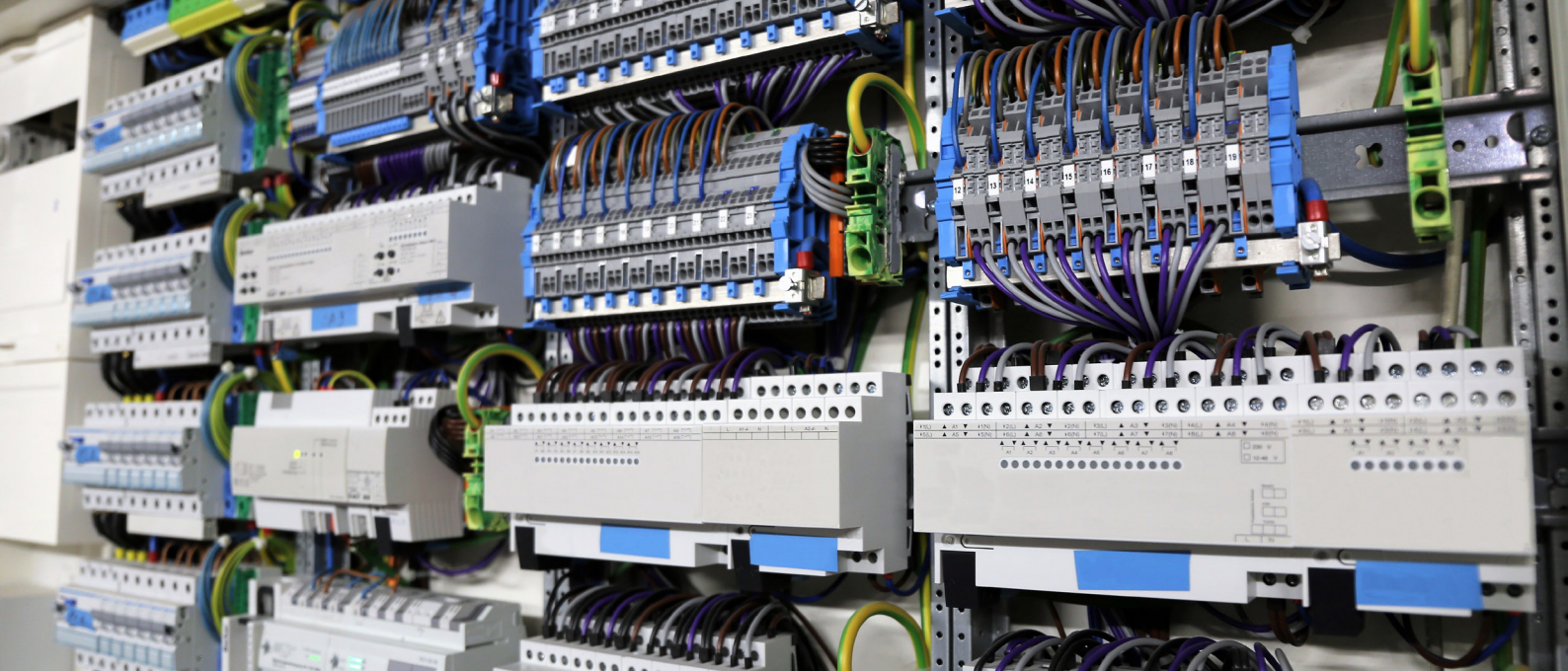




PLANUNG ELEKTRISCHER ANLAGEN – ELEKTRISCHER VERTEILER

Der elektrische Verteiler, Stromkreisverteiler, Unterverteiler, Feldverteiler, Kleinverteiler, - viele Namen für eigentlich das gleiche Produkt. Für eine Elektrofachkraft gehört das Verdrahten und Installieren von Unterverteilern wohl zu den grundlegendsten Aufgaben. Ohne diesen zentralen Punkt, würde die elektrische Anlage nicht funktionieren. Der Unterverteiler übernimmt Schutz-, -Steuer und Schaltfunktion für die Verteilung der elektrischen Energie in der kompletten elektrischen Anlage. Daher möchten wir uns heute diesen zentralen Teil der elektrischen Anlage etwas genauer ansehen.

Ausführung der Stromkreisverteiler

Für Stromkreisverteiler werden in der Regel Installations-Kleinverteiler nach DIN 43871 eingesetzt, die hinsichtlich der elektrotechnischen Anforderungen der DIN VDE 0603-1 entsprechen. Die Verteiler müssen schutzisoliert (mit doppelter oder verstärkter Isolierung) sein und dürfen im bestimmungsgemäßen Gebrauch keine Gefahr für Personen oder Sachen darstellen. Die Umhüllungen müssen im betriebsbereiten Zustand alle innen liegenden aktive Teile, anderen leitfähigen Teile und Betriebsmittel von allen Seiten isolierend und berührungssicher umschließen. Die isolierende Umhüllung darf an keiner Stelle von leitfähigen Teilen, wie z. B. Schrauben durchbrochen, durch die eine Spannung nach außen verschleppt werden könnte.

Metallene Umhüllungen von Installations-Kleinverteilern dürfen keinen Anschluss für einen Schutz- oder Potentialausgleichsleiter haben und nicht mit solchen Leitern oder mit Erde verbunden werden.

Vorhandene Abdeckungen zum Berührungsschutz (Basischutz) dürfen nur mit Werkzeug lösbar sein. Wenn Deckel, Türen oder ähnliches zum Bedienen der eingebauten Geräte geöffnet werden müssen, muss der Berührungsschutz durch entsprechende innere Abdeckungen sichergestellt bleiben.

Installations-Kleinverteiler für die Aufputz-, Unterputz- oder Hohlraummontage müssen mindestens der Schutzart IP 30 entsprechen. Die Anforderungen an die Schutzart müssen auch nach der Montage, z. B. nach Einführen der Leitungen und Kabel, erfüllt sein.

Damit die Schutzisolierung sichergestellt bleibt, müssen durchgeführte Schutzleiter und deren Klemmen innerhalb der Umhüllung gegenüber aktiven und gegenüber anderen leitfähigen Teilen, wie z. B. der metallenen Umhüllung, isoliert werden.

Auswahl von Unterverteilern

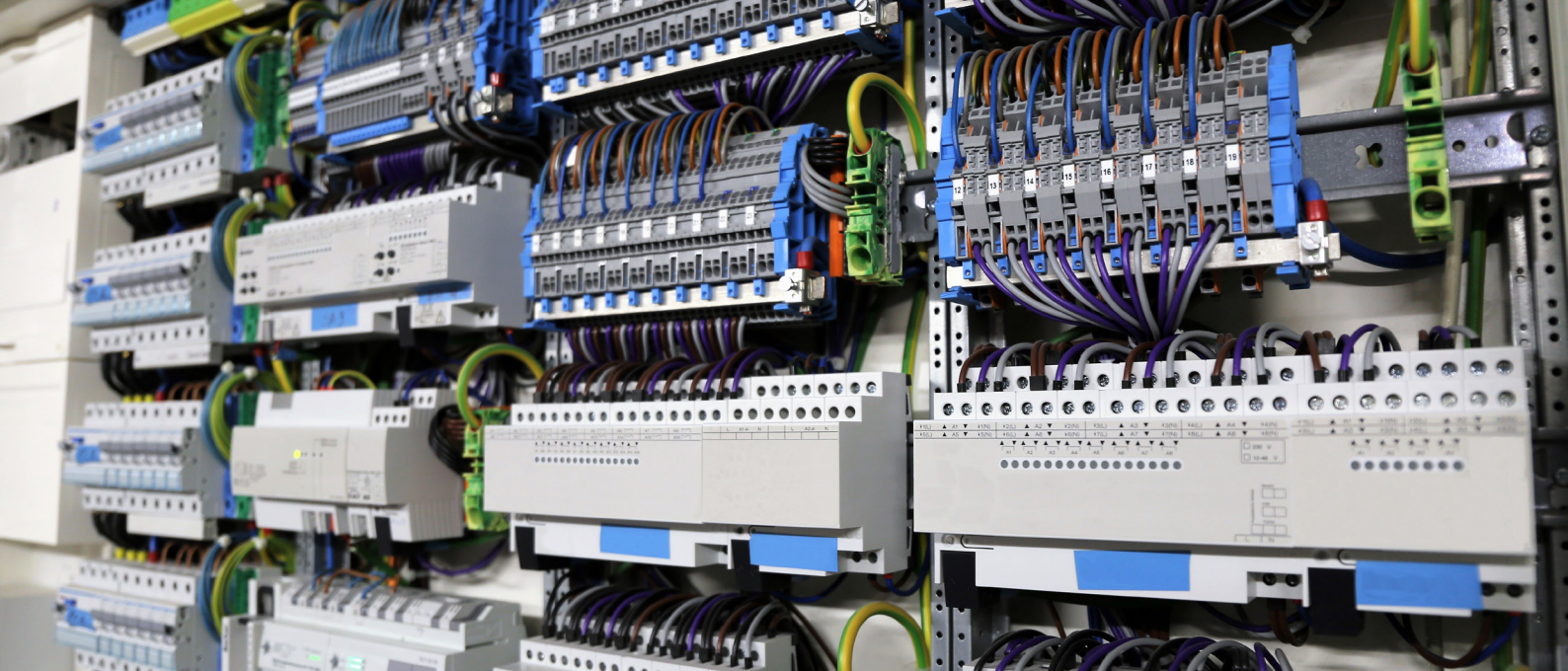
Allgemein sind in Wohnungen Installationskleinverteiler nach DIN EN 60670-24 (VDE 0606-24) und DIN 43781, im besten Falle in der Nähe des Belastungsschwerpunkts zu installieren, in der Regel ist das der Flur. In Einfamilienhäusern ist es ebenfalls zulässig den Stromkreisverteiler als zusätzliches Verteilerfeld im Zählerschrank nach DIN VDE 0603 (VDE 0603) auszuführen.



Beispiel für Zählerschrank in Kombination mit einem zusätzlichen Feld als Verteilerfeld als auch Multimediafeld (rechts)

Der Anschluss des Stromkreisverteilers, vom Zählerplatz ist mit einer Leitung die drei Außenleitern (3L, N, PE) und einer zulässigen Strombelastbarkeit von mindestens 63 A besitzt erforderlich. Müssen mehrere Stromkreisverteiler für eine Wohnung vorgesehen werden (z. B. bei mehrgeschossigen Wohnungen), ist die Mindestbelastbarkeit der Leitungen zu den weiteren Stromkreisverteilern nach dem zu erwartenden Leistungsbedarf oder nach der zugeordneten Überstromschutzeinrichtung zu ermitteln.

Die Zuleitung vom Zählerschrank zur Unterverteilung ist gemäß Strombelastbarkeit und Verlegeart zu bemessen, in der Regel reicht hier ein 5x10mm². Es ist ein allgemeiner Irrtum, dass hier ein Mindestquerschnitt von 16 mm² vorgeschrieben ist.



Die zu wählende Größe des Installationskleinverteilers ist abhängig von der Größe der Wohnung:
Gemäß DIN 18015-2 sind Stromkreisverteiler in Mehrraumwohnungen mindestens 4-reihig, bei Einraumwohnungen mindestens 3-reihig auszuführen.
Der Unterverteiler sollte dann auf einer Höhe vom fertigen Fußboden bis zur Mitte mindestens 1,10m bis maximal 1,85m installiert werden.

Aufbau vom Unterverteilern

In einer Unterverteilung findet man mittlerweile viele verschiedenen Schutz und Schaltgeräte. Die Verdrahtung innerhalb der Verteilung gehört zu den ersten Schritten bei dem Aufbau der Unterverteilung. Viele Hersteller bieten mittlerweile Hilfestellungen für eine schnelle Verdrahtung innerhalb der Verteilung. Phasenschienen gehören hier zu den beliebtesten Hilfsmitteln.

Bei Phasenschienen muss man darauf achten, dass diese zu den jeweiligen Anforderungen und Anordnung der Schutzgeräte passen. Es gibt meist spezielle Phasenschienen für die bestimmte Reihenfolge der Phasen und des Neutralleiters. Ebenfalls ist es darauf zu achten, dass falls FI/LS Kombinationen verwendet werden, diese mit einer dafür geeigneten Phasenschiene eingespeist werden. Verwechslungen können zu Kurzschlüssen und Schäden führen.

Der Querschnitt innerhalb der Verteilung ist meist in 10mm² gewählt, es wäre aber auch zulässig, mit isolierten Einzelleitern 6mm² zum Beispiel Leitungsschutzschalter (LS-Schalter) mit 16A, B-Charakteristik zu verdrahten. Dies gilt ebenso für die integrierten Stromkreisverteiler in einem Zählerschrank. Dabei ist jedoch zu beachten, dass die Verdrahtung innerhalb des Zählerfeldes mit mindestens 10mm² zu realisieren ist. Gemäß VDE-AR-N 4100 (VDE-AR-N 4100) Abschnitt 7.3.1

Immer wieder stellt sich die Frage, wie viele LS-Schalter nach einem RCD zulässig sind? Die DIN 18015 gibt hier nun eine Vorgabe:

- 6 Endstromkreise bei 4-poligem FI
- 2 Endstromkreise bei 2-poligem FI

Daher wäre die beste Option, die Verwendung von FI/LS Kombinationen.

Für jede Art des Stromkreisverteilers ist immer eine Platzreserve gemäß DIN 18015-2 von 20% empfohlen.
Die Kombination von Personen-, Überlast- und Leitungsschutz und ggf. Brandschutz kann dann wie folgt umgesetzt werden:

1.

Umsetzung mittels Gruppen FI. Hierbei dürfen auf jeden 4-poligen FI 6 Leitungsschutzschalter installiert werden. Fest angeschlossene Betriebsmittel müssen nicht abgesichert werden. Nach DIN VDE 0100-410 sind FIs mit 30mA Bemessungsfehlerstrom in allen Steckdosenstromkreisen bis 32A und in allen Beleuchtungsstromkreisen bei Wohnungen einzusetzen.

Empfehlung:

Auch fest angeschlossene Betriebsmittel über einen FI absichern. Die hier aufgeführte Verteilung ist als Mindestanforderung aus der DIN 18015-2 aufzufassen

2.

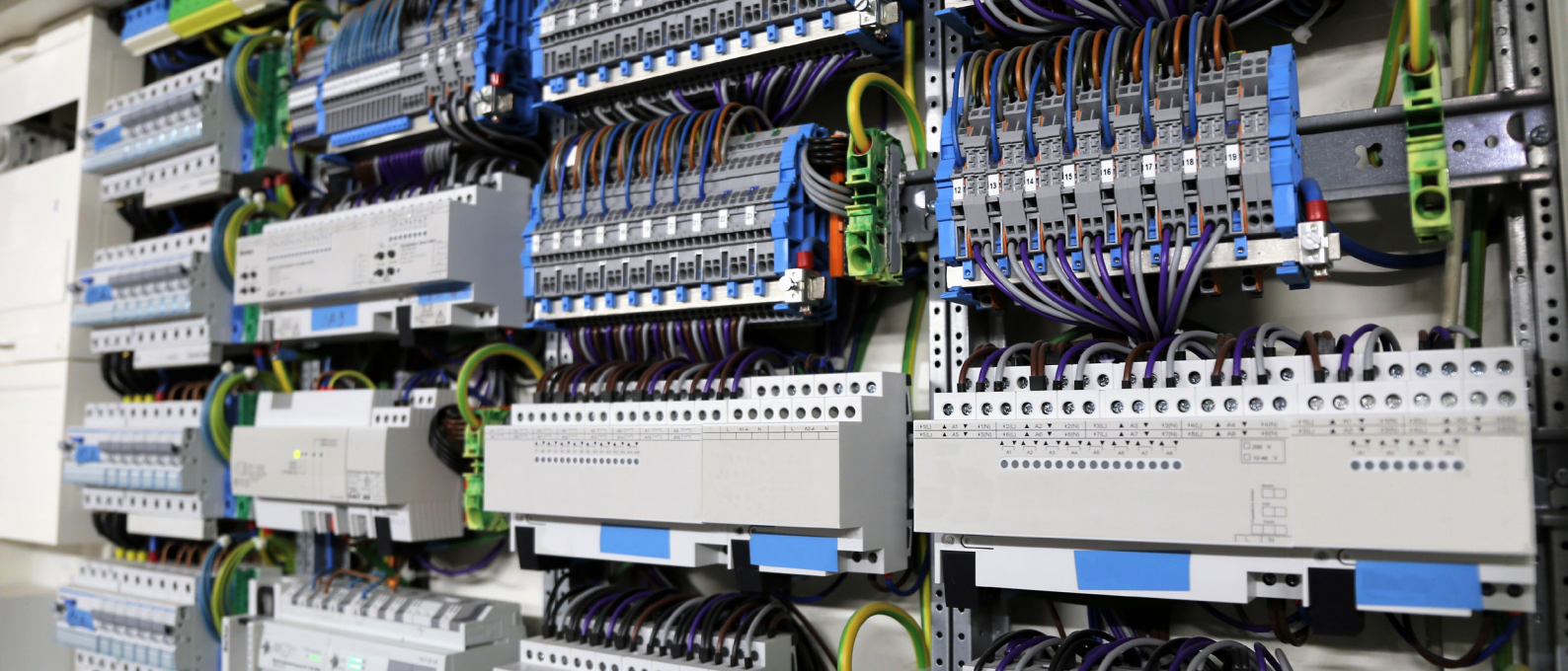
Umsetzung mittels FI/LS. So kann die höchstmögliche Verfügbarkeit erreicht werden und zudem die Anlage leicht auf die entsprechenden Endgeräte angepasst werden (z.B. Waschmaschine mit FI Typ F). Der mögliche Einsatz eines Gruppen FIs für den gehobenen Brandschutz ist möglich, wenn dieser nach DIN 0100-530 ausgewählt wurde.

3.

RCD in Kombination mit LS/AFDD für die maximale Sicherheit in den elektrischen Anlagen. Dies erfordert jedoch einen erhöhten Planungsaufwand, da der Platz im Verteiler so schnell „aufgebraucht“ wird.

Installationsverteiler, die zum Einbau in Hohlwänden vorgesehen sind, müssen mit einem H in einem Dreieck gekennzeichnet sein. Für die Zug- und/oder Schubentlastung der eingeführten Kabel und Leitungen müssen geeignete Zugentlastungen zur Verfügung stehen. Dieses gilt in gleicher Weise für die Befestigungsmittel zur ordnungsgemäßen Befestigung der Verteiler in Hohlwänden.

Werden Verteiler auf brennbaren Baustoffen montiert, z. B. auf Wänden aus Holz, wird nach Abschnitt 4.6.2 der VdS 2023 „Elektrische Anlagen in baulichen Anlagen mit vorwiegend



brennbaren Baustoffen“ empfohlen, diese zum Brandschutz durch eine 12mm dicke Fibersilikatplatte vollflächig davon zu trennen. Bei Verteilern, die zur Montagefläche hin offen sind, muss eine solche Trennung erfolgen.

In der DIN 18015 werden zusätzlich Kommunikationsverteiler erwähnt. Sie können nach Norm in einer gemeinsamen Umhüllung mit dem Stromkreisverteiler liegen. Ist das nicht der Fall, muss ein Leerrohr für die Stromversorgung des Kommunikationsverters eingeplant und installiert werden.

Die Verwendung von Reihenklemmen

Zuerst möchten wir eine Grundlage Frage klären:

Gibt es eine Pflicht für die Verwendung von Reihenklemmen?

Antwort

Es besteht keine generelle Pflicht für das Verwenden von Reihenklemmen.

Oft werden diese nur als Empfehlung angesprochen. Lediglich in der VDE 0100-718 ist folgendes festgelegt.

DIN VDE 0100-718 Abschnitt 718.421.8

„Die Haupt- und Unterverteilungen sind so auszuführen, dass eine einfache Messung des Isolationswiderstands aller Leiter gegen Erde jedes einzelnen abgehenden Stromkreises möglich ist. Bei Leiterquerschnitten unter 10 mm² muss diese Messung ohne Abklemmen des Neutralleiters möglich sein, z. B. durch den Einbau von Neutralleiter-Trennklemmen.“.

Selbst in dieser Norm werden Reihenklemmen nur als mögliche Variante für die Umsetzung genannt, eine genaue Vorschrift für die Benutzung gibt es selbst hier nicht.

Die Norm gilt neben allen öffentlichen Einrichtungen vor allem auch für Arbeitsstätten und damit für jegliche Art von Fertigungsbetrieben in Gewerbe und Industrie.

Wer seine Unterverteilung mit Reihenklemmen bestücken möchte kann verschiedene Planungs-Tools verwenden. Auch unserer Partner bieten hierzu verschiedenen Lösungen:

Wago:

<https://configurator.wago.com/profile/login?function=elbridge&refid=d4ffa4e9-8f92-4d15-bd70-98bb99f23c5c>

Phoenix Contact:

<https://www.phoenixcontact.com/de-de/produkte-konfigurieren-und-entwickeln/konfiguratoren>

Reicht die Hutschiene für die Verbindung der Schutzleiter?

Wenn man sich dazu entschließt, Reihenklemmen in seiner Verteilung zu benutzen gibt es einen entscheidenden Vorteil. Durch die Hutschiene sind alle Schutzleiter sofort miteinander verbunden. Gilt die Hutschiene somit auch als Schutzleiter und ist diese Verbindung so genormt?

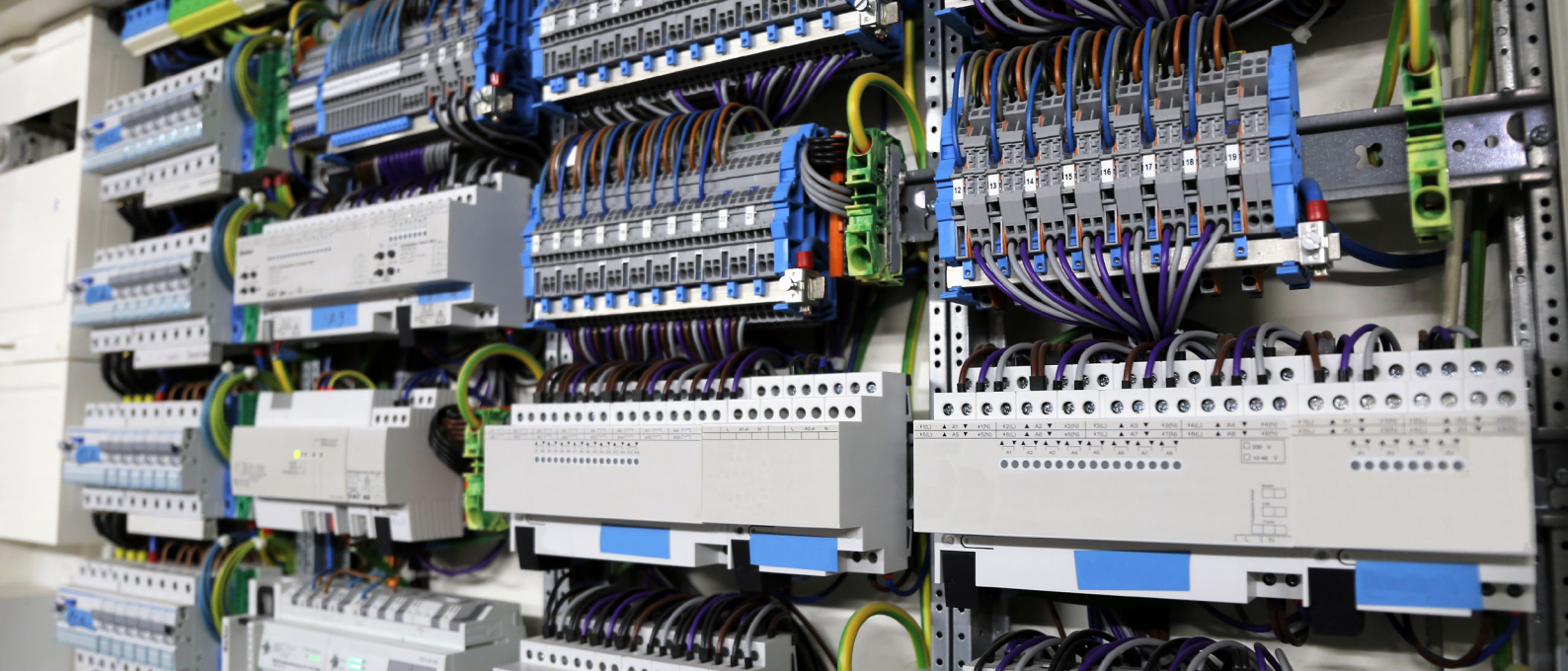
Diese Frage wird aus der Norm für Niederspannungs-Schaltgerätekombinationen beantwortet:

DIN EN IEC 61439-1 (VDE 0660-600-1): „Körper der Schaltgerätekombination müssen miteinander und mit dem Schutzleiter der Stromversorgung verbunden sein oder durch einen Erdungsleiter mit der Erdungseinrichtung.

Diese Verbindungen dürfen durch metallene Schraubverbindungen, geschweißte oder andere leitende Verbindungen oder durch einen gesonderten Leiter zur Herstellung der Erdverbindung hergestellt werden.

Bei Metallteilen der Schaltgerätekombination, die mit einer besonders widerstandsfähigen Oberfläche versehen sind (z. B. Leitungseinführungsplatten mit Pulverbeschichtung) erfordert die Herstellung einer durchgehenden Erdverbindung das Durchdringen oder Entfernen der Beschichtung.“.

Das bedeutet, bei Reihenklemmen kann die Tragschiene Bestandteil z. B. von Schutzleiterklemmen bzw. des Klemmenkörpers sein, wenn die Tragschiene isoliert angeordnet wird. Bei PE-, N- oder PEN-Klemmen mit mehreren Klemmstellen muss jeder Leiter einzeln lösbar sein. Die Zugehörigkeit der Leiter zu den einzelnen Stromkreisen muss erkennbar sein oder aus einer entsprechenden Kennzeichnung hervorgehen.



Anforderungen an Stromkreisverteiler nach DIN 18015-4

Die Norm enthält Mindestanforderungen an die Installation von BUS-Systemen zur Gebäudesystemtechnik, z. B. KNX, und beschreibt, welche Festlegungen dazu zwischen dem Auftraggeber und dem Planer der elektrischen Anlage getroffen werden müssen.

Der Stromkreisverteiler muss für die Schutzorgane und die vorgesehenen BUS-Geräte sowie für spätere Erweiterungen und Änderungen ausreichend bemessen sein. Mindestens 20 % des Verteilers sollten als Reserveplatz zur Verfügung stehen.

Bei Wohnungen mit Gebäudesystemtechnik und einer Wohnfläche von etwa 100m² ist mindestens ein Stromkreisverteiler mit 8 Reihen, entsprechend 96 Teilungseinheiten, vorzusehen. Bei der zentralen Anordnung der BUS-Aktoren im Verteiler sind in Abhängigkeit von den Funktionen folgende Teilungseinheiten einzuplanen:

- je geschaltetem Lastkreis 1 Teilungseinheit,
- je gedimmten Lastkreis 4 Teilungseinheiten und
- je geschaltetem Jalousie- oder Rollladenantrieb 4 Teilungseinheiten.

Zusätzliche Teilungseinheiten sind für die Spannungsversorgung, Linienkoppler, Schaltuhren und ähnliche BUS-Geräte notwendig.

Weiter ist bei der Bemessung der Stromkreisverteiler die Verlustleistung der eingebauten Schaltgeräte (z. B. Leitungsschutzschalter, Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen), Transformatoren und BUS-Geräte zu berücksichtigen. Die von den Herstellern angegebene, maximal zulässige Umgebungstemperatur der Geräte darf in keinem Fall überschritten werden.

Dokumentation

Für zukünftige Installationen von Wohngebäuden ist eine Dokumentation in Form von Installations- und Schaltplänen gefordert.

Diese Unterlagen sollen in der späteren Nutzungsphase einer Wohnung behilflich sein. Die Lage der Anschluss- und Schaltstellen müssen im Installationsplan mit grafischen Symbolen eingetragen sein. Diese Dokumentation ist für eine spätere Wiederholungsprüfung von großem Nutzen und unterstützt den Prüfer bei der Durchführung der Arbeit. Durch den Schaltplan sollen Schutz-, Trenn- und die Schaltfunktionen gekennzeichnet und dargestellt werden

Die Dokumentation muss für den Betrieb einer elektrischen Anlage bereitstehen. Ebenfalls sollten Empfehlungen und erforderliche Hinweise für notwendige Wartungs- und Prüfintervalle vermerkt sein.

Die vollständige Dokumentation umfasst

- Installationsplan
- Stromlaufplan
- Aufbauzeichnung oder Foto
- Erweiterungs- und Änderungsvermerke sowie Prüfprotokolle
- Empfehlungen für notwendige Wartungs- und Prüfintervalle