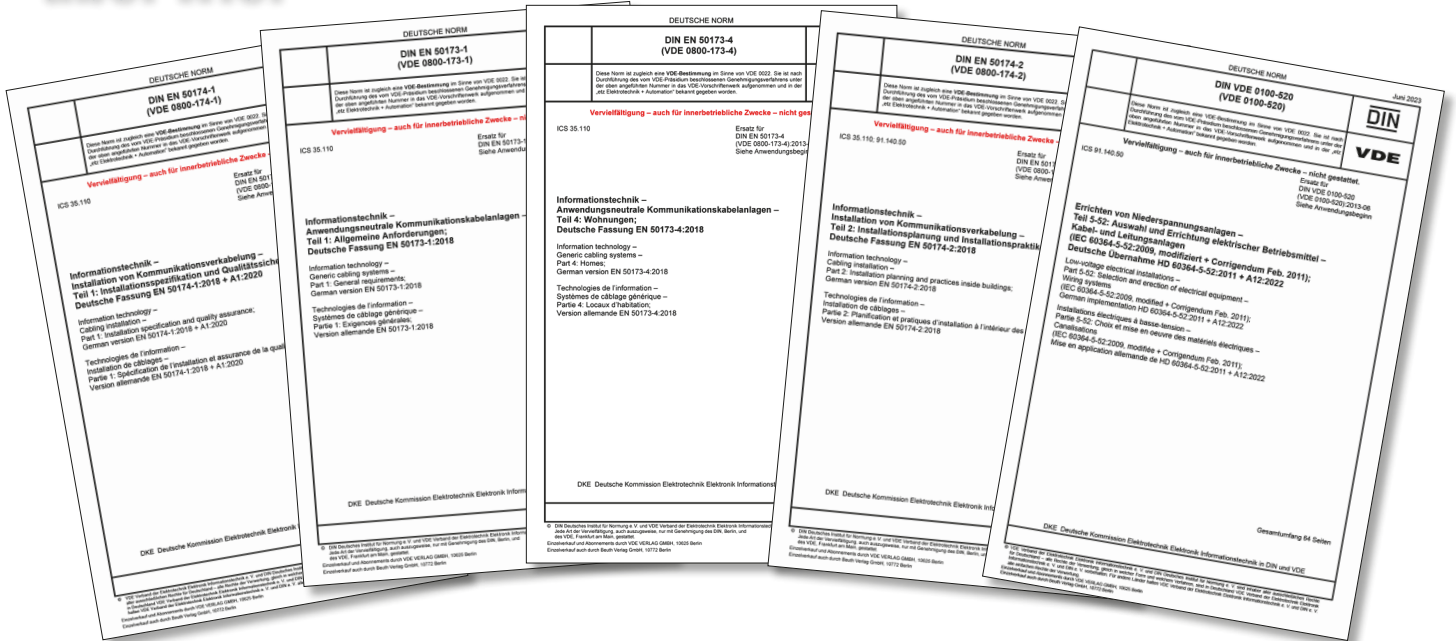


Kommunikationsverkabelung ganz nach Norm – aber wie?



Kommunikationskabel werden in zunehmendem Maße zusammen mit den Niederspannungskabeln verlegt und müssen immer dichtere Datenströme transportieren. Damit die Übertragung unter diesen Bedingungen sicher und reibungslos erfolgt, ist erhöhtes Augenmaß bei Planung und Installation beider Leitungstypen gefordert. Ein scharfer und ausdauernder Blick in die geltenden Normen ist Pflicht.

Anwendungsspezifisch oder anwendungsneutral

Grundsätzlich ist zuerst festzulegen, ob die Kommunikationsverkabelung anwendungsspezifisch oder anwendungsneutral sein soll. Im ersten Fall ist sie auf eine einzige Anwendung spezialisiert, etwa die Datenübertragung zwischen Computern. Im zweiten Fall ist sie recht universell zu gebrauchen. Man spricht auch von einer strukturierten Verkabelung. Diese ist heutzutage üblich. Stellt sich noch die Frage, ob (auch) Lichtwellenleiter zum Einsatz kommen sollen. Ihr großer Vorteil: die totale Unempfindlichkeit gegenüber elektrischen und magnetischen Störfeldern. Weil sie mechanisch relativ empfindlich und noch recht kostspielig sind und weil sie optoelektrische Wandler benötigen, trifft man sie nicht allzu häufig an.

Ein paar Basics

Die bewährten Kupferkabel kommen als verdrehte Leitungen (Twisted Pair) und Koaxialkabel daher. Entsprechende Standards zur Verkabelung setzt das IEEE, das Institute of Electrical and Electronics Engineers. Man standardisiert innerhalb bestimmter Frequenzgrenzen. Die Amerikaner verwenden dabei den Begriff Kategorie (Cat). In Europa spricht man hingegen von Klassen. Auch der Begriff Kategorie (Kat) kommt vor, bedeutet dann aber etwas Anderes als Cat. Am Anfang der Planung steht die Festlegung der Klasse oder Kategorie. Es gilt das Flaschenhals-Prinzip: Jedes hier eingebrachte Element einer niedrigeren Klasse, wie z.B. ein Steckverbinder, degradiert das gesamte System auf diesen Level. Kürzestmögliche Leitungslängen bedeuten höchstmögliche Sicherheit der Übertragung (Störsicherheit) sowie geringste Kosten. Bei sehr hohen Frequenzen bzw. Datenraten wird die Dämpfung der Leitung problematisch. Je geringer die Dämpfung eines Kabels, umso mehr kostet es, doch gibt es technische Grenzen. Für die zukünftigen Systeme der Cat. 8 mit ihren bis zu 40 Gbit/s dürfen die einzelnen Leitungen vermutlich nicht länger als 30 m sein. Systeme gemäß

Cat. 6 sind da wesentlich unproblematischer. In Gebäuden wird die vertikale Verkabelung in Form von Steigeleitungen als „Sekundärbereich“ bezeichnet. Hier bieten sich Lichtwellenleiter besonders an, u.a., weil sie sich dabei sehr einfach verlegen lassen. Den horizontalen Teil der Verkabelung nennt man „Tertiärbereich“. Hier haben sich Kupferkabel besonders etabliert. Dieser Bereich stellt bezüglich Materialien, Arbeitszeit und Kosten den Hauptanteil der Verkabelung. Und ist in punkto Störsicherheit und Zuverlässigkeit am sensibelsten.

Mehr zu anwendungsneutralen Kommunikationskabelanlagen

Ursprünglich für eine dienste-unabhängige, universell einsetzbare Vorverkabelung zur Unterstützung von informations- und kommunikationstechnischen Netzanwendungen in Bürogebäuden entwickelt, hat sich seit über 25 Jahren das Konzept der anwendungsneutralen Kommunikationskabelanlagen als unverzichtbarer Bestandteil der informationstechnischen Infrastruktur von Gebäuden etabliert. Warum? Weil sie erhebliche technische und ökonomische Vorteile gegenüber der bedarfsorientierten Vorgehensweise bietet.

Die grundlegenden Eigenschaften von anwendungsneutralen Kommunikationskabelanlagen sind:

- einheitliche Topologie
- Klassifizierung von Übertragungsstrecken mit definierten Eigenschaften
- einheitliche Schnittstelle zum Anschluss der Endgeräte

Und genau diese lassen sich mit gewissen Modifikationen auch auf andere Gebiete übertragen. Beispiele hierfür sind industriell genutzte Standorte, Wohngebäude und Rechenzentren.

DIN EN 50174-1

Allgemeines

Die Normen der Reihe EN 50174 legen Anforderungen an die Spezifikationsphase, die Planungsphase, die Realisierungsphase sowie die Betriebsphase von informationstechnischen Verkabelungen fest, die sowohl für anwendungsneutrale Kommunikationskabelanlagen (s. Normen der Reihe DIN EN 50173 VDE 0800-173) als auch anwendungsspezifische Kommunikationskabelanlagen – s. z.B. DIN EN 50700 VDE0800-700 - gelten.

Tipps für Installateure

- klare Vorgaben einfordern (Anzahl, Typ, Wege der Kabel)
- prüfen, ob Übertragungsleistung ausreichend dimensioniert wurde
- auch auf Kleinigkeiten achten, bis ins Detail planen
- ausreichend Technikflächen und Kabelwege planen
- an die EMV denken
- Angebot „wasserdicht“ gestalten
- Kulanzspielraum bei der Preisgestaltung einplanen
- auf Generalklauseln in der Leistungsbeschreibung verzichten

Wesentlicher Inhalt

Die aktuelle DIN EN 50174-1 VDE 0800-174-1:2020-10 Informationstechnik – Installation von Kommunikationsspezifikation und Qualitätssicherung liefert informationstechnische Vorgaben und Anforderungen bezüglich der „Installation von Kommunikationsverkabelung“ in Richtung „Installationsspezifikation und Qualitätssicherung“. Da geht es im Wesentlichen um

- Planung,
- Qualitätssicherung,
- Betriebsabläufe,
- Wartung und Instandhaltung,
- Mindestanforderungen an die technische Spezifikation und den Qualitätsplan,
- Aufrechterhaltung der Polarität bei Lichtwellenleitern und
- Dokumentation.

Für den Praktiker

Die DIN EN 50174-1 VDE 0800-174-1 enthält also Festlegungen, die während der Spezifikationsphase und im Betrieb einer Kommunikationskabelanlage einzuhalten sind, und nennt zugehörige empfehlenswerte Praktiken.

Zu den wichtigen Anforderungen an die Installation gehört, dass Kabel, Halterungen, Rahmen, Gestelle und Schränke innerhalb der informationstechnischen Verkabelung so anzuordnen sind, dass

- die elektromagnetische Störbeeinflussung minimiert wird und

- eine vorschriftsmäßige Trennung zum Niederspannungsteil erfolgt.

Zu dieser Trennung findet man Vorschriften in Teil 2 und 3 der Norm. Während diese Anforderungen noch Interpretations- und Gestaltungsspielraum offenlassen, verlangt die Norm jedoch ohne Wenn und Aber die Einbindung aller Kabelschirme in den Blitzschutz-Potentialausgleich und die Beschaltung der aktiven Adern mit Überspannungs-Schutzgeräten bei von außen herangeführten Kommunikationskabeln. Dies kann oder muss allerdings logischerweise entfallen, wenn das Gebäude gar kein Blitzschutzsystem besitzt.

Weiter wichtig bezüglich Funktionssicherheit: Alle Verbindungspunkte sind in sicherer Arbeitshöhe so anzubringen, dass Verunreinigungen, wie Staub, Schmutz oder Wasser, nicht eindringen können.

Achtung, auch Koaxialkabel haben (wie Lichtwellenleiter) gewisse Ansprüche bezüglich Zugbelastung, Quetschungen und Biegeradius. Man verlege sie entsprechend sorgfältig. Mit steigender Frequenz/Kategorie wachsen auch die Anforderungen an die Montage der Stecker.

DIN EN 50173-1

Allgemeines

Um dem Bedarf der Anwender nach geeigneten Normen für die Anwendungsfelder anwendungsneutraler Kommunikationskabelanlagen Rechnung zu tragen, wurde die Normenreihe EN 50173 erarbeitet. Dabei wurde darauf geachtet, dass diejenigen Anforderungen und Eigenschaften, die für mehrere bzw. alle

Gebäudearten zutreffen, nur einmal - in Teil 1 - festgelegt werden. Zur Realisierung einer anwendungsneutralen Kommunikationskabelanlage in einem bestimmten Umfeld (Gebäudeart, Standort) ist daher der betreffende Teil X (X = 2, 3, 4, 5, 6) stets zusammen mit DIN EN 50173-1 anzuwenden.

Die DIN EN 50173-1 VDE 0800-173-1:2018-10 Informationstechnik – Anwendungsneutrale Kommunikationskabelanlagen, Teil 1: Allgemeine Anforderungen betrifft die „Anwendungsneutrale Kommunikationskabelanlage“ und definiert hier allgemeine Anforderungen, den Anwendungsbereich und die Konformität.

Aus der Einführung der Übertragungsstreckenklassen I und II sowie der zugehörigen Komponentenkategorien 8.1 und 8.2 sowie der Kategorie OM5 für Multimode-Fasern, die in EN 50173-1 aufgenommen wurden, resultieren für die Teile 2 bis 6 der Reihe entsprechende Änderungen und Anpassungen, die in die Entwürfe eingeflossen sind. Darüber hinaus wurde die Struktur der sechs Dokumente vereinheitlicht.

Wesentlicher Inhalt

Im Einzelnen geht es um:

- Teilsysteme (Bereiche) der Anlage
- deren Dimensionierung und Konfiguration
- Grenzwerte von Installations- und Übertragungsstrecke
- Definition und Leistungsfähigkeit der Datenkabel
- Definition der Umgebungseigenschaften für die Datenkabel
- mechanische Eigenschaften und Leistungsfähigkeit der Verbindungstechnik
- Definition der Umgebungseigenschaften für die Verbindungstechnik
- Anforderungen für Schnüre und Rangierpaare
- Definition der Übertragungsstreckenklassen
- unterstützte Netzanwendungen für die Übertragungsstreckenklassen

Für den Praktiker

Beispielausführungen für Primär- (gebäudeüberschreitende) und Sekundärverkabelung unterstützen dabei den Praxisbezug.

Das ist neu

DIN VDE 0800-173-1 (VDE 0800-173-1) enthält die allgemein gültigen Festlegungen zu den primären und sekundären Teilsystemen der Verkabelung sowie die übertragungstechnisch relevanten Spezifikationen der Übertragungsstreckenklassen und dazugehörigen Komponentenkategorien für Kabel, Steckverbinder und Anschlussschnüre der Endgeräte.

Als eine wesentliche Neuerung gegenüber DIN EN 50173-1:2011-09 werden neue Übertragungsstreckenklassen I und II sowie die zugehörigen Anforderungen für die Komponentenkategorien 8.1 und 8.2 eingeführt. Für breitbandige Mehrmoden-Lichtwellenleiter wird die neue Komponentenkategorie OM5 für die im LWL-Kabel verwendete Faser eingeführt.

Eine wesentliche Änderung stellt die Streichung der symmetrischen Übertragungsklasse SRKG einschließlich der betreffenden Komponenten sowie der Übertragungsstreckenklassen mit Lichtwellenleitern dar. Weitere Änderungen betreffen die Aktualisierung von Anhang F Unterstützte Netzanwendungen sowie diverse Korrekturen.

DIN EN 50173-4

Allgemeines

Die DIN EN 50173-4 VDE 0800-173-4:2018-10 Informationstechnik – Anwendungsneutrale Kommunikationskabelanlagen, Teil 4: Wohnungen zielt auf die anwendungsneutrale Kommunikationskabelanlage in Wohnungen ab. Die Norm enthält diejenigen Festlegungen anwendungsneutraler Kommunikationskabelanlagen, die in Wohnungen (Einfamilien- und Mehrfamilienhäusern) anzuwenden sind. Diese Anforderungen treffen in gleicher Weise auf Räumlichkeiten in Gebäuden mit gemischter Nutzung (Wohnungen, Arztpraxen, Kanzleien usw.) zu, die zu Wohnzwecken verwendet werden.

Netzwerke und Kommunikation

Wesentlicher Inhalt

Dazu äußert sie sich zu folgenden Themen:

- Struktur der Anlage zur Unterstützung von LuK- und (oder) RuK-Netzanwendungen
- Verkabelungsstruktur zur Unterstützung von SRKG-Netzanwendungen
- Leistungsvermögen der Übertragungsstrecke
- Leistungsanforderung an die Kabel
- Leistungsanforderung an die Verbindungstechnik
- Anforderungen für Schnüre und Rangierpaare

- Grenzwerte für die Verkabelungsstrecke

LuK steht für Information und Kommunikation; hier geht es u. a. um die nach DIN 18015-1 vorgeschriebenen Rohrnetze für Telekommunikationsanlagen. Bei RuK geht es um die Verteilanlagen für Radio und Fernsehen. SRKG steht für Steuerung, Regelung und Kommunikation in Gebäuden.

Für den Praktiker

Einige Beispielausführungen erhöhen den praktischen Wert der Darstellungen. Wichtig bezüglich Störsicherheit: Die Schirme der Koaxialkabel dürfen nicht unterbrochen werden und

sind an beiden Enden (an Masse/Erde) auf kurzmöglichstem Weg anzuschließen. Dieser zweifache Anschluss ist, wenn er nicht auch der Signalübertragung dient, durchaus diskussionswürdig. Zur Entfaltung der elektrischen Abschirmwirkung genügt nämlich schon die einfache Erdung. Bei doppeltem Anschluss entsteht eine Masseschleife und somit eine Einfallsmöglichkeit für magnetische Störfelder, die darin eine Spannung induzieren. In jedem Fall entscheidet die Qualität der Schirmung (einfach, doppelt, dreifach, Kopplungswiderstand) über den Grad der Robustheit gegenüber elektrischen Störfeldern.

Das ist neu

Im Zuge der strukturellen Anpassung des Dokumentes wurden in Abschnitt 4 die funktionalen Elemente überarbeitet und die Anbindung der Wohnungsverkabelung an der Teilsystem der Netzzugangsverkabelung besser dargestellt. Es wurde ein Abschnitt über Design-Ziele für Wohnungsverkabelung aufgenommen sowie Anforderungen an die gleichzeitige Übertragung mehrerer Netzanwendungen in einem Kupferkabel definiert. Eine wesentliche Änderung stellt die Streichung der Verkabelung zur Steuerung, Regelung und Kommunikation in Gebäuden (SRKG) dar, derartige Anwendungen werden nun in EN 50173-6 behandelt. Anhang B Netzanwendungen und zugehörige Verkabelung wurde ebenfalls ersatzlos gestrichen, da nun in EN 50173-1, Anhang F abgedeckt. Weitere Änderungen betreffen Anpassungen an die Änderungen in EN 50173-1.

DIN EN 50174-2

Allgemeines

Die DIN EN 50174-2 VDE 0800-174-2:2018-10 Informationstechnik – Installation von Kommunikationsverkabelung, Teil 2: Installationsplanung und Installationspraktiken in Gebäuden (Industrieräume, Wohnungen, Rechenzentren) formuliert Anforderung an die Planung der Installation von Kommunikationsverkabelung bezüglich ganz verschiedener Gebiete.

Wesentlicher Inhalt

Diese Gebiete sind im Großen und Ganzen

- Sicherheit,
- Dokumentation,
- Kabelwege,
- Kabelführungssysteme,
- geschirmter Verkabelung,
- Trennung metallener informationstechnischer Verkabelung und Stromversorgungsleitungen,
- Stromverteilungsanlagen und Blitzschutz sowie
- EMV (elektromagnetische Verträglichkeit) und sonstiger Schutz.

Hier geht es also am konkretesten um die Sicherheit, aber auch um die entsprechende Installationspraxis und Kennzeichnung.

Für den Praktiker

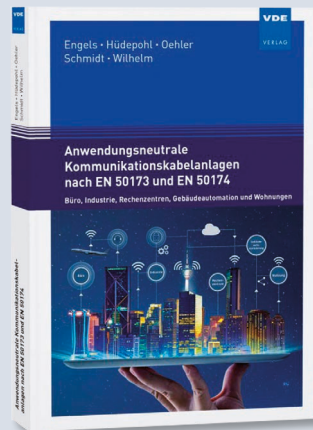
So wird vorgeschrieben, dass eine erforderliche räumliche Trennung der Kabel für Kommunikation und 230 V so auszuführen ist, dass sie konstruktiv dauerhaft erhalten bleibt. Es werden konkrete Trennabstände genannt und dazu die Trennklassen a bis d definiert. Die Trennklasse ergibt sich aus der beabsichtigten Anwendung. In allen Fällen kann der Trennabstand null sein, wenn ein massiver metallener Kabelkanal vorliegt. Bei einem Lochblech-Kabelkanal ist der Mindestabstand in Klasse d nur 5 mm, in Klasse a jedoch 150 mm.

Weiter sollten Quellen von Wärme, Feuchtigkeit und Schwingungen umgangen werden, falls diese die Sicherheit mindern könnten. Die Kabelwege müssen auch einen Schutz für die Verkabelung darstellen. Die Einhaltung der Mindest-Biegeradien muss stets möglich sein. Die größte zulässige Stapelhöhe für Kabel und Leitungen für die Informationstechnik/Kommunikation beträgt allgemein 15 cm in gelochten oder geschlossenen Kabelrinnen. In anderen Fällen ist sie geringer. Der Abstand zwischen den Auflagepunkten darf 1,5 m nicht überschreiten. Unter EMV-Gesichtspunkten sind metallische Wannen günstig. Sie umschließen die Kabel weitest-

Buchtipps

Die anwendungsneutrale und vorsorgliche Verkabelung gibt es bereits seit über 25 Jahren. Die Materie ist zunehmend komplexer geworden. Das ursprünglich für die informationstechnische Vernetzung von Büros vorgesehene Konzept hat sich mit den Jahren auf weitere Anwendungsbereiche, z. B. in Rechenzentren und in industriell oder privat genutzten Bereichen ausgeweitet. Dabei hat jeder Anwendungsbereich neben einem allgemeinen Anforderungsprofil auch ein eigenes, spezifisches Regelwerk. Aufgrund der fortschreitenden Digitalisierung ist zudem eine ständige technologische Anpassung und Weiterentwicklung des Leistungsvermögens vonnöten. Vor diesem Hintergrund wird es zunehmend schwierig, die umfangreichen Normenwerke zu lesen, im Zusammenspiel zu begreifen und optimal anzuwenden.

Genau hier setzt das Buch an: Es wird die Kommunikationskabelanlage von der Idee über die Planung, die Spezifizierung, Realisierung, Inbetriebnahme bis hin zur Wartung anschaulich und im Zusammenhang erläutert. Kernstück ist die Vorstellung und Beschreibung der aktuellen Normenreihen DIN EN 50173 (VDE 0800-173) und DIN EN 50174 (VDE 0800-174).



Engels, Hüdepohl, Oehler, Schmidt, Wilhelm:
Anwendungsneutrale Kommunikationskabelanlagen nach EN 50173 und EN 50174

2019, 300 Seiten,
170 x 240 mm, Broschur,
ISBN 978-3-8007-4517-3,
E-Book:
ISBN 978-3-8007-4518-0

Nachdem zunächst auf die Standortvoraussetzungen eingegangen wird, folgen die allgemeinen und spezifischen Anforderungen an informationstechnische Verkabelungen und die verwendeten Komponenten, Kabel bzw. Steckverbinder und zu guter Letzt die Planung, Spezifizierung, Umsetzung und messtechnische Bewertung der Installation.

möglich. Mit der Stärke des Wannmaterials nimmt direkt die Abschirmwirkung gegen Magnetfelder zu. Eine Erdung der Wannens ist dazu nicht erforderlich. Sollen die Wannens jedoch auch elektrisch schirmen, so sind die auf möglichst kurzem Wege mit dem Potentialausgleich zu verbinden. Dazu genügt (im Gegensatz zu einer anzutreffenden Empfehlung) eine Leitung an beliebiger Stelle der Wanne. Parallel geführte Verlegesysteme muss man auch untereinander (in Abständen von 10 bis 20 m) verbinden.

Das ist neu

Die Überarbeitung der Norm betrifft die folgenden Aspekte:

- a) Aktualisierung der Anforderungen für Fernspeisung zur Unterstützung der in IEEE 802.3bt enthaltenen Leistungen
- b) Aktualisierung verschiedener Anforderungen (z.B. in Abschnitt 4.2.5.1 an Gestelle, Rahmen und Schränke und in Tabelle 4 bez. des Komplexitätsgrades der Installation)
- c) Überarbeitung von Anhang B über Verbindungstechnik für Lichtwellenleiter, was zur Festlegung normativer Anforderungen (Anhang B) und Formulierung informativer Empfehlungen (Anhang C) führt
- d) Aufnahme von Informationen über die Euro-Klassen bez. der Festlegung des Leistungsvermögens von Kabeln im Brandfall in einem neuen Anhang G

Die Überarbeitung der Norm betrifft auch die folgenden Punkte:

- a) Revision der Anforderungen in Abschnitt 4 und 5 an Halterungen, Kabel, die Stapelhöhe von Kabelwegsystemen und Überspannungsschutzgeräte
- b) neuer Unterabschnitt 4.11 über die Planung und Bewertung von Verkabelung zur Unterstützung von Fernspeisung
- c) Aktualisierung der Anforderungen an Trennung zwischen metallenen informationstechnischen Kabeln und Stromversorgungskabeln in Abschnitt 6
- d) Aktualisierung von Abschnitt 7 bezüglich Stromverteilungsanlagen und Blitzschutz
- e) Änderungen in den Abschnitten 8, 9 10 und Anhang A
- f) Aktualisierung von Abschnitt 11 Räume in Rechenzentren im Hinblick auf die Festlegungen in DIN EN 50600-2-4 (VDE 0801-600-2-4)
- g) neuer Abschnitt 12 über Verkabelung für verteilte Gebäudedienste in Gebäuden

Profis wissen:

„Die Welt der Normung ist neben den täglichen Aufgaben eine wirklich nicht leichte Herausforderung. Alleine die Vielzahl der Normen in der Kommunikationswelt lässt erahnen, welche Mammutaufgabe hier zu bewältigen ist. Erschwerend kommt hinzu, dass die Normung kein Fachbuch ist.“

Sven Bonhagen
in ep 11/2009

- h) neuer Abschnitt 13 über gemeinsame Infrastrukturen in Mehrfamilienhäusern
- i) neuer Anhang C über Installationsbedingungen
- j) neuer Anhang D über die Unterbringung von Einrichtungen

DIN EN 50346

Allgemeines

In der Normenreihe DIN EN 50173 werden keine Messungen zur Erfüllung der Konformität dieser Norm beschrieben. Im Punkt 3 ist formuliert: „ob und ggf. welche Messungen jeweils durchzuführen sind, muss im Qualitätsplan festgelegt werden.“ Der Qualitätsplan wird in der DIN EN 50174-1 beschrieben. Die Messverfahren werden in der DIN EN 50346 definiert. Diese Norm ist im Jahre 2010 erschienen.

Wesentlicher Inhalt

Zum ebenfalls wichtigen Thema „Installation von Kommunikationsverkabelung – Prüfen installierter Verkabelung“ gibt die Norm dem Praktiker Hinweise, wie er sich vom Erfolg der Installation überzeugen kann bzw. muss. Der wesentliche Inhalt:

- Lage der Mess- und Prüfschnittstellen
- Sicherheitsanforderungen für Prüfverfahren
- Prüfaufbau
- Normalisierung und Kalibrierung
- Prüfergebnisse
- Prüfparameter für symmetrische Verkabelung
- Prüfparameter für Lichtwellenleiter-Verkabelung

F5