

## **Zusätzliche technische Vorschriften für die Herstellung von Elektroanlagen der Stadt Mannheim (ZTV/ELT-Ma) - Ausgabe Januar 2021 -**

### **1. Geltungsbereich**

**Die Vorgaben beziehen sich auf die Erstellung von elektrotechnischen Anlagen der Stadt Mannheim und ergänzen die Vertragsgrundlage.**

Vertragsgrundlage für die Bauausführung ist die aktuelle VOB Teil B und Teil C, mit der jeweiligen für die einzelnen Gewerke spezifischen ATU, zum Zeitpunkt der Ausschreibung. (Die VOB ist zu benennen.)

### **2. Ergänzende Regelwerke**

Neben den allgemein anerkannten Regeln der Technik sind folgende zusätzliche Anforderungen und Regelwerke zu beachten:

- Landesbauordnung Baden Württemberg.
- Auflagen der Baubehörden sowie von Sachverständigen.
- Richtlinie (Baden Württemberg) über Brandschutztechnische Anforderungen an Leitungsanlagen.
- Die jeweils gültigen Fassungen der Technischen Anschlussbedingungen (TAB) für das Netzgebiet Mannheim ([www.netrion.de](http://www.netrion.de)).
- Die Aufschaltbedingungen der örtlichen Feuerwehr für Brandmeldeanlagen.
- Energieleitlinie der Stadt Mannheim

### **3. Datennetze**

Festlegungen zur Informations- und Kommunikationstechnik sind den Spezifikationen, des Fachbereichs Informationstechnik, „FB12 Standards“, zu entnehmen.

### **4. Gebäudeautomation KNX/EIB**

Bei Anlagen mit KNX/EIB, ist die zusätzliche Technische Bestimmung für EIB-Programmierung und Visualisierung der Stadt Mannheim, in der jeweils gültigen Fassung verbindlich einzuhalten.

### **5. Schließzylinder der Stadt Mannheim**

Schließzylinder mit Schließung Z und der Marktschließung Z1 werden von der Elektrowerkstatt der Stadt Mannheim, Im Pfeifferswörth 12, ausgegeben.

## 5.1 Zugang Mittelspannungsstationen / Transformatorstationen

Für Transformatorstationen sind sämtliche Türen mit Panikschlössern und Profilzylinder für Einfach- oder Doppelschließung auszuführen. Schließung 1 für die MSA- und Trafoanlagen der Stadt Mannheim.

## 5.2 Zugang Energieverteilungen

Für Niederspannungsschaltanlagen, große Unterverteiler und Unterverteilungen im Außenbereich sind Aufnahmen für Profilhalbzylinder vorzusehen. Eingebaut wird die Marktschließung Z1.

## 6 Niederspannungshauptverteilung / Hausanschlussraum

Im Raum der Niederspannungshauptverteilung NSHV, Niederspannungsunterverteilung NSUV oder des Hausanschlussraums HAR wird ein Übersichtsschema des Stromnetzes angebracht. Das Übersichtsschema wird dauerhaft lesbar auf eine beständige Grundplatte aufgezogen und gegen Verunreinigung und Feuchtigkeit mittels einer durchsichtigen Abdeckung geschützt.

## 7 Niederspannungsschaltanlagen / Niederspannungsunterverteilungen

Ausführung der Niederspannungsschaltanlagen:

Schaltanlagen werden in verwindungssteifen Schaltschränken geliefert, Stahlblech 1,5mm, nicht rostend, pulverbeschichtet oder lackiert, in Standardfarben der Hersteller.

Werden mehrere Schrankfelder benötigt, sind diese als Reihenelemente, miteinander verbindbare Einzelfelder, gleicher Bauform, mit einheitlicher Höhe und einheitlicher Tiefe zu liefern. Die Aufstellung erfolgt auf Sockel, Höhe mindestens 100mm. Die Seiten und Rückwände sind abnehmbar.

Die Türen sind abschließbar, mit Stangenverschluss, Schwenkhebelgriff zur Aufnahme von Profilhalbzylinder. Türanschlag seitlich wechselbar mit Öffnungswinkel mindestens 130°. Für den Transport sind die Schaltschränke mit Transportösen ausgestattet.

In unmittelbarer Nähe zur Schaltanlage wird eine Potentialausgleichsschiene als Hauptpotentialausgleich oder mit Verbindung zum Hauptpotentialausgleich angebracht.

Werden „Offene Leistungsschalter“ im Eingang der Schaltanlage verwendet, ist abzuklären, ob die jeweilige Schaltanlage für Wartungsarbeiten abgeschaltet werden darf. Ist dieses nicht der Fall, ist eine parallele Einspeisung vorzusehen.

Für den Aufbau von Niederspannungsschaltanlagen ist eine elektromagnetisch günstige Leitungsführung zu wählen, indem der Neutralleiter in der Nähe der Außenleiter geführt wird. Die Energieverteilung in den Schaltanlagen erfolgt über Stromschiensysteme. Der Einsatz eines aktiven Störlichtbogenschutzsystems erfolgt nur nach Abstimmung mit der Projektleitung.

Im Eingang einer Schaltanlage wird ein Messgerät mit mindestens folgenden Funktionen verbaut:

Bei gleichzeitiger Darstellung der Außenleiter.

Messung:

Effektivwertmessung der Momentan-Werte,  
Mittel-, Minimal- und Maximalwerte,  
Strom, Spannung, Frequenz, Wirk-, Blind- und Scheinleistung,  
Leistungsfaktor.  
Messdatenaufzeichnung.

Schnittstellen: RS 485, Modbus RTU und nach Absprache ggf. Bacnet.

Mindestens jeweils ein binärer Eingang und ein binärer Ausgang.

Die Anschaltung der Leitungen erfolgt über isolierte Klemmen in Anschlussräumen. Die Anschlussräume werden seitlich oder im unteren Bereich platziert. Die Kabelzuführung erfolgt von unten.

Bei der Verwendung von Sicherungslasttrennschalter werden die Neutral- und Schutzleiter über Presskabelschuhe mittels Schraubverbindungen auf Stromschiene angeschlossen. Eine direkte, optische Zuordnung zu den Außenleiter ist möglich.

Die Abgangsfelder für die Aufnahme von Sicherungslasttrennschalter sind so auszulegen, dass bei späteren Umrüstungen wahlweise Sicherungseinsätze der Größen NH00, NH1 NH2 und NH3 verwendet werden können.

Die Ausschreibung erfolgt nach DIN EN 61439 Teil 1 bis Teil 3. Ein Bauartnachweis ist für jede Schaltanlage / Verteiler zu erbringen. Die Zustimmung zur Werkplanung ist keine vorgezogene Abnahme.

Jede Schaltanlage / Verteilung wird mit einem Schild, in gedruckter oder geätzter Form, dauerhaft lesbar an der Vorderfront nach Vorgabe bezeichnet.

An geeigneter Stelle eines Verteilers, vorzugsweise an der Innenseite der Tür, ist eine festmontierte Plantasche zur Aufnahme der Verteilerdokumentation vorzusehen.

## **Beschriftung:**

In dem zugehörigen Stromlaufplan werden für kommende Leitungen, der zugehörige Abgangsverteiler und die Leitungsabsicherung (Bezeichnung der Abgangssicherung, Sicherungstyp, Höhe der Absicherung) angegeben.

Für alle abgehenden Leitungsanschlüsse werden die Bezeichnung der Verbraucherbereiche angegeben, bei festangeschlossenen Endgeräten auch die Leistungsaufnahme.

Für alle Leitungen und Kabel werden die Leitungseigenschaften (Leitungstyp, Aderanzahl und Querschnitt) verzeichnet.

Mit gleichlautender Bezeichnung in den Planunterlagen werden alle angeschlossenen Kabel mittels Bezeichnungsschilder beschriftet. Die Beschriftung erfolgt, dauerhaft lesbar, in gedruckter Form.

## **8 Installationsverteiler / Installationsverteilerfelder an Niederspannungsschaltanlagen**

Einbaugeräte für gleichartige Stromkreise werden in Gruppen angeordnet. Fehlerstromschutzschalter und zugehörige Leitungsschutzschalter werden in einer Verteilerreihe platziert, die Verbindung erfolgt über Phasenschienen. Für EDV-Stromkreise werden Einzelabsicherungen mit Fehlerstromschutzschalter verwendet. Alle Einbaugeräte verfügen über Berührungsschutzabdeckungen. Ein Abschalten von Stromkreisen oder die Demontage irgendwelcher Einbauten ist für das Öffnen der Verteilerfeldabdeckungen nicht notwendig.

Alle Verbraucherstromkreise werden über Reihenklammern angeschaltet. Für die Einbaugeräte und Reihenklammern werden einheitliche Produkte eines Herstellers bzw. einer Produktserie eingesetzt.

Die Installationsverteiler werden mit einer mindestens 25%tigen Ausbaureserve dimensioniert, auch in der Verdrahtungsführung und mit einer 10%tigen Reserve der Abgangsstromkreise geplant und ausgebaut.

Installationsverteiler sind einheitlich mit der Schließung E012 bzw. S1 für Profilhalbzylinder auszurüsten.

Jeder Installationsverteiler wird mit einem Schild, in gedruckter oder geätzter Form, dauerhaft lesbar an der Vorderfront nach Vorgabe bezeichnet. Aus der Bezeichnung ist die vorgeschaltete Verteilung zu entnehmen. Alle Einbaugeräte werden beschriftet. Verdecken die Verteilerabdeckungen die Beschriftung, so wird auf der Verteilerabdeckung ebenfalls die Beschriftung angebracht. Die Beschriftungen erfolgen in gedruckter Form.

## **Beschriftung:**

Die Vorgaben zur Beschriftung für die Niederspannungsschaltanlagen sind auch für die Installationsverteiler maßgebend.

## **9 Kleinverteiler**

Für die Einbaugeräte und Beschriftungen gelten gleichlautend die Vorgaben wie für Installationsverteiler.

Die zugehörige Legende wird in die Innenseite der Tür eingeklebt. In der Legende wird die vorgeschaltete Verteilung mit ihrer Abgangsstromkreisbezeichnung vermerkt. Weiterhin ist die Bezeichnung der Abgangssicherung, die Zuordnung zu Fehlerstromschutzschalter, die Art und die Örtlichkeit des Verbrauchers darzustellen.

## **10 Reihenklammern**

Für Kabelabgänge bis Aderquerschnitte von 6mm<sup>2</sup> werden schraublose Installationsetagenklammern verwendet.

Für Kabelabgänge mit Aderquerschnitte bis 185 mm<sup>2</sup> werden schraublose einstöckige Reihenklammern verwendet.

Reihenklammern werden gleichlautend wie in den Planunterlagen beschriftet.

## 11 Blitz- und Überspannungsschutz

Alle Schaltanlagen und Verteiler werden im Eingang mit einem Blitzschutz bzw. mit einem Überspannungsschutz ausgestattet.

Bei Zuleitung aus dem Außenbereich und bei Abgangsleitungen in den Außenbereich sind Blitzstromableiter einzusetzen, Impulsverhalten (10/350).

Bei Kabellängen größer 5m vom Außenbereich zur Schaltanlage/Verteiler oder wenn die Hauseinführung nicht im Aufstellungsraum der Schaltanlage/Verteiler untergebracht ist, wird der Blitzstromableiter direkt in der Nähe der Hauseinführung platziert. In der nachfolgenden Verteilung ist dann direkt im Eingangsbereich der Verteilung ein Überspannungsschutz mit einem Impulsverhalten (8/20) einzusetzen.

Nachfolgende Stromverteilungen im Gebäude und Endverbraucherstromkreise an Schaltanlagen werden ebenfalls in ihrem schaltungstechnischen Eingang mit einem Überspannungsableiter geschützt, Impulsverhalten (8/20), mit einem Schutzpegel kleiner oder gleich 1,5kV.

Für alle Blitzstrom- und Überspannungs-Ableiter werden steckbare Module auf Grundplatten verwendet. Die Steckmodule sind immer mit einer optischen Funktionsanzeige ausgestattet. Ein zusätzlicher Fernmeldekontakt wird nur gefordert, wenn eine Störungsmeldung weiter geleitet werden soll.

Alle Blitzstromableiter (Ableiter Typ1) und alle Überspannungsableiter (Ableiter Typ2), werden mit einer separaten Erdungsleitung an den Hauptschutzpotentialausgleich angeschlossen.

Überspannungsableiter in Endstromkreisen (Ableiter Typ 3) werden nur bei besonderer Anforderung eingesetzt.

Der äußere Blitzschutz ist mit dem Hauptpotentialausgleich zu verbinden.

## 12 Stromkreisverteiler / Verteilerdosen

Der Beschriftung von Stromkreisverteiler und Verteilerdosen ist die Bezeichnung des versorgenden Verteilers, der Abgangssicherung sowie der versorgten Endverbraucher zu entnehmen. Die Beschriftungen erfolgen in gedruckter Form, außen aufgebracht, dauerhaft lesbar. Bei Montagen in verdeckten Bereichen, wie z.B. in Zwischendecken oder in Technik- bzw. Kellerräumen, kann für die Beschriftungen ein Permanentfilzstift o.ä. verwendet werden. Abgehende Leitungen werden mit der Bezeichnung des Versorgungsziels versehen. Bei abnehmbaren Abdeckungen ist die Kennzeichnung vertauschungssicher anzubringen.

## 13 Endverbraucheranschlüsse

Alle Leitungen werden an den Enden mit der Bezeichnung des Abgangsverteilers und der Bezeichnung vom Schutzorgan versehen.

Licht- und Steckdosenstromkreise werden grundsätzlich getrennt ausgeführt.

Die Verkabelung von Steckdosen erfolgt in Serie hinter einander, so dass bei der Erstprüfung und den Wiederholungsprüfungen, der einzelne Stromkreis, mit einer Messung, von der schaltungstechnisch letzten Steckdose aus, über alle Steckdosen hinweg, gemessen werden kann.

Alle Schalter und Steckdosen sind mit Beschriftungsfelder auszuführen. Die Beschriftung erfolgt in gedruckter Form und beinhaltet die Bezeichnung der Verteilung sowie der Abgangssicherung. Zusätzlich bei Steckdosen auch eine Nummerierung in der Reihenfolge der Verdrahtung. Die schaltungstechnisch letzte Steckdose wird als solche bezeichnet.

Werden kabellose Schalt- und Bediengeräte verwendet, sind batterie-lose Funkaktoren einzusetzen. Eine Zuordnung der Funkvernetzung wird für die Dokumentation den Planunterlagen beigelegt.

Für schlüsselbetätigte Taster/Schalter ist die Schließung KMS1 einzubauen.

Für beleuchtete Installationsgeräte werden LED-Leuchtmittel eingesetzt. Grundsätzlich wird für Einbaugeräte einheitlich die Produktlinie eines Herstellers verbaut. Alle Einbaugeräte werden mit Geräteschrauben in Gerätedosen befestigt.

## **14 Leuchten**

Wenn keine näheren Angaben zu Leuchten gemacht werden, erfolgt die Auswahl der Leuchten nach folgenden Leistungsmerkmalen.  
LED Leuchte, Lebensdauer von mindestens 50.000h,  
Farbwiedergabeeigenschaften Ra 80 oder höher,  
VDE-bzw. ENEC Kennzeichen,  
EMV, funktentstört nach DIN EN 55015 bzw. EN 61547

Bei LED-Stromkreisen ist die Höhe der Einschaltströme zu beachten. Sind die Lichtschalter oder Bewegungsmelder nicht dafür ausgelegt, erfolgt die Anschaltung über Installationsschütze oder Nulldurchgangsrelais.

## **15 Fernmeldeanlagen und Gefahrenmeldeanlagen**

Längswasserdichte Kabel sind ausschließlich von Unten in Verteilungen einzuführen. Für die Dokumentation erforderlich: Blockschalbild der Netzstruktur, Verteilerverzeichnis und Klemmenbelegungsplan des Hauptverteilers sowie der Unterverteiler und Rangierlisten.

## **16 Beamer-Anschlüsse**

Zwischen Beamer und Bedienplatz eine HDMI Verbindung und zwei Cat6<sub>a</sub> Verbindungen. Am Bedienplatz zwei Cat6<sub>a</sub> von LAN und drei Schuko-Steckdosen. Ebenfalls am Beamer: Drei Schuko-Steckdosen für den Beamer, Clickshare und HD-BaseT-Empfänger.

## **17 Stahlbauteile**

Als Korrosionsschutz für Stahlbauteile wird eine Feuerverzinkung nach DIN EN 10346 gefordert.

## **18 Verlege-Systeme, Kabeltrassen, Kabelkanäle**

Kabeltragesysteme, Kabelkanäle und Profilschienen für Bügelschellen werden mit einer 20%`tigen Ausbaureserve geplant. Scharfe Abschlusskanten sind mit geeignetem Kantenschutz zu versehen. An Tragkonstruktionen sind, auf die in den Raum hineinreichenden Enden, farblich auffällige Schutzkappen anzubringen.

Im Regelfall ist für die Installation von horizontalen Brüstungskanälen eine Montagehöhe von 800mm Fußbodenoberfläche zur Kanalunterseite vorzusehen.

An allen leitfähigen Kabeltrassen und Kabelkanälen ist ein durchgehender Potentialausgleich sicherzustellen.

## **19 Rohrschellen, Rohrkabelschellen**

Bei der Befestigung, von Kabel ohne mechanischen Schutz, werden Gegenwannen verwendet.

## **20 Leerrohrinstallationen**

Bei Unterputz- bzw. bei Unterflur-Verlegung mit einer Rohrlänge größer 30 m und nach maximal 3 Bögen werden Zugkästen eingebaut.

Bei Leerrohrinstallationen auf Putz werden die Enden mit Endtüllen versehen.

## **21 Brandschutzklassen für Kabel und Leitungen**

Die Klassifizierung der Brandschutzklassen ist aus der DIN EN 13501 zu entnehmen.

Für Gebäude mit sehr hohem Sicherheitsbedarf wie Tunnelbauten, Krankenhäuser, Altenheime, Schulen und Kindergärten und für Fluchtwege sind Kabel der Brandschutzklasse B2<sub>ca</sub> s1 a1 d1 einzusetzen.

## **22 Durchbrüche**

Kernbohrungen und Wand/Decken-durchbrüche werden mit einer mindestens 20%`tigen Ausbaureserve geplant.

## **23 Vorbeugender Brandschutz**

Alle Brandschotts und alle Installationen mit einer Brandschutzklasse werden in den Lageplänen auf einem gemeinsamen Layer eingezeichnet. Zudem werden alle Brandschotts und Installationen in ein Brandschutzkataster eingetragen.

Die Bezeichnung der Brandschotts erfolgt eindeutig und gleichlautend in den Planunterlagen, dem Brandschutzkataster und auf den Kennzeichnungsschildern.

Im Brandschutzkataster wird vermerkt:

Die Lage, Art und Größe des Brandschotts, Zeitpunkt der Erstellung, Montagefirma und namentlich der Monteur, die Feuerwiderstandsklasse nach DIN 4102-2, verwendetes Material und Hersteller mit der allgemeine bauaufsichtliche Zulassung oder der Zulassung im Einzelfall.

Zudem beidseitige Bilder der Brandschotts nach Fertigstellung.

Das Brandschutzkataster wird als Excel-Liste erstellt, die Bilder im PDF-Format und beides elektronisch der Dokumentation beigefügt.

## 24 Vorlageerfordernisse für Daten und Dokumente

Aus der Dokumentationsrichtlinie-Elektro sind die für die Übergabe erforderlichen Datenformate zu entnehmen.

Vorlagen für die Übergabe an den Auftragnehmer:

Für den Auftragnehmer werden Leistungsverzeichnis im Dateiformat GEAB, Pläne und sonstige Dokumente je nach Anforderung in den Dateiformat PDF, DXF, DWG, TIF, zur Verfügung gestellt.

## 25 CAD Planunterlagen

Installationspläne sind im Dateiformat DWG / ACAD 2004 oder höher zu erstellen.

Unterschiedliche Anlagengruppen sind auf separaten Layer zu erstellen.

Der Plankopf, Gestaltung und Beschriftung, ist mit dem Projektleiter im Vorfeld abzuklären.

## 26 Dokumentation

Die Gesamtdokumentation wird, in Papierform, nach Themen gegliedert, zusammengestellt, in Ordnern abgeheftet und in **1-facher Ausführung** an den AG zu übergeben.

Zusätzlich wird jedes Thema entsprechend der Papierform auf **nicht überschreibbare Datenträger** (CD, DVD) abgelegt und den Unterlagen in 1-facher Ausführung beigefügt.

## 27 Vorlageerfordernis der Dokumentation

Ein Inhaltsverzeichnis gemäß der nachfolgenden Gliederung wird erstellt.

### Gliederung der Bestandsdokumentation

Inhaltsverzeichnis:

- 01 Allgemeine Projektdaten
- 02 Bau-, Anlagen- und Funktionsbeschreibungen,
- 03 Bestands- und Revisionspläne,  
alle Planunterlagen, Legenden, Klemm- und Belegungspläne
- 04 Herstellerunterlagen / Bedienungsanweisungen
- 05 Wartungsunterlagen mit Hinweis auf Wartungsverträge und regelmäßige Prüfungen
- 06 Ersatzteilaufstellungen  
Materialliste mit Herstelleradressen und Bestellnummern,
- 07 Berechnungen
- 08 Protokolle und Bescheinigungen  
Ablage mit Datum und Inhalt  
z.B. 2017\_01\_01 Messung gemäß DIN VDE 0100-T600  
2016\_03\_10 Errichterbescheinigung nach VDE  
2016\_04\_01 Konformitätserklärung bzw. Herstellererklärung des  
Errichters, Zertifizierungsnachweis des Errichters
- 09 Dokumentationen  
über z.B. Inbetriebnahme, Überprüfungen, Prüfungen,  
Sachverständigenabnahmen,  
mit Datum, Firma, Name, Position, Unterschrift. Einweisung des Auftraggebers.
- 10 Abnahme als Leerkapitel

Die Planunterlagen werden durch beschriftete Einlagen nach Kapiteln gemäß dem Inhaltsverzeichnis unterteilt.

Papierunterlagen größer DIN A4 werden mit Lochrandverstärkungen versehen.

Die Ordner bestehen aus stabilem Karton für DIN A4 mit Qualitätshebelmechanik mit Griffloch, Randösen und Kantenschutz.

Farbe: Wolkenmarmor oder Schwarz, (ohne weitere Schriftzüge und ohne Werbung usw.), aufgeklebtes und überklebbares Rückenschild.

## **Beschriftung der Ordner:**

Auftragsnummer:  
Objekt:  
Maßnahme:  
Auftragnehmer:  
Projektbezeichnung des Auftragnehmers:  
ggf. ausführende Firma / Nachunternehmer

## **28 Aushändigen der Prüfergebnisse und der Dokumentation**

Die Bestandsdokumentation wird in 1-facher Ausführung in der beschriebenen Form vollständig mindestens 14 Werkstage vor der Abnahme zur Verfügung gestellt. Eine Terminvereinbarung zur Abnahme erfolgt erst nach Prüfung der Dokumentation.