bei Anlagenerweiterungen ist der Nachweis zur Sicherheit der bestehenden Anlage entsprechend VDE 0100-600 für den erweiterten Bereich durchzuführen.

9.1.2 Zusammenarbeit auf der Baustelle

Der AN hat mit allen an der Baustelle tätigen Firmen sowie mit allen FKB-Fachabteilungen kooperativ zusammenzuarbeiten. Insbesondere bei abschnittsweiser- oder titelweiser Vergabe von Bauaufträgen sind die Berührungspunkte selbstständig zu koordinieren bzw. Informationen zu den Schnittstellen von den Baubeteiligten über die Projektleitung des FKB anzufordern.

9.1.3 Bauleitung des Auftragnehmers

Der AN hat bei Vertragsabschluss einen Bauleiter zu benennen, der die gesamte Maßnahme bis zur Abnahme, d.h. Übergabe der Anlagen an die Fachabteilung TE des FKB betreut. Zu den Aufgaben gehört die regelmäßige fachkundige Überwachung der Arbeiten auf der Baustelle. Hierzu gehört auch die Teilnahme an Baubesprechungen sowie die Abstimmung der Arbeiten mit denen anderer Unternehmer. Bei Anlagen, welche gemäß technischer Prüfverordnung vor der ersten Inbetriebnahme oder nach wesentlichen Änderungen durch einen staatlich anerkannten Sachverständigen geprüft werden müssen, ist fachkundiges Personal zur Begleitung des Prüfers bereit zu halten.

9.1.4 Planungsleistungen des AN

Der AN hat Montagepläne auf Basis der Vorgaben vom AG zu erstellen. Dem AG sind vor der Ausführung die Montagepläne sowie sonstige zur Ausführung notwendige Unterlagen wie z. B. Produktdatenblätter, Montagevorschriften und Berechnungen vorzulegen. Der AG behält sich die Einsicht und gegebenenfalls die Prüfung der Unterlagen vor. Bei Montageplänen, bei deren Erstellung die Koordination mit anderen Gewerken erforderlich war, ist der Koordinationsvermerk auf dem Plan auszuweisen.

An der Lösung praktischer Ausführungsprobleme hat der Auftragnehmer konstruktiv mitzuarbeiten. Hierzu zählen das Ausarbeiten von Details und Berechnungen.

9.2 Schutzmaßnahmen / Potentialausgleich

9.2.1 Schutzmaßnahmen

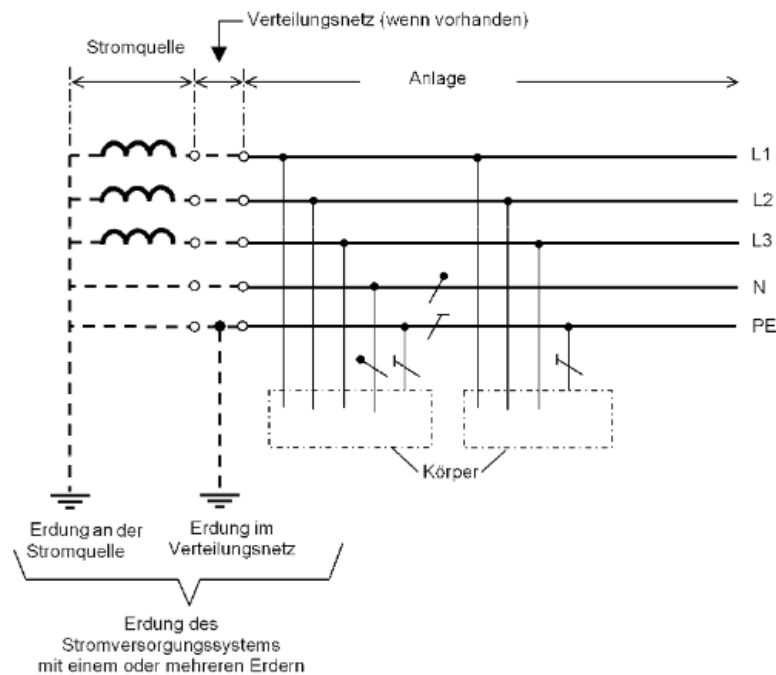
9.2.1.1 Allgemeines

Die Bemessungsspannung für das Niederspannungsnetz am Flughafen Köln/Bonn beträgt 400/230V. Das Drehstromnetz mit Rechtsdrehfeld ab der Hauptverteilung ist ein TN-S-System entsprechend DIN-VDE 0100 Teil 410. Dies bedeutet, dass der Neutralleiter und der Schutzleiter getrennt geführt werden und dürfen nach der Auftrennung nicht mehr verbunden werden. Grundsätzlich ist der Schutz gegen elektrischen Schlag im Fehlerfall durch Abschalten des fehlerhaften Stromkreises zu gewährleisten. Die Voraussetzung für eine fehlerfreie Funktion der Schutzmaßnahme ist eine komplette durchgängige Verbindung des Schutzleitersystems.

In verschiedenen Fällen ist es erforderlich, dass für die Schutzmaßnahme, außer Leistungsschalter, Sicherungen und Leitungsschutzschalter auch Fehlerstromschutzeinrichtungen (RCD) mit einem Fehlerdifferenzstrom von 30 mA eingesetzt werden müssen. (z. B. Steckdosen bis einschließlich 32 A). Abweichungen hierzu sind mit der Fachabteilung des FKB abzustimmen.

Zudem sind auch alle anderen Schutzmaßnahmen nach DIN-VDE 0100 Teil 410 anwendbar.

TNS-System Neutralleiter und Schutzleiter werden getrennt verlegt



*Bild 1: TN-S-System: Neutralleiter und Schutzleiter werden getrennt verlegt.
(Quelle: DIN-VDE0100-100:2009-06)*

9.2.1.2 Montageplanung

Die Montageplanung beinhaltet die vollständige Betrachtung der Abschaltbedingungen unter dem Aspekt der Selektivität.

9.2.1.3 Montage

Die Montage der Schutzleiterverbindungen muss so erfolgen, dass eine spätere Kontrolle möglich ist. Die Wirksamkeit der Schutzmaßnahme ist gem. DIN-VDE 0100 Teil 600 zu prüfen und zu protokollieren.

9.2.1.4 Dokumentationsunterlagen

Rechnerischer Nachweis für die Einhaltung der Abschaltbedingungen im Kurzschlussfall für den jeweils weitesten Kabelweg bei jedem Stromkreis. Prüfprotokolle der Schleifen- und Isolationsmessungen sind zu erstellen.

Prüfprotokolle der Erprobung von Fehlerstromschutzeinrichtungen RCD mit Auslösestrom sind ebenfalls zu erstellen.

9.2.2 Potentialausgleich

9.2.2.1 Allgemeines

In jedem Gebäude bzw. Anlage muss entsprechend DIN-VDE 0100-410 ein Schutz-Potentialausgleich durchgeführt werden. Es sind die wesentlichen Metallkonstruktionen des Gebäudes und alle Anlagen der Gebäudetechnik hiermit zu verbinden. Voraussetzung dafür, dass keine Potentiale auf berührbaren Teilen entstehen und keine Ausgleichsströme über Schutzleiter oder andere fremde leitfähige Teile fließen, ist eine vollständige Verbindung der Anlagenteile und die Realisierung des TN-S-Systems.

9.2.2.2 Montageplanung

Die Montagepläne bestehen aus den Grundrissplänen mit Eintragung der Standorte der PA-Schienen und aus einem Strangschemata, woraus die Verbindungen der PA-Schienen hervorgeht. Die erforderlichen Leitungsquerschnitte sind in den Planunterlagen zu vermerken.

Schutzpotentialausgleich

Folgende Gebäudeanlagenteile sind an die Haupterdungsschiene anzuschließen.

- Fundamenterder
- Hauptschutzleiter
- Haupterdungsleitung
- Blitzschutzterder
- Hauptwasserrohre
- Hauptgasrohre
- Steigleitungen zentraler Heizungsanlagen, Lüftungs- und Klimaanlage
- Fernmeldeanlagen – nach Rücksprache mit der FKB-Fachabteilung
- Metallteile der Gebäudekonstruktion (Stahlskelette)

Hier hat der AN im Zuge der Gewerkekoordination die erforderlichen Angaben zu Verbindungsstellen (z. B. Bolzen / Gewinde) der Metallteile zu liefern.

- Anlagenteile mit Schutzklasse 1

Zusätzlicher Schutzpotentialausgleich

In jedem Technikraum ist eine Potentialausgleichsschiene vorzusehen. Diese kann unmittelbar an den Fundamenterder angeschlossen werden. Wenn dies nicht möglich ist, erfolgt der Anschluss an den Hauptpotentialausgleich. Bei übereinanderliegenden Technikräumen kann der Leiter durchgeschliffen werden. Die Potentialausgleichsschiene ist die Schnittstelle und Leistungsgrenze zu den technischen Gewerken. Die Verbindung der Anlage mit der Potentialausgleichsschiene erfolgt durch den Errichter der jeweiligen Anlage.

Technikräume	Heizungszentralen Kältezentralen Lüftungszentralen Sanitärzentralen Aufzugsmaschinenräume Elektroverteilungsräume Nachrichtentechnikräume
Bereiche	Hallen mit Fördertechnik (PA-Schiene alle 30 m) Hangar (PA-Schiene alle 30 m) Hangar PA (im Boden zum Anschluss der Flugzeuge) Großküchen (im Bereich der Verteilung)

Örtlicher Schutzpotentialausgleich

Alle Metallteile, die zu fremden leitfähigen Teilen zählen, sind mit der Potentialausgleichschiene zu verbinden, welche dem Bereich der versorgenden Elektroverteilung zugeordnet ist. Hierzu zählen z. B.

- Kabelrinnen
- Rohre
- fest eingebaute Möbel aus Metall
- Geländer
- ableitfähige Böden

9.2.2.3 Materialvorgabe

Haupterdungsschiene

Eine auf mindestens 2 Gießharzstützen montierte Kupferschiene, Querschnitt 50 x 10 mm, Länge 800 mm mit 20 Anschlüssen für Kabelschuhe, die mittels Messingschrauben und Muttern M 10 unter Verwendung von Zahnscheiben anzuschließen sind. Der Abstand zwischen den Anschlüssen beträgt 30 mm.

Es sind folgende Mindestquerschnitte für Schutzpotentialausgleichleiter einzuhalten:

- mindestens 16 mm² Cu
- mögliche Begrenzung 35 mm² Cu

Erdungsleiter und Potentialausgleichsleiter sind grün/gelb zu kennzeichnen.

9.2.2.4 Beschriftung

Die Anschlüsse sind zu beschriften. Oberhalb der Potentialausgleichschiene ist eine Bezeichnungsleiste mit fortlaufender Nummerierung der Anschlüsse anzubringen.

9.2.2.5 Dokumentationsunterlagen

Neben der Haupterdungsschiene an der Wand ist eine Legende im Format DIN A4 anzubringen, aus welcher die Zuordnung der Nummerierung hervorgeht.

Die Legende ist geschützt in einer Folie oder hinter Glasrahmen zu liefern, so dass später kleine Ergänzungen handschriftlich vermerkt werden können.

Zum Beispiel:

1. Fundamenterder
 2. PE-Leiter
 3. Hauptwasserrohr
 4. Heizungsrohre
- usw.

Der Messwert des Schutzpotentialausgleichs mit Angabe des Datums der Messung ist in die Unterlagen einzutragen.

9.3 Unterverteilungen

9.3.1 Allgemein

Alle Unterverteilungen sind als geprüfte Installationsverteiler (DBO) bzw. Energie-Schaltgerätekombination (PSC) gem. DIN EN 61439 (VDE 0660-600) bestehend aus Systemkomponenten zu liefern. Werden Bereiche sowohl aus dem allgemeinen Versorgungsnetz als auch über das Ersatznetz des FKB versorgt, sind hierfür separate Verteiler vorzusehen. Wenn Verteiler für Anlagen mit Funktionserhalt benötigt werden, sind die Anforderungen der LAR bzw. MLAR zu beachten.

Je nach Gebäudenutzung ist bei wesentlichen Stromkreisen die Überwachung durch eine Differenzstrommesseinrichtung mit Anbindung an die Gebäudesystemtechnik (EIB/KNX) erforderlich. Der Umfang der Messpunkte ist mit der Werkstatt TEW-3 abzustimmen.

9.3.2 Montageplanung

Im Zuge der Planung sind die gesamten Parameter für den Energiefluss sowie die Umgebungsbedingungen zu ermitteln.

- Abgang und Zuleitungskabel von der übergeordneten Verteilung für die Einspeisung des Verteilers. Die Abstimmung bezüglich des Anschlusses an die übergeordnete Verteilung erfolgt mit der Fachabteilung TEW-1.
- Strombelastung der abgehenden Stromkreise
- Umgebungstemperatur des Verteilers

- In den Stromlaufplänen ist jedem Stromkreis der Bemessungsbelastungsfaktor (RDF) anzugeben.
- Die Stromlaufpläne sind bezüglich der Darstellung, Beschriftung und Inhalte entsprechend dem Basis-Projekt in E- Plan, aktuelle Version, zu erstellen.

Die Werkstattzeichnungen, bestehend aus Stromlaufplänen und Ansichten mit Darstellung der Einbauten, sind vor der Fertigung zur Genehmigung vorzulegen.

9.3.3 Aufbau

Die Verteiler sind als allseitig geschlossene Schrankverteiler herzustellen. Je nach Umfang der Bestückung ist die Ausführung als Standverteilung erforderlich. Eine Tasche innerhalb der Türe zur Aufnahme der Schaltpläne A4 ist vorzusehen. Alle Türen erhalten Sicherheitsschlösser mit bauseitigem Zylinder. (Vorrüstung für den Einbau eines vom Flughafen Köln/Bonn beigestellten Halbzylinders).

Die Verteiler erhalten oben und unten Aufsätze bzw. Sockel als Rangierräume aus systemgebundenen Bauteilen.

9.3.4 Schutzklasse

Alle Verteiler in Technikräumen, Lagern, Frachthallen sollen der Schutzklasse 1 entsprechen. Für die Verteiler in Büros und Teeküchen oder Nebenräumen ist die Schutzklasse II vorzusehen.

9.3.5 Innerer Aufbau

Das Sammelschienensystem ist als 5-Leitersystem auszuführen. Bei Verteilern mit Einspeisungen bis 80 A sind Sammelschienen nicht erforderlich.

Alle Verteilungen sind in Klemm / Einschleif- und Geräteräume zu gliedern.

Die Klemm- und Rangierräume sollen über die gesamte Breite der Verteilung verlaufen. Sie sind so zu dimensionieren, dass sowohl die Belegung der Reserveklemmen als auch durch spätere Nachrüstung von (40 %) alle Kabel und Leitungen zugänglich sind. Die 40 % Reserve bezieht sich jeweils auf jedes einzelne Feld.

9.3.6 Spannungsführende Teile in Türen

Spannungsführende Teile (aktive Teile) auch auf der Rückseite von Schaltschranktüren, müssen isoliert abgedeckt sein um ein gefahrloses Arbeiten im Schaltschrank zu gewährleisten. Die Türen sind mit einem Schutzleiter zum Gehäuse zu verbinden.

9.3.7 Platzreserve

Alle Geräte- und Klemmenräume in den Unterverteilungen sind so auszulegen, dass 40 % Gerätereise zur Nachrüstung vorhanden ist. In den ausgewiesenen Reserveplätzen sind die Abgangsklemmen bereits einzubauen.

Die N-Schienen sind von der Größe in der gesamten Breite der Klemmreihe zu dimensionieren, damit ein späteres Nachrüsten von N-Klemmen ohne Auswechseln der Schiene möglich ist.

9.3.8 Aufteilung der Stromkreise

Die Verdrahtung der Überstromschutzorgane wie Sicherungsautomaten und Schmelzsicherungen erfolgt nach Drehstromkriterien, wobei die Geräte auf den entsprechenden Montageschienen nebeneinander angeordnet werden. Wenn voraussichtlich die Phasen der Zuleitung für den Verteiler nicht gleichmäßig belastet werden, ist vor Montage die Stromkreis aufteilung mit TEW-3 abzustimmen um die Gesamtbelastung für das Flughafenetz anzupassen.

9.3.9 Gruppenorganisation

Leitungsschutzschalter werden entsprechend den erforderlichen Kurzschlussbedingungen vorgesichert. Enthalten Verteilungen mehr als 12 Überstromschutzorgane, sind diese in Gruppen zu unterteilen, die jeweils über Vorsicherungen der Größe D02 mit 63 A als Sicherungslasttrenner vorzusichern sind. Hierbei sind mindestens folgende Gruppen zu bilden:

Gruppe 1	Beleuchtung
Gruppe 2	Steckdosen
Gruppe 3	Geräte mit Festanschluss
Gruppe 4	Anlagen im Außenbereich (Beleuchtung, Hindernisfeuer, CAT Schilder)

9.3.10 Verdrahtung, Klemmen und Anschlüsse

Zugentlastung, Leitungseinführung

Die Leitungseinführung erfolgt von oben oder unten über Würigestutzen bzw. Flanschöffnungen. Bei Verteilern im Außenbereich erfolgt die Kabeleinführung von unten. Alle Leitungen sind auf einer C-Profilschiene (Fangschiene) mit Schellen einzeln abzufangen. Nach Abschluss der Montage sind alle offenen Kabel - und Leitungseinführungen zu verschließen.

Anschlusstechnik

Sämtliche zu- und abgehende Leitungen sind auf Reihenklemmen- sowie N-Trenn- und Schutzleiterklemmen aufzulegen. Hierfür sind Schraubklemmen zu verwenden. Bis zum Querschnitt von 10 mm² sind auch schraublose Klemmen (Federzugklemmen) zugelassen. Es darf pro Klemme nur eine Leitung angeschlossen werden.

Drehfeld

Das Drehfeld für alle Abgänge an Verteilungen und Unterverteilungen von der Trafo-Sekundärseite (Hausanschluss oder Hauptverteilung) aus bis zu den Verbraucherabgangsklemmen an den Verteilungen, wird im Rechtsdreh Sinn festgelegt. Die Zuleitung ist an die Eingangsklemmen im Verteiler so aufzulegen, dass der Leiter an Klemme L1 (Farbe braun) im Verteiler auch von L1 im Hauptverteiler angeschlossen ist. Dies gilt für L2 (Farbe schwarz) und L3 (Farbe grau) ebenso.

Klemmenbeschriftung

Die Nummerierung der Klemmen erfolgt links beginnend mit 1, wobei N- und PE-Klemmen mit einbezogen werden. Die Nummerierung der Klemmen erfolgt in Übereinstimmung mit der Bezeichnung der eingebauten Schaltgeräte.

Bei waagerechtem Einbau, Nummerierung von links nach rechts. Bei senkrechtem Einbau, von unten nach oben.

Dimensionierung

Zu- und Abgangsklemmen sind entsprechend dem Nennstrom des zugehörigen Sicherungsorgans auszustatten, mindestens jedoch für 4 mm².

Als Mindestquerschnitte sind für Steuerstromkreise Klemmen für 2,5 mm² einzubauen.

Typen

Um Isolationsprüfungen ohne Abklemmung des Neutralleiters durchführen zu können, müssen ab einem Leiterquerschnitt kleiner 10 mm² N-Trennklemmen eingesetzt werden.

Für Anschlüsse an Klemmen und Geräten in den Verteilungen sind Quetsch-Kabelschuhe bzw. Kabelendhülsen zu benutzen. Es sind die jeweiligen Montagevorschriften des Klemmenherstellers zu berücksichtigen.

Die Leitungen sind zu bündeln oder in PVC-Verdrahtungskanäle zu führen. Hierbei sind die Anforderungen gem. DIN-VDE 298-4 bezüglich der thermischen Belange auf Grund der Häufung zu erfüllen.

9.3.11 Einbaugeräte

Kurzschlussfestigkeit

Alle Einbaugeräte sind hinsichtlich ihrer Kurzschlussfestigkeit entsprechend den möglichen Kurzschlussströmen auszulegen. Gegebenenfalls sind Geräte vorzusichern.

9.3.12 Hauptschalter

In die Einspeisungen der Unterverteilungen sind 3-polige Schalter einzubauen. Der Bemessungsstrom ist ausgelegt auf die maximale Belastung des Sammelschienensysteme. Der Mindest-Bemessungsstrom beträgt 63 A. Schutzart (Front) IP55. Abschließbar in 0-Stellung. Ist der Schalter von außen bei geschlossenem Schaltschrank zu betätigen, muss dies auch bei geöffneter Türe möglich sein.

9.3.13 Steckdose

In alle Unterverteilungen mit einer Einspeisung größer 63 A ist eine Schutzkontaktsteckdose mit Schnappbefestigung auf Tragschienen nach DIN EN 60715 einzubauen. Sie ist vor dem Hauptschalter über einen kombinierten Fehlerstrom- und Leitungsschutzschalter (FI/LS) 16 A, 30 mA, Typ B, 10 kA abzusichern. Eine kurzschlussfeste Leitung ist zu verwenden.

9.3.14 Überspannungsschutz

In jeden Verteiler sind Überspannungsableiter einzubauen. Die Ableiter sind in unmittelbarer Nähe der Anschlussklemmen der Hauptzuleitung anzuordnen. Die Verbindung zur PA-Schiene ist so kurz wie möglich entsprechend der Herstellerangabe auszuführen. Je nach Bemessungsstrom der Sammelschiene sind die Überspannungsschutzelemente nach Vorgabe des Herstellers vorzusichern.

Anforderungen

- SPD Typ 2 Anforderungsklasse C nach DIN-VDE 0675-6
- Schmale Bauform nach DIN 43860 mit Schnappbefestigung für das Basisteil auf Tragschienen nach DIN EN 60715
- Schutzbaustein zum Aufstecken auf das Basisteil
- Mit Defektanzeige und Fernmeldekontakt
- Zulässige Betriebsspannung: 275 Volt AC max.
- Nennspannung: 230/400V 50Hz
- Nennableitstoßstrom: 20 kA 8/20
- Grenzableitstrom: 40 kA 8/20
- Schutzpegel bei i_{SN} : < 1,5 kV
- Kurzschlussfestigkeit: 50 kA

9.3.15 Wechselstromkreise

Für Beleuchtung und Steckdosen sind jeweils separate Stromkreise vorzusehen.

Allgemeine Beleuchtungsstromkreise sind mit max. 13 A zu belasten. Leitungsschutzschalter 13 A, Typ C, Schaltvermögen 10 kA, Anschlussklemmen nach DIN (VDE) 0106, Teil 1 Berührungsschutz gem. DGU Vorschrift 3 sind zu verwenden. Für die Beleuchtungsstromkreise, welche über Taster geschaltet werden, sind Kombinationen aus Stromstoßschalter und Luftschützen vorzusehen. Unzulässig ist die direkte Schaltung von Beleuchtungsstromkreisen über Stromstoßschalter ohne Zwischenschaltung eines Luftschützes. Bei EIB/KNX Aktoren zur Schaltung von Beleuchtung ist die Lastschaltung der Beleuchtungsstromkreise durch Schütze zu realisieren. Unter Berücksichtigung der Einschaltströme von Vorschaltgeräten sind die Beleuchtungskreise bis max. 60 % zu belasten.

Allgemeine Steckdosenstromkreise sind für $I_N = 16$ A auszulegen sowie über eine Fehlerstromschutzeinrichtung 30 mA, Typ B, 10 kA als FI/LS- Schalter zu schützen.

Bei Steckdosenstromkreisen für Kopierer oder angeschlossene Geräte mit hohen Einschaltströmen hat der Leitungsschutzschalter die Auslösecharakteristik C. Anschlussklemmen sind nach DIN-VDE 0106, Teil 1 BGV A3 auszuwählen. Allgemeine Steckdosenstromkreise sollen jeweils maximal 10 Steckdosen versorgen. Bei den Reinigungssteckdosen in den Flurbereichen ist diesen ein eigener Stromkreis zuzuordnen.

Grundsätzlich ist mit der Fachabteilung TEW-3 abzustimmen, welche Stromkreise durch eine Fehlerlichtbogen-Schutzeinrichtung AFDD (Brandschutzschalter) zusätzlich geschützt werden müssen.

9.3.16 Drehstromkreise

Stromkreisleitungen für drehstrombetriebene Maschinen und Geräte bis 63 A sind einzeln über Schraubsicherungen Größe D02 mit Schraubkappen und Schmelzpatronen abzusichern. Stromkreisleitungen für Drehstromsteckdosen CEE 16 A sowie CEE 32 A sind einzeln über 3-polige Leitungsschutzschalter mit C-Kennlinie abzusichern. Bei Stromkreisen bis und einschließlich 32 A ist ein FI mit einem Nennabschaltvermögen von 10 kA einzusetzen.

9.3.17 Beschriftung

Hauptbeschriftungen sind die Bezeichnung des Verteilers außen auf der Türe und die Angaben auf den Feldabdeckungen zu den Gruppen. Die Hauptbeschriftungen sind mittels gravierter Resopalschilder vorzunehmen, welche mit Kunststoffnieten zu befestigen sind. Die Schrift ist in schwarz auf weißem Resopalschild zu gravieren. Die Gestaltung und Inhalte sind mit der Fachabteilung TE des FKB abzustimmen. Die Bezeichnung für den Verteiler enthält:

- Verteilerfunktion mit den Buchstaben AV für Allgemeine-, EV für Ersatz-, USV für USV- und SV für Sicherheitsstromversorgung

Beispiel:

- AV: bei Verteilern mit Stromkreisen für allgemeine Beleuchtung und Steckdosenstromkreise
 - EV Stromkreise, die aus dem Notstromnetz gespeist werden
 - SV Verteilungen mit Ersatzstromquelle im Sinne der LAR wie z. B. für Sicherheitsbeleuchtung oder Alarmierungsanlage
 - USV für Verteiler, die von einer USV eingespeist werden
- Gebäudebezeichnung entsprechend 3LC vom FKB
 - Raumbezeichnung entsprechend Flughafenbezeichnung
 - einen Buchstaben beginnend mit A für den 1. Verteiler, B für den 2. Verteiler innerhalb des Raumes.

Beispiel:

- Für den 2. Verteiler der allgemeinen Stromversorgung im Raum A08 der Hauptverteilung Terminal 1 C- Stern im UG ist die Bezeichnung: AV-T1C-A08-B

9.3.18 Gerätebezeichnung

Die Bezeichnung aller Geräte und Klemmen ist entsprechend den zugehörigen Schaltungsunterlagen einheitlich nach DIN vorzunehmen. Die Gerätebezeichnungen sind hinter den Abdeckungen, nach Möglichkeit auf der Montageplatte, nahe den Geräten gut sichtbar anzubringen. Die Bezeichnung von Geräten wie Sicherungsautomaten, Sicherungselementen usw., die bei aufgeschraubten Feldabdeckungen bedient werden können, sind auf den Abdeckungen der Verteilung mittels waagrecht befestigten Beschriftungsleisten vorzunehmen. Neben der Gerätebezeichnung sollte auch die Zielbezeichnung z. B. Steckdosen Raum 3.25 angegeben sein. Es ist eine Legende nach FKB zu erstellen und beizulegen.

Es sind profilierte Beschriftungsleisten aus Kunststoff einzuschieben, worin sich die bedruckten Papierstreifen hinter einer Klarsichtfolie befinden. Die Beschriftung ist in schwarz auf weißem Grund maschinengeschrieben auszuführen. Schrift von Hand ist nicht zugelassen.

Die laufende Nummer der Stromkreisbezeichnung muss identisch mit der Gerätebezeichnung des zugehörigen Überstromschutzorgans sein. Das gleiche gilt für zugeordnete Schaltgeräte wie Schütze und Relais.

z. B. Beleuchtungsstromkreis:

Leitungsschutzschalter	1F1
Stromstoßrelais, Schütz	1K1
Taster	S1
Abgangsklemmen	X1.1

Bei Einbauten in der Tür von Schrankverteilern ist die Bezeichnung auf die Kalotten zu gravieren bzw. mit gravierten Resopalschildern auszuführen.

9.3.19 Dokumentationsunterlagen

Die Abnahme neu gelieferter Verteiler ist als Nebenleistung anzusehen und erfolgt in Zusammenarbeit mit der Fachabteilung TE des FKB nach Übergabe der Dokumentation.

- Typenschild
- Konformitätserklärung zur Ausführung der Verteilung gemäß den EG Richtlinien (Niederspannungsrichtlinie, Maschinen-Richtlinie, EMV-Richtlinie). Die CE-Kennzeichnung muss auf dem Verteiler aufgebracht sein.
- Stücknachweis / Stückprüfprotokoll gem. DIN EN 61439
- Ansichtsplan und Stromlaufplan der Verteilung 1-fach im Format A4 zur Aufnahme vor Ort. 2-fach in A3 zur Archivierung.
- CD-ROM mit Dateien der Ansichten und Stromlaufplänen gemäß Basis-Projekt im E-Plan Format in der aktuellen Version sowie als PDF-Datei.
- Zeichnerische Darstellung der Anlage maßstäblich M 1:50 in die Grundrisspläne.
- Messprotokoll der Überprüfung gem. DIN-VDE 0100-600 mit Eintragung der Isolationswerte, Auslöseströme der RCD, Schleifenwiderstände für den jeweils größten Schleifenwiderstand des Stromkreises als Datei im PDF-Format.

9.4 Kabeltrassen

9.4.1 Kabelrinnen, Steigetrassen

9.4.1.1 Allgemeines

Da Kabeltrassen generell von allen technischen Gewerken benötigt werden, ist zu Beginn der Baumaßnahme eine Abstimmung zur Abgrenzung der Leistung für das Gewerk Elektro erforderlich. Alle Kabeltrassen, die von der Niederspannungshauptverteilung zu den Unterverteilern oder Schaltschränken der technischen Gewerke verlaufen, werden durch den Auftragnehmer Elektro errichtet. Die erforderlichen Kabeltrassen innerhalb von Technikzentralen werden jeweils von dem Gewerk errichtet, das die Verkabelung innerhalb der Zentralen ausführt.

9.4.1.2 Montageplanung

Bestandsgebäude

Bei Erweiterungen von bestehenden Kabeltrassen ist die Konzeption vorab mit der Abteilung TEB Kabelmanagement, Herr Ritzerfeld, abzustimmen.

Neubauten

Für die Trassenführung der Kabelrinnen und Steigetrasse ist vor Montagebeginn mit Erstellung der Montagepläne eine Abstimmung mit den Gewerken der Gebäudetechnik und dem Innenausbau herbeizuführen. Hierbei ist der gesamte Trassenverlauf auf die baulichen Gegebenheiten zu prüfen und es ist abzuklären, ob andere Gewerke kreuzen oder parallel laufen. In solchen Fällen sind Planunterlagen detailliert durch Schnitte, Wandabwicklungen usw. mit der Eintragung komplett aller Installationen und dem Koordinationsvermerk der anderen Gewerke zur Einsicht vorzuhalten.

Sind Kabelrinnen von mehreren Gewerken belegt, ist der prozentuale Anteil für das jeweilige Gewerk in die Montageplanung einzutragen und mit einem Koordinationsvermerk zu bestätigen.

Die Auslegung aller Trägersysteme oder Bahnen ist so vorzunehmen, dass die thermischen Belange der Leitungen berücksichtigt werden.

Alle Tragsysteme sollen bzgl. des Fassungsvermögens nach Herstellerangabe nur bis max. 75 % ausgelastet werden.

Tragsysteme, die im parallelen Verlauf niederspannungs- und nachrichtentechnische Kabel und Leitungen aufnehmen, müssen mit einem Trennsteg ausgerüstet werden.

Zum Abschluss der Montageplanung muss gewährleistet sein, dass

- die Trassen so wie geplant errichtet werden können
- die Kabelwege von der Hauptverteilung zu Unterverteilungen und Übergabepunkten der anderen technischen Gewerke vollständig durchgängig sind
- keine Kabeltrassen in Rettungswegen verlaufen, worauf Kabel und Leitungen verlegt sind, die nicht für die Anlagen in dem Rettungsweg (Leuchten, Brandmelder, Lautsprecher, Fluchttürsteuerung) bestimmt sind
- nach Fertigstellung sowohl Platzreserven als auch Zugänglichkeit der Kabelwege für die Nachverkabelung gegeben sind
- Positionen der Markierungen für die Kabelbeschriftung festgelegt sind

9.4.1.3 Materialvorgabe

Sämtliches Zubehör wie Winkel- und Kreuzstücke, Versprungstücke, Ausleger, Stiele, Kopfplatten, Reduzierungen, Verbindungsmaterial, Schrauben und Kleinmaterial, Metall-

Spreizdübel usw. sind in system- und fabriksgebundener Ausführung zu liefern. Behelfsmäßig an der Montagestelle hergestellte Formstücke sind nicht zulässig. Für die Befestigung sind ausschließlich Metall-Spreizdübel mit bauaufsichtlicher Zulassung zu verwenden.

In Treppenhäusern und Fluren sind ausschließlich Leitungsführungssysteme (Rohre, Sammelhalter, Leitungsführungskanäle) aus Metall zu verwenden.

9.4.1.4 Montage

Alle metallischen Trägersysteme sind durchgehend leitend zu verbinden und in den Potentialausgleich einzubeziehen.

Stoßen Tragsysteme auf Brandwände oder Decken, so sollen sie dort unterbrochen werden, um das einwandfreie Einbringen der Brandschottung zu ermöglichen.

Die Montage von Trägersystemen muss so ausgeführt werden, dass jederzeit Nachinstallationen möglich sind. Es muss ausreichend Platz für die Nachbestückung, auch bei Kreuzungen mit Luftkanälen oder Rohrtrassen zur Verfügung stehen.

Als Aufhängematerial sind je nach den Montageverhältnissen Wand- oder Hängestiele mit entsprechenden Auslegern zu montieren. Bei geringen Abhängehöhen der Zwischendecke sind auch flache platzsparende Einlegekonsolen einzusetzen.

Der Befestigungsabstand ist nach den Herstellerangaben für die Nennbelastung auszulegen.

Verlaufen Tragsysteme unterhalb einer Höhe von 2,00 m Oberkante Fußboden, so sind alle hervorstehenden Ecken und Kanten sowie die Enden von Hängestielen mit serienmäßigen Schutz-Abschlüssen zu versehen.

Schnitt- und Bearbeitungsstellen sowie Beschädigungen der Verzinkung sind mit Kaltverzinkanstrich auszubessern.

9.4.1.5 Beschriftung

Werden Kabelrinnen installiert, die nur für ein einziges Gewerk vorgesehen sind, so ist an Anfang-, Ende-, Kreuzungs- und Ausfädelungspunkten die Kabelrinne mit der entsprechenden Gewerkebezeichnung zu beschriften (z.B. Elt, NT, MSR). Bei Kabelrinnen für mehrere Gewerke mit Trennsteg ist der Bereich jeweils zu beschriften.

Die Beschriftung erfolgt mit einem weißem Resopalschild mit schwarzer Schrift.

9.4.1.6 Dokumentationsunterlagen

Die Kabelrinnen erhalten zusätzliche farbliche Kennzeichen an den Punkten der Kabelmarkierungen. Die Punkte und die Art der Ausführung sind in Abstimmung mit dem FKB TEB, Herrn Ritterfeld, festzulegen.

Die Kabeltrassen sind in den Bestandsplänen maßstäblich 1:50 darzustellen, wobei für die CAD-Bearbeitung zu berücksichtigen ist, dass sich in diesem Layer ausschließlich Kabeltrassen befinden.

9.4.2 Brüstungskanäle

9.4.2.1 Montageplanung

Im Zuge der Planung sind für die Dimension der Kanäle die Anforderungen für den Bedarf des Gewerkes Nachrichtentechnik abzugleichen. Mit Abschluss der Montageplanung muss sichergestellt sein, dass von der Elektroverteilung bzw. vom Telefonverteiler oder LAN-Verteiler bis zum Kanal ein durchgängiges Trassensystem geplant ist, welches auch eine spätere Nachverkabelung ermöglicht. Für die Anbindungsstellen des Brüstungskanals an einen Unterflurkanal oder an eine Kabelrinne sind Detailpläne zu erstellen.

9.4.2.2 Materialvorgabe

Es sind folgende Mindestkanalgrößen zu verwenden:

a) 135 mm x 65 mm, wenn in den Kanälen ausschließlich Steckdosen und Geräteanschlussdosen der Starkstromtechnik eingebaut und darin ausschließlich Leitungen der Starkstromtechnik verlegt werden. Diese Kanäle sind einzügig ohne Trennsteg zu verlegen.

b) 175 mm x 65 mm, bzw. 220 mm x 80 mm als Doppelkanal, wenn in den Kanälen zusätzlich zu den Leitungen der Starkstromtechnik auch Leitungen für nachrichtentechnische Systeme verlegt bzw. Gerätedosen eingebaut werden. Diese Kanäle sind mit einem Trennsteg auszustatten.

Als Zubehör wie Formstücke, Unterteile, Geräteabdeckungen, Einbaudosen usw. und eventuell erforderliche Konvektionsgitterprofile, sind ausschließlich serienmäßig gefertigte Teile aus dem Programm des Herstellers der Kanäle zu verwenden.

Installationskanäle, die der Aufnahme von Steckdosen, Telefonanschlussdosen, EDV-Anschlussdosen usw., also der Versorgung von Arbeitsplätzen in Büros und Werkstätten dienen, dürfen nicht aus Kunststoff hergestellt sein. Hier sind ausschließlich Kanäle aus Stahlblech oder Aluminium zu verwenden.

Als Stahlblechkanäle sind Kanäle aus bandverzinktem Stahl nach DIN 17162 mit Einbrennlackierung der sichtbaren Außenflächen zu verwenden.

Für alle Größen der Kanalunterteile sind gleichgroße selbstrastende Frontabdeckungen aus Kunststoff, farbig abgestimmt mit dem Farbton des Stahlblechkanals zu verwenden.

9.4.2.3 Montage

Es ist zu berücksichtigen, dass die Brüstungskanäle untereinander durchgängig leitend verbunden und durch einen Schutzleiter an die nächste Potentialausgleichschiene angeschlossen sind.

9.4.2.4 Dokumentationsunterlagen

Die Brüstungskanäle sind in den Bestandsplänen maßstäblich 1:50 darzustellen, wobei für die CAD-Bearbeitung zu berücksichtigen ist, dass sich in diesem Layer ausschließlich Kabeltrassen befinden.

9.4.3 Unterflurkanäle

9.4.3.1 Allgemeines

Das Unterflurkanalsystem ist ein Teil der gesamten Kabeltrasse. Da eine Erweiterung für das Kanalsystem nach Fertigstellung der Böden großen Aufwand erfordert, ist eine besondere Kontrolle bezüglich der vollständigen Durchgängigkeit der Kabelwege erforderlich.

9.4.3.2 Montageplanung

Nach Abschluss der Montageplanung muss sichergestellt sein, dass folgende Anforderungen erfüllt werden:

- Es muss eine ausreichende Anzahl von Zugdosen vorhanden sein, Abstand max. 8 m.
- Es ist eine Platzreserve von 50 % vorzuhalten. Sollten Leitungen für das Gewerk Nachrichtentechnik zur Verlegung im Unterflurkanal vorgesehen sein, so ist die Platzreserve mit den Fachabteilung IT bzw. TN abzustimmen.
- Die Belastungsfähigkeit der Kanäle und der Zugdosen muss den Anforderungen des AG entsprechen. Die erforderlichen Daten sind im Zuge der Montageplanung abzufragen.
- Die Dosen und der Rahmen sind aus Edelstahl herzustellen, wobei die Seitenwände der Dosen konisch verlaufen, um das Öffnen zu erleichtern.
- Dosen und Rahmen müssen für Nasspflege geeignet sein.

9.4.3.3 Materialvorgabe

Das Kanalsystem ist aus verzinktem Blech. Alle Bestandteile sind Systemkomponenten. Es sind mehrzügige Kanäle zu verwenden.

Die Konstruktion von Bodendosen muss gewährleisten, dass die Dosenfunktion auch nachträglich durch Austausch des Zubehörs gewechselt werden kann.

9.4.3.4 Montage

Vor der Montage sind die baulichen Vorleistungen zu überprüfen, z. B. Durchbrüche und Rohbodenhöhen, so dass die fachgerechte Verlegung der Kanäle und spätere ausreichende Estrichüberdeckung erfolgen kann.

Das Kanalsystem ist durch feste Anschlüsse in den Potentialausgleich einzubeziehen. Alle Metallteile des Unterflur-Systems, mit Ausnahme Zugdosenabdeckungen, sind in die Schutzmaßnahme gemäß VDE 0100 einzubeziehen. Über beidseitige Dehnungsfugen sind die Verbindungen für die Schutzmaßnahmen flexibel auszuführen.

Bei Einbau von Schukosteckdosen und EDV-Dosen in einen Gerätebecher ist die Abschottung durch Trennwände zu berücksichtigen.

9.4.3.5 Dokumentationsunterlagen

Die Unterflurkanäle und die Bodendosen sind in den Bestandsplänen maßstäblich 1:50 darzustellen, wobei für die CAD-Bearbeitung zu berücksichtigen ist, dass sich in diesem Layer ausschließlich Kabeltrassen befinden.

9.4.4 Rohre

9.4.4.1 Materialvorgabe

Für die einzelnen Anwendungsbereiche sind folgende Rohre zu verwenden:

Innerhalb von Beton:

ASCF 105 flexibel, gewellt für schwere mechanische Beanspruchung.

Temperaturbeständig bei 105 °C.

Im Mauerwerk:

BC-flammwidriges, gewelltes Isolierstoffrohr für leichte mechanische Beanspruchung.

Temperaturbeständig bei 105 °C.

Auf Putz:

ACF-Kunststoffpanzer-Steckrohre, RAL 7035 grau, nach DIN 490162 für mittlere mechanische Beanspruchung.

Auf Putz bei zu erwartenden mechanischen Beanspruchungen von außen:

AS-Stahlpanzergewinderohre schwarz lackiert, nach DIN 49020 für schwere mechanische Beanspruchung.

Auf Putz bei zu erwartenden Beanspruchungen durch Korrosion:

AS Alu-Panzergewinderohre, nach DIN 49020 für schwere mechanische Beanspruchung.

Als Mindestrohrgröße ist die Rohrgröße M 25 zu verlegen.

Installation in Beton:

Das Verlegen von Rohren auf dem Rohbetonfußboden bzw. im Estrich ist die besondere Genehmigung der jeweils zuständigen Bauleitung einzuholen.

9.4.4.2 Montage

Es sind grundsätzlich separate Rohre für Fernmelde-Datenleitungen zu verlegen.

Alle Dosen, die auf der Betonschalung montiert werden, sind sorgfältig gegen das Eindringen von Beton zu sichern.

Bei Verwendung von Rohren aus Metall sind die Rohrenden mit Endtüllen zu versehen bzw. sauber zu entgraten.

Die Rohrschellen sind in nichtrostender Ausführung, z. B. Kunststoff mit verz. Schrauben zu befestigen. Der Schellenabstand soll max. 60 cm betragen.

Werden Leerrohrtrassen durch Wände oder Decken geführt, die später mit Brandschotts geschlossen werden, müssen die Rohre jeweils vor den Brandschotts enden.

Im Außenbereich dürfen keine Kunststoffrohre eingesetzt werden. Es sind Alu-Rohre zu verwenden.

9.5 Kabel und Leitungen

9.5.1 Kabel / Zuleitungen

9.5.1.1 Allgemeines

Jede Unterverteilung erhält eine eigene Zuleitung von der übergeordneten Hauptverteilung. Bei Kleinverteilern (Wandverteiler) ist im Einzelfall mit dem AG abzustimmen, von wo die Einspeisung erfolgt.

9.5.1.2 Montageplanung

Bei Anlagenerweiterungen in bestehenden Gebäuden ist der geplante Leitungsverlauf und die Belegung von vorhandenen Kabeltrassen vorab mit der Fachabteilung TEB, Herrn Ritterfeld, abzustimmen.

Im Zuge der Planung sind alle Kabel und Leitungen zu erfassen. Jede einzelne Leitung erhält eine Bezeichnung, die durch die Fachabteilung TEB, Herrn Ritterfeld, vergeben wird. Dies betrifft die Verkabelung in Neubauten sowie in bestehenden Gebäuden.

Die Dimensionierung ist entsprechend DIN-VDE 0298, Teil 4 sowie unter Berücksichtigung nachstehend aufgelisteter zulässigen Spannungsfälle vorzunehmen.

Zulässige Spannungsfälle für Hauptleitungen:

Leistungsbedarf	Zulässiger maximaler Spannungsfall
Bis 100 KVA	1,5 %
Über 100 KVA bis 250 KVA	1,5 %
Über 250 KVA bis 400 KVA	1,5 %
Über 400 KVA	1,5 %

9.5.1.3 Materialvorgabe

Es sind grundsätzlich Kabel mit Kupferleitern NYCWY nach DIN-VDE 0271 zu verlegen. Im Außenbereich sind zudem NYY Kabel zugelassen.

Montage

Die Kabel und Hauptleitungen sind in einer Länge ohne Verbindungsmuffen zu verlegen.

Die vertikale Verlegung erfolgt auf verzinkten Kabelleitern, befestigt mit verzinkten KSV-Schellen.

Die horizontale Verlegung erfolgt auf verzinkten Kabelwannen.

Bei direkter Befestigung an Decken und Wänden ist Befestigungsmaterial nur in verzinkter Ausführung zu verwenden.

Diese Verlegeart ist nur bei Ausleitung aus der Wanne, bei Versprüngen und Umgehung von Hindernissen usw. zugelassen.

Alle Kabel sind vorzugsweise auf Pritschen, als auch auf Rinnen, an Decken und an Wänden ausgerichtet nebeneinander mit gegenseitigem Abstand so zu verlegen, dass eine gute Belüftung gewährleistet ist. Starkstrom- und Fernmeldeleitungen sind durch Trennsteg oder ähnlichem zu trennen. Die Vorgaben der Kabelhersteller zu den Biegeradien sind einzuhalten.

Kabelschellen sind in gleichen Abständen anzuordnen. Als Dübel sind Metall-Spreizdübel mit bauaufsichtlicher Zulassung zu verwenden.

Einleiterkabel sind bei Einzelbefestigung mit antimagnetischem Befestigungsmaterial (z. B. Aluminiumschellen) zu verlegen. Bei gebündelter Verlegung sind die Kabel im Verlauf gegeneinander zu verdrehen.

Bei Verwendung von C-Profilschienen müssen mindestens auf einer Seite eine nutzbare Platzreserve von 15 cm vorgehalten werden.

Einzelkabel sind mit verzinkten Bügelschellen mit Gegenwannen, Zweifachkabel mit verzinkten Doppelschellen zu verlegen. Für alle Kabelschellen ist eine C-Profilbefestigung vorzusehen.

Vertikale Trassen in Bereichen mit Transportverkehr oder öffentlichen Bereichen sind bis 2,00 m über OK Fußboden gegen Beschädigung durch eine abnehmbare verz. Stahlblechverkleidung (umgekehrte Kabelwanne) zu schützen.

Bei UVs ist ein Mindestquerschnitt von 16/16 mm² zu verlegen. Die Querschnittsdimensionierung muss mittels Berechnung nachgewiesen werden.

9.5.1.4 Beschriftung

Alle Kabel- und Hauptleitungen müssen mit einem dauerhaften Kabelerkennungsstreifen mit Kabelbezeichnung versehen werden. Aus dieser Bezeichnung muss die Kabelnummer entsprechend Kabelliste FKB TEB ersichtlich sein.

Der Kabelerkennungsstreifen ist an folgenden Stellen anzubringen:

- am Anfang und am Ende des Kabels
- bei Durchführungen an Brandschotts
- im Bereich der gelben Markierungen an den Kabeltrassen

9.5.1.5 Dokumentationsunterlagen

Die Hauptzuleitungen sind in einem Strangschema darzustellen, wobei folgende Angaben enthalten sein müssen:

- Querschnitt
- Größe Absicherung
- Länge
- Spannungsfall
- Zielbezeichnung (Unterverteiler)

9.5.2 Leitungen für Endstromkreise

9.5.2.1 Dimensionierung

Die Dimensionierung ist entsprechend DIN-VDE 0298, Teil 4 sowie unter Berücksichtigung nachstehend aufgelisteter zulässiger Spannungsfälle vorzunehmen.

In Verbraucheranlagen zulässiger maximaler Spannungsfall

Für Beleuchtungs- oder Steckdosenstromkreise 3,0 %
von der Unterverteilung bis zu den Steckdosen bzw.
Leuchten

Für Verbrauchsmittel mit eigenem Stromkreis von 3,0 %
der Unterverteilung bis zur Verbrauchseinrichtung
(Warmwasserbereiter, Elektroherd usw.)

Als Mindestquerschnitt ist 1,5 mm² zu verlegen.

Für Steckdosenstromkreise beträgt der Mindestquerschnitt 2,5 mm².

Bei Drehstromkreisen für Leuchten beträgt der Mindestquerschnitt 2,5 mm².

Für den Schutz von Leitungen gegen zu hohe Erwärmung sind unter anderem die VDE 0298, Teil 4 und für den Schutz von Leitungen gegen Überlast die VDE 0100, Teil 430 zu beachten.

Bei Durchführungen durch Wände und Decken mit brandschutztechnischen Anforderungen:

Berücksichtigung der Platzreserve von 30 % und die Anforderungen der Brandschottung gemäß Prüfzeugnis (im Allgemeinen Belegung max. 60 %).

9.5.2.2 Materialvorgabe

Es dürfen nur Leitungen und Kabel mit Kupferleitern verlegt werden. Sie müssen den VDE-Vorschriften entsprechen.

Innerhalb von Gebäuden dürfen verlegt werden:

- Mantelleitungen NYM
- Kabel NYY

Im Außenbereich dürfen nur Kabel des Typ NYY verlegt werden.

9.5.2.3 Beschriftung

Alle Leitungsenden innerhalb der Verteiler sind mit einem Bezeichnungsschild mit der Stromkreisnummer und der Zielbezeichnung zu versehen.

Außerdem sind die Leitungen mit einem dauerhaften Kabelerkennungsstreifen mit Kabelnummer entsprechend der Kabelliste FKB TEB zu versehen.

Der Kabelerkennungsstreifen ist an folgenden Stellen anzubringen:

- am Anfang und am Ende des Kabels
- bei Durchführungen an Brandschotts
- im Bereich der gelben Markierungen an den Kabeltrassen

9.6 Leitungsanlage mit Funktionserhalt

9.6.1 Allgemeines

Bei Anlagen für die eine gesicherte Stromversorgung auch im Brandfall erforderlich ist, sind Kabel mit Funktionserhalt zu verlegen. Es sind hierbei besonders die DIN 4102, DIN-VDE 0100 sowie die MLAR in NRW, Stand November 2005 sowie die besonderen Anforderungen aus dem jeweiligen Brandschutzkonzept zu berücksichtigen.

Bei folgenden Anlagen ist eine Leitungsanlage mit Funktionserhalt erforderlich:

- Wasserdruckerhöhungsanlagen zur Löschwasserversorgung90Minuten
- CO- Warnanlagen90 Minuten
- Masch. Rauch- und Wärmeabzugsanlagen und Überdruckanlagen in notwendigen Treppenhäusern90 Minuten
- Feuerwehraufzüge90 Minuten
- Sicherheitsbeleuchtungsanlagen90 Minuten
- Aufzüge für Evakuierungsfahrt30 Minuten
- Masch. Rauch- und Wärmeabzugsanlagen30 Minuten
- Brandmeldeanlagen30 Minuten
- Alarmierungsanlagen30 Minuten
- Anlagen die besonders durch Bauauflage oder Forderung des AG durch eine Zuleitung mit Funktionserhalt eingespeist werden.

9.6.1.1 Zulassung

Wesentlich für die Installation einer Leitungsanlage mit Funktionserhalt, ist die abgestimmte und überprüfte Kombination von Kabel und dem dazugehörigen Verlegesystem (Kabelrinne, Sammelhalterung, Einzelbefestigung). Die Verwendung und Montage der einzelnen Komponenten ist dem jeweiligen Prüfzeugnis für die Anlage zu entnehmen. Die Prüfzeugnisse der Leitungsanlagen, aus denen die bauaufsichtliche Zulassung hervorgeht sind vor Beginn der Montageplanung vorzulegen.

9.6.1.2 Montageplanung

Die Montageplanung erfolgt wie in Abschnitt 9.6.1.1 mit zusätzlichen Anforderungen. Grundsätzlich darf oberhalb einer Kabeltrasse mit Funktionserhalt keine Installation vorhanden sein, bei welcher keine Prüfung über Feuerwiderstandsdauer vorliegt. Es sind die besonderen Anforderungen für die Ausführung der Verkabelung in Steigeschächten zu beachten. Bei Steigeschächten sind möglichst Zwischenebenen mit einem Abstand kleiner als 3,50 m zu bilden. Bei vertikaler Verlegung mit Höhen größer 3,50 m ist die Art der Kabelbefestigung im Zuge der Planung mit dem Sachverständigen abzustimmen, der die Anlage vor der Inbetriebnahme überprüft.

Für die Dimensionierung der Kabel ist zu berücksichtigen, dass im Brandfall ein größerer Spannungsfall an den Verbrauchern zu erwarten ist. Bei Anlagen mit Motoren, deren Anlaufstrom größer als der Bemessungsbetriebsstrom ist, wie z. B. Sprinklerpumpen, Lüftermotore, Aufzugmaschinen, sind die jeweiligen Leistungsdaten zu Beginn der Montageplanung abzufragen und die Kabelquerschnitte der Zuleitungen unter Berücksichtigung der erhöhten Umgebungstemperatur auszulegen.

9.6.1.3 Materialvorgabe

Es sind nur solche Bauteile zugelassen, welche in dem jeweiligen Prüfzeugnis für die Leitungsanlage ausgewiesen sind.

9.6.1.4 Montage

Es sind die besonderen Montagevorschriften des Herstellers sowie die im Prüfzeugnis vorgegebene Montage einzuhalten.

9.6.1.5 Beschriftung

Kabeltrassen mit Funktionserhalt

Kabelrinnen und Steigetrasen sind an Anfang, Ende, Kreuzungs- und Ausfädelungspunkten zu kennzeichnen.

- Typ der Anlage /Hersteller
- Dauer des Funktionserhalt
- Errichtungsdatum
- Errichter
- Nr. des bauaufsichtlichen Prüfzeugnis

Kabel

Außerdem sind die Leitungen mit einem dauerhaften Kabelerkennungsstreifen mit Kabelnummer entsprechend der Kabelliste FKB TEB zu versehen.

Der Kabelerkennungsstreifen ist an folgenden Stellen anzubringen:

- am Anfang und am Ende des Kabels
- bei Durchführungen an Brandschotts
- im Bereich der gelben Markierungen an den Kabeltrassen

Inhalte

- Kabelnummer entsprechend Kabelliste FKB
- Kabeltyp, Querschnitt
- Ziel z. B. Kabel für SV-Verteiler, Entrauchung, Aufzüge, Sprinkler

Endstromkreise

Sämtliche Leitungen müssen innerhalb der Verteiler mit der Stromkreisnummer beschriftet sein. Außerdem sind die Leitungen mit einem dauerhaften Kabelerkennungsstreifen mit Kabelnummer entsprechend der Kabelliste FKB TEB zu versehen.

Der Kabelerkennungsstreifen ist an folgenden Stellen anzubringen:

- am Anfang und am Ende des Kabels
- bei Durchführungen an Brandschotts
- im Bereich der gelben Markierungen an den Kabeltrassen

9.6.1.6 Dokumentationsunterlagen

Das jeweils für die Anlage gültige bauaufsichtliche Prüfzeugnis sowie die verwendeten Kabeltypen sind jeweils 1-fach beizufügen.

Es ist eine Errichterbescheinigung (Übereinstimmungserklärung) mit folgenden Punkten beizufügen:

- Name und Anschrift des Errichters
- Objektbezeichnung, Bauvorhaben
- Errichtungsdatum
- Funktionserhaltsklasse der Kabel- und Leitungsanlage (E30, E90)

Die Erklärung beinhaltet, dass die Anlage fachgerecht und unter Einhaltung der Bestimmungen aus dem jeweiligen bauaufsichtlichen Prüfzeugnis errichtet wurde.

Die Kabelrinnen und Steigetrassen sind in die Bestandspläne maßstäblich 1:50 darzustellen, wobei für die CAD-Bearbeitung zu berücksichtigen ist, dass sich in diesem Layer ausschließlich Kabeltrassen befinden.

9.7 Installation

9.7.1 Installationen in Mauerwerk (Unter Putz)

Die in DIN 18015, Teil 3 angegebenen Installationszonen sind einzuhalten. Rohre und Leitungen dürfen nur waagrecht und senkrecht verlegt werden.

Installationen unter Putz in trockenen Räumen sind mit Mantelleitung, in eingezogenen flexiblen Isolierrohren auszuführen.

In Mauerwerk und Leichtbauwänden aus Gips, Bims oder ähnlichem Material wird das Kunststoff-Isolierrohr gemäß DIN 49018, Ausführung BC verlegt. Mindestgröße innen 14,9 mm.

Dosen in Mauerwerk sind bündig mit der geputzten bzw. gefliesten Oberfläche zu montieren.

Sich in einer Wand gegenüberliegende Wanddosen sind versetzt zu montieren. Leitungsverbindungen bei Unterputz-Installationen dürfen nur in Deckenabzweigdosen oder Wandabzweigdosen bzw. Schalterabzweigdosen durchgeführt werden.

Feuchtraum-Installation unter Putz ist mit Mantelleitung, in flexibles Isolierrohr eingezogen, auszuführen.

9.7.2 Installationen in Ständerwänden

Die in DIN 18015, Teil 3 angegebenen Installationszonen sind einzuhalten. Leitungen dürfen nur waagrecht oder senkrecht verlegt werden.

Installation in Hohlwänden aus Gipskarton erfolgt mit Mantelleitung ohne Rohr. Die Bohrungen für die Hohlwanddosen sind fachgerecht mit geeignetem Spezialwerkzeug herzustellen und anzusenken, so dass ein wandbündiger Einbau der Geräte möglich ist. Die Zugentlastung der Leitungen muss gewährleistet sein.

In einer Wand gegenüberliegende Dosen sind versetzt anzuordnen. Eventuell brandschutztechnische Anforderungen an Wände und somit auch an die Installation sind zu berücksichtigen.

Durchführungen und Einführungsbohrungen in die Wände sind mit zur Leitung passendem Durchmesser und für jede Leitung einzeln auszuführen.

9.7.3 Installationen auf Putz

Installation auf Putz ist als offene Rohrinstallation in starrem Kunststoffpanzerrohr mit eingezogener Mantelleitung auszuführen.

Werden Fernmelde-Datenleitungen in Rohren verlegt, ist entsprechend den Bestimmungen nach DIN-VDE 0800 zu gewährleisten, dass die sichere Trennung der Fernmelde- zu den Niederspannungsleitungen z. B. durch separate Rohre gegeben ist.

Im Außenbereich bei Parkhäusern, Remisen und ähnlichen Gebäuden sind Alu-Rohre zu verwenden.

Für Feuchtraum-Installation auf Putz wird starres Kunststoffpanzerrohr DIN 49016, VDE 0605, Ausführung ACF verlegt.

Bei Leitungshäufungen ab 5 Leitungen sind PVC-Leitungskanäle vorzusehen. Es muss eine Nachbelegungsreserve von mind. 30 % gewährleistet werden.

Bei Bündelungen von Mantelleitungen sind die Vorgaben gemäß DIN-VDE 0298 Teil 4 zu berücksichtigen.

Alle Befestigungsschellen sind mit Dübeln und Schrauben anzubringen.

Bei Durchführung von auf Putz verlegten Leitungen und Kabel durch Wände und Decken sind die jeweiligen brandschutztechnischen Anforderungen zu berücksichtigen.

Brandschutzummantelungen von Stahlkonstruktionen dürfen nicht für Leitungen oder Befestigungen durchdrungen werden.

9.7.4 Installationen in Unterflurkanälen

Die Installation in Bodenkanälen erfolgt mit Mantelleitung.
Die Verlegung hat nach den Herstellerrichtlinien zu erfolgen.

Die Verlegepläne sind vor der Fertigung zur Genehmigung einzureichen. Es ist mit dem AG abzustimmen, welche Kanalzüge belegt werden.

Alle Bauteile sind während der Montagezeit gegen Verschmutzung und Beschädigung des Innenraumes zu schützen.

Bei leitfähigen auf dem Estrich verlegten Oberbelägen sind die Anschlussfahnen in die Gerätedosen des Kanalsystems einzuführen und mittels Erdungsschrauben anzuschließen.

Im gesamten Unterflur-Kanalsystem ist entsprechend den Bestimmungen in DIN-VDE 0800 zu gewährleisten, dass die sichere Trennung der Fernmelde- sowie Niederspannungsbetriebsmittel in allen Bauelementen einschließlich der fußbodenebenen Einbaueinheiten gegeben ist.

9.7.5 Installation in Wandkanälen

Die Kanäle sind entsprechend DIN-VDE 0604 Teil 1 durchgängig leitend mit in den Potentialausgleich einzubeziehen.

Die Kanalenden sind durch mit Dichtungen versehene Kanalendstücke zu verschließen.

Kanalanschlüsse, Einspeise- und Formstücke sind mit geeigneten Klebe- und Dichtmassen der Schutzart anzupassen.

Die Stoßstellen der Kanäle sind verkantungs- und spaltenfrei, d.h. exakt fluchtend auszuführen.

Bauliche Unebenheiten sind durch entsprechende Distanzstücke auszugleichen.

Bei der Durchdringung der Kanäle durch Trennwände, z. B. von Büroräumen, sind Schallschutzmaßnahmen anzuwenden, z. B. der Einsatz von Luftschallbarrieren (Schalldämmpack). Bei der Durchdringung der Kanäle durch Wände sind die jeweiligen brandschutztechnischen Anforderungen zu berücksichtigen.

9.7.6 Installationen innerhalb von Abhangdecken

Die Installation oberhalb abgehängter Decken ist mit Mantelleitung, verlegt mit ISO-Schellen bzw. ISO-Bügel-Mehrfach-Klammern auszuführen. (Befestigungsabstand max. 1,00 m).

Bei Anhäufung (mehr als 6 Leitungen nebeneinander) sind Gitter-Kabelrinnen oder andere Metalltragsysteme einzusetzen. Kunststoff sammelschlaufen sind für mehr als 6 Leitungen und für Hauptleitungen nicht zugelassen.

Gitterbahnen, Gitterträger oder andere einfache Tragbügelssysteme sind über den Zwischendecken bei Trassen ohne Hauptleitungen zu installieren.

Verlaufen mehr als 10 Leitungen parallel, sind Kabeltragsysteme zu installieren.

Leitungen dürfen nicht provisorisch mit Nägeln, Draht usw. befestigt werden.

Das lose Auflegen auf den Zwischendecken ohne eigene Befestigungselemente ist nicht zugelassen.

Eine Leitungstrasse zur Versorgung von Räumen an einem Flur ist innerhalb dieser Räume zu verlegen, so dass sich in dem Flur nur Leitungen befinden, welche die Anlagenteile (Leuchten, Steckdosen) in dem Flur versorgen. Die Leitungen sind auf einer Kabelrinne, in Metallbügelschellen oder Metallrohren zu verlegen.

In Treppenträumen dürfen sich nur Leitungen befinden, welche die Anlagenteile (Leuchten, Steckdosen) in dem Treppenraum versorgen. Innerhalb einer Zwischendecke sind diese Leitungen auf einer Kabelrinne oder in Metallbügelschellen zu verlegen. Leitungen auf den Wänden müssen in Rohren oder Kanälen verlegt werden, welche aus Metall sind.

9.7.7 Installation in Doppelböden

Sämtliche Kabel und Leitungen sind rechtwinklig ausgerichtet zu verlegen. Bei Installation von Fußbodentanks sind die Tanks mit flexibler Leitung anzuschließen.

Die Metallstützen des Doppelbodens sind mit in den Potentialausgleich einzubeziehen, d.h. je 10 m² Doppelboden ist je eine Stütze mittels Erdungsschelle anzuschließen. Leiterquerschnitt 6 mm².

Der Innenraum des Doppelbodens ist nach den Installationsarbeiten zu säubern.

9.7.8 Installation in Beton

Die Installation in Decken und Wänden aus Beton erfolgt mit flexiblem Kunststoff-Panzerrohr DIN 49018, VDE 0605 und VDE Teil 520.

9.8 Installationsgeräte

9.8.1 Allgemeines

Alle Schalter-, Abzweig-, Feuchtraum-, Decken- und Wandauslassdosen sind aus dem Programm eines Herstellers zu beziehen.

9.8.2 Montageplanung

Technikräume, Lagerräume, Werkstätten usw. erhalten Feuchtrauminstallation auf Putz.

Geputzte oder geflieste Räume sind unter Putz bzw. in Feuchtraum-Ausführung unter Putz zu installieren.

Schalter und Steckdosen sind, wenn keine besonderen Angaben vorliegen, in folgenden Höhen anzubringen:

Werkstätten, Lagerräume, Hallen:

Schalter	1,10 m
Steckdosen	1,10 m
Auslässe für Wandleuchten	1,70 m

Bürräume:

Schalter	1,10 m
Steckdosen	0,30 m
Steckdosen über Tischen	1,10 m
Auslässe für Wandleuchten	1,70 m

Reinigungssteckdosen unter den Lichtschaltern sind in einer Höhe von 30 cm OKFF verschraubt zu installieren.

Reinigungssteckdosen in Fluren sind durch zusätzliche Schrauben in der Abdeckung zu befestigen.

In Räumen mit Leuchten an der Fensterseite und in Raumtiefe ist eine geteilte Schaltung mittels Serienschalter zu installieren. Übersteigt die Anzahl einer Serie sechs Leuchten, sind zwei Ausschalter einzusetzen.

Werden Leuchten von mehreren Stellen ausgeschaltet, sind bis zu zwei Stellen Wechselschalter, bei mehr als zwei Stellen Taster zu verwenden. (Kreuzschalter dürfen nicht eingesetzt werden).

Es sind die herstellereigenen Einschaltströme durch EVG bzw. der LED Treiber bei der Planung für die Beleuchtungsschaltung zu berücksichtigen.

9.8.3 Materialvorgabe

Zur Aufnahme von Schaltern und Steckdosen bei Unterputz-Installationen sind ausschließlich Schalterabzweigdosen einzusetzen.

Alle Schalter- und Abzweigdosen sind aus flammwidrigem, selbstverlöschendem Material zu liefern und müssen ein VDE-Prüfzeichen tragen. Feuchtraum-Abzweigdosen und Abzweigkästen müssen aus Hartkunststoff mit verschraubtem Deckel und Würgeefführung ausgeführt werden (Duroplast).

Mindestgröße 80 x 80 x 35 mm.

Bindend vorgeschrieben ist der Einsatz des Fabrikates Busch-Jäger Reflex SI alpin weiß für alle Unterputz- und Aufputzgeräte.

Für Aufputzgeräte im Feuchtraumbereich ist das Fabrikat Busch-Jäger ocean (blaugrün) IP44 einzusetzen.

Steckdosen

Auswahl und Errichtung entsprechend DIN-VDE 0100, Teil 550.

Steckdosen für Reinigungsgeräte in den Fluren:

Hier sind schlagfeste, vierfach in der Wand verübelt Schukosteckdose unter Putz einschl. Einbaudose Fabrikat: Merten Busch-Jäger, Typ: 20 EUJ SR-214 oder Busch-Jäger, Typ: Objekt-20 EUA-214 einzusetzen.

Es sind grundsätzlich Schutzkontaktsteckdosen mit werkseitig eingebautem erhöhten Berührungsschutz zu verwenden.

Alle Schalter und Steckdosen sind mit Beschriftungsfeld mit Klarsichtabdeckung auszuführen.

Für Deckenauslässe sind Deckendosen zu verwenden.

Steckdosenkombinationen in Technikbereichen und Hallen sind wie folgt auszustatten:

- 1 x CEE 16 A 5-pol., Absicherung 16 A C dreipolig
- 1 x CEE 32 A 5-pol., Absicherung 32 A C dreipolig
- 2 x Schukosteckdose 230 V, Absicherung 16 A C
- 1 x Fehlerstromschutzschalter (FI 40 A / 30 mA; 10 kA)

Fabrikat: Mennekes oder gleichwertig

CEE Steckdosen 16 A / 32 A 5-pol. sind mit integrierter Schukosteckdose auszuführen.

Fabrikat: Bals oder gleichwertig.

9.8.4 Montage

Hohlwanddosen müssen mit einer Zugentlastung für die Leitungen versehen sein. Alle Abzweigdosen und Abzweigkästen sind so zu montieren, dass sie jederzeit zugänglich bleiben. Sind Decken vorgesehen, die nicht demontiert werden können, so müssen die Abzweigdosen konzentriert angeordnet und die Decken an dieser Stelle mit Revisionsöffnungen versehen werden. Abstimmung hierüber hat im Rahmen der Bearbeitung zu erfolgen.

Bei reinen Ausschaltungen sollen alle Schalterwippen die gleiche Lage haben. "Aus" Wippe steht oben vor. "Ein" Wippe steht unten vor.

Die Steckdosen sind grundsätzlich waagrecht einzubauen. (Lage der Buchsen waagrecht, Schutzkontakte senkrecht).

Unterputz-Steckdosen sind in den Einbaudosen grundsätzlich mit Schrauben zu befestigen.

Drehstromsteckdosen sind so anzuschließen, dass sich ein Rechtsdrehfeld ergibt.

9.8.5 Beschriftung

Hohlwanddosen sind innen zu beschriften. Abzweigdosen sind am Deckel außen sowie innen im Gehäuse zu bezeichnen. Die Bezeichnung muss zudem außen auf einer Klebefahne an der Leitung angebracht werden.

Alle Schalter und Steckdosen in dem Beschriftungsfeld zu beschriften.

Abzweigdosen in Aufputzausführung sind in den Dokumentationsunterlagen zu vermerken.

Die Beschriftung enthält:

- Gebäudeteil, z. B. bei T1M Terminal 1 Bauteil Mitte
- Raum der Verteilung und Verteiler, z. B. A08-A Verteiler A im Raum A08
- Stromkreisbezeichnung, z. B. 1F14

Beschriftung: T1M- A08-A 1F14

9.9 Beleuchtung

9.9.1 Allgemeines

Die Leuchten müssen entsprechend den Anforderungen gemäß DIN-VDE Bestimmungen konstruiert und gefertigt sein. Die Leuchten sind werksseitig komplett anschlussfertig verdrahtet.

Es müssen Ersatzteile (Abdeckwannen, Vorschaltgeräte, Leuchtmittel) für die Leuchten mindestens 10 Jahre verfügbar sein.

Grundsätzlich müssen Leuchten in der Lichtfarbe 4000 K eingesetzt werden.

9.9.2 Montageplanung

Verfügbarkeit

Durch eine Risikobetrachtung entsprechend DIN-VDE 0100 sind die Anforderungen an die Verfügbarkeit festzulegen. Hieraus resultiert z. B. ob für die Allgemeinbeleuchtung ein Stromkreis ausreichend ist, wie z. B. bei Bereichen mit geringer Nutzungsdichte und einfacher Evakuierung.

Beleuchtungsstärken

Die Festlegung der Beleuchtungsstärken erfolgt nach DIN EN 12464-1 Innenraumbeleuchtung mit künstlichem Licht sowie den Arbeitsstättenrichtlinien. Die Auswahl der Leuchten und eine

eventuell objektbezogene Festlegung der Beleuchtungsstärken ist in Abstimmung mit der Fachabteilung TE durchzuführen.

Für typische Flächen wie Büros, Flure, Warte- und Verkehrszonen in Terminals sind jeweils exemplarisch lichttechnische Berechnungen zum Nachweis der Beleuchtungsstärken durchzuführen. Für die jeweiligen Wartungsfaktoren kann die DIN 12464-1 zu Grunde gelegt werden. Bei Beleuchtung in Bereichen mit besonderen Umgebungsbedingungen z. B. bei Parkhäusern, Hangars oder Hallen ist im Zuge der Planung der Wartungsfaktor mit einem Wartungsplan zu ermitteln.

Anordnung

Die Anordnung ist mit der Planung von übrigen technischen Anlagenteilen wie Lautsprechern, Brandmeldern oder Lüftungsauslässe unter Berücksichtigung der Ergebnisse aus den Beleuchtungsberechnungen abzustimmen. Bei Einbauleuchten sind besonders die Anforderungen an die Größe der Ausschnitte, Einbautiefe und eventuelle Verstärkungen zu berücksichtigen.

Schaltung

Alle Lichtbänder oder Leuchtengruppen in öffentlichen Bereichen werden über Schütze geschaltet, außer bei Leuchten die mit einer DALI Steuerung geregelt werden.

Bei dimmbaren Leuchtengruppen in Terminals, Hallen und Parkhäusern sind Taster vorzusehen womit die volle Beleuchtungsstärke eingeschaltet werden kann.

9.9.3 Materialvorgabe

Leuchtenkörper

Leuchtenkörper sollen durch entsprechende Materialstärken, Konstruktionen und Herstellungsverfahren verwindungssteif sein. Leuchtenkörper aus Stahlblech müssen innen und außen mit stoßfesten Kunstharzlacken einbrennlackiert sein. Leuchten, die für Durchgangsverdrahtung innerhalb der Leuchte geeignet sind, müssen stirnseitige Durchführungen oder Ausbrechöffnungen aufweisen. Für die Leitungsführung müssen entsprechende Haltungen in den Leuchten vorhanden sein.

Raster

Bei Rasterleuchten müssen die Raster selbsttätig in die elektrische Schutzmaßnahme einbezogen sein, ohne dass Leitungen zwischen Rastern und Leuchtengehäusen 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.

Leuchtenwannen

Das Material der Leuchtenwannen ist je nach Betriebsumgebung aus Glas, Polycarbonat oder Polymethylmethacrylat (PMMA).

Elektrische Einbauteile und Verdrahtungen

Alle elektrischen Einbauteile, wie Vorschaltgeräte, Klemmen und Fassungen müssen das VDE-Zeichen tragen. Für die innere Verdrahtung der Leuchten sind wärmebeständige Leitungen bis mind. 105 °C zu verwenden. Bei Abweichungen ist der Nachweis zur entsprechenden Temperaturbegrenzung für das Vorschaltgerät zu führen. Diese Anforderungen gelten ebenso für die Durchgangsverdrahtung. 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. Leuchten mit Leuchtstofflampen sind mit EVG auszurüsten. Sind LED Leuchten geplant, ist mit der Fachabteilung TEW-3 abzustimmen, ob DALI Vorschaltgeräte eingesetzt werden sollen. Die Einschaltströme der Leuchten sind zu ermitteln und bei der Planung der Schaltgeräte in den Verteilungen zu berücksichtigen.

Leuchtmittel

Alle Leuchten sind einschließlich Leuchtmittel zu liefern. Bei Leuchten mit Leuchtstofflampen sind grundsätzlich Dreibandlampen einzusetzen.

Als Fabrikate für Leuchtmittel stehen Osram, Philips oder Radium zur Auswahl.

Die Lebensdauer von Leuchtstofflampen bzw. LED muss mehr als 50 000 Stunden betragen.

Bei erschwerter Zugänglichkeit sind Leuchtmittel mit einer größeren Lebensdauer in Abstimmung mit der Fachabteilung TEW-3 einzusetzen.

9.9.4 Montage

Das Befestigungsmaterial für Leuchten ist bezüglich der Korrosion bei Montage an Stahlträgern und Metalldächern zu berücksichtigen. Bei Einbauleuchten sind für das jeweilige Deckensystem Befestigungssätze zu verwenden. Die nötigen Informationen über die Deckensysteme sind im Zuge der Montageplanung einzuholen.

Die Inbetriebnahme ist gemeinsam mit der Fachabteilung TEW-3 durchzuführen.

9.9.5 Beschriftung

Die Zuleitung ist jeweils außen an der Leuchte mit einer Klebefahne aus laminiertem Kunststoffband mit folgendem Inhalt zu beschriften:

- Verteiler
- Stromkreis

9.9.6 Dokumentationsunterlagen

Alle verwendeten Leuchten sind mit Angabe von Typ, Leuchtmittel, Vorschaltgerät und Wanne sowie der jeweiligen Bezugsquelle aufzulisten. Ebenso sind Wartungspläne und Datenblätter den Dokumentationsunterlagen beizulegen.

Berechnungen der Planung der Beleuchtungsstärken müssen in den Dokumentationsunterlagen enthalten sein.

Die Leuchten sind in den Bestandsplänen maßstäblich 1:50 darzustellen, wobei für die CAD-Bearbeitung zu berücksichtigen ist, dass sich in diesem Layer ausschließlich Leuchten befinden.

9.10 Sicherheitsbeleuchtung

9.10.1 Allgemeines

Jedes Gebäude auf dem Gelände des Flughafen Köln/Bonn erhält eine Sicherheitsbeleuchtungsanlage, bestehend aus Sicherheitslichtgerät, Batterie, Rettungszeichenleuchten und Sicherheitsleuchten für Rettungswege und Bereiche mit besonderer Nutzung. Der jeweilige Umfang ist abhängig von der Gebäudenutzung. Es sind besonders die DIN-VDE V0108-100, 0100-718, 0100-560, 0100-420, DIN EN 1838, LAR NRW 03/2000 sowie die besonderen Auflagen der Baugenehmigung zu berücksichtigen.

9.10.2 Montageplanung

Sicherheitsleuchten/ Rettungszeichen

Rettungszeichen sind im Fluchtwegverlauf über Fluchttüren, an Kreuzungspunkten und bei Richtungsänderungen vorzusehen und müssen von jeder Stelle des Fluchtweges aus einsehbar sein. Basis für die Anordnung der Rettungswege ist der Fluchtwegplan.

Sicherheitsleuchten für die Beleuchtung der Rettungswege müssen für eine Nennbeleuchtungsstärke $E_{\min} > 1 \text{ lx}$ unter Berücksichtigung der Gleichmäßigkeit $< 40:1$ ausgelegt sein und an folgenden Orten vorgesehen werden:

- an jeder Türe die im Notfall benutzt wird, sowie an den Notausgangstüren auch außerhalb der Türe im Freien
- an jeder Kreuzung oder Richtungsänderung der Gänge
- in der Nähe (max. 2 m) von Erste Hilfe Stellen und Brandbekämpfungs- oder Meldeeinrichtung (min. vertikale Beleuchtungsstärke: 5 lx)
- Montagehöhe min. 2 m über dem Boden

Zur Steuerung und Überwachung der Sicherheits- und Rettungszeichenleuchten sind Hauptverteiler-SV (HV-SV) mit der Bezeichnung SV-...-Z sowie nach Bedarf Unterverteiler-SV (UV-SV) mit der Bezeichnung SV-...-U für die Endstromkreise vorzusehen.

Hauptverteiler-SV

Der HV-SV ist im Bereich für den Hauptverteiler der allgemeinen Stromversorgung zu planen und ist in einem Raum vorzusehen, der nicht für andere Zwecke benutzt wird und dessen Wände und Decken F30 gem. DIN 4102 ausgebildet sind.

Batterie

Als Batterieblock ist ein verschlossener Akkumulator AGM mit einer Nenngebrauchsdauer von 10 Jahren bei 20 °C Umgebungstemperatur zu planen.

Die Kapazität ist unter Berücksichtigung der Gebäudenutzung (bei Terminals für 3-stündigen Betrieb) sowie einer Kapazitätsreserve von 30 % zu dimensionieren.

Der Batterieraum ist entsprechend den Anforderungen aus DIN-VDE 0510, EltBauVO und LAR zu erstellen.

Unterverteiler-SV

Die Standorte und Versorgungsbereiche der Verteiler entsprechen denen für die allgemeine Beleuchtung. Die Verteiler sind entweder in einem Raum, der nicht für andere Zwecke genutzt wird, dessen Wände und Decken F30 gem. DIN 4102 ausgebildet sind oder der Verteiler ist mit Bauteilen umgeben, die eine Feuerwiderstandsdauer von 30 Minuten haben. Für die Zuleitung der Gleichspannung ist ein Funktionserhalt E30 erforderlich.

Aufstellorte

Hinsichtlich der Unterbringung, Installation, Belüftung und der Schutzmaßnahmen sind neben der DIN-VDE 0100-108 die einschlägigen Vorschriften wie DIN-VDE 0100, DIN-VDE 0510 Teil 2, EltBauVO und die brandschutztechnischen Richtlinien für Leitungsanlagen besonders zu beachten.

Nach Abschluss der Montageplanung müssen folgende Anforderungen erfüllt sein:

- Anordnung, Anzahl und Größe der Rettungszeichenleuchten müssen den Anforderungen an Erkennungsweite gem. DIN 1844 entsprechen.
- Die Beleuchtung der Rettungswege muss in Bezug auf Montageorte, Beleuchtungsstärke und Gleichmäßigkeit DIN 1844 entsprechen. Es werden keine Leuchten der allgemeinen Beleuchtung, sondern ausschließlich Leuchten aus dem System der Sicherheitsbeleuchtung verwendet.
- Die Schaltung der Leuchten wie Dauerlicht, Bereitschaftslicht oder geschaltetes Bereitschaftslicht muss festgelegt sein.
- Die Zentralbatterie muss bezüglich Kapazität, Abmessungen und Gewicht, Lüftungsbedarf bestimmt sein. Hierüber muss bereits in der Planungsphase der Nachweis erbracht werden.
- Die Leitungsanlage mit Funktionserhalt, Verteilerzuleitungen, Endstromkreise muss festgelegt sein (Darstellung in einem Strangschemata).
- Zur Programmierung ist das Formblatt mit Eintragung der Leuchten, Stromkreis- und Raumbezeichnung ausgefüllt an FKB -TE zu übergeben.

Leitungsnetz

Die Leitungen jeweils zur 1. Leuchte im Endstromkreis sind in Funktionserhalt E30 auszuführen. Je Versorgungsbereich sind mindestens 2 Stromkreise vorzusehen.

9.10.3 Materialvorgabe

Da alle Sicherheitslichtgeräte über das Netzwerk zentral verwaltet werden, ist aus Gründen der Kompatibilität das Fabrikat CEAG sowohl für neue Anlagen als auch für Erweiterungen vorgeschrieben.

Gerät/Unterstationen

Jeder HV-SV sowie UV-SV (Unterstation) enthält Notlichtstromkreise wobei die daran angeschlossenen Leuchten sowohl als Dauer-, Bereitschafts-, oder geschaltetes Licht betrieben werden können.

Sicherheit- und Rettungszeichenleuchten sind mit einem Einzelleuchtenüberwachungsbaustein (CG-Baustein) inklusive eines leicht zugänglichen Adressschalters zu

bestücken. In den mit CG gekennzeichneten Leuchten- und Vorschaltgerätetypen sind die Überwachungsbausteine bereits integriert.

- Bei den Rettungszeichenleuchten sind Piktogramme, beschriftet nach DIN 4844 und als Leuchtmittel LED einzusetzen.
- Als Bereitschaftsleuchten werden Einbau- bzw. Aufbauleuchten und als Leuchtmittel LED eingesetzt. Diese Leuchten werden nicht für die Allgemeinbeleuchtung verwendet und sind ausschließlich Bestandteil der Sicherheitsbeleuchtung.

Elektronische Vorschaltgeräte

Sicherheits- und Rettungszeichenleuchten müssen mit elektronischen Vorschaltgeräten (EVG) inklusive Abschaltautomatik bei Störungen im Lampenkreis ausgerüstet sein. Bei Verwendung von Standard-EVGs muss sichergestellt sein, dass diese für Anlagen gem. DIN-VDE 0100-108 geeignet sind, d.h. im DC-Betrieb muss die Funktion der EVGs von 183,6 bis 259,2 V ohne Beeinträchtigung gewährleistet sein. Aufgrund der gegenüber Notlicht-EVGs höheren Stromaufnahme, ist bei Verwendung von Standard-EVGs eine entsprechend größere Batterie vorzusehen.

Spannungsüberwachung

Bei Bereitschaftsschaltung ist in den Unterverteilungen für die Allgemeinbeleuchtung die Netzspannung mittels Drei-Phasenüberwachung zu überwachen. Die Steuerung erfolgt jeweils durch Hilfskontakte an den LS-Schaltern für die Beleuchtungsstromkreise. Für die Spannungsüberwachung ist ein BUS- Modul einzusetzen.

Automatische Prüfeinrichtung

Es ist eine batteriegestützte Sicherheitsstromversorgung mit automatischer Prüfeinrichtung vorzusehen. Bei ständiger Überwachung der Ladung oder periodisch in Abständen < 5 Minuten und täglicher Überwachung der Umschaltung und der Funktionsfähigkeit der angeschlossenen Verbraucher (Leuchten) sowie Registrierung der durchgeführten Tests.

Netzwerkanbindung

Zur Übermittlung der Anlagenzustände an eine zentrale Stelle ist ein IP- Router (Hutschienenmontage) in den Schaltschrank für das Sicherheitslichtgerät mit jeweils einer Anschlussdose RJ45 zur Kommunikation mit dem FKB Datennetz auf Ethernet Basis einzusetzen. Die einzustellenden IP Adressen sind bei FKB TEW-3 zu erfragen. Zusätzlich ist ein Switch Fabrikat: Phoenix, Typ: SFN-5TX einzusetzen.

Abzweigdosens

Abzweigdosens sind in rot oder mit einem Deckel der Farbe Rot auszuführen, wobei der Deckel aufgeschraubt ist z. B. Fabrikat Spelsberg, Typ Abox SB-L oder Typ WKE. Die Abzweigdosens sind innen und außen dauerhaft zu beschriften.

9.10.4 Beschriftung

Die Verteiler werden durch ein Resopalschild (weiß mit schwarzer Schrift) beschriftet. Die Bezeichnung für den Verteiler enthält:

- Bezeichnung SV entsprechend der Nutzung als Verteiler für Sicherheitsstromversorgung.
- Die Gebäudebezeichnung als 3LC gemäß FKB
- die Raumbezeichnung entsprechend Flughafenbezeichnung
- Für Zentralbatterieanlagen den Buchstaben Z, für Unterstationen den Buchstaben U. Bei mehreren Anlagen im Raum wird fortlaufend nummeriert.

Beispiel:

Für den 2. Verteiler im Raum der Hauptverteilung Terminal 1 C-Stern im UG ist die Bezeichnung: SV-T1CA08-Z2.

Die Baugruppen und Stromkreise werden entsprechend den Bezeichnungen der Stromlaufpläne oder Tabellen dauerhaft (Maschinenschrift, keine Schablone oder Handschrift) beschriftet. Die Baugruppenträger sind von oben nach unten, die Steckplätze von links nach rechts zu zählen. So ist z. B. für den 2. Stromkreis der SKU auf dem obersten Baugruppenträger im 2. Steckplatz ist die Bezeichnung: 122

Leuchtenkennzeichnung

In unmittelbarer Nähe der Sicherheits- und Rettungszeichenleuchten ist ein rundes Resopalschild rot mit weißer Schrift dauerhaft anzubringen. Die Größe für das Schild ist abhängig von der Montagehöhe und der Zifferngröße. Der Mindestdurchmesser beträgt 30 mm.

- bis 4,00m Höhe - Zifferngröße 7 mm
- bis 6,00m Höhe - Zifferngröße 14 mm
- bis 8,00m Höhe - Zifferngröße 20 mm
- bis 12,00m Höhe - Zifferngröße 30 mm

Entsprechend der DIN ist das Resopalschild mit folgenden Angaben zu versehen.

- Verteilerbezeichnung
- Stromkreisnummer
- Leuchtennummer z. B. SV-T1C-A08-Z

122 | 5

9.10.5 Einweisung

Vor der Übergabe der Anlage an den AG ist eine Einweisung über die Bedienung und Wartung an das Fachpersonal des FKB durchzuführen. Die Termine hierzu sind mit der Fachabteilung TEW-3 abzustimmen, die Einweisung/ Schulung ist zu dokumentieren.

9.10.6 Dokumentationsunterlagen

Mit der Abnahme der Sicherheitsbeleuchtungsanlage durch den AG sind die Dokumentation hierfür zu übergeben, welche aus folgenden Unterlagen besteht.

- Bescheinigung, dass die Anlage entsprechend den technischen Regeln sowie den Herstellervorgaben und den baurechtlichen Anforderungen errichtet wurde.
- Grundrisspläne im Maßstab 1:50 mit Eintragung der Verteiler, Batterie und Sicherheits- und Rettungszeichenleuchten sowie den Stromkreisbezeichnungen.
- Ansichts- und Stromlaufpläne der Verteiler.
- Lichttechnische Berechnungen zum Nachweis der Beleuchtungsstärke.
- Messprotokolle der Gesamtanlage inkl. Endstromkreisen.
- Datenblatt mit spezifischen Angaben zu den Batterien.
- Aufstellung der Sicherheits- und Rettungszeichenleuchten für jeden Verteiler in tabellarischer Form, woraus jeweils für jeden Stromkreis die Schaltung, Anzahl der Leuchten, Leistung und Stromaufnahme sowie die gesamte Leistungs- und Stromaufnahme des Verteilers hervorgehen.
- Zusammenfassung von Leistungsdaten der Verteiler in tabellarischer Form mit rechnerischer Ermittlung der Nennbetriebsdauer.
- Für die Erstellung der CAD-Datei ist zu berücksichtigen, dass der Layer ausschließlich Komponenten der Sicherheitsbeleuchtung enthält.

9.11 Brandschutz

9.11.1 Allgemeines

Die erforderlichen Maßnahmen des baulichen Brandschutzes, die in Zusammenhang mit der Elektroinstallation stehen, sind vor Ausführung unter Beachtung der Bauauflagen sowie dem brandschutztechnischen Konzept mit der Abteilung TEB des Flughafens abzustimmen.

Es ist sicherzustellen, dass durch die Führung, insbesondere gebündelter elektrischer Leitungen, die Feuerwiderstandsfähigkeit der Bauteile nicht unter das Sollmaß absinkt. Die Feuerwiderstandsklassen der Wände und Decken nach DIN 4102, Teil 2 sind unter Berücksichtigung der LAR zu beachten.

9.11.2 Montageplanung

Es sind die Bereiche zu erfassen, in denen innerhalb von Rettungswegen Brandlasten durch Kabel und Leitungen entstehen. Es ist mit dem AG abzustimmen, ob die Kabel und Leitungen unmittelbar umkleidet oder ob die Brandlasten durch eine bauliche Maßnahme (z. B. Abhangdecke mit Feuerwiderstandsdauer) gegenüber den Rettungswegen abgetrennt werden sollen. Es sind bei allen Durchdringungen von Kabeltrassen durch Wände und Decken die jeweiligen Feuerwiderstandsklassen zu erfassen. Es ist eine örtliche Überprüfung der baulichen Gegebenheiten erforderlich, um festzustellen, ob eine vorhandene Öffnung unter Berücksichtigung der geplanten Kabeltrasse mit Reserve eine fachgerechte Schottung gem. dem bauaufsichtlichen Zulassungsbescheid des Brandschutzmaterials ermöglicht.

9.11.3 Materialvorgabe

Bei Gebäuden, die neu errichtet werden, sind folgende Materialien zugelassen:

R. Zapp & K. Zimmermann
Brandschutztechnik ZZ GmbH
Marconistr. 7-9,
50769 Köln

Es ist grundsätzlich Material mit aktueller bauaufsichtlicher Zulassung zu verwenden.

Bei Reparaturen an Brandschotts im Bestand sind die Arbeiten mit dem hierfür vorgesehenen Formular von T-LB anzuzeigen und an die Abteilung TEB zu senden. Folgende Dinge sind zu beachten:

- Es ist die Freigabe von FKB TEB erforderlich.
- An dem bestehenden Schott ist nur das gleiche, bereits verwendete Material zu verwenden.
- Das Kennzeichenschild des ursprünglichen Errichters verbleibt an dem Brandschott.
- Die Reparatur des Schotts ist auf dem Kennzeichnungsschild zu vermerken.

9.11.4 Montage

Für jede fertiggestellte Schottung ist von der ausführenden Firma eine Bescheinigung auszustellen, worin die Übereinstimmung der Schottungsausführung mit den Bestimmungen der bauaufsichtlichen Zulassung bestätigt wird. Die Bescheinigungen sind der beauftragenden Stelle der Betriebsabteilung vorzulegen.

9.11.5 Beschriftung

Jede Schottung ist mit einem Schild dauerhaft zu kennzeichnen. Folgende Angaben müssen enthalten sein:

- Name des Herstellers der Schottung
- Typ der Abschottung
- Jahr der Herstellung
- Zulassungsnummer gem. ABZ
- Feuerwiderstandsklasse
- fortlaufende Nr. gemäß FKB Schlüssel (die Art der Bezeichnung ist bei dem AG zu erfragen)

9.11.6 Dokumentationsunterlagen

Jedes Brandschott ist in Listenform und in den Grundrissplänen zu dokumentieren.

Die Liste muss folgende Informationen enthalten:

- Nr. des Brandschotts gem. Vorgabe TLB
- Raum Nr. gem. FKB Bezeichnung
- Typ des verwendeten Schotts
- Errichtungsdatum
- Prozentualer Anteil der Kabelbelegung

Die Liste ist 3-fach in Papierform und 3-fach im Dateiformat XLS zu übergeben.

In den Grundrissplänen sind die Schotts symbolisch mit Angabe der Nr. darzustellen.

9.12 Stromzählung

9.12.1 Allgemeines

In allen Gebäuden bzw. Bereichen von Gebäuden ist der Stromverbrauch für abrechnungstechnische Zwecke zu erfassen. Die Verbrauchsdaten werden von einer zentralen Erfassungsstelle bearbeitet. Die Stromzähler werden durch die Fachabteilung TE des FKB geliefert und installiert. Die Lieferung und Montage der Schränke zur Aufnahme der Zähler ist Leistungsumfang des AN. Die Leistungsgrenze für den Auftragnehmer Elektro ist die Übergabeklemme im Verteiler, an der die Schnittstelle des Zählers angeschlossen ist.

9.12.2 Montageplanung

Im Zuge der Montageplanung ist bei dem AG abzufragen, welche Bereiche, Anlagen oder einzelne Steckdosen eine Stromzählung erhalten. Es ist ein Abgleich der Planung mit den bereits vorhandenen Anlagen durchzuführen, wo bereits Wandler für Zählungen vorhanden

oder geplant sind. Größe und Typ des jeweils geplanten Zählers (Hutschienenzähler / Zählerkreuzzähler) sowie die Anzahl der optionalen Reserveplätze sind bei der Fachabteilung TEW-1 abzufragen und bei der Dimensionierung des Zählerschranks zu berücksichtigen. Je Zählerplatz sind zwei Stück M-Busklemmen (Fabrikat Phönix, Typ UK4) zur Fernabfrage einzusetzen. Die Verbindung vom Rangierverteiler zum Zählerschrank für die Fernabfrage ist Bestandteil der Leistung des AN.

9.12.3 Materialvorgabe

Die Verteiler sind als allseitig geschlossene Schrankverteiler zur Aufstellung als Standverteilung herzustellen. Die Verteilungen erhalten Türen, die je nach Größe mit einfachem Vorreiber bzw. Schubstangenschloss mit 3-Punkt-Fassung zu versehen sind. Eine Tasche innerhalb der Türe zur Aufnahme der Schaltpläne in A4 ist vorzusehen. Alle Türen erhalten Sicherheitsschlösser mit bauseitigem Zylinder (Vorrüstung für den Einbau eines vom Flughafen Köln/Bonn beigestellten Halbzylinders).

Die Verteiler erhalten oben und unten Aufsätze bzw. Sockel als Rangierräume aus systemgebundenen Bauteilen.

Der Zugang zum Anschlussbereich der Wandlerklemmen ist so auszuführen, dass dieser mit Plomben versehen werden kann.

9.12.4 Beschriftung

Die Beschriftungen sind mittels gravierter Resopalschilder vorzunehmen, die mit Kunststoffnieten zu befestigen sind. Es ist schwarze Schrift auf weißem Untergrund zu verwenden. Vor Bestellung der Resopalschilder sind Text und Ausführung mit der Fachabteilung TE des FKB abzustimmen.

9.12.5 Dokumentationsunterlagen

Die Anschlüsse der Zähler und Datenschnittstellen sind in einem Klemmenplan zu dokumentieren.

9.13 EIB/KNX

9.13.1 Allgemeines

Das System wird bei verschiedenen Anlagen wie z. B. Beleuchtung, Jalousien / Rollläden zur Regelung und Überwachung bzw. Meldung eingesetzt.

Die Informationsübertragung und Spannungsversorgung der EIB/KNX-Geräte erfolgt über eine Busleitung. Die Verlegung der Busleitung innerhalb eines Gebäudes erfolgt in einer Linien-, Stern- oder Baumstruktur. Bei der Informationsübertragung zwischen Gebäuden werden LWL-

Leitungen eingesetzt. Es sind alle Gebäude mit der Werkstatt TEW-3 verbunden. Alle Planungen und Arbeiten die das System betreffen, sind vorab mit der Fachabteilung abzustimmen.

9.13.2 Montageplanung Steuerungen

Steuerungen

Geschaltet bzw. geregelt werden Beleuchtung und einzelne Steckdosenkreise. Die Steckdosen werden unmittelbar durch Kontakte der Aktoren geschaltet.

Die Leuchten in allgemeinen Bereichen wie Treppenhäuser, Fluren und Sozialräumen werden durch Bewegungs- bzw. Präsenzmelder geschaltet. In Bereichen mit Fenstern oder bei Außenleuchten sind Sensoren mit tageslichtabhängiger Steuerungsmöglichkeit vorzusehen.

Abhängig vom Vorschaltgerät und Leuchtmittel ergeben sich verschiedene Schaltungsvarianten:

Vorschaltgerät	Leuchtmittel	Sensortyp	Eingang	Ausgang
EVG / WG	Leuchtstofflampe	Sensor mit Schaltkontakt	KNX Binär - Eingang	Schütz
EVG / WG	Leuchtstofflampe	Sensor KNX	Schaltaktor	Schütz
EVG DALI	Leuchtstofflampe	Sensor KNX		DALI Gateway
Transformator	LED	Sensor mit Schaltkontakt	KNX Binär - Eingang	Schütz
EVG DALI	LED	Sensor mit Schaltkontakt	KNX Binär - Eingang	Schütz
EVG DALI	LED	Sensor KNX	Schaltaktor	Schütz
EVG DALI	LED	Sensor KNX		DALI Gateway

Im Zuge der Montageplanung sind die Anlagenteile zu erfassen, welche über Komponenten des EIB/KNX geschaltet werden oder die Anlagenteile, welche für das Erfassen von Datenkomponenten des EIB/KNX erforderlich sind, um die Bus-Struktur zu erstellen.

Linienstruktur

Bis zu 64 Teilnehmer werden zu einer Linie zusammengefasst. 12 Linien können mit Linienkopplern zu einem Funktionsbereich verbunden werden. In einem Bussystem können bis zu 15 Funktionsbereiche existieren.

Bus Adressen

Der Installationsbus verwendet Gruppenadressen. Eine Gruppenadresse wird einem oder mehreren Sensoren und Aktoren vergeben und bildet somit die Zuordnung zwischen den Busteilnehmern, z. B. Wandtaster und Binärausgang.

Neue Teilnehmer müssen in die vorhandene Struktur eingepflegt werden. Die Abstimmung hierzu ist mit der Fachabteilung TEW-3 durchzuführen, da die Gruppenadressen von FKB TE vergeben werden.

Programmierung

Die Programmierung des Systems erfolgt mit der Parametriersoftware ETS EIBA-Tool-Software über eine RS 232-Schnittstelle, sowie mit Visualisierungssoftware Win Switch EIB. Diese kann an beliebiger Stelle des Bussystems eingesetzt werden.

Die physikalischen Adressen, wie auch die Zuordnung der Schaltgruppen werden von den Busteilnehmern in einem EPROM gespeichert. Änderungen in den Zuordnungen der Busteilnehmer oder sonstigen Systemparametern können vom Anwender über den PC mit Hilfe der ETS EIBA-Tool-Software geändert werden, ohne am Gerät vor Ort eingreifen zu müssen. Die Spannungsversorgungen sind so gepuffert, dass kurze Spannungsunterbrechungen bis mindestens 200 ms überbrückt werden.

9.13.3 Materialvorgabe

Busleitung

Als Leitung für die Verbindung aller Sensoren (Taster, Dimmer, Jalousieschalter, Helligkeits- und Temperaturfühler, Bewegungsmelder etc.) mit den Aktoren (Relais, Lichtsteuergeräte, Jalousiemotoren, etc.) ist der Leitungstyp: I-Y(St)Y 2 x 2 x 0,8/PYCYM, Farbe grün, Aufdruck EIB zu verwenden.

Überspannungsschutz:

Der Überspannungsschutz wird anstelle der Busanschlussklemme eingesetzt.

Nennspannung: 24 V DC

Nennstrom: 6 A

Nennableitstoßstrom: 5 kA

Schutzpegel: 350 V

Spannungsversorgung:

Mit integrierter Drossel zur Entkopplung der Buslinie von der Spannungsversorgung. Die Spannungsversorgung wird mit einer Busanschlussklemme an die Buslinie angeschlossen.

Stromversorgung: 230 V AC + 10/-15 %, 50 ...60 Hz

Ausgangs-Nennspannung: 30 V DC, +1/-2 V, SELV

Ausgangs-Nennstrom: 320 mA bzw. 640 mA, kurzschlussfest

Aktoren:

- Schaltet mit Kontakten 8 unabhängige elektrische Verbraucher in 2 Gruppen mit je 2 Kontakten über EIB/KNX.
- Auswahl der Vorzugslage bei Busspannungsausfall und -wiederkehr.
- Invertierbarkeit der Ausgänge 8 Kontakte (2 Gruppen mit je 2 Kontakten)
- Nennstrom: 16 A
- Binäreingang

Der Eingangszustand wird über LEDs angezeigt. Pro Kanal verfügt das Gerät über eine Manuellbetriehtaste.

Signalspannung: 230 V AC/DC, 50...60 Hz

Signalpegel: 0-Signal: 0...120 V AC/DC; 1-Signal: 180...265 V AC/DC

Für die Schaltgeräte zum Einbau in Verteilerschränke ist das Fabrikat ABB vorzusehen.

9.13.4 Beschriftung

Die Adresse der Einbaugeräte ist sowohl auf dem Gerät (Beschriftungsart wie die übrigen Einbaugeräte) als auch in den Verteilerplänen zu bezeichnen.

9.13.5 Dokumentationsunterlagen

Die Dokumentation besteht in der schematischen Darstellung der Bus-Topologie mit Angabe der Geräteadressen sowie der Parametrierung jeweils als Ausdruck und auf Datenträger.

9.14 Blitzschutz und Erdung

Bei Neubauten oder vollständiger Gebäudesanierung ist für jedes Gebäude auf dem Gelände des Flughafen Köln/Bonn eine Blitzschutz- und Erdungsanlage gem. DIN EN 62305/VDE 0185-305 Teil 1-4 zu errichten. Für die Festlegung der Blitzschutzklasse ist die VdS Richtlinie anzuwenden und die Ergebnisse mit der Abteilung TE abzustimmen.

9.14.1 Erdung

Generell ist ein Fundamenterder gem. DIN 18014 vorzusehen. Die Mindestlänge des Erders ist entsprechend EN 61024-1 zu ermitteln. Sollte auf Grund der Gebäudeform oder der Bautechnik (z. B. „weisse Wanne“) der zu erwartende Ausbreitungswiderstand zu gering sein, ist zusätzlich ein Ringerder zu verlegen. Gegebenenfalls ist abhängig von den Gebäudeabmessungen ein Erder zusätzlich unterhalb der Bodenplatte erforderlich.

9.14.2 Montageplanung

Der Fundamenterder verläuft in den Fundamenten der Außenwände als geschlossener Ring. Bei größerem Gebäudeumfang ist die vom Fundamenterder umspannte Fläche durch Querverbindungen in Maschen aufzuteilen, mit einer maximalen Weite von 20 m x 20 m. Sollten Dehnungsfugen vorhanden sein, sind im Bereich der Dehnfuge Anschlusspunkte für flexible Verbindungen herauszuführen.

Es sind Anschlussfahnen aus dem Fundament an verschiedenen Punkten herauszuführen.

- Anschlussfahnen für den äußeren Blitzschutz entsprechend Anzahl und Lage der Ableiter
- Für alle Technikräume in der Nähe von Schaltanlagen koordiniert mit dem Standort der PAS-Schiene
- Anschlussfahnen für Fahrschienen der Aufzüge
- Für Stahlkonstruktionen, Träger, Stützen
- Jeweils 2 Stück bei einer 10 kV Schaltanlage
- Besondere Anschlusspunkte für Geräte, Betankungsanlagen oder Schweißanlagen in Werkstätten oder Hangars (werden durch den Auftraggeber) vorgegeben

9.14.3 Material

Zugelassen sind folgende Werkstoffe:

Fundamenterder

FE verzinkt, Nichtrostender Edelstahl V4A, Werkstoffnummer 1.4571

Ringerder, Verbindungen im Erdreich

Nichtrostender Edelstahl V4A, Werkstoffnummer 1.4571

Tiefenerder

Nichtrostender Edelstahl V4A, Werkstoffnummer 1.4571

9.14.4 Montage

Der Erder ist entweder auf Abstandhalter horizontal oder bei der Verwendung von verdichtetem Beton direkt mit Verbindern auf der Armierung im Abstand von ca. 2,0 m zu befestigen. Die Verlegung ist durch Fotografie zu dokumentieren.

Nach Abschluss der Montage, vor dem Betonieren des Fundaments, ist die Verbindung der einzelnen Anschlussfahnen zum Fundamenterder zu messen. Die Messwerte sind zu dokumentieren.

Vor der Verbindung der Anschlussfahnen an die Ableiter ist sicherzustellen, dass keine Korrosion durch elektrochem. Spannungsreihen entsteht.

9.14.5 Dokumentationsunterlagen

Eintragung des Erders und der Anschlussfahnen in die Grundrisspläne 1:250. Für die Erstellung der CAD-Datei ist zu berücksichtigen, dass der Layer ausschließlich Komponenten der Blitzschutz- und Erdungsanlage enthält. Den Dokumentationsunterlagen ist ebenfalls die während der Verrichtung der Arbeiten erstellte Fotodokumentation beizulegen.

9.15 Äußerer Blitzschutz

9.15.1 Allgemeines

Der äußere Blitzschutz besteht aus Fangeinrichtungen und Ableitungen wobei die Anordnungen und Anzahl entsprechend der festgelegten Blitzschutzklasse erfolgen muss. Auf Dächern werden Maschen gebildet, wobei besondere Aufbauten wie Rohre, Lüftungsventilatoren und Lichtkuppeln durch Stangen geschützt werden. In besonderen Fällen sind Konstruktionen aus Seilen oder Drähten vorzusehen.

9.15.2 Montageplanung

Nach Abschluss der Montageplanung müssen folgende Punkte festgelegt sein:

- Die Maschenweite der Fangeinrichtungen und Anzahl der Ableitungen muss der Blitzschutzklasse entsprechen. Es ist ebenfalls das Blitzkugelverfahren für etwaige Dachaufbauten bzw. an den Wänden montierte Anlagen anzuwenden.
Wenn Verkleidungen aus Blech oder Stahlkonstruktionen als Fangeinrichtung genutzt werden, müssen diese blitzstromtragfähig sein.
- Der Schutz technischer Anlagen wie Lüftung, Klima, Antennen muss sichergestellt sein. Der Standort von Dachaufbauten, z. B. Lüftern, ist zu ermitteln. Die Bauteile sind gegen direkten Blitzschlag durch Fangstangen zu schützen. Der Trennungsabstand zu den Dachaufbauten ist bei der Planung der Positionen für Fangstangen und Fangleitungen

zu berücksichtigen (Trennungsabstandsberechnung). Die Planung von abweichenden Lösungen zur Vermeidung von Überschlägen, wie z. B. mit HVI-Leitungen, ist mit der Fachabteilung TE abzustimmen

- Die Gewichte der Betonsockel zur Fixierung der Fangstangen sind unter Berücksichtigung der aktuellen Windlastzone zu planen.

Die Messstellen müssen später für Prüfzwecke zugänglich sein. Hierbei sind neben den baulichen Voraussetzungen die betrieblichen Belange zu berücksichtigen. Die Zugänglichkeit muss ohne besondere Hilfsmittel wie Steiger oder Leitern zu verwenden, gewährleistet sein.

9.15.3 Materialvorgabe

Für Fangleitungen und Ableitungen außen an der Fassade ist Alu-Runddraht zu verwenden. Werden Ableitungen hinter einer Fassade oder auf Beton bzw. auf Putz verlegt ist isolierter Alu-Runddraht einzusetzen.

Für Überbrückungsbänder sind isolierte Kupferseile zu verwenden.

Verbindungen zum Ausgleich der temperaturbedingten Längenänderungen von Fangleitungen sind entweder mit Bögen aus Alu-Runddraht oder durch isolierte Kupferseile herzustellen.

Die Halterung der Fangleitungen auf Flachdächern erfolgt durch Kunststoffhalter. Diese werden mit ca. 1 kg schweren Betongewichten beschwert.

Für die Verbindung der Alu-Leitungen sind Klemmen aus Alu zu verwenden.

9.15.4 Montage

Die Termine für die Arbeiten auf Dächern des Flughafen Köln/Bonn sind mit der Fachabteilung TEW-3 abzustimmen und die Mitarbeiter jeweils werktäglich anzumelden. Die Arbeiten auf Dächern der Terminals werden von Mitarbeitern der Flughafensicherheit begleitet.

Die Montage der Anlage ist entsprechend der Montageplanung auszuführen. Hierbei sind die örtlichen Gegebenheiten bezüglich den Vorgaben aus der Planung zu kontrollieren.

Bei der Montage von Ableitungen ist der erforderliche Sicherheitsabstand zu fernmeldetechnischen Anlagen zu berücksichtigen. Alle lösbaren Verbindungen müssen zur späteren Prüfung zugänglich sein.

Die Arbeiten sind entsprechend dem Baufortschritt in mehreren Abschnitten auszuführen.

Die Messstellen sollten so ausgeführt sein, dass eine Schleifenmessung mit einer Prüfzange möglich ist.

9.15.5 Beschriftung

Die Messstellen erhalten jeweils ein Nummernschild mit entsprechender Bezeichnung wie in dem Blitzschutzbuch aufgeführt. Befinden sich die Ableitungen hinter der Fassade oder im Beton, so sind die Bezeichnungen der Messstellen zudem an der zugehörigen Leitungsdurchführung auf dem Dach anzubringen.

9.15.6 Dokumentationsunterlagen

- Angabe zur Blitzschutzklasse, Trennungsabstand jeweils durch Berechnung, wenn erforderlich
- Fotodokumentation zu der Erdungsanlage
- Blitzschutzbuch mit Grundrissplänen vom Dach und EG bzw. KG mit Darstellung von Fangeinrichtungen, Ableitungen, Messstellen und Erder
- Messprotokoll mit Eintragung der Messwerte

9.16 Abnahme/Revisionsunterlagen

Bis zur Abnahme hat der Auftragnehmer die Revisionsunterlagen anzufertigen. Zu beachten sind die CAD-Richtlinien des Köln/Bonn Airport.

9.16.1 Umfang, Ausführung und Inhalt der Revisionsunterlagen:

- Schriftliche Bestätigung des Auftragnehmers, dass die Anlagen den gültigen VDE-Vorschriften entsprechen, dass die Schutzmaßnahmen und die Prüfungen sowie die Isolationsmessungen nach VDE mit positivem Ergebnis durchgeführt wurden und dass die Revisionspläne der tatsächlichen Ausführung entsprechen.
- Bescheinigung, dass die elektrischen Anlagen entsprechend den Anforderungen der Berufsgenossenschaft DGUV Vorschrift 3 errichtet und geprüft wurden.
- Bedienungs- und Wartungsanweisungen in deutscher Sprache für Schaltanlagen, Batterieanlagen, Netzersatzaggregate, Kompensationsanlagen und dergleichen, ferner für alle nachrichtentechnischen Anlagen.
- Vorbereitete Wartungsverträge für alle wartungspflichtigen Anlagen.
- Einweisung des Bedienungspersonals und eine schriftliche Bestätigung, dass die Einweisung erfolgt ist.
- Materiallisten für die Ersatzbeschaffung mit genauen Fabrikats- und Typenangaben.
- Revisionszeichnungen mit deutlicher Aufschrift "Revision" und mit Firmenstempel, Datum und Unterschrift. Die "Revision"-Kennzeichnung muss auch im gefalteten Zustand der Pläne sichtbar sein.

- Es sind bevorzugt Symbole nach DIN zu verwenden. Werden von DIN abweichende Zeichen verwendet, ist jede Zeichnung mit einer Zeichenerklärung zu versehen. Schalt- und Klemmenpläne sind im Format DIN A3/4 anzufertigen und bei mehreren Blättern durchlaufend zu nummerieren (z. B. Blatt 4 von 6).
- Alle Beschreibungen und technischen Unterlagen sind in deutscher Sprache zu liefern.

9.16.2 Zeichnungsumfang:

- Installationspläne Maßstab 1:50 für alle Geschosse und die Außenanlagen mit Eintragung aller Kanäle und Trassen, Verteiler, Leuchten, Schalter, Steckdosen, Festanschlüsse, Abzweigdosen über Zwischendecken, Fernmeldegeräte usw. mit Eintragung der Stromkreisnummern und Schaltgruppen, Liniennummern usw.
- Aufbauzeichnungen, Werkstattzeichnungen, Schalt- und Klemmenpläne, Linienpläne, Blockschaltbilder, Leistenbelegungsbücher etc. für alle Verteilungen und Zentralen.
- Steigeleitungsübersicht mit allen Leitungsdaten und Sicherungsdaten, Strangschemata.

Vorgenannte Unterlagen sind unabhängig von den in den Verteilungen und Anlagen zu deponierenden Exemplaren 3-fach, gefaltet und abgeheftet und beschriftet in DIN A4 Ordnern zu liefern.

Die Unterlagen sind außerdem jeweils 3-fach in Dateiform auf Datenträger zu übergeben, jeweils mit dem programmspezifischen Format z. B. DWG oder XLS sowie im PDF-Format. Stromlaufpläne sind entsprechend der Struktur aus dem E-Plan Basisprojekt als E-Plan Datei zu erstellen.

9.16.3 Checkliste Dokumentation

In der Dokumentation bzw. den Revisionsunterlagen müssen die in dieser Technischen Ausführungsrichtlinie geforderten Unterlagen mindestens enthalten sein. Ergänzend zu den bereits aufgelisteten Punkten dient nachfolgende Checkliste Dokumentation.



Abt. Elektrotechnik: Checkliste Dokumentation

Projekt: _____

Projektleiter: _____

Datum: _____

Unterlagen übergeben an: _____

Wesentliche Änderung an Elektroanlagen:

	vorhanden	Nicht vorhanden	Nicht erforderlich
Fachunternehmerbescheinigung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Grundrisspläne			
• Verteiler eingezeichnet und beschriftet	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• Abzweigdosen eingezeichnet und beschriftet (Abgang, ggf. Verteiler)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• Kabeltrassen oder –Wege eingezeichnet	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Messprotokolle gemäß Vorlage			
• Starkstrom	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• Schwachstrom/Netzwerk	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Datenblätter der installierten Verbraucher	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Liste Kabelnummer	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Liste Brandschottungen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Stromlaufpläne der Verteilungen in EPlan	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Bemerkungen:



Zusätzlich für Funktionserhalt bzw. Sicherheitsbeleuchtung:

	vorhanden	Nicht vorhanden	Nicht erforderlich
Übereinstimmungserklärung			
• Prüfzeugnisse mit Markierung der installierten Bauteile	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• Auflistung der Prüfzeugnisse mit Unterschrift	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Grundrisspläne			
• Zentralen/Unterstationen eingezeichnet und beschriftet	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• E30-Kabeltrassen oder -Wege eingezeichnet	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• Abzweigdosen eingezeichnet und korrekt beschriftet inkl. Anlagen- & Stromkreisbezeichnung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• Sicherheitsleuchten korrekt beschriftet inkl. Anlagen-, Stromkreis- und Leuchtenbezeichnung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Strangschema			
• Leistungsdaten der Stromkreise	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• Kabeltyp und Absicherung (Ort und Sicherungstyp) der Zuleitung der Zentralen/Unterstationen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
BUS-Schema			
• Verteilungsbezeichnungen und -Anordnung korrekt?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• Bezeichnung des Netzwerkport für CG-Vision	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
TEW3 Excel-Liste (Anlagenkonfiguration)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Datenblätter der installierten Leuchten	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Stromlaufpläne der Zentralen/Unterstationen in EPlan	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Batteriedatenblatt	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Hinweis: alle Dokumente sind mit Datum und ausführender Firma zu versehen.

Seite 2 von 2