NÜRNBERG

Allgemeine Richtlinien der Stadt Nürnberg für die Erstellung von elektrotechnischen Anlagen

Stadt Nürnberg
Hochbauamt
Abteilung Elektrotechnik
Marientorgraben 11
90402 Nürnberg

VERSION 3.1 vom SEPTEMBER 2026

Inhalt

1 Richtlinien zur Energieeinsparung 6
1.1 Beleuchtung 6
1.1.1 Energiesparende Leuchtmittel 6
1.1.2 Einhaltung von Mindesteffizienz-Kennwerte 6
1.1.3 Aufteilung in bedarfsgerechte Zonen 6
1.1.4 Lichtsteuerung/ Präsenzmelder 6
1.1.5 Außenbeleuchtung 6
1.2 EDV-Zentralen 7
1.3 Haushaltsgeräte 7
1.4 Photovoltaikanlagen 7
2 Starkstromanlagen 8
2.1 Stromversorgung 8
2.2 Blindleistungskompensation 8
2.3 Verteilungen 8
2.3.1 Allgemein 8
2.3.2 Hauptverteilungen 9
2.3.3 Unterverteilungen 9
2.3.4 Beschriftungen 10
2.4 Versorgungsleitungen 10
2.5 Montage 11
2.5.1 Allgemein 11
2.5.2 Unterputzmontage 12
2.5.3 Aufputzmontage 12
2.5.4 Verlegung in Zwischendecken 12
2.5.5 Installation in Leichtbauwänden 12
2.5.6 Montagehöhen (Gerätemitte) 12
2.6 Stromkreise, Absicherungen und Installationsgeräte 13
2.7 Schutzpotenzialausgleich 13
2.8 Aufzugsanlagen 14
2.9 Beleuchtung 14
2.9.1 Allgemein 14
2.9.2 Leuchten 15
2.10 Sicherheitsbeleuchtung 16
2.11 Brand- bzw. Schallschutzmaßnahmen in Flucht- und Rettungswegen 16
2.12 Photovoltaikanlagen 17
2.13 Entsorgung 17

3 Fernmeldetechnische Anlagen 18
3.1 Richtlinien und Normen 18
3.2 Installation 18
3.3 Anschluss zur Deutschen Telekom 19
3.4 Anschluss zur Feuerwehr Nürnberg 19
3.5 EDV-Netzwerke 20
3.6 Fernmeldeverteilungen 20
3.6.1 Allgemein 20
3.6.2 Beschriftung 21
3.7 Antennenanlagen 21
3.8 Brandmeldeanlagen 22
3.9 Sprachalarmanlagen 23
3.10 Elektroakustische Anlagen/ elektrische Lautsprecheranlagen 23
3.11 Gehörlosenschleifen 24
3.12 Feststellanlagen 24
3.13 Fluchttürsteuerungen 25
3.14 Tür-, Tor- und Video-Sprechanlagen 25
3.15 Telefonanlagen 25
3.16 Uhrenanlagen 25
3.17 Beamer/ Smartboards 26
3.18 Notrufanlagen in Behinderten-WCs 26
3.19 Zutrittssteuerung 26
4 Äußerer Blitzschutz, Fundament-Ringerder und Potenzialausgleich 27
4.1 Allgemein 27
4.2 Äußerer Blitzschutz und Fundament-Ringerder 27
4.3 Potenzialausgleich 27
4.4 Regenrinnen und Regenfallrohre 28
5 Spezielle Anlagen und Bauten 29
5.1 Schulen 29
5.1.1 Allgemein 29
5.1.2 Räume für den allgemeinen Unterrichtsbereich 29
5.1.3 Räume für den naturwissenschaftlichen Bereich 30
5.1.4 Werk- und Maschinenräume 30
5.1.5 EDV-Räume 32
5.1.6 Räume für Handarbeit und Hauswirtschaft (Nähen, Bügeln, Kochen) 32
5.1.7 Flure, Treppen und WCs 32
5.1.8 Steuereinheit, Visualisierung von Gebäudeleittechnik oder Installationsbus 33
5.1.9 Taster 33

5.1.10 Beleuchtung 33
5.2 Kindergärten und Kindertagesstätten 34
5.2.1 Allgemein 34
5.2.2 Verteilungen 34
5.2.3 Installation 34
5.2.4 Schutzmaßnahme 34
5.2.5 Beleuchtung 34
5.3 EIB/KNX-Bussysteme 35
5.3.1 Vorschriften 35
5.3.2 Stromversorgung 35
5.3.3 Topologie 35
5.3.4 Businstallation, Installationsmaterial und Teilnehmer 35
5.3.5 Adressierung 37
5.3.6 Prioritätsstufen 37
6 Dokumentation 38
6.1 Abnahme 39
6.2 Messungen und Prüfungen 39
6.3 Messprotokolle und Prüfberichte 40
6.4 Bedienungsanleitungen und Wartungsvorschriften 40
6.5 Pläne 40
6.5.1 Montagepläne 40
6.5.2 Schaltpläne/ Prinzipschaltbilder 40
6.6 Äußerer Blitzschutz, Fundament-Ringerder und Potenzialausgleich 44
6.7 EIB/KNX-Bussysteme 44
6.8 Inhalt der Bestandsunterlagen 45
7 Fliegende Bauten 48
7.1 Anwendungsbereich 48
7.2 Begriffsbestimmungen 48
7.3 Stromversorgung 48
7.4 Schutzmaßnahmen 49
7.4.1 Schutzmaßnahmen gegen elektrischen Schlag 49
7.4.2 Zusätzlicher Schutzpotenzialausgleich 49
7.4.3 Auswahl von Schutzmaßnahmen bei indirektem Berühren 49
7.5 Auswahl und Errichtung der Betriebsmittel 50
7.5.1 Gemeinsame Anforderungen 50
7.5.2 Kabel- und Leitungsanlagen 50
7.5.3 Elektrische Verbindungen 51
7.5.4 Einrichtungen zum Trennen und Schalten 51

7.6 Beleuchtungsanlagen 51
7.6.1 Leuchten 51
7.6.2 Lampenfassungen 52
7.6.3 Sonstige Leuchten 52
7.7 Sonstiges 52
7.7.1 Steckdosen und Stecker 52
7.7.2 Elektrische Versorgung 52
7.7.3 Schaltpläne 52
7.7.4 Potenzialausgleich 53
7.8 Prüfung, Betrieb und Wartung 53
7.9 Schlagen von Ankernägeln 53
8 Erlaubnisschein für feuergefährliche Arbeiten 54

Vorwort

Die Allgemeinen Richtlinien gelten als Ergänzung zu den gültigen DIN- und VDE-Normen sowie sonstigen Vorschriften und Verordnungen, jeweils neuesten Standes.

Für Rückfragen bezüglich der Richtlinien steht Ihnen gerne der Fachbereich Elektrotechnik zur Verfügung.

Stadt Nürnberg

Hochbauamt

Abteilung Elektrotechnik

Marientorgraben 11

90402 Nürnberg

Tel.: 0911/231-4302

0911/231-4310

1 Richtlinien zur Energieeinsparung

1.1 Beleuchtung

1.1.1 Energiesparende Leuchtmittel

Bei der Planung und beim Austausch von Beleuchtungsanlagen sind grundsätzlich energiesparende Ausführungen und energiesparende Leuchtmittel einzusetzen.

1.1.2 Einhaltung von Mindesteffizienz-Kennwerte

Bei der Auslegung/ Planung der Beleuchtungsanlagen sind die **Mindesteffizienz-Kennwerte** nach EN 12464-1 einzuhalten und die Grenzwerte der Beleuchtungsstärke nicht zu überschreiten. Ein rechnerischer Nachweis mit einem geprüften Simulationsprogramm ist erforderlich. **Die erreichte Beleuchtungsstärke ist bei der Abnahme zu messen und zu protokollieren**.
In einem umlaufenden Randstreifen von 0,5 m kann die Nennbeleuchtungsstärke unterschritten werden und die Gleichmäßigkeit unberücksichtigt bleiben.

Der Beleuchtungskennwert inkl. Ansteuerelektronik von 3 W/(m²100lx) darf nicht überschritten werden. Als Zielwert ist 2,5 W/(m²100lx) anzusetzen.

Eine Dimmbarkeit der Beleuchtung ist sinnvoll, wenn wirtschaftlich vertretbar. Ausnahmen siehe Absatz 5 (Spezielle Anlagen und Bauten)

1.1.3 Aufteilung in bedarfsgerechte Zonen

Zum bedarfsgerechten Schalten einer Beleuchtung sind mehrere **Schaltkreise** einzuplanen, so dass mindestens fensterorientierte und innenliegende Zonen (z. B. Tafelbereich in Klassenräumen) getrennt geschaltet werden können. Dabei sollten die Schalter untereinander installiert werden (keine Serienschalter), um ein unbewusstes gleichzeitiges Schalten mehrerer Schaltkreise zu verhindern. Die Schalter sind zu kennzeichnen.

1.1.4 Lichtsteuerung/ Präsenzmelder

a) Lichtsteuerung in Fluren, Sanitärräumen und Umkleiden

Es sind Präsensmelder nur im Ausnahmefall in Fluren, Sanitärräumen und Umkleiden zu verwenden.

b) Lichtsteuerung in Büros

Es sind nur im Ausnahmefall Präsensmelder in Büros zu verwenden.

1.1.5 Außenbeleuchtung

Außenbeleuchtungen müssen über Dämmerungsschalter und Zeitschaltuhr in Verbindung mit einem Bewegungsmelder, gesteuert werden.
Mögliche Abschaltzeiten sind zu berücksichtigen – eine Beleuchtung während der kompletten Nacht ist zu vermeiden.

Copyright © Stadt Nürnberg, H/E

1.2 EDV-Zentralen

EDV-Zentralen mit hoher Wärmeabgabe oder Kühlungsbedarf sind möglichst in nördlich orientierten Außen- oder Kellerräumen (sofern trocken!) zu installieren.

1.3 Haushaltsgeräte

Haushaltgeräte für die Küchen und Bäder müssen bei Neuanschaffung oder Austausch grundsätzlich Geräte der Effizienzklasse A und besser sein.

1.4 Photovoltaikanlagen

Bei Neubauten und Sanierungen von Dächern ist immer die Möglichkeit zum Bau von Photovoltaikanlagen einzubeziehen.

Bei der Planung der Baumaßnahmen wird mit H/ZA-KEM entschieden, ob gleich eine PV-Anlage gebaut wird, oder im Nachgang.

Entsprechend sind Reserven bei der Statik einzuplanen. Leitungswege (z. B. Dachdurchführungen und Leerrohre) vom Dach zum Elektroraum sind gegebenenfalls einzuplanen. Zudem sind Sicherungsreserven in der Elektrohauptverteilung für die PV-Anlage vorzusehen.

Copyright © Stadt Nürnberg, H/E

2 Starkstromanlagen

Für spezielle Bauten und Anwendungsfälle wie z.B. Schulen, Kindertagesstätten und -heime oder bei der Erstellung von Anlagen mit EIB/KNX-Bussystem sind ergänzende Richtlinien (siehe Kapitel 5, Spezielle Anlagen und Bauten) zu berücksichtigen.

2.1 Stromversorgung

Vom Hausanschlusskasten bzw. Niederspannungsgerüst zum Hauptverteiler ist ein der installierten Leistung, dimensioniertes Kabel nach Rücksprache mit dem zuständigen Sachbearbeiter bei H/E zu verlegen. Der Mindestquerschnitt muss 5 x 16 mm² betragen.

2.2 Blindleistungskompensation

Als Kriterium für den Einbau einer Kompensationsanlage gelten die Bestimmungen des jeweiligen Energieversorgungsunternehmens (EVUs).

Bei Bedarf sind automatisch geregelte Blindleistungskompensationsanlagen mit Verdrosselung und Feststufen für große Verbraucher vorzusehen.

Die Kompensationsstufen sind über entsprechende Kreisregler zu schalten.

2.3 Verteilungen

2.3.1 Allgemein

Soweit keine Angaben bezüglich der Farbausführung von Verteilungen vorgegeben wurden, sind die nachfolgenden normierten Farben zu verwenden: RAL 7035 oder RAL 9016

Zum Abschließen der Verteilungen und Steuertafeln ist ein Zylinder-Hebelschloss der Firma DOM, Nr. 225-01, Ausführung A, Gewinde M 20 x 1, mit Schlüssel Nr. 2 C 706, einzubauen. Nach Rücksprache mit dem zuständigen Sachbearbeiter bei H/E kann auch ein bauseits gestelltes Zylinderschloss verwendet werden.

Die Abnahme der Abdeckblenden muss ohne Entfernung der Sicherungsschraubkappen, der NH-Sicherungslasttrennschalter und ohne Aushängen der Türen möglich sein.

Es dürfen nur listenmäßige Materialien und Geräte verwendet werden, die entsprechend dem in der Europäischen Gemeinschaft gegebenen Stand der Sicherheitstechnik hergestellt sind und das Zeichen einer amtlich anerkannten Prüfstelle (z. B. CE-, VDE-, GS-Zeichen) aufweisen.

Die Adern sämtlicher Kabel und Leitungen, die in Verteilungen eingeführt werden, sind auf Reihenklemmen zu verdrahten.

In jedem Verteilerfeld muss eine Vorrichtung zum Aufhängen eines Warn-, Hinweis- oder Verbotsschildes angebracht werden.

Copyright © Stadt Nürnberg, H/E

Für jede Unterverteilung sowie für jedes Feld einer Hauptverteilung, ist ein Verbotsschild V 1 nach DIN 4844 aus Kunststoff, Durchmesser 200 mm, rund, weiß, roter Rand, schwarze Aufschrift „Nicht schalten! Es wird gearbeitet. Ort ....., Entfernen des Schildes nur durch .....“ mitzuliefern.

An der Innenseite der Verteilungen ist eine Schaltplantasche mit Stromlaufplänen sowie eine aussagekräftige Legende der Stromkreise dauerhaft anzubringen.

Dem Auftraggeber sind vor der Bestellung der Verteilungen Zeichnungen zur Genehmigung vorzulegen.

2.3.2 Hauptverteilungen

Hauptverteilungen sind in separaten Räumen unterzubringen.

Die Einspeisung und das Messfeld sind nach Angaben des entsprechenden EVU zu erstellen.

Die Anzahl der Abgangsfelder richtet sich nach den aufzulegenden Leitungen inkl. passender Reserve.

Folgende Werte sind zu messen:

3 x I_{eff} mit Schleppzeiger, Spannung zwischen den Außenleitern und zwischen den Außenleitern und Neutralleiter.

In jede Hauptverteilung ist ein Messgerät für die Messung des Leistungsfaktors (cos ϕ) sowie ein Überspannungsschutz SPD Typ 1 zu installieren.

2.3.3 Unterverteilungen

Alle Verteilungen, mit Ausnahme von Wohnungsverteilungen, müssen auf Reihenklemmen betriebsfertig verdrahtet werden.

Die Reihenklemmen sind mit bedruckten Schildkappen, die sich im Blickfeld befinden müssen, zu bezeichnen.

Wenn die Reihenklemmen höher als 170 cm ab Fußbodenoberkante (FOK) montiert sind, müssen Bezeichnungsschilder unten angebracht werden.

Die Nummerierung der Reihenklemmen hat entsprechend nach den beiliegenden Musterplänen zu erfolgen.

Als Reihenklemmen sind nachfolgende Typen zu verwenden: Phasenklemmen, Schutzleiterklemmen, und Neutralleiter-Trennklemmen

Die abgehenden Leitungen sind in der Reihenfolge L1-L2-L3-N-PE bzw. L1-N-PE, L2-N-PE oder L3-N-PE nebeneinander aufzulegen. Bei Neuanlagen sind Dreileiter- oder Dreistock-Installationsklemmen zu vermeiden.

Die zu- und abgehenden Leitungen sind nach den beiliegenden Musterplänen zu beschriften.

Mehrfachbelegungen von Reihenklemmen sind nicht zulässig.

Copyright © Stadt Nürnberg, H/E

Zwischen der Oberkante der obersten Klemmenreihe und dem Gehäuse müssen mindestens 10 cm Platz für die Verdrahtung zur Verfügung stehen.

Jede Verteilung muss spannungsfrei geschalten werden können.

Fremdspannungen sind besonders zu kennzeichnen.

Die Farbgebung für Leuchtmelder, Druckknöpfe und Leuchtdruckknöpfe hat nach DIN EN 600-73 (VDE 0199) zu erfolgen.

Das Traggerüst der Verteilungen darf nicht als Schutzleiter verwendet werden.

Es ist eine Platzreserve im Anschlussbereich und Reiheneinbaubereich vorzuhalten. Diese sollte geringfügige Erweiterungen ermöglichen.

Alle Unterverteiler, mit Ausnahme von Wohnungsverteilern, sind mit Überspannungsschutz SPD Typ 2 auszurüsten.

2.3.4 Beschriftungen

Zu beschriften sind:

- Die Verteilungsfelder, Gesamtbezeichnung z.B. Netz 400 / 230 V
- Die Einzelfelder innerhalb eines Verteilerfeldes

Es sind Betriebsmittelkennzeichen anzubringen.

Die Bezeichnungen müssen mit den Planeintragungen übereinstimmen.

Alle Bezeichnungsschilder sind dauerhaft anzubringen.

An der Hauptverteilung sowie in den Unterverteilungen müssen alle Kabel und Leitungen Kabelerkennungs- und Bezeichnungsschilder mit Angabe des Ziels, der Kabelart und des Querschnitts aufweisen.

2.4 Versorgungsleitungen

Die Steigleitungen sind 5-adrig auszuführen.

Der Leiterquerschnitt richtet sich, unter Berücksichtigung des Gleichzeitigkeitsfaktors, nach der installierten Leistung, der Leitungslänge und dem zulässigen Spannungsfall

Die Größe der Kabelrinnen bzw. Kanäle sowie die Anzahl der Leerrohre ist so zu wählen, dass bei späteren geringfügigen Erweiterungen der elektrischen Anlage, Versorgungs- oder Steuerleitungen zu sämtlichen Unterverteilern nachverlegt werden können

Es sind Kabel und Leitungen zu verwenden, die der aktuellen europäischen Bauprodukteverordnung entsprechen.

Copyright © Stadt Nürnberg, H/E

2.5 Montage

2.5.1 Allgemein

Es gilt die Betriebssicherheitsverordnung (TRBS) sowie

- VDE 0105-100: Betrieb von elektrischen Anlagen
- VDE 0100-4: Schutzmaßnahmen
- VDE 0100-5: Auswahl und Errichtung elektrischer Betriebsmittel
- VDE 0100-6: Prüfungen
- VDE 0100-7: Anforderungen für Betriebsstätten, Räume und Anlagen besonderer Art

jeweils in der neusten Fassung.

Entsprechend dürfen für die Ausführung von Arbeiten ausschließlich Elektrofachkräfte eingesetzt und geprüfte Arbeitsmittel verwendet werden.

Für jede durchzuführende Arbeit ist ein Arbeitsverantwortlicher zu benennen.

Zur Ausführung von Arbeiten an elektrischen Anlagen kann die Anlagenverantwortung auf den Auftragnehmer übertragen werden. In diesem Fall muss vom Auftragnehmer ein Anlagenverantwortlicher benannt werden. Dies kann auch der Arbeitsverantwortliche sein.

Jede Arbeit endet mit einer Prüfung sowie einer Prüfbescheinigung! Diese ist jeder Rechnung unaufgefordert beizulegen.

Vor Beginn der Arbeiten an den Starkstromanlagen ist von der ausführenden Elektro-installationsfirma, soweit nicht vorhanden, eine Konzession beim jeweiligen EVU zu beantragen.

U.P.-Dosen im Bereich von Wandfliesen aller Art, müssen in Zusammenarbeit mit den Fliesenlegerarbeiten, auf Kreuzfuge eingesetzt werden.

U.P.-Geräte sind mit Schrauben an den Dosen zu befestigen.

In Turnhallen, Sporthallen, Gymnastikräumen sind ballwurfsichere Installationsgeräte zu verwenden, die wandbündig eingebaut werden müssen.

Bei Mehrfachsteckdosen sind getrennte U.P.-Dosen zu setzen.

Bei Montage in feuchten oder nassen Räumen und im Freien sind grundsätzlich nicht-rostende Befestigungsmaterialien zu verwenden.

Sofern Befestigungsteile mit eingeputzt werden, ist außerhalb geschlossener Räume und in sämtlichen Kellerräumen und Nassräumen ausschließlich Zement zu verwenden.

Vor Beginn der Elektroarbeiten sind Montagepläne, Verteilungsschemata und Aufbauzeichnungen in 1-facher Ausfertigung sowie eine Bezeichnung der zum Einbau vorgesehenen Installationsmaterialien, Geräten und Leuchten (Fabrikat und Typ) beim zuständigen Sachbearbeiter bei H/E, zur Genehmigung vorzulegen.

Beleuchtungsstromkreise sind bis zur Leuchte mit 5-adrigen Leitungen zu verlegen.

Copyright © Stadt Nürnberg, H/E

2.5.2 Unterputzmontage

Folgende Verlegungsarten sind zugelassen:

- Ortbeton (Sichtbeton): Leitungen und Kabel in zugelassenen Kunststoffpanzerrohr
- Mauerwerk: NYM oder NYY in Mauerwerk oder Kunststoffrohren sowie H07V-U in Rohren

Alle unter Putz verlegten Leitungen und Rohre dürfen nur waagrecht oder senkrecht verlegt werden. Die Rohre müssen so dimensioniert und verlegt werden, dass ein späteres Auswechseln der Leitungen ohne Schwierigkeiten möglich ist.

Hinter Fliesen und Sichtmauerwerk liegende Leitungen müssen in Rohren, die in einer Dose enden, geführt werden.

Stegleitungen dürfen nur nach Rücksprache mit dem zuständigen Sachbearbeiter bei H/E verlegt werden.

2.5.3 Aufputzmontage

Der Schellenabstand (Schellen nicht geklebt) soll bei Kabel und Leitungen 0,25 m nicht übersteigen.

Alle Leitungen im Bereich von Oberkante Fertigfußboden (OKFF) bis 1 m über OKFF sind in Schutzrohre (Panzerrohre oder Kabelkanal) einzuziehen.

Gut und strukturiert geführte Leitungen können sichtbar verlegt werden (Verzicht auf Unterdecken oder Verkofferungen)

2.5.4 Verlegung in Zwischendecken

Die Leitungen sind mit Kunststoffbügeln zu befestigen, wobei der Befestigungsabstand höchstens 1 m betragen darf.

Es wird eine rechtwinkelige Leitungsverlegung verlangt.

2.5.5 Installation in Leichtbauwänden

Bei Leitungsdurchführungen durch Metallprofile sind Schutzkanten einzusetzen.

2.5.6 Montagehöhen (Gerätemitte)

- Schalter 1,05 m
- Reinigungssteckdosen und Steckdosen 0,30 m über Fertigfußboden
- Steckdosen über Arbeitstischen 1,15 m über Fertigfußboden
- Abzweigdosen 0,30 m von Deckenunterkante (abgehängte Decken sind zu berücksichtigen)

Die vorgenannten Maße sind Richtmaße und müssen vor Baubeginn festgelegt werden.

Copyright © Stadt Nürnberg, H/E

Die Verteilerhöhen sind nach Rücksprache festzulegen.

2.6 Stromkreise, Absicherungen und Installationsgeräte

Beleuchtungs- und Steckdosenstromkreise sind getrennt zu verlegen.

Pro Beleuchtungsstromkreis sind nicht mehr als 1500 W zugelassen, wobei die Absicherung mit einem Automaten 10 A Charakteristik B oder C vorzunehmen ist.

Die Belastung eines Steckdosenstromkreises ist auf 2000 W begrenzt.
Die Absicherung muss mit einem Automaten 16 A Charakteristik B erfolgen.
Jede Steckdose ist dabei mit 150 W anzusetzen. Steckdosenstromkreise sind vornehmlich mit Leitungsquerschnitt 2,5 mm² zu verlegen.

Es sind ausschließlich Schutzkontaktsteckdosen mit erhöhtem Berührungsschutz vorzusehen.

Jeder Motor ist getrennt zu sichern und mit Motorschutzschalter gegen Überbelastung zu schützen. Sind Motoren von der Bedieneinrichtung nicht einzusehen, so ist ein allpoliger abschließbarer Vorort-Schalter zu installieren.

Werden Drehstromkreise mit Automaten abgesichert, so sind solche in dreipoliger Ausführung zu verwenden.

Es sind Automaten mit mindestens 6 kA Kurzschluss-Strom zu verwenden.

EDV-Stromkreise sind mit Automaten Charakteristik C abzusichern.

Für Neutralleiter ist grundsätzlich die Farbe Blau zu verwenden.

Vorzusehen ist eine FI-Schutzschaltung nach VDE 0100-410 mit einem Bemessungsdifferenzstrom ($I_{\Delta n}$) von 30 mA für Steckdosen und einem Bemessungsstrom kleiner 20 A, die für die Benutzung durch Laien und zur allgemeinen Benutzung z. B. in Büro- und Wohnungsbereichen bestimmt sind, sowie für Endstromkreise für den Außenbereich bei Verwendung tragbarer Betriebsmittel mit einem Betriebsstrom nicht größer als 32 A.

Für alle Schalter, Taster und Steckdosen sind Abdeckungen mit Beschriftungsfeldern zu verwenden.

Dabei ist auch das Installationsgerät unter der Abdeckung mit der Stromkreisnummer zu versehen.

2.7 Schutzpotenzialausgleich

Als Niederspannungsbetriebserde wird der bauseits erstellte Fundamenterder (nach DIN 18014) verwendet.

Für den Schutzpotenzialausgleich sind die Normen DIN VDE 0100-540 und DIN VDE 0100-701 anzuwenden.

Copyright © Stadt Nürnberg, H/E

2.8 Aufzugsanlagen

Für Aufzugsanlagen, welche als Feuerwehraufzüge ausgebildet werden, sind ab der Hauptverteilung getrennte Steigleitungen in E90-Ausführung zu verlegen.

Zuleitungen für Personenaufzüge mit vorhandener Brandfallsteuerung müssen in E30-Ausführung verlegt werden, ausgenommen sind Leitungsanlagen, die sich innerhalb der Fahrschächte oder der Triebwerksräume befinden.

Die Energiezufuhr zu jedem Aufzug, ausgenommen seiner Beleuchtungseinrichtungen, Lüftungseinrichtungen für den Fahrkorb und Notrufeinrichtung, muss durch einen Hauptschalter im Triebwerksraum allpolig abgeschaltet werden können. Der Hauptschalter muss innen an der Eingangstür angebracht sein.

In Aufzugsschächten dürfen nur solche Leitungen verlegt werden, die für den Betrieb der Aufzugsanlage erforderlich sind.

Die Zugänge zu den Aufzügen sowie den Maschinenräumen sind ausreichend zu beleuchten.

Zwischen den Stockwerken ist im Aufzugsschacht je eine Leuchte zu installieren.

In der Aufzugsgrube ist eine Steckdose (230 V) zu installieren.

2.9 Beleuchtung

2.9.1 Allgemein

Für die Projektierung der Beleuchtungsanlagen und Auswahl der Beleuchtungskörper sind u. a. zu beachten:

- DIN VDE 0100-559: Auswahl und Errichtung elektrischer Betriebsmittel – Leuchten und Beleuchtungsanlagen
- DIN VDE 0100-714: Anforderungen für Betriebsstätten, Räume und Anlagen besonderer Art – Beleuchtungsanlagen im Freien
- DIN VDE 0100-715: Anforderungen für Betriebsstätten, Räume und Anlagen besonderer Art – Kleinspannungsbeleuchtungsanlagen
- DIN VDE 0100-713: Anforderungen für Betriebsstätten, Räume und Anlagen besonderer Art - Möbel und ähnliche Einrichtungsgegenstände
- DIN EN 12464: Beleuchtung von Arbeitsstätten

jeweils in der neusten Fassung.

Vor der Bauausführung ist eine Beleuchtungsberechnung für jeden Raum vorzulegen.

Leuchten sind nur in energiesparender Ausführung (kein konventionelles Vorschaltgerät) einzuplanen.

Copyright © Stadt Nürnberg, H/E

2.9.2 Leuchten

Grundsätzlich sind Leuchten mit LED-Leuchtmittel zu verwenden. Die LED-Leuchten müssen den gesetzlichen Regelungen der EU zur Sicherheit, EMV und EMF, entsprechen.

Folgende Normen zur Arbeitsweise für LED-Leuchten sind einzuhalten:

- IEC 62722-1: Arbeitsweise von Leuchten, Teil 1: Allg. Anforderungen
- IEC 62722-2-1: Arbeitsweise von Leuchten, Teil 2-1: Besondere Anforderungen an LED-Leuchten
- IEC 62717: LED-Module für die Allgemeinbeleuchtung – Anforderungen an die Arbeitsweise

Farbwiedergabeindex:

- Alle verwendeten LED-Leuchten müssen mind. einen Farbwiedergabeindex Ra von 80 oder größer haben (Ra >= 80).

Binning gemäß ANSI-Farbwerten:

- Die Farbtoleranz darf gemäß der MacAdams-Abstufung (MacAdam-Ellipsen im CIE-Farbdiagramm) maximal Step 4 entsprechen.

Lebensdauer:

- Die eingesetzten LED-Leuchten müssen eine Lebensdauerangabe von mind. L80B10 aufweisen bei 50.000 h.

Die Drähte für die interne Leuchten-Verdrahtung müssen wärmebeständig sein.

Bei der Montage von Leuchten auf Leichtbaudecken oder -wänden müssen zur Befestigung Traghölzer oder Tragschienen vorgesehen werden. Leuchten über 2,5 kg Gesamtgewicht sind zusätzlich an der Rohdecke zu befestigen oder es ist ein statischer Nachweis über die zulässige Deckenbelastung einzuholen.

Sollten im Rahmen der Sanierung von denkmalgeschützten Objekten ausnahmsweise keine LED-Leuchten zum Einsatz kommen können so sind folgende technischen Vorgaben zu beachten:

- Die Kondensatoren müssen PCB-frei, flamm- und platzsicher sein und das „FP“-Zeichen tragen.
- Bei Montagehöhen über 4 m sind Sicherheitsstarter zu verwenden.

Copyright © Stadt Nürnberg, H/E

2.10 Sicherheitsbeleuchtung

Die DIN EN 50172 (VDE 0108-100):2024-10 und die
DIN EN 50172 (VDE 0108-100):2024-10 sind anzuwenden.

Zur Bezeichnung der Sicherheitsleuchten sind schraubbare, gravierte, runde Resopalschilder

(Durchmesser: 35 mm) in roter Farbe zu verwenden.

Die Schilder sind entsprechend der Bezeichnung mit gravierten Strichen zu unterteilen. Die Beschriftung muss folgende Inhalte aufweisen:

- Obere Hälfte: Verteilernummer
- Unterer linker Quadrant: Bereitschafts- Stromkreisnummer mit Angabe Dauer- oder leuchte (z.B. D1 oder B5)
- Unterer rechter Quadrant: Leuchten-Nummer (z.B. Lp 4)
- Schrifthöhe: 6 mm

Dosen und Kästen zur Verbindung und Abzweigung von Leitungen der Sicherheits-beleuchtung sind in den Farben rot oder grün auszuführen.

Die Wartung und Instandhaltung der Anlage muss durch mehrere, herstellerunabhängige Fachfirmen eigenständig realisiert werden können. D. h. es sind alle Kenn- und Passwörter, alle Komponenten wie Software, Schnittstellenadapter und Spezialkabel usw., die benötigt werden mitzuliefern und an den Auftraggeber zu übergeben, um die Anlage einzustellen, zu warten, sowie Fehler- und Servicemeldungen zurückzusetzen. Beim Einsatz von Software ist darauf zu achten, dass nur MS-Windows kompatible Programme zulässig sind.

Die Kapazität der Batterie ist so zu bemessen, dass 20 % Reserve vorhanden sind.

Die Spannung soll 230 V betragen oder ist entsprechend mit dem zuständigen Sachbearbeiter bei H/E abzustimmen.

Die Steigleitungen der Sicherheitsbeleuchtungsanlage sind mit Funktionserhalt (mindestens E30) bis zur letzten Unterverteilung auszuführen.

Bei der Verwendung von Einzelbatterieleuchten mit Selbsttesteinrichtung sind Batterien mit mindestens 4-jähriger Funktionsdauer zu wählen.

Für Sicherheitsbeleuchtungen sind LED-Leuchtmittel bzw. LED-Leuchten zu verwenden. Ausnahme sind die Leuchten der Allgemeinbeleuchtung welche über Umschaltweichen aufgeschaltet sind.

Alle Sicherheitsbeleuchtungen sind mit einer zentralen Überwachung zur Meldung von Betriebsbereitschaft, Betriebsart und Sammelstörung auszuführen. Dies gilt auch für Anlagen mit Einzelbatterieleuchten.

2.11 Brand- bzw. Schallschutzmaßnahmen in Flucht- und Rettungswegen

Die Festlegung von Flucht- und Rettungswegen erfolgt durch die Bauordnungsbehörde (BoB) sowie den Architekten. Die Bestimmungen der Leitungsanlagen-Richtlinie (LAR) in neuester Form sind zu beachten.

In Flucht- und Rettungswegen sind Verteiler zu vermeiden bzw. entsprechend brandschutztechnisch abzuschotten.

Copyright © Stadt Nürnberg, H/E

Kabel und Leitungen dürfen in Flucht- und Rettungswegen nicht verlegt werden, mit Ausnahme jener Leitungen, die zur Versorgung des Flucht- und Rettungsweges beitragen.

Durchbrüche durch Brandabschnittswände und feuerbeständige Decken sind nach der Leitungsverlegung durch geeignete Maßnahmen abzudichten. Dabei muss die Abdichtung dieselbe Feuerwiderstandsklasse aufweisen, wie die nicht durchbrochene Wand oder Decke (DIN 4102).

Entsprechende Arbeiten dürfen nur durch zugelassene Fachbetriebe ausgeführt werden. Neben Brandschotts ist eine Zulassungs-Plakette anzubringen.

Bei Installationskanälen, die durch mehrere Räume bzw. Geschosse führen, sind entsprechende Maßnahmen zur Beseitigung von Schallbrücken einzubauen.

2.12 Photovoltaikanlagen

Die nachfolgenden Richtlinien gelten sowohl für stadteigene als auch durch Dritte errichtete und betriebene Photovoltaikanlagen.

Für Photovoltaikanlagen gelten analog alle vorgenannten Ausführungen und die aktuellste TAB des zuständigen Netzbetreibers sowie die VDE-AR-N 4105 und bei Mittelspannungsanlagen die VDE-AR-N 4110.

Die Leitungsanlagen-Richtlinie (LAR) ist auch für alle Leitungen in Bezug auf Photovoltaik-anlagen zu berücksichtigen.

Eine Abschaltmöglichkeit der PV-Anlage für die Feuerwehr ist in der Nähe des FIZ, FSD oder FSE zu realisieren und eindeutig zu kennzeichnen. Ein Zugriff zur Abschaltvorrichtung für Unbefugte ist zu unterbinden und der Feuerwehr z. B. über eine Feuerwehrschließung zu gewährleisten. Eine Rückmeldung (z. B. Anzeige, Signallicht) über eine erfolgreiche Abschaltung ist in der Nähe der Abschaltvorrichtung sichtbar anzubringen.

Der Wechselrichter ist mit einem Internetzugang zu versehen, um ein Monitoring zu ermöglichen und die Daten für eine Visualisierung zu liefern.

Der Wechselrichter ist möglichst nahe an den Modulen anzuordnen.

Die genaue Ausführung ist vor Errichtung mit dem zuständigen Sachbearbeiter bei H/E abzustimmen.

2.13 Entsorgung

Sämtliche PCB-haltigen Kondensatoren, PCB-verschmutzte Leuchtenwannen sowie Leuchtstofflampen sind ordnungsgemäß, gegen Nachweis, zu entsorgen.

Mögliche Annahmestelle:

Service Öffentlicher Raum, Gruppe Straßenbeleuchtung, Donaustraße 90

Copyright © Stadt Nürnberg, H/E

3 Fernmeldetechnische Anlagen

3.1 Richtlinien und Normen

Für die Planung und Ausführung sowie Änderungen und Erweiterungen von fernmeldetechnischen Anlagen sind zusätzlich nachfolgende Richtlinien und Normen anzuwenden:

- Die VDE-Bestimmungen
- Die Technischen Anschlussbedingungen des zuständigen Elektroversorgungs- oder Telekommunikationsunternehmens
- Die einschlägigen DIN-Normen
- Die einschlägigen aktuellen Unfallverhütungsvorschriften
- Die feuer- und baupolizeilichen Vorschriften
- Die Leitungsanlagenrichtlinie LAR
- Die Sicherheitsanlagenprüfverordnung SPrüfV
- Der Genehmigungsbescheid der Bauordnungsbehörde
- Die Vorschriften des DIBt – Berlin
- Die Technischen Anschlussbedingungen der Berufsfeuerwehr Nürnberg
- Die „Richtlinie zur Planung von Informations- und Kommunikations-Netzwerken TR-IuK-RL01“
- Die Planungsrichtlinie „Induktive Höranlagen beim Freistaat Bayern“
- Das Rundschreiben „Verbesserung der Kommunikation von hörgeschädigten und gehörlosen Menschen in öffentlichen Gebäuden“ des Bayerischen Städtetages (Nr. 027/2002 vom 10. April 2002)

3.2 Installation

Das zu verwendende Material muss den neuesten Vorschriften des Verbandes Deutscher Elektrotechniker – VDE – entsprechen. Soweit handelsüblich müssen die Materialien das Warenzeichen des Herstellers und das VDE-Prüfzeichen tragen.

Als Leitungsmaterial darf, soweit nicht anders vorgeschrieben, nur Kupfer verwendet werden. Bei der Verlegung der Leitungen sind die Näherungs- und Kreuzungsvorschriften für Fernmeldeanlagen sowie die einschlägigen DIN/VDE-Vorschriften für Installationen zu beachten. Leitungen im Fußboden sind durch Stahlpanzerrohre- bzw. Kunststoffpanzerrohre zu schützen.

Es sind Kabel und Leitungen zu verwenden, die der aktuellen europäischen Bauprodukteverordnung entsprechen.

Bei sämtlicher Installation – auch in Zwischendecken - ist auf senkrechte und waagrechte Leitungs- bzw. Rohrführung entsprechend DIN 18 015 zu achten.

Die Verlegung von Leitungen und Rohren in Zwischendecken hat mit Kabelschellen bzw. mit Profilschienen zu erfolgen. Eine Befestigung der Kabel mittels Draht ist unzulässig.

Bei der Verlegung von Leerrohren innerhalb der Zwischendecke sind glattwandige Rohre zu verwenden. Flexibles Stahlpanzerrohr ist in schwerer Ausführung vorzusehen. Sämtliche

Copyright © Stadt Nürnberg, H/E

Rohre sind mit Zugdraht zu versehen. Bei Unterputz-Verlegung sind Rohre bzw. Leitungen mauerbündig zu verlegen.

Beim Setzen von UP-Dosen und Kästen sind diese grundsätzlich bündig mit dem Putz einzusetzen und zu verputzen. Bei Verwendung von Kabelkanälen ist darauf zu achten, dass diese nur bis max. 70 % gefüllt werden dürfen.

Bei Kabelkanälen ist die entsprechende Größe, und die Notwendigkeit von Trennstegen und -wänden zu klären und zu berücksichtigen.

Lichtwellenleiter sind in separaten Kabelkanälen, mindestens in separaten Kanalkammern, zu verlegen.

In Arbeits- und Bürobereichen ist, wenn möglich, standardmäßig ein Brüstungskanalsystem 130/70 zu montieren. Das BR-Kanalsystem muss geerdet werden, falls das Kanalsystem in Metall ausgeführt wird.

Grundsätzlich sind alle Leitungen so zu verlegen, dass ein späterer Austausch der Leitungen möglich ist.

3.3 Anschluss zur Deutschen Telekom

Es sind die aktuell gültigen Technischen Anschlussbedingungen der Deutschen Telekom zu beachten. Die Einführung der Fernmeldeleitung erfolgt über ein Kunststoffrohr DN 100 bis zur Grundstücksgrenze.

Der Telekom-Endverschluss wird im Hausanschlussraum gesetzt.

Neben dem Telekom-Endverschluss ist ein VKA 4 Fernmeldeverteiler zu setzen, um später Rangierungen in das Haus-Netz zu ermöglichen. Zwischen diesem VKA 4 Verteiler und dem Datenschrank ist ein Fernmeldekabel J-Y(St)Y 20 x 2 x 0,6 mm zu verlegen. Das Kabel ist im VKA 4 Verteiler auf LSA-Plus-Trennleisten und im Datenschrank auf ein CAT 3-Patchfeld aufzulegen.

Der Antrag zum Anschluss zur Deutschen Telekom wird vom Auftraggeber online auf der Internetseite der Deutschen Telekom unter „Bauherren-Service“ vorgenommen[1].

3.4 Anschluss zur Feuerwehr Nürnberg

Es sind die aktuell gültigen Technischen Anschlussbedingungen der Feuerwehr Nürnberg zu beachten. Die Einführung der Glasfaser- sowie Kupferleitung erfolgt über zwei separate Kunststoffrohre DN 100 bis zur Grundstücksgrenze.

Für das Gebäudeanschlusskabel der Feuerwehr in Kupfertechnik ist ein Fernmeldeverteiler VKA 4 vorzusehen. Zwischen dem VKA 4 Verteiler und dem Datenschrank ist ein Fernmeldekabel
JY(St)Y 20 x 2 x 0,6 mm zu verlegen. Das Kabel ist im VKA 4 Verteiler auf LSA-Plus-Trennleisten und im Datenschrank auf ein CAT 3-Patchfeld aufzulegen.

[1] www.telekom.de/bauherren oder telefonisch 0800 33 01903

Copyright © Stadt Nürnberg, H/E

Für das Gebäudeanschlusskabel der Feuerwehr in Glasfasertechnik 9 /125 µm setzt die Feuerwehr im Anschlussraum eine eigene LWL-Spleißkassette.

Zwischen dieser FW-Kassette und dem Datenschrank ist ein Lichtwellenleiterkabel 12xE 9/125 µm zu verlegen und im Datenschrank auf ein LWL-Patchfeld in LC-D-Technik aufzulegen.

3.5 EDV-Netzwerke

Die „Richtlinie zur Planung von Informations- und Kommunikations-Netzwerken“ (TR-IuK-RL01) ist in der jeweils gültigen Fassung anzuwenden.

Für die Kosten/Beschaffung bzw. Ausschreibung der aktiven Komponenten und Access Points (WLAN) ist das Amt für Informationstechnologie (IT/NET) zuständig. Diese Kosten sind zwingend in der Kostenberechnung (Kostengruppe 600) aufzunehmen.

Eine USV für Serverstrukturen ist nicht notwendig und muss im Einzelfall gesondert geprüft werden.

3.6 Fernmeldeverteilungen

3.6.1 Allgemein

Sämtliche zu liefernde Verteilungen müssen aus Produkten der Fernmelde-Zulieferindustrie erstellt werden (z. B. Fabrikate: Quante, Rittal, etc.). Wird für Verteilungen durch die Bauleitung keine Farbe angegeben, so sind diese grundsätzlich in der RAL-Farbe 7032, kieselgrau, anzubieten.

Zum Abschließen sämtlicher Fernmeldeverteilungen ist ein Zylinder-Hebelschloss der Firma STUV, Ausführung nach Muster, mit Schlüssel-Nr. 2 F 212 X einzubauen. Das Schloss ist nach dem Lackieren in die Türe einzusetzen. Für jeden Zylinder sind zwei Schlüssel mitzuliefern.

Generell sind alle Fernmeldeverteilungen getrennt von Starkstromverteilungen zu montieren (mit eigener Verteilertüre).

Alle Unterputz-Verteiler müssen einen allseitig geschlossenen Mauerkasten haben.

Werden Verteilungen in fensterlosen Räumen aufgestellt, so sind diese mit einer Schrankbeleuchtung im Innenbereich dieser zu versehen.

Bei der Montage von elektrischen Geräten, wie Verstärker, Netzgeräte, etc. oder Löt-Leisten in Fernmeldeverteilungen, ist eine Schuko-Doppelsteckdose vorzusehen. Die Geräte sind so zu montieren, dass ohne Entfernung von Fernmelde-Einbaugeräten die Feldabdeckung abgenommen werden kann.

Sämtliche Abdeckblenden in Verteilungen sind mit unverlierbaren Schrauben zu befestigen.

Alle Verteilungen sind mit LSA-Plus-Trennleisten betriebsfertig zu verdrahten, d.h. alle Adern ankommender und abgehender Leitungen und Kabel sind aufzulegen. Ausgenommen sind

Copyright © Stadt Nürnberg, H/E

Daten-, Antennen- und Spezialkabel. Die LSA-Plus-Leisten sind mit bedruckten Schildkappen, welche sich im Blickfeld befinden sollen, zu bezeichnen.

Zwischen der Oberkante, der obersten Klemmreihe und dem Gehäuse müssen mindestens 10 cm Platz für Verdrahtung vorhanden sein.

In allen Verteilungen ist ein geringfügiger Leerplatz für Fernmelde-Einbauten sowie eine Platzreserve für Leitungen und Klemmen vorzusehen.

Alle Verteiler sind als Rangierverteiler auszuführen, d.h. Kabel und Rangierseite müssen voneinander getrennt und fest definiert sein. Sämtliche in den Verteilern montierten LSA-Plus-Leisten sind auf entsprechende Montagewannen zu montieren.

Für Rangierungen sind generell nachfolgende Drahtfarben bindend vorgeschrieben:

- Fernsprech-Nebenstellen-Anlagen: weiß – schwarz
- Brandmelde-Linien: weiß – rot
- Uhrenanlagen: weiß – blau
- ELA-Anlagen, Lautsprecher-Anlagen, etc.: weiß – gelb
- Türsprechanlagen, Wechselsprechanlagen, Gegensprechanlagen, etc.: weiß – grün
- Erde: grau

Rangierungen müssen generell locker in entsprechende Halterungen bzw. Kanäle eingelegt sein.

3.6.2 Beschriftung

Die Beschriftung sämtlicher Fernmeldeverteiler hat wie nachfolgend aufgeführt zu erfolgen:

Sie sind als Fernmeldeverteiler sichtbar zu kennzeichnen und erhalten die entsprechende Verteiler-Nummer.

Sämtliche Einbaugeräte, wie Verstärker, Netzgeräte, Leisten, etc. sind zu beschriften.

Auf der Innentür der Verteiler ist eine Plantasche anzubringen, welche eine genaue detaillierte Erläuterungsliste zur Nummern-Bezeichnung enthalten muss.

Als Bezeichnungsschilder sind grundsätzlich abschraubbare Plexiglasschilder mit rückseitiger Gravur bzw. gravierte Bezeichnungsschilder aus Mehrschichtresopal zu verwenden.

Zur optischen Unterscheidung der einzelnen Einrichtungen, wie Fernsprech-Nebenstellen-Anlage, Uhrenanlage, Sprechanlagen, etc. sind sämtliche LSA-Puls-Bezeichnungsstreifen in unterschiedlichen Farben zu beschriften oder auszulegen. Die jeweiligen Farben entsprechen den vorgegebenen Rangierfarben.

3.7 Antennenanlagen

Antennenanlagen werden als Satelliten-Empfangsanlage installiert. Ab 15 Empfangsdosen wird die Antennenanlage als Satelliten-Gemeinschaftsantennenanlage mit Kanalaufbereitung für digitalen terrestrischen Empfang - ca. 20 Kanäle - ausgeführt.

Copyright © Stadt Nürnberg, H/E

In begründeten Einzelfällen kann in Absprache mit H/E der Empfang über Einzelantennen mit DVB-T2 gestattet werden.

3.8 Brandmeldeanlagen

Die Brandmeldeanlage ist entsprechend den gültigen DIN/VDE-Normen (VDE 0833, Teil 2, DIN 14675), nach den Vorgaben des Brandschutzkonzeptes, den TAB der Feuerwehr Nürnberg, sowie den Vorgaben im Genehmigungsbescheid und/oder Brandschutzgutachten zu erstellen. Planer und Errichter müssen nach DIN 14675 zertifiziert sein.

Das Konzept der Brandmeldeanlage nach DIN 14675 ist mit der Feuerwehr Nürnberg sowie dem späteren Prüfsachverständigen abzustimmen.

Die Festlegungen der Alarmorganisation mit den erforderlichen Maßnahmen hat grundsätzlich durch den Betreiber gemeinsam mit den zuständigen Stellen in einem Sicherheitskonzept für die Brandmeldeanlage zu erfolgen (siehe VDE 0833-2 Punkt 6.1.2. Alarmorganisation).

Die Brandmeldeanlage hat u. a. folgende Komponenten zu beinhalten:

- Brandmeldezentrale
- Handfeuermelder
- Automatische Brandmelder

Bei Aufschaltung an das Meldenetz der Feuerwehr Nürnberg werden noch folgende Komponenten benötigt:

- Feuerwehrschlüsseldepot FSD
- Freischaltelement FSE
- Feuerwehrkoordinationstableau FKT bzw. Feuerwehrinformationszentrale FIZ
- Hauptmelder zur Feuerwehr Nürnberg
- Feuerwehranzeigetableau FAT
- Feuerwehrbedienfeld FBF
- Feuerwehrlaufkarten
- Blitzleuchte

Der Standort des Feuerwehrschlüsseldepots FSD, des Freischaltelementes FSE, des Feuerwehr-Koordinations-Tableaus FKT oder Feuerwehrinformationszentrums FIZ, der Blitzleuchte, der Brandmeldezentrale sowie die Erschließung für den Hauptmelder sind mit der Feuerwehr Nürnberg abzuklären.

Das Feuerwehr-Koordinations-Tableau FKT oder Feuerwehrinformationszentrum FIZ und die Laufwegekarten werden in der Regel im Eingangsbereich untergebracht.

Die Brandmeldeanlage ist in einem eigenen für andere Zwecke nicht genutzten F30-Raum unterzubringen. In begründeten Einzelfällen kann in Absprache mit H/E hiervon abgewichen werden und die Brandmeldezentrale in einem E30-Gehäuse montiert werden.

Copyright © Stadt Nürnberg, H/E

Wird die Brandmeldeanlage zur Übertragung des Hausalarms verwendet, muss sichergestellt sein, dass der Feueralarm im gesamten Gebäude, entsprechend den geltenden Vorschriften, zu hören ist.

Ist gemäß der Baugenehmigung keine Alarmierung über eine Sprachalarmanlage gefordert, so ist die Alarmierung über die busgebundenen Alarmgeber der Brandmeldeanlage umzusetzen.

Die akustische Alarmierung über die Brandmeldeanlage hat grundsätzlich mit integrierten Alarmgebern in den Meldern zu erfolgen. In begründeten Einzelfällen kann in Absprache mit H/E hiervon abgewichen werden.

Die Brandmeldeanlage muss nach der gültigen Sicherheitsanlagen-Prüfverordnung (SprüfV) abgenommen und 3-jährig geprüft werden.

Das zur Störungsmeldung verwendete Wählgerät muss einen VoIP-fähigen Anschluss besitzen.

Es ist ggf. eine Funkausleuchtung für den BOS-Funk nach Erstellung des Rohbaus durchzuführen. Die Kosten einer BOS-Gebäude-Funkanlage werden dann ggf. im Leistungsverzeichnis abgefragt (KG 456).

3.9 Sprachalarmanlagen

Dient die elektrische Lautsprecheranlage (ELA) entsprechend dem Brandschutzkonzept bzw. des Genehmigungsbescheids auch zur Alarmierung ist diese nach DIN VDE 0833 Teil 4 Sprachalarmanlagen (SAA) zu errichten.

Die SAA ist in einem eigenen, für andere Zwecke nicht genutzten E30-Raum, unterzubringen. Dieser Raum der SAA muss entsprechend der Leitungsanlagenrichtlinie (LAR) errichtet werden.

Die SAA muss alle Anforderungen in Bezug auf Alarmübertragungen wie Notstromversorgung, Ausgangskreisüberwachung usw. erfüllen. Über die SAA wird dann der Brandmeldealarm übertragen.

Diesbezüglich ist sicherzustellen, dass die Alarmierung im gesamten Gebäude, entsprechend den gültigen Vorschriften, zu hören ist.

Die STI-Messungen sind zu protokollieren und in die Dokumentation mit einzupflegen.

Die SAA muss nach der gültigen Sicherheitsanlagen-Prüfverordnung (SPrüfV) abgenommen und 3-jährig geprüft werden.

3.10 Elektroakustische Anlagen/ elektrische Lautsprecheranlagen

Die elektroakustische Anlage/ elektrische Lautsprecheranlage (ELA) hat u.a. folgende Funktionen/Teile zu erfüllen bzw. zu beinhalten und ist entsprechend den gültigen DIN/VDE-Normen zu erstellen.

Eine ELA (in 100 V-Technik) für Schulen ist – in Abstimmung mit dem Nutzer – mit allgemeinem Sammelruf, Sammelruf in die einzelnen Einrichtungsbereiche und Einzelruf in

Copyright © Stadt Nürnberg, H/E

die Klassenzimmer, Gruppenräume, Fachräume, Sporthalle, Eingangshalle, Flure, Außenbereich, etc. auszustatten. In den betroffenen Räumen sind Deckeneinbau- bzw. Wandlautsprecher zu installieren.

Neben der Gebäude-ELA, die Pausenzeichen und zentrale Durchsagen überträgt, sind Sporthallen mit separaten Tonanlagen für die Übertragung von Durchsagen und Musik über Mikrofon, Mikroport und Tonträgermaterial wie CD, USB usw. auszustatten. Die entsprechenden Anschluss- und Bedienungseinheiten müssen innerhalb der Sporthalle fest installiert sein.

Die DIN-Werte für Frequenzgang, Klirrfaktor usw. sind einzuhalten
(mind. 20 - 20.000 Hz und < 0,1 %).

Bei Mehrfachsporthallen muss eine abschnittsweise Beschallung gegeben sein.

Sollte eine Brandmeldeanlage für die Sporthalle installiert sein muss sichergestellt sein, dass bei Brandalarm die Tonanlage deaktiviert wird (Ton-Mute).

3.11 Gehörlosenschleifen

Das Rundschreiben des Bayerischen Städtetages mit der Nr. 027/2002 vom 10.04.2002 mit dem Titel: „Verbesserung der Kommunikation von hörgeschädigten und gehörlosen Menschen in öffentlichen Gebäuden“ sowie die Planungsrichtlinie „Induktive Höranlagen beim Freistaat Bayern“ sind einzuhalten.

3.12 Feststellanlagen

Soweit im Gebäude Brand- oder Rauchschutztüren eingebaut werden, die nach Vorgaben des Nutzers immer offengehalten werden müssen, so sind diese Türen mit Feststellanlagen auszurüsten.

Die Feststellanlage muss vom Deutschen Institut für Bautechnik (DIBt) zugelassen sein und deren Richtlinien sind einzuhalten.

Es sind nur zertifizierte Unternehmen für Installation, Abnahme und Wartung zugelassen.

Da aktuell die Feststellanlagen eine Gesamtzulassung haben müssen (Gesamtsystem bestehend aus: Tür, Offenhaltung/ Magnete, Steuerzentrale, Rauchmelder bzw. Rauchschalter, Handauslösetasten usw.) muss grundsätzlich ein Anbieter des Gewerks Bau (Schreiner, Schlosser, usw.) diese Gesamtanlage errichten, um die normgerechte Zulassung für den Betrieb zu gewährleisten.

Von Seiten der Elektrotechnik ist die Lage des Anschlusspunktes/ Stromanschluss mit dem Bauleiter/ Architekten abzusprechen.

Für den Stromanschluss ist ein eigener Stromkreis (getrennt von Steckdosen, EDV und Licht) mit Absicherung eines Automaten 16 A Charakteristik B und einer Zuleitung von mindestens 2,5 mm^2 vorzusehen. Je nach zulässiger Leistungsaufnahme dürfen mehrere Türanschlüsse zusammengefasst werden.

Copyright © Stadt Nürnberg, H/E

Die Melder von Feststellanlagen dürfen nicht auf die BMA zur Meldung eines möglichen Brandes aufgeschaltet werden.

3.13 Fluchttürsteuerungen

Sollen Türen im Verlauf von Rettungswegen mit elektrischen Türverriegelungen ausgestattet werden, so müssen diese Einrichtungen den Anforderungen der Muster-Richtlinie über elektrische Verriegelungssysteme in Rettungswegen (M-EltVTR) entsprechen.

3.14 Tür-, Tor- und Video-Sprechanlagen

In Abstimmung mit dem Nutzer sind an den Eingangstüren Sprechanlagen mit elektrischen Türöffnern zu installieren. Sollten gemäß Nutzerwunsch Videokameras notwendig sein, so muss dies vorab mit dem Datenschutz abgeklärt und genehmigt werden.

Weitere Außensprechstellen werden vor den Zugängen zu Wohneinheiten (z.B. Hausmeisterwohnung) und beim Zugang zu Sporthallen installiert. Die Klingel am Zutritt zu der Sporthalle darf nur am Läutwerk bzw. der Sprechstelle der Sporthalle läuten.

Die Abstimmung der Positionen der Innensprechstellen hat mit dem Nutzer zu erfolgen.

3.15 Telefonanlagen

Telefon Verkabelungen sollen nur für notwendige Nutzungen verlegt werden.

Die Telefonendgeräte werden über das strukturierte EDV-Netzwerk per Voice over IP (VoIP) angebunden.

Die Endgeräte werden von Amt für Informationstechnologie (IT/NET) beschafft und eingebaut.

Sollten Liegenschaften nicht an die städtische Telefonanlage angebunden werden wird die dezentrale Telefonanlage von Amt für Informationstechnologie (IT/NET) beschafft, eingebaut, programmiert und betrieben.

Die dezentrale Telefonanlage wird in die strukturierte Verkabelung (bei Schulen in die des Verwaltungsdatennetzes) integriert und als 19-Zoll-Baugruppe im EDV-Schrank montiert. Für die dezentrale Telefonanlage sind im Datenschrank 6 HE freizuhalten.

Diese hierfür notwendigen Kosten sind zwingend in der Kostenberechnung (Kostengruppe 600) mit aufzunehmen.

3.16 Uhrenanlagen

Es soll keine vernetzte, zentrale Uhrenanlage in Schulen verbaut werden. Funkuhren sind in Absprache mit H/E beispielsweise in Zimmern, Hallen, Fluren ausreichend.

Copyright © Stadt Nürnberg, H/E

3.17 Beamer/ Smartboards

Die Anzahl der Räume, welche mit einem Beamer auszustatten sind, ist aus dem entsprechenden Raumtypenbuch ersichtlich.

Bei der Beamer-Ausstattung ist zu beachten, dass die Beamer vom Nutzer selbst beschafft werden.

Die Deckenhalterungen der Beamer werden von H/E montiert. Zwischen dem Einspeisepunkt und dem Beamer ist ein SVGA-Kabel und ein HDMI-Kabel zu verlegen. Die 230 V Steckdose an der Beamerhalterung muss am gleichen Stromkreis angeschlossen sein, an welcher auch der Lehrer-PC angesteckt ist, um Bildstörungen am Beamer auszuschließen.

Die EDV-Anschlüsse für den Beamer bzw. das Smartboard sind gemäß der „Richtlinie zur Planung von Informations- und Kommunikations-Netzwerken“ (TR-IuK-RL01) vorzusehen.

Beamerabstände (Format 16:9 / 16:10)

Da in der Regel bei der Arbeitsausführung das Beamermodell noch nicht feststeht gelten diese Werte als Richtwerte für die Installation der Deckenhalterung.

Abstand	**Bilddiagonale min.**	**Bilddiagonale max.**
2,50 m	1,60 m	1,92 m
3,00 m	1,89 m	2,29 m
3,50 m	2,20 m	2,67 m
4,00 m	2,54 m	3,05 m

3.18 Notrufanlagen in Behinderten-WCs

In Behinderten-WCs ist unter Einhaltung der aktuellen Vorschriften und Richtlinien eine Notrufanlage einzubauen.

3.19 Zutrittssteuerung

In Abstimmung mit dem Nutzer ist zu klären, ob eine Zutrittssteuerungen für Gebäude und angemietete Objekte der Stadt Nürnberg eingesetzt werden kann bzw. sollen.

Die Wirtschaftlichkeit ist dabei neben dem Sicherheitsaspekt nicht zu vernachlässigen.

Beim gewünschten Einsatz einer Zutrittssteuerung wird grundsätzlich empfohlen nur die Außentüren und ausgewählte Innentüren elektronisch mit einem Transponder zu sichern.

In der Stadt Nürnberg sind derzeit ca. 20 verschiede Zutrittsteuerungssysteme und -fabrikate im Einsatz, daher kann in dieser Richtlinie kein Fabrikat zwingend vorgeschrieben werden. Die Erfahrung aus dem Einsatz dieser Vielfalt hat gezeigt, dass einige Systeme die Anforderungen der Nutzer in der der Stadt Nürnberg besser umsetzen können als andere. Daher sind die Erfahrungen und fachlichen Empfehlungen im gesonderten Dokument „Empfehlungen für elektronische Zutrittssteuerung“ nachzulesen.

Copyright © Stadt Nürnberg, H/E

4 Äußerer Blitzschutz, Fundament-Ringerder und Potenzialausgleich

4.1 Allgemein

Der innere und äußere Blitzschutz sowie der Fundament-Ringerder ist nach DIN 18014, DIN EN 62305 Teil 1-4, DIN VDE 0100-443/534 zu planen und von einer Blitzschutz-Fachfirma auszuführen. Bei Gebäuden der Stadt Nürnberg die nicht als Ex-Schutzzone definiert sind, soll der Blitzschutz in Blitzschutzklasse 3 ausgeführt werden.

Der äußere Blitzschutz ist mit Hilfe des Schutzwinkel- oder Blitzkugelverfahrens durch ein Planungsbüro zu berechnen. Das Auftreten von Schritt- und Berührungsspannung ist mit geeigneten Maßnahmen des aktuellen Standes der Technik zu verhindern. Die Trennungsabstandsberechnung ist hierbei ein wichtiger Bestandteil der Bestandsunterlagen. Auch diese ist durch das Planungsbüro zu berechnen.

4.2 Äußerer Blitzschutz und Fundament-Ringerder

Als Fundamenterder ist feuerverzinkter Band- oder Rundstahl in die Fundamente einzulegen und dauerhaft elektrisch leitend mit der Stahlarmierung zu verbinden. Notwendige Anschlüsse für Hausanschlussraum, Aufzüge sowie metallene Treppengeländer sind durch die Installation von Erdungsfestpunkten zu realisieren. Der Ringerder sowie die Verbindungen zu diesem sind inkl. der Anschlussfahnen in V4A auszuführen. Bei Gebäuden mit Flachdach sind die Trennstellen auf dem Dach vorzusehen. Bei Gebäuden mit Satteldach sind Wandkästen oder Erdeinführungsstangen für die Trennstellen vorzusehen. Für den Fundament-Ringerder ist eine Fotodokumentation und ein gesondertes Messprotokoll durch die Blitzschutz-Fachfirma zu erstellen.

Es ist ein entsprechendes Maschennetz auf dem Flachdach zu erstellen. Dabei kommt einer parallel zur Attika verlaufenden Kantleitung mit Fangspitzen eine besondere Bedeutung zu.

4.3 Potenzialausgleich

Sämtliche Anlagenteile wie z.B. Niederspannungshauptverteilungen, Heizungsanlagen, Lüftungsanlagen, Sanitäranlagen etc. sind nach DIN/VDE 0100-540 in die Schutzmaßnahme einzubeziehen. Alle metallischen Leitungsführungen der haustechnischen und der elektrotechnischen Anlagen sind in den Potenzialausgleich einzubeziehen.

Kabelrinnen, Gitterrinnen, Steigtrassen sowie alle anderen leitfähigen Einbauten sind leitend miteinander zu verbinden. Alle Potenzialausgleichsleitungen sind eindeutig (Ziel, Querschnitt) mit Kabelschildern zu bezeichnen. Nassbereiche erhalten einen zusätzlichen Potenzialausgleich nach DIN VDE 0100, Teil 701.

Copyright © Stadt Nürnberg, H/E

4.4 Regenrinnen und Regenfallrohre

Metallene Regenrinnen und -fallrohre müssen mit der äußeren Blitzschutzanlage elektrisch leitend verbunden werden.

Metallene Regenfallrohre können als natürliche Ableitungen verwendet werden, sofern diese sicher durchverbunden (die Stoßstellen gelötet oder genietet) sind und die Mindestwandstärke des Rohres von 0,5 mm eingehalten wird. Ist ein Regenfallrohr nicht sicher durchverbunden, kann es als Halter für Ableitungen dienen.

Copyright © Stadt Nürnberg, H/E

5 Spezielle Anlagen und Bauten

Für spezielle Bauten wie z.B. Schulen, Kindertagesstätten und -heime oder bei der Erstellung von Anlagen mit EIB/KNX-Bussystem sind nachfolgende, ergänzende Richtlinien zu berücksichtigen.

5.1 Schulen

5.1.1 Allgemein

Die Starkstromanlagen in Schulen sind zusätzlich nach nachfolgenden Richtlinien zu errichten:

- Bestimmungen für das Verfahren bei der Genehmigung von Neu-, Um- und Erweiterungsbauten öffentlicher und privater Schulanlagen und allgemeine Richtlinien für den Bau von Schulanlagen (Allgemeine Schulbaurichtlinien).
- „Richtlinien Bau und Ausrüstung von Schulen“ vom Bayerischen Gemeindeunfallversicherungs-verband.

Abweichungen bzw. zusätzliche Bestimmungen sind in den nachfolgenden Kapiteln aufgeführt.

5.1.2 Räume für den allgemeinen Unterrichtsbereich (Unterrichtsräume, Mehrzweckräume, Sprachlabore, Zeichensäle und Musikräume)

Allgemeine Schutzmaßnahmen:

Es sind Fehlerstromschutzschaltungen (RCD) mit Bemessungsdifferenzstrom $I_{\Delta n}$ = 30 mA vorzusehen.

Für die Tafelbeleuchtung ist ein gesonderter Schalter anzuordnen.
Jedes Lichtband muss getrennt schaltbar/steuerbar sein.

Jedem Klassenzimmer ist mindestens je ein Lichtstromkreis (Absicherung: 10 A) und ein Steckdosenstromkreis (Absicherung: 16 A) zuzuordnen.

Für jeden Unterrichtsraum ist mindestens eine Doppelsteckdose in der Mitte der Raumrückwand (h = 1,05 m OKFF) sowie eine an der Tür unterhalb des Lichtschalters (Reinigungssteckdose 16 A) anzuordnen (h = 0,30 m OKFF).

Für Medien-Geräte ist eine Doppelsteckdose im Präsentationsbereich (Tafel- oder Ultrakurzdistanzbeamer) vorzusehen. Dieser soll als separater, nicht abschaltbarer Stromkreis ausgeführt werden.

Copyright © Stadt Nürnberg, H/E

5.1.3 Räume für den naturwissenschaftlichen Bereich (Physik, Chemie, Biologie sowie der Vorbereitungsräume)

Die allgemeine Installation hat nach o.g. Richtlinien der Räume für den allgemeinen Unterrichtsbereich zu erfolgen.

Es ist für jeden Fachraum eine Unterverteilung zu installieren (siehe Prinzipschaltbild „für Fach- und Werkräume – Not-Aus-Steuerung“)

Die Stromkreise für Sammlungs- und Vorbereitungsräume können in der Unterverteilung des jeweiligen Fachraumes abgesichert werden.

Für die Beleuchtung und sonstige nicht abschaltbare Verbraucher (Reinigungssteckdose, Steuerung usw.) ist ein getrennter FI-Schutzschalter einzubauen ($I_{\Delta n}$ = 30 mA). Die Stromversorgung muss vor dem zentralen Energieschalter abgenommen werden.

Für die Steuerung des zentralen Energieschalters ist im Lehrerpult eine Ein-Aus-Tasterkombination mit Kontrolllampe einzubauen. Bei mobilen Lehrertischen erfolgt die Montage der Tasterkombination in unmittelbarer Nähe an der Tafelwand.

Die Schalterstellung des zentralen Energieschalters muss durch eine erhabene Signallampe (grün) im Raum an der Tür und an der Türaußenseite angezeigt werden.

Für den Energieschalter ist ein separater Schlüssel zu verwenden. Die Schließung ist in die Schließanlage zu integrieren.

Die Fachräume sind mit einer dimmbaren Beleuchtung auszurüsten.

Für Medien-Geräte ist eine Doppelsteckdose, welche als getrennter Stromkreis ausgeführt wird, neben der Tafel anzuordnen

Für den Beamer ist an der Decke ein nichtschaltbarer, separater Stromkreis (Leitungsquerschnitt 2,5 mm²) vorzusehen.

Es müssen im Raum, je nach Raumgröße, mindestens zwei Not-Aus-Taster mit dem Schlüsseltyp MS1 installiert werden.

<u>Zusätzlicher Potenzialausgleich</u>

In diesen Räumen sind alle berührbaren fremden leitfähigen Teile mit Potenzialausgleichsleitern untereinander und mit dem Schutzleiter der Stromversorgung verbunden werden. Der Querschnitt muss mindestens 4 mm² Cu betragen.

5.1.4 Werk- und Maschinenräume

Die allgemeine Installation hat nach o.g. Richtlinien der Räume für den allgemeinen Unterrichtsbereich zu erfolgen.

Es ist für jeden Werk- und Maschinenraum eine Unterverteilung zu installieren (siehe Prinzipschaltbild „für Fach- und Werkräume – Not-Aus-Steuerung“). Für die Beleuchtung und sonstige nicht abschaltbare Verbraucher (Reinigungssteckdose, Steuerung usw.) ist ein getrennter FI-Schutzschalter einzubauen ($I_{\Delta n}$ = 30 mA). Die Stromversorgung muss vor dem zentralen Energieschalter abgenommen werden.

Copyright © Stadt Nürnberg, H/E

Für die Steuerung des zentralen Energieschalters ist im Lehrerpult eine Ein-Aus-Tasterkombination mit Kontrolllampe einzubauen. Bei mobilen Lehrertischen erfolgt die Montage der Tasterkombination in unmittelbarer Nähe an der Tafelwand.

Die Schalterstellung des zentralen Energieschalters muss durch eine erhabene Signallampe (grün) im Raum an der Tür und an der Türaußenseite angezeigt werden.

Es ist eine Not-Aus-Einrichtung zu installieren. Geräte zum Trennen und Schalten sind nach DIN VDE 0100-530 zu wählen. Weiterhin müssen die Normen DIN VDE 0100-723, DIN VDE 0100- 530 angewendet werden.

Leitungen für Maschinenanschlüsse, die über den Boden geführt werden, müssen in Rohren oder Kanälen verlegt sein.

Zusätzlicher Potenzialausgleich

In diesen Räumen sind alle berührbaren fremden leitfähigen Teile mit Potenzialausgleichsleitern untereinander und mit dem Schutzleiter der Stromversorgung verbunden werden. Der Querschnitt muss mindestens 4 mm² Cu betragen.

5.1.4.1 Nebenräume zu Werkräumen

Es ist eine Not-Aus-Einrichtung zu installieren.

Der Energieschalter des Werkraumes hat den Nebenraum mit abzuschalten.

Die Verbraucher können im Verteiler Werkraum abgesichert werden.

5.1.4.2 Werkstätten in Berufsschulbereichen

Es ist für jede Werkstatt eine Unterverteilung zu installieren (siehe Prinzipschaltbild „für Fach- und Werkräume – Not-Aus-Steuerung“). Für die Beleuchtung und sonstige nicht abschaltbare Verbraucher (Reinigungssteckdose, Steuerung usw.) ist ein getrennter FI-Schutzschalter einzubauen ($I_{\Delta n}$ = 30 mA). Die Stromversorgung muss vor dem zentralen Energieschalter abgenommen werden.

Für die Steuerung des zentralen Energieschalters ist im Lehrerpult eine Ein-Aus-Tasterkombination mit Kontrolllampe einzubauen. Bei mobilen Lehrertischen erfolgt die Montage der Tasterkombination in unmittelbarer Nähe an der Tafelwand.

Die Schalterstellung des zentralen Energieschalters muss durch eine erhabene Signallampe (grün) im Raum an der Tür und an der Türaußenseite angezeigt werden.

Es ist eine Not-Aus-Einrichtung zu installieren.

Die Art der Not-Aus-Einrichtung ist maschinenabhängig und ist in jedem Fall vorher durch H/E freizugeben.

Leitungen für Maschinenanschlüsse, die über den Boden geführt werden, müssen in Rohren oder Kanälen verlegt werden.

Copyright © Stadt Nürnberg, H/E

5.1.5 EDV-Räume

Es ist für jeden EDV-Raum eine Unterverteilung zu installieren.

In EDV-Räumen muss die Stromversorgung für EDV-Geräte über FI-Schutzschalter (RCD, mindestens $I_{\Delta n}$ = 30 mA) und entsprechendem Überspannungsschutz erfolgen.

Es sind Sicherungsautomaten für EDV-Geräte mit Auslösecharakteristik C zu wählen.

Die Steckdosen für EDV-Geräte sind eindeutig und unverlierbar zu kennzeichnen.

Eine zentrale Abschaltung (Anzeige durch grünes Lichtsignal im Raum) der Stromkreise über Schlüsselschalter ist optional vorzusehen und nach Rücksprache mit dem Bauleiter durchzuführen.

Die Beleuchtung ist blendfrei mit bildschirmarbeitsplatzgerechten Leuchten auszuführen.

Für den Beamer ist an der Decke ein nichtschaltbarer, separater Stromkreis (Leitungsquerschnitt 2,5 mm²) vorzusehen.

5.1.6 Räume für Handarbeit und Hauswirtschaft (Nähen, Bügeln, Kochen)

Die allgemeine Installation hat nach o.g. Richtlinien der Räume für den allgemeinen Unterrichtsbereich zu erfolgen.

Es ist für jeden Handarbeits- bzw. Hauswirtschaftsraum eine Unterverteilung zu installieren (siehe Prinzipschaltbild „für Fach- und Werkräume – Not-Aus-Steuerung“), jedoch ohne Not-Aus-Einrichtung.

Für die Beleuchtung und sonstige nicht abschaltbare Verbraucher (Reinigungssteckdose, Steuerung usw.) ist ein getrennter FI-Schutzschalter einzubauen ($I_{\Delta n}$ = 30 mA). Die Stromversorgung muss vor dem zentralen Energieschalter abgenommen werden.

Für die Steuerung des zentralen Energieschalters ist im Lehrerpult eine Ein-Aus-Tasterkombination mit Kontrolllampe einzubauen. Bei mobilen Lehrertischen erfolgt die Montage der Tasterkombination in unmittelbarer Nähe an der Tafelwand.

Die Schalterstellung des zentralen Energieschalters muss durch eine erhabene Signallampe (grün) im Raum an der Tür und an der Türaußenseite angezeigt werden.

5.1.7 Flure, Treppen und WCs

Für die Beleuchtung dieser Räume muss eine Wahlschaltung mit Vorrang („Zentral-Vorort“) installiert werden. Die Steuereinheit sollte im Hausmeisterdienstzimmer montiert sein. Andere Standorte sind nach Rücksprache mit H/E abzustimmen.

Flure, Treppen, WCs und Außenanlagen müssen getrennt schaltbar sein.

Die Absicherung der Stromkreise erfolgt in den jeweiligen zugehörigen Unterverteilungen.

Schalter und Steckdosen sind aus bruchsicherem Material einzubauen.

Steckdosen zum Anschluss von Reinigungsgeräten sind auf den Gängen anzuordnen.

Copyright © Stadt Nürnberg, H/E

5.1.8 Steuereinheit, Visualisierung von Gebäudeleittechnik oder Installationsbus

Die Ausführung der Steuereinheit ist mit H/E abzustimmen.

Die Beleuchtung ist generell einfach zu halten und sollte nur im Ausnahmefall tageslicht- bzw. präsenzabhängig schaltbar sein.

5.1.9 Taster

Als Schlüssel für Not-Aus-Taster und Zentraler-Energie-Taster ist der Schlüsseltyp MS1 zu verwenden.

5.1.10 Beleuchtung

5.1.10.1 Allgemein

Für die Projektierung der Beleuchtungsanlagen und Auswahl der Beleuchtungskörper sind die neuesten DIN-Vorschriften zu beachten (siehe Kapitel 2.9 Beleuchtung).

Es sind grundsätzlich Leuchten mit LED Leuchtmittel zu verwenden.

5.1.10.2 Turnhallen

Die Leuchten sind ballwurfsicher nach DIN 18032 und nach DIN 57710-13 (VDE 0710-13) zu wählen.

Die Schaltung der Beleuchtungsanlage erfolgt vom Regie- oder Lehrerraum aus, mit Ausnahme der Durchgangsbeleuchtung.

Bei Mehrfachturnhallen muss die Beleuchtungsanlage so projektiert werden, dass eine richtungsunabhängige Nutzung möglich ist.

Die Aufteilung der Stromkreise hat dreiphasig zu erfolgen.

Copyright © Stadt Nürnberg, H/E

5.2 Kindergärten und Kindertagesstätten

5.2.1 Allgemein

Für Kindergärten und Kindertagesstätten und –horte sind zusätzlich und abweichend die nachfolgenden Bestimmungen zu beachten.

5.2.2 Verteilungen

Elektrische Verteilungen sind in Räumen anzuordnen, die dem allgemeinen Verkehr nicht zugänglich sind, sowie außerhalb von Flucht- und Rettungswegen.

5.2.3 Installation

Für Herde (auch in Kinderküchen) ist ein Schlüsseltaster vorzusehen.

Die Einzelabschaltung des Herdes ist so anzubringen, dass sie von Kleinkindern nicht erreicht werden kann. Der Schaltzustand wird durch ein grünes Lichtsignal angezeigt.

Schalter, Steckdosen und dergleichen sind in bruchsicherem Material auszuführen.

5.2.4 Schutzmaßnahme

Als Schutzmaßnahme bei indirektem Berühren ist die FI-Schutzschaltung (RCD) vorzusehen. Hierbei ist eine sinnvolle Aufteilung auf mehrere FI-Schutzschalter ($I_{\Delta n}$ = 30 mA) vorzunehmen.

5.2.5 Beleuchtung

Es sind grundsätzlich Leuchten mit LED Leuchtmittel zu verwenden.

Es ist eine Warmton-Lichtfarbe zu verwenden.

Die Schaltung der Beleuchtung ist nach Rücksprache mit H/E zu planen.

Mehrzweckräume sind mit bruchsicheren Leuchten (Kunststoffabdeckung) auszustatten.

Copyright © Stadt Nürnberg, H/E

5.3 EIB/KNX-Bussysteme

Die Automatisierung ist restriktiv zu verwenden. Dies gilt für das gesamte Kapitel 5.

5.3.1 Vorschriften

Für alle Bereiche der Starkstrom- und KNX (EIB)-Businstallation gelten die Regeln der DIN VDE 0100. Zusätzlich gilt für die Businstallation die DIN EN 50090-9-1; VDE 0829.

5.3.2 Stromversorgung

Die Stromversorgung muss so bemessen sein, dass an dem Bus-Teilnehmer der am weitesten vom speisenden Netzgerät entfernt installiert ist, die Versorgungsspannung mindestens 21 V beträgt.

5.3.3 Topologie

Das Bus-System ist grundsätzlich in einer Baumstruktur aufzubauen.

Die Bus-Teilnehmer eines Raumes werden mit einem gemeinsamen Liniensegment verbunden. Räume untereinander mit weiteren Linien.

Diese Struktur kann beliebig über Etagen und Gebäudeteile fortgesetzt werden.

5.3.4 Businstallation, Installationsmaterial und Teilnehmer

Zur Verlegung von Busleitungen und für die Art, Auswahl und Montage von Busgeräten, gelten die Richtlinien aus dem Kapitel Starkstromanlagen.

Für die Busgeräte ist die gleiche Schutzart einzuhalten, wie sie unter den gegebenen Bedingungen für Starkstromgeräte gilt.

Beim Einbau von Installationsdosen für Busgeräte muss auf besondere Sorgfalt geachtet werden.

Bus- und Starkstromleitungen dürfen gemeinsam nur in Dosen mit Trennsteg verlegt werden. Wenn die Dose keine sichere Trennung garantiert, sind zwei getrennte Dosen für Busleitung und Starkstromleitung zu setzen.

Sämtliche Leitungen des Bussystems müssen eindeutig gekennzeichnet werden. Auf keinen Fall dürfen – aufgrund der Verwechslungsgefahr – herkömmliche Starkstromleitungen als Busleitung verwendet werden.

Busleitungen sollen nach DIN EN 50090-9-1; VDE 0829 möglichst ohne Abstand direkt neben Starkstromleitungen verlegt werden. Nur bei Stegleitungen ist ein Mindestabstand von 10 mm einzuhalten (DIN VDE 0100 Teil 520). Die sichere Trennung zwischen Starkstrom-

Copyright © Stadt Nürnberg, H/E

und Busleitung wird ausschließlich durch die Verwendung von VDE-zugelassenem Leitungsmaterial gewährleistet.

Adern von Starkstrom- und Busleitungen dürfen sich nicht berühren. Deshalb sind ausreichende Befestigungen und/oder Isolierungen vorzusehen. Dies gilt auch für andere Stromkreise gegenüber der Busleitung, wenn diese keine SELV-Stromkreise sind.

Offene Teile der Datenschiene in Verteilern müssen mittels Datenschienenabdeckstreifen abgedeckt werden. Dies gilt als Schutz vor Verschmutzung der Datenschiene genauso wie als Schutz gegen zufälliges Berühren freier Leitungsenden im Verteilerbereich.

Sämtliche Busleitungen und Busgeräte verfügen über eine Abschirmung, die nicht geerdet wird, wenn keine besonderen Blitzschutzmaßnahmen gefordert sind. Sie sind also nicht in die Maßnahme zum Potenzialausgleich einbezogen. Die Abschirmungen werden im Leitungszug nicht durchverbunden. Sie dürfen des Weiteren keine Berührung mit Erdpotenzial oder spannungsführenden Teilen haben.

Zur Vermeidung von Schleifen, die EMV-Störungen oder Überspannungen durch Blitzeinwirkung zur Folge haben können, sind Bus- und Starkstromleitungen immer möglichst nahe beieinander zu verlegen.

Für das Leitungsmaterial muss erfüllt sein:

Eignung zur Kommunikation nach DIN EN 50090-9-1; VDE 0829 und KNX (EIB)-Standard.

Sichere und eindeutige Trennung zum Starkstromnetz.

Typ	**Aufbau**	**Verlegung**
YCYM 2x2x0,8 (KNX-Leitung) Prüfspannung 4 kV Grün gefärbt + beschriftet	EIBA-Richtlinie, beruht auf DIN VDE 0207 und DIN VDE 0815 Adern: Rot Bus+ Schwarz Bus- Gelb frei Weiß frei Schirmfolie mit Beilaufdraht	feste Verlegung in trockenen, feuchten und nassen Räumen; im Freien, wenn vor direkter Sonneneinstrahlung geschützt; Aufputz, Unterputz, in Rohren Biegeradien: >30 mm bei fester Verlegung > 7 mm für Eingänge in Dosen oder in Hohlräumen
J-Y(St)Y 2x2x0,8	DIN VDE 0815 Adern: Rot Bus+ Schwarz Bus- Gelb frei Weiß frei Schirmfolie mit Beilaufdraht	feste Verlegung in trockenen und feuchten Räumen; in und unter Putz im Freien; Aufputz, Unterputz, in Rohren Biegeradien: >30 mm bei fester Verlegung > 7 mm für Eingänge in Dosen oder in Hohlräumen

Die zulässigen Leitungslängen für das Bussystem regelt die DIN EN 50090-9-1; VDE 0829. Die Leitungslänge errechnet sich aus der Summe sämtlicher Abschnitte und Verzweigungen.

Es dürfen ausschließlich nur Bus-Geräte, nach KNX (EIB)-Standard von Herstellern an den BUS angeschlossen werden, welche der EIBA angehören.

5.3.5 Adressierung

Die physikalische Adresse kennzeichnet den Teilnehmer eindeutig. Sie darf innerhalb des Bussystems nur einmal vergeben werden und ist einem Gerät fest zugeordnet.

Die logische Adresse wirkt als Gruppenadresse. Mehrere Geräte können innerhalb des Bussystems zu einer Gruppe zusammengefasst werden. Allen Geräten einer Gruppe wird zusätzlich eine Gruppenadresse vergeben.

Zur Ordnung bei der Vergabe von Gruppenadressen wird eine Aufteilung der verfügbaren Adressen in Hauptgruppen durchgeführt. Folgende Aufteilung der Hauptgruppen wird festgelegt:

Hauptgruppe	0	Alarme + Sicherheit
	1	Zentrale Funktionen + Gruppenfunktionen
	2	Beleuchtung Schalten
	3	Beleuchtung Dimmen
	4	Beleuchtung Wert
	5	Jalousie
	6	Schalten + Steckdosen + Verbraucher
	7	Klima + Lüftung
	8	Heizung
	9	Sanitär + Dachgully
	10	frei
	11	frei
	12	frei
	13	frei

Weitere Hauptgruppen werden nach Bedarf und Abstimmung durch H/E festgelegt.

5.3.6 Prioritätsstufen

Zur Erkennung von Konflikten bei der Übertragung mehrerer, gleichzeitig, gesendeter Telegramme wird eine Prioritätskodierung eingeführt.

Die Prioritätsstufen sind wie folgt festgelegt:

Codierung	Prioritätsstufe	Bedeutung
00	1	System-Funktionen
10	2	Alarm-Funktionen
01	3	Hohe Betriebspriorität
11	4	Niedrige Betriebspriorität

Die Prioritätsstufen 1 und 2 sind in der Zugriffsklasse 1 zusammengefasst.
Die Stufen 3 und 4 in der Zugriffsklasse 2.

Copyright © Stadt Nürnberg, H/E

6 Dokumentation

Alle Bestandsunterlagen sind in deutscher Sprache auszuführen.

Auf den Bestandsplänen dürfen Schriftköpfe des Architektur- oder Ingenieurbüros nicht entfernt werden, dagegen müssen die Bestandspläne als solche mit dem Wort „Bestandsplan“ oder „Revisionsplan“, Datum und Firmenstempel, einschl. rechtsverbindlicher Unterschrift versehen werden.

Alle Bestandspläne sind auf einem USB-Stick im Format AUTOCAD, DWG oder DXF zu übergeben. Die Pläne sind zusätzlich im PDF-Format abzuspeichern.

Nachfolgende Pläne bzw. Schemata sind mit der Schlussrechnung normgerecht, in 1-facher Ausführung, in DIN-A4-Format (geg. zu falten), zur Lochverstärkung mit Randverstärkungsstreifen zu versehen, in Ordnern übersichtlich mit Inhaltsverzeichnis zusammenzufassen und dem zuständigen Sachbearbeiter der Stadt Nürnberg auszuhändigen.

Vollständige Installationspläne gemäß DIN EN 81346-2, entsprechend der ausgeführten Anlage.

Diese müssen mindestens enthalten:

- Lagerichtige Eintragungen der Schaltzeichen für die Betriebsmittel mit Kennzeichnung des Stromkreises und soweit erforderlich, laufende Nummerierung der Betriebsmittel
- Angaben zur Schutzmaßnahme und Schutzart
- Hinweise auf besondere Betriebsarten und Umgebungsbedingungen, z. B. feuchte und nasse Räume, feuergefährdete Betriebsstätten
- Sondermaße zur Höhe der Schalter, Steckdosen o. ä. über fertigem Fußboden
- Lagerichtige Eintragungen von Kabelkanälen, Kabelbahnen, Unterflur-Installations-kanälen, Schienenverteilern, Installationskanälen für Wand und Decke jeweils mit Maßangaben
- Leistungsnachweise zu Kabeln und Leitungen gemäß Herstellerqualifizierung

Steigleitungsschemata für Energie-, Potenzialausgleichs- und Steuerleitungen

Diese müssen mindestens enthalten:

- Kabeltypen
- Querschnitte
- Anzahl der Adern
- Bezeichnung des Verteilers

Übersichtsschaltpläne der Verteiler

Diese müssen mindestens enthalten:

- Beschriftung der Geräte
- Stromkreisnummerierungen
- Stromkreisbezeichnungen
- Querschnitte der ankommenden und abgehenden Kabel

Copyright © Stadt Nürnberg, H/E

Lagepläne mit vermaßten Kabeltrassen für Außenanlagen.

Klemmenpläne für sämtliche Rangierverteiler.

Bestandspläne für Sicherheitsbeleuchtungsanlagen gemäß VDE 0108, einschl. eines Messprotokolls eines anerkannten Sachverständigen.

Eine Übersicht der geforderten Bestandsunterlagen bietet Kapitel 6.8 Inhalt der Bestandsunterlagen.

6.1 Abnahme

Der Auftragnehmer verpflichtet sich, die von ihm ausgeführte Anlage sofort nach Fertigstellung durch einen unabhängigen zugelassenen Sachverständigen auf Einhaltung der anerkannten Regeln der Elektrotechnik, der einschlägigen Rechtsvorschriften und Anordnungen der Polizei- und Verwaltungsbehörden sowie der technischen Anschlussbedingungen des stromliefernden EVU prüfen zu lassen (Abnahmeprüfung).

Dabei festgestellte Mängel sind kostenfrei zu beheben und auf Verlangen des Auftraggebers nochmals überprüfen zu lassen. Vor der Übergabe ist dem Auftraggeber das von der Prüfstelle ausgefertigte Prüfprotokoll unaufgefordert auszuhändigen.

6.2 Messungen und Prüfungen

Die Betriebsmittel- und Anlagenprüfung ist vom Auftragnehmer kurzfristig nach den zurzeit gültigen Vorschriften, gemäß DIN VDE 0100, DIN VDE 0100-600, DIN VDE 0105-100, DIN EN 60204-1, DGUV Vorschrift 3 und DGUV Vorschrift 4, TRBS 2131 und den Richtlinien der Stadt Nürnberg, durchzuführen.

Für Prüfungen dürfen nur befähigte Personen (hier: Elektrofachkräfte) im Sinne VDE 0100-600, tätig werden!

Für alle verwendeten Messgeräte muss ein Kalibriernachweis vorgelegt werden können.

Copyright © Stadt Nürnberg, H/E

6.3 Messprotokolle und Prüfberichte

Es sind vollständige Messprotokolle und Prüfberichte über die Prüfung der Schutzmaßnahmen zu übergeben.

In den Protokollen müssen für jeden Stromkreis die gemessenen Werte (Erdungswiderstand, Isolationswiderstand, Fehlerstrom usw.) eingetragen werden.

Gefordert wird ein mängelfreier Prüfbericht eines anerkannten Sachverständigen, auch im Hinblick auf die SPrüfV und DGUV.

Weiterhin eine Niederschrift über die Prüfung gemäß VOB DIN 18 382, § 3.1.7 und Bestätigung, dass die ausgeführten Anlagen den Normen und Vorschriften entsprechen.

Ausdrücklich zu bestätigen ist, dass

- die Bestimmungen der beiden Vorschriften DGUV 3 und DGUV 4 eingehalten wurden,
- alle Brandschotts ordnungsgemäß verschlossen wurden,
- keine asbesthaltigen Materialien verwendet wurden,
- nur umwelt- und gesundheitsverträgliche Stoffe verwendet wurden.

Die Abnahme-, Messprotokolle und Prüfberichte sind jeweils in Papierform in 2-facher Ausführung und elektronisch auf einem USB-Stick als PDF-Dateien zu übergeben.

6.4 Bedienungsanleitungen und Wartungsvorschriften

Es ist eine Auflistung der montierten Leuchten, Motoren und Geräte unter Angabe des Herstellers, Fabrikats und Typs zu erstellen. Alle Bedienungsanleitungen sind auszuhändigen, einschließlich der Wartungsvorschriften.

6.5 Pläne

6.5.1 Montagepläne

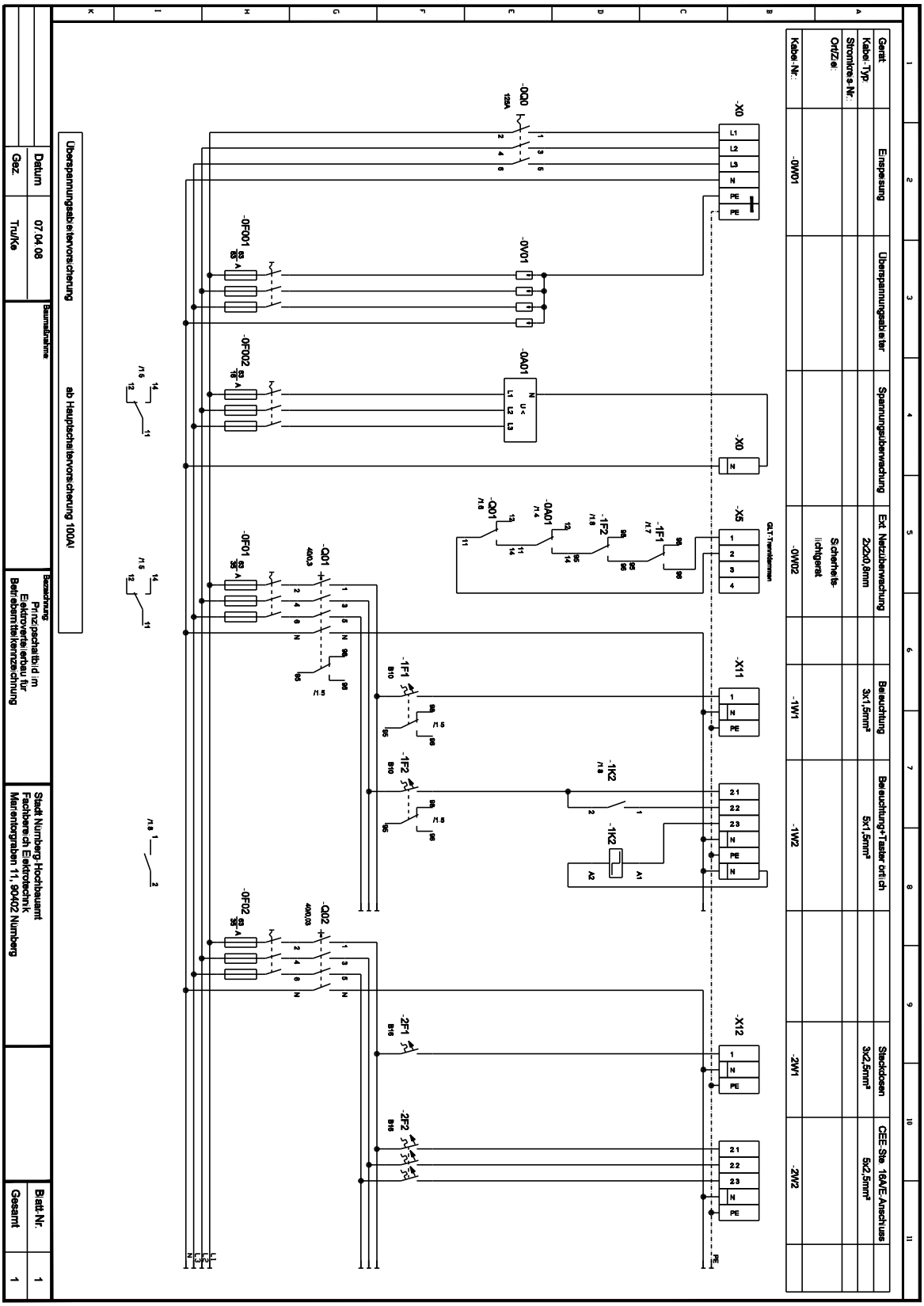
Bei Neubauten sind zusätzlich auch Montagepläne zu fertigen.

Alle danach auftretenden Änderungen (Ergänzungen und Erweiterungen aller Art) sind vom Unternehmer kurzfristig zu berichtigen bzw. nachzutragen, so dass keine Verzögerung im Baufortschritt eintritt. Baustellenpläne sind zeitnah zu berichtigen bzw. auszutauschen.

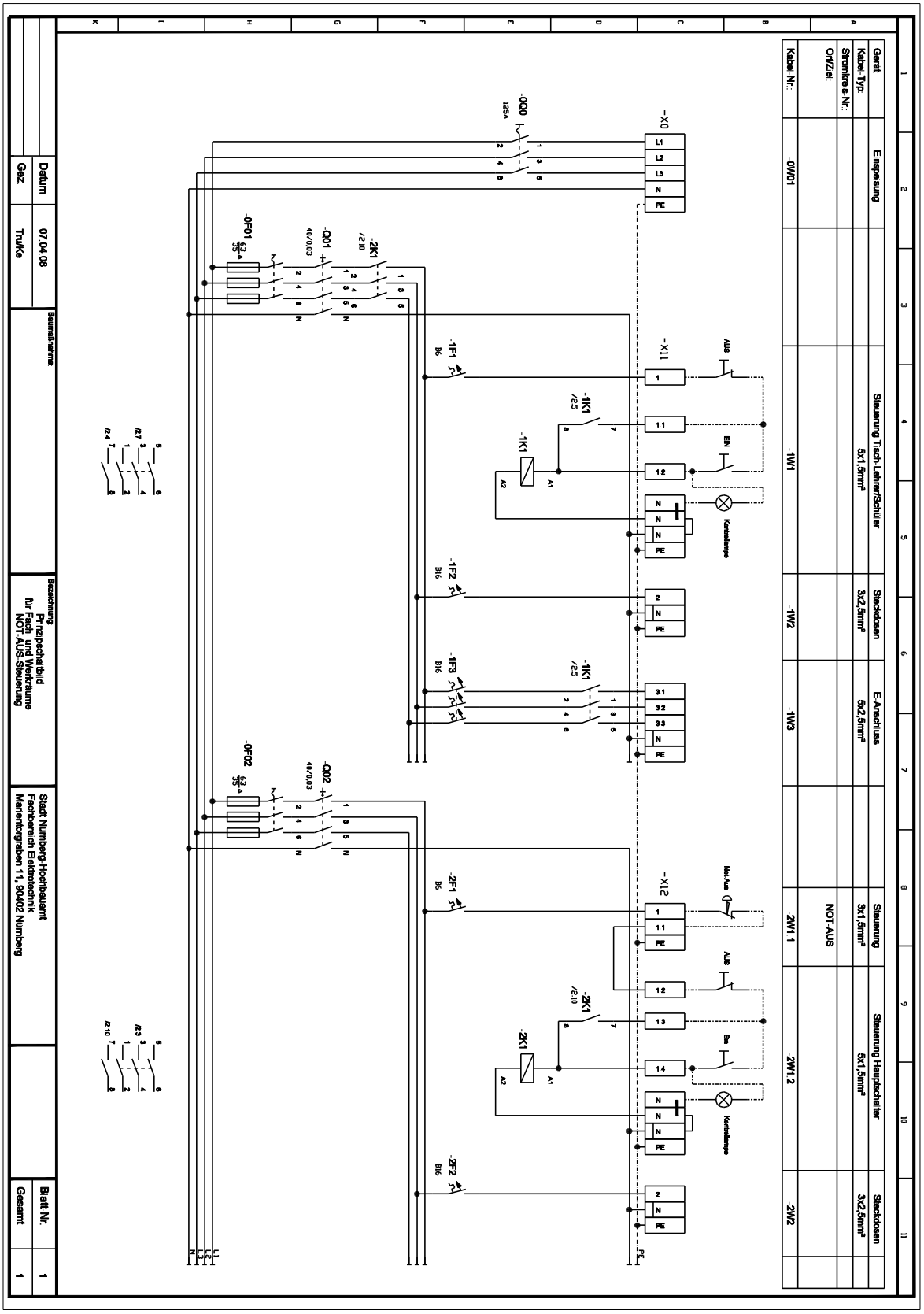
6.5.2 Schaltpläne/ Prinzipschaltbilder

Nachfolgend sind beispielhaft Schaltpläne/ Prinzipschaltbilder sowie eine Vorgabe für Leitungsfarben und Klemmenbezeichnungen dargestellt.

Copyright © Stadt Nürnberg, H/E



Copyright © Stadt Nürnberg, H/E


Gerät
Kabel-Typ:
Stromkreis-Nr.:
Ort/Ziel:
Kabel-Nr.:
Einspeisung
Steuerung Tisch-Lehrer/Schüler
Steckdosen
E-Anschluss
Steuerung
Steuerung Hauptschalter
Steckdosen
5x1,5mm²
3x2,5mm²
5x2,5mm²
3x1,5mm²
5x1,5mm²
3x2,5mm²
NOT-AUS
-0W01
-1W1
-1W2
-1W3
-2W1.1
-2W1.2
-2W2
-X0
-X11
-X12
-0Q0
-0F01
-0F02
-Q01
-Q02
-2K1
-1K1
-1F1
-1F2
-1F3
-2F1
-2F2
AUS
EIN
Kontrollampe
Not-Aus
Datum
07.04.08
Gez.
Tru/Ke
Baumaßnahme:
Bezeichnung
Prinzipschaltbild
für Fach- und Werkräume
NOT-AUS-Steuerung
Stadt Nürnberg-Hochbauamt
Fachbereich Elektrotechnik
Marientorgraben 11, 90402 Nürnberg
Blatt-Nr.
1
Gesamt
1

NÜRNBERG

Leitungsfarben:

Schwarz	Hauptstromkreise L1
Braun	Hauptstromkreise L2
Grau	Hauptstromkreise L3
Blau	Hauptstromkreise N
Grün/Gelb	Schutzleiter PE
Schwarz	Steuerstromkreis >60V ohne Steuertrafo L
Blau	Steuerstromkreis >60V ohne Steuertrafo N
Grün/Gelb	Schutzleiter PE
Rot	Steuerstromkreis >60V mit Steuertrafo L
Rot	Steuerstromkreis >60V mit Steuertrafo N
Violett	Steuerstromkreis 24V/AC u bzw. G
Violett	Steuerstromkreis 24V/AC v bzw. G0
Dunkelblau	Steuerstromkreis 24V/DC +
Dunkelblau	Steuerstromkreis 24V/DC -
Orange	Fremdspannung >60V
Orange	Fremdspannung 24V
Weiss	Zentrale Leittechnik
Weiss/Blau	Messwandler k
Weiss	Messwandler l

Klemmenbezeichnung:

-X0	Einspeisung Phasen	
-X0	Einspeisung N	
-X0	Einspeisung Schutzleiter PE	
-X1	Hauptstromkreise Phasen	(Unterverteiler, Aufzugsschranke)
-X1	Hauptstromkreise N	(Unterverteiler, Aufzugsschranke)
-X1	Hauptstromkreise Schutzleiter PE	(Unterverteiler, Aufzugsschranke)
-X2	Steuerstromkreise 230V Phase L1	
-X2	Steuerstromkreise 230V N	
-X2	Steuerstromkreise 230V Schutzleiter PE	
-X2	Steuerstromkreise 230V blinkend	
-X2	Sammelstörung	
-X3	Steuerstromkreise <60V/AC Phase	
-X3	Steuerstromkreise <60V/AC Masse	
-X4	Steuerstromkreise <60V/DC +	
-X4	Steuerstromkreise <60V/DC -	
-X5	Zentrale Leittechnik	
-X6	EIB Steuerleitung	
ab -X11	Abgangsstromkreise (Endverbraucher)	

Datum	07.04.08	Baumaßnahme:	Bezeichnung: Prinzipvorgaben für die Leitungsfarben und der Klemmenbezeichnung	Stadt Nürnberg-Hochbauamt Fachbereich Elektrotechnik Marientorgraben 11, 90402 Nürnberg	Blatt-Nr. 1
Gez.	Tru/Ke				Gesamt 1

Copyright © Stadt Nürnberg, H/E

6.6 Äußerer Blitzschutz, Fundament-Ringerder und Potenzialausgleich

Bei der Schlussabnahme sind nachfolgende Pläne und Unterlagen in elektronischer Form (USB-Stick) sowie in Papierform, 2-fach, in zwei Ordnern, registriert, zu übergeben. Eine einfache Ausfertigung ist grundsätzlich vorab zur Prüfung vorzulegen:

- Bestandspläne
- Mess- und Prüfprotokolle
- Fotodokumentation des Fundament-Ringerders
- Trennungsabstandsberechnung
- Berechnung nach Schutzwinkel- oder Blitzkugelverfahren
- Sachkundigen Nachweis der ausführenden Blitzschutz-Fachfirma

6.7 EIB/KNX-Bussysteme

Zur Dokumentation der funktionalen Zusammenhänge von EIB/KNX-Bussystemen sind Gerätelisten für alle wichtigen Parameter zu erstellen.

Die komplette Programmierung ist elektronisch auf einem USB-Stick zu übergeben. Dies gilt auch für Funk-Bus-Systeme.

Die zulässige Leitungslänge ist nach DIN EN 50090-9-1; VDE 0829. begrenzt. Deswegen ist die Länge jeder einzelnen Linie zu protokollieren und in die Bestandsdokumentation aufzunehmen.

Im Bestandsplan ist die eindeutige Leitungs- und Gerätekennzeichnung unter Angabe der Geräteadressen einzutragen.

Weiterhin muss der Verlauf der Busleitungen und die Lage aller Teilnehmer zweifelsfrei zu erkennen sein.

Copyright © Stadt Nürnberg, H/E

6.8 Inhalt der Bestandsunterlagen

Adresse der Maßnahme: _____

1 Anforderungen an das Gebäude
(in PDF- und DIN A4-Format, 2-fach)

☐ 1.1 Baugenehmigung
☐ 1.2 Brandschutzkonzept bzw. -nachweis für das Gebäude
☐ 1.3 Brandschutzkonzept für die Brandmeldeanlage
☐ 1.4 Flucht- und Rettungswegeplan / sonstige behördliche Auflagen

2 Abnahmeprotokolle
(in PDF- und DIN A4-Format, 2-fach)

☐ 2.1 nach SprüfV für alle prüfpflichtigen Anlagen
(z.B. Sprachalarm, BMZ, BOS-Funk und Sicherheitsbeleuchtung)
☐ 2.2 nach VOB/B

3 Mängelansprüche und Gewährleistungsbürgschaften
(in PDF- und DIN A4-Format, 2-fach)

☐ 3.1 zu allen Starkstromsystemen
☐ 3.2 zu allen Schwachstromsystemen

4 Wartungs- und Instandhaltungsverträge
(in PDF- und DIN A4-Format, 2-fach)

☐ 4.1 zur Sicherheitsstromversorgung
☐ 4.2 zur Brandmeldeanlage
☐ 4.3 zur BOS-Funkanlage
☐ 4.4 zur Sprachalarmanlage nach VDE 0833- 4
☐ 4.5 zu Feststell- und Notrufanlagen, Fluchttürsteuerungen, Einbruchmeldeanlagen

5 Wartungspläne
(in PDF- und DIN A4-Format, 2-fach)

☐ 5.1 zu allen Starkstromsystemen
☐ 5.2 zu allen Schwachstromsystemen
☐ 5.3 zu allen Außenanlagen

6 Installationspläne
(in PDF-/DWG-Format und gefaltet in DIN A4-Format, 2-fach)

☐ 6.1 zur Erdungs- und Blitzschutzanlage
☐ 6.2 zu allen Starkstromsystemen
☐ 6.3 zu allen Schwachstromsystemen
☐ 6.4 zu allen Außenanlagen

Copyright © Stadt Nürnberg, H/E

7 Schemata
(in PDF-/DWG -Format und gefaltet in DIN A4-Format, 2-fach)

☐ 7.1 zu allen Starkstromsystemen
☐ 7.2 zu allen Schwachstromsystemen

8 Mess- und Prüfprotokolle
(in PDF- und DIN A4-Format, 2-fach)

☐ 8.1 zur Erdungs- und Blitzschutzanlage
☐ 8.2 zur Niederspannungs-Hauptverteilung bzw. Mittelspannung
(z.B. Selektivität, Einstellwerten zu Leistungsschaltern, Anzugsmomente bei Sammelschienenverbindungen)
☐ 8.3 zur Beleuchtungstechnik
☐ 8.4 zur Datentechnik (LAN-, Schul- und Verwaltungsnetz)
☐ 8.5 zur Antennen- und Brandmeldeanlage (z.B. Schallpegelmessung)

9 Einweisungs- und Übergabeprotokolle

☐ 9.1 Einweisungs- und Übergabeprotokolle (Originale einschl. Unterschriften)

10 Bestätigungen und Nachweise
(in PDF- und DIN A4-Format, 2-fach)

☐ 10.1 zum Verschließen aller Brandschotts
☐ 10.2 zur Verwendung asbestfreier Materialien
☐ 10.3 zur Verwendung umwelt- und gesundheitsverträglicher Stoffe
☐ 10.4 zur Einhaltung der DGUV-Bestimmungen (ehemals BGV A3)
☐ 10.5 als Konformitätserklärungen installierter Komponenten
☐ 10.6 als Fachunternehmererklärung (zu aktuellen DIN- und VDE- Normen, Regeln der Technik, Blitzschutz-Fachfirma)

11 Bus-Systeme
(in PDF- und DIN A4-Format, 2-fach)

☐ 11.1 Darlegung der Adressierung und Übersichtsschema
☐ 11.2 Projektbibliothek mit Zugangsdaten
☐ 11.3 Programmierung auf USB-Stick

12 Ausrüstungs- und Geräteverzeichnisse, Bedienungsanleitungen
(in PDF- und DIN A4-Format, 2-fach)

☐ 12.1 zu allen Starkstromsystemen
☐ 12.2 zu allen Schwachstromsystemen

Copyright © Stadt Nürnberg, H/E

13 Berechnungen
(in PDF- und DIN A4-Format, 2-fach)

☐ 13.1 zur Beleuchtung (für jeden Raum)
☐ 13.2 zu Netzkurzschlussströmen
☐ 13.3 nach Schutzwinkel- oder Blitzkugelverfahren
☐ 13.4 zu Trennungsabständen

14 Fotodokumentation mit Beschreibungen
(in PDF- und DIN A4-Format, 2-fach)

☐ 14.1 von allen Brandschotts
☐ 14.2 vom Fundamenterder
☐ 14.3 vom Ringerder

Copyright © Stadt Nürnberg, H/E

7 Fliegende Bauten

7.1 Anwendungsbereich

Unter „Fliegende Bauten“ sind vorübergehend errichtete bewegliche oder transportable elektrische Maschinen und Aufbauten, die elektrische Betriebsmittel enthalten, zu verstehen. Fliegende Bauten sind vorgesehen, ohne Verlust von Sicherheit auf Kirmesplätzen, in Vergnügungsparks, Zirkussen oder an irgendwelchen anderen Orten vorübergehend errichtet zu werden.

Diese Richtlinien legen auf Grundlage der DIN VDE 0100-740 die Mindestanforderungen für die elektrische Anlage fest, um eine sichere Gestaltung, Errichtung und Bedienung fliegender Bauten zu erleichtern.

Diese Richtlinien gelten nicht für elektrische Betriebsmittel von Maschinen - siehe DIN EN 60204-1 (DIN VDE 0113-1), Wohnwagen nach Schaustellerart, die den Caravans oder Motorcaravans zuzuordnen sind – siehe DIN VDE 0100-721, Wagen nach Schaustellerart, wenn sie keine Buden, Stände oder Vergnügungseinrichtungen sind – siehe DIN VDE 0100-717. Hier sind die aufgeführten Normen zu beachten.

7.2 Begriffsbestimmungen

Stand:
Bereich oder vorübergehend errichteter Aufbau, welcher zum Ausstellen, Vermarkten, Verkauf, zur Unterhaltung usw. genutzt wird.

Bude:
Nicht stationäre Einheit, vorgesehen zur Unterbringung von Betriebsmitteln, im Allgemeinen für Vergnügungs- oder Vorführzwecke.

Vergnügungseinrichtung:
Fahrgeschäft, Textil- oder Traglufthalle, Kiosk, Showbühne, Zelt, Bude, Stand, Tribüne, vorgesehen für die Unterhaltung der Öffentlichkeit.

Kirmesplatz:
Bereich, in dem ein oder mehrere Stände, Vergnügungseinrichtungen oder Buden für Freizeitvergnügen errichtet sind.

7.3 Stromversorgung

Die Nennversorgungsspannung vorübergehend errichteter elektrischer Anlagen in Buden, Ständen und Vergnügungseinrichtungen darf 230/ 400 V Wechselstrom oder 440 V Gleichstrom nicht überschreiten.

Unabhängig von der Anzahl der Stromquellen zur Stromversorgung, dürfen Außenleiter und Neutralleiter der verschiedenen Stromquellen hinter dem Speisepunkt der vorübergehend errichteten elektrischen Anlage nicht untereinander verbunden werden.

Copyright © Stadt Nürnberg, H/E

7.4 Schutzmaßnahmen

7.4.1 Schutzmaßnahmen gegen elektrischen Schlag

Neben dem Basisschutz (Schutz gegen direktes Berühren) ist ein Zusatzschutz mit Fehlerstromschutzeinrichtungen (RCD) mit einem Bemessungsdifferenzstrom von $I_{\Delta n} \leq 30$ mA für folgende Endstromkreise vorzusehen:

- Für die Beleuchtung, mit Ausnahme von solchen, die nicht über Steckdosen versorgt werden und die außerhalb des Handbereichs in einer Höhe von mehr als 2,5 m angebracht sind.
- Für Steckdosen mit einem Bemessungsstrom ≤ 32 A
- Für ortveränderliche Betriebsmittel, die über flexible Leitungen oder Kabel mit einer Strombelastbarkeit von ≤ 32 A angeschlossen sind.

Die Versorgung von batteriegespeisten Stromkreisen für Notbeleuchtung muss an dieselbe Fehlerstromschutzeinrichtung (RCD) angeschlossen werden, welche auch die Lichtstromkreise schützt.

Die vorstehenden Anforderungen gelten nicht für Stromkreise, in denen Kleinspannung SELV bzw. PELV oder die Schutztrennung angewendet wird.

7.4.2 Zusätzlicher Schutzpotenzialausgleich

In Bereichen, die für Tiere vorgesehen sind, müssen zu einem örtlichen Schutzpotenzialausgleich alle Körper und fremden leitfähigen Teile, die gleichzeitig berührt werden können, verbunden werden.

7.4.3 Auswahl von Schutzmaßnahmen bei indirektem Berühren

Am Anfang der elektrischen Anlage muss bei Schutz durch automatische Abschaltung der Stromversorgung im Fehlerfall ein Schutz durch zeitverzögerte oder selektive Fehlerstromschutzeinrichtungen (RCD) mit einem Bemessungsdifferenzstrom von $I_{\Delta n} \leq 300$ mA vorgesehen werden.

Bei Anwendung des TN-Systems ist dieses hinter dem Speisepunkt als TN-S-System auszuführen. Ein PEN-Leiter ist unzulässig.

Copyright © Stadt Nürnberg, H/E

7.5 Auswahl und Errichtung der Betriebsmittel

7.5.1 Gemeinsame Anforderungen

Schalt- und Steuergeräte, mit Ausnahme solcher die für die Bedienung durch Laien vorgesehen sind, dürfen nur in Kästen untergebracht werden, die nur mit Schlüssel oder Werkzeug geöffnet werden können. Alle elektrischen Betriebsmittel müssen mindestens in der Schutzart IP 44 ausgeführt sein.

Die Anordnung der Betriebsmittel, einschließlich der Kabel- und Leitungsanlagen, müssen so angeordnet werden, dass Betrieb, Besichtigung und Wartung und der Zugang zu den Verbindungen erleichtert wird.

7.5.2 Kabel- und Leitungsanlagen

Alle Kabel müssen den Anforderungen der DIN EN 60332 (DIN VDE 0482-332) entsprechen. Die verwendeten Kabel und Leitungen müssen mindestens für eine Bemessungsspannung von 450/700 V (z.B. H07RN-F) ausgelegt sein. Ausnahmen gelten hier nur für Kabel/Leitungen innerhalb von Vergnügungseinrichtungen, die eine minimale Bemessungsspannung von 300/500 V (z.B. H05RN-F) haben dürfen.

In Bereichen, die der Öffentlichkeit zugänglich sind, bei Kreuzungen mit Straßen oder Fußwegen, ist ein ausreichender mechanischer Schutz vorzusehen. Der Schutz von auf der Erde liegenden Leitungen hat mittels Kabelbrücke mit Reflektoren und Deckel zu erfolgen. Es ist darauf zu achten, dass der Schutz bis direkt an die zu versorgenden Bauten herangeführt wird. Bei notwendigen Querungen von Zufahrten ist für Lieferverkehr, Zugmaschinen oder Feuerwehr die Befahrbarkeit der Kabelbrücke in Abhängigkeit der Anforderung, 7 t bzw. 40 t, zu verwenden.

Als frei gespannte Leitungen sind Gummischlauchleitungen, mindestens Bauart H07RN-F bzw. H07BN4-F oder diesen gleichwertige zu verwenden. Sie müssen so angebracht und befestigt werden, dass eine Beschädigung durch Scheuern oder Durchhängen ausgeschlossen ist. Das Anbringen von frei gespannten Leitungen über den Köpfen der Besucher ist verboten.

Für feste Verlegung sind zulässig: Kunststoffkabel NYY bzw. NYCY nach DIN VDE 0271, Mantelleitung NYM nach DIN 57250 (DIN VDE 0250) oder Gummischlauchleitung in der Mindestausführung
H07RN-F bzw. A07RN-F nach DIN EN 50525 (DIN VDE 0285-525) oder gleichwertiger Bauarten.

Copyright © Stadt Nürnberg, H/E

7.5.3 Elektrische Verbindungen

In Kabel und Leitungen dürfen Verbindungen nicht vorgesehen werden, ausgenommen notwendige Verbindungen in Stromkreisen. Sofern Verbindungen hergestellt werden, müssen diese in Übereinstimmung mit der betreffenden IEC-Norm hergestellt werden oder die Verbindung muss in einem Gehäuse mit mindestens der Schutzart von IP 4X hergestellt werden.

Wird eine Zugbeanspruchung auf die Klemmen übertragen, so muss für eine Zugentlastung durch Kabelbefestigung gesorgt werden.

Verbindungen sind in Dosen oder Kästen nach DIN VDE 0606 herzustellen, die in ihrer Schutzart nach DIN EN 60529 (DIN VDE 0470) den Umgebungsbedingungen angepasst sind.

7.5.4 Einrichtungen zum Trennen und Schalten

Einrichtungen zum Trennen müssen alle aktiven Leiter (Außenleiter und Neutralleiter) trennen.

Jede elektrische Anlage einer Bude, eines Stands oder einer Vergnügungseinrichtung muss eine eigene Einrichtung zum Trennen, Schalten und zum Schutz bei Überstrom haben. Diese muss leicht zugänglich sein.

7.6 Beleuchtungsanlagen

7.6.1 Leuchten

Alle Leuchten und Lichterketten müssen eine ausreichende IP-Schutzart in Abhängigkeit von den äußeren Einflüssen aufweisen und so befestigt werden, dass der Schutz gegen das Eindringen von Fremdkörpern oder Feuchtigkeit nicht beeinträchtigt wird.

Leuchten müssen sicher am Bauwerk oder an extra errichteten Stützpunkten befestigt werden. Das Gewicht einer Leuchte oder Lichterkette darf nicht am speisenden Kabel hängen, es sei denn, dieses ist extra dafür ausgewählt und errichtet.

Leuchten und Lichterketten die im Handbereich (weniger als 2,5 m über Fußbodenniveau) angebracht oder in sonstiger Weise leicht zugänglich sind, müssen so befestigt und angeordnet sein, dass das Verletzungsrisiko für Personen und die Gefahr einer Entzündung von Materialien gering gehalten wird. Der Zugang zu einer befestigten Lichtquelle darf nur nach Entfernen einer Abdeckung oder eines Gehäuses unter Verwendung eines Werkzeuges möglich sein.

Es sind grundsätzlich Leuchten mit LED Leuchtmittel zu verwenden.

Copyright © Stadt Nürnberg, H/E

7.6.2 Lampenfassungen

Lampenfassungen mit Anschlüssen in Durchdringungstechnik dürfen nur zusammen mit den zugehörigen, flachen Lichtkettenleitungen angewendet werden. Eine Veränderung nach der erstmaligen Montage ist nicht zulässig.

7.6.3 Sonstige Leuchten

Lampen in Schießbuden:
Alle Lampen in Bereichen in denen Geschosse benutzt werden, müssen gegen zufällige Beschädigung angemessen geschützt werden.

Scheinwerfer:
Werden transportable Scheinwerfer benutzt, sind diese so zu befestigen, dass sie unzugänglich sind. Versorgungsleitungen müssen flexibel sein und über einen entsprechenden Schutz gegen mechanische Beschädigung verfügen.

7.7 Sonstiges

7.7.1 Steckdosen und Stecker

Steckdosen für Beleuchtungsstromkreise müssen außerhalb des Handbereiches angeordnet und entsprechend kodiert sein. Steckdosen (mit erhöhten Berührungsschutz), Stecker und Kupplungen die im Freien angeordnet sind müssen der DIN EN 60309 (DIN VDE 0623) entsprechen. Der Bemessungsstrom darf maximal 16 A betragen.

7.7.2 Elektrische Versorgung

An jeder Vergnügungseinrichtung muss ein leicht zugänglicher Anschlusspunkt mit dauerhafter Kennzeichnung von Bemessungsspannung, Bemessungsstrom und Bemessungsfrequenz vorhanden sein.

7.7.3 Schaltpläne

Von transportablen Stromkreisverteilern müssen Schaltpläne in mindestens 1-poliger Darstellung vorhanden sein. Dabei müssen unter anderem die Art des Netzanschlusses, Bezeichnungen der Stromkreise, Nennstrom der Überstromschutzeinrichtungen, Leiterquerschnitte und Schutzmaßnahmen ersichtlich sein. Stromlaufpläne von Hilfsstromkreisen sind mitzuführen.

Copyright © Stadt Nürnberg, H/E

7.7.4 Potenzialausgleich

Sämtliche berührbaren leitfähigen Konstruktionsteile müssen zum Potenzialausgleich mit dem Schutzleiter verbunden werden.

7.8 Prüfung, Betrieb und Wartung

Jede vorübergehend errichtete elektrische Anlage muss nach jedem Zusammenbau vor Ort zwischen dem Speisepunkt und jedem der angeschlossenen elektrischen Betriebsmittel besichtigt und geprüft werden. Die Anlagen und Betriebsmittel müssen gemäß DGUV V3 auf ihren ordnungsgemäßen Zustand geprüft werden.

Die Funktion der Fehlerstromschutzeinrichtung (RCD) ist täglich zu prüfen. Die Wirksamkeit der Fehlerstromschutzeinrichtung ist monatlich durch eine Elektrofachkraft nach DIN VDE 0100-410 zu überprüfen.

Ausnahmen für das Prüfen nach jeder erneuten, vorübergehenden Errichtung gelten für die internen elektrischen Verdrahtungen von Achterbahnen, Autoskootern und ähnlichen Einrichtungen.

7.9 Schlagen von Ankernägeln

Ohne Einweisung durch zuständiges Personal der Stadt Nürnberg, der Feuerwehr, der N-ERGIE oder der Telekom dürfen keine Ankernägel geschlagen werden. Nach dem Entfernen der Ankernägel ist die Oberfläche fachgerecht, dem vorhandenen Belag entsprechend angepasst, wieder zu verschließen.

Copyright © Stadt Nürnberg, H/E

8 Erlaubnisschein für feuergefährliche Arbeiten

Vor der Ausführung von feuergefährlichen Arbeiten (Schweißen, Schneiden, Trennschleifen etc.) ist nachfolgender Erlaubnisschein von der ausführenden Firma auszufüllen und an H/E zu senden.

Erlaubnisschein für feuergefährliche Arbeiten

Auftraggeber (Dienststelle) Bearbeiter / Telefon					
Auftragnehmer (Firma) Bearbeiter / Telefon					
Arbeitsauftrag (Auftragsnr. / Jahreslos)					
Gebäude / Geschoss / Raum Raumnutzung Beginn / Ende (Datum, Zeit)					
Ansprechpartner vor Ort Dienststelle / Name / Telefon					
Welche feuergefährlichen Arbeiten werden ausgeführt:	☐	Schweißen	☐	Schneiden	☐ Trennschleifen
	☐	Löten	☐	Bitumenbahnen verlegen	☐
Sicherheitsmaßnahmen (zutreffendes ankreuzen)	☐	Entfernen sämtlicher brennbarer Gegenstände und Stoffe, auch Staubablagerungen im Umkreis von (m): _____ **m**			
	☐	Nebenräume und Schächte berücksichtigen.			
	☐	Abdecken der gefährdeten brennbaren Gegenstände			
	☐	Abdichten der Öffnungen, Fugen und Ritzen sowie sonstigen Durchlässen mit nichtbrennbaren Stoffen			
	☐	Entfernen von Umkleidungen und Isolierungen			
	☐	Beseitigen der Explosionsgefahr in Behältern und Rohrleitungen			
	☐	Besondere Schutzmaßnahmen:			
	☐	Anzahl Brandposten (während der Arbeit)	☐	Anzahl Brandwachen (nach der Arbeit)	Dauer von:
Name: Mobiltelefon:					____ [Std.]
Löschgerät/-mittel	☐	mitgebracht	☐	im Gebäude in unmittelbarer Nähe vorhanden	
Abschaltung von Brandmeldern erforderlich?	☐	Nein	☐	Ja, Gebäudeteil:	
	☐	Meldung an die Hausverwaltung bzw. den zuständigen Brandschutzbeauftragten			
Hausverwaltung / Telefon:					
Alarmierung im Notfall:	**Notruf (0)-112**			**Intern: 8888**	

Freigabe durch den Auftraggeber	**Aufsichtsführender des Auftragnehmers**
Datum / Uhrzeit / Unterschrift	Datum / Unterschrift

Arbeiten abgeschlossen / Sicherheitsmaßnahmen aufheben	☐	sofort	☐	später, Datum/Zeit:
Abgeschaltete Brandmelder wieder in Betrieb genommen	☐	Ja	☐	Nein
Datum / Uhrzeit / Unterschrift				

Original: z.Hd. des Ausführenden | **1. Kopie**: für den Auftraggeber | **2. Kopie**: für den Auftragnehmer

Stand Februar 2016