

Installation von Kommunikationsverkabelung

S. Bonhagen, Oldenburg

DIN EN 50174-1 (VDE 0800-174-1):2009-09, Teil 1: Installationsspezifikation und Qualitätssicherung; sowie DIN EN 50174-2 (VDE 0800-174-2):2009-09, Teil 2: Installationsplanung und Installationspraktiken in Gebäuden. Teil 1 als Ersatz für DIN EN 50174-1:2001-09 und Teil 2 als Ersatz für DIN EN 50174-2 (VDE 0800-174-2):2001-09 und DIN EN 50174-2 Ber. 1 (VDE 0800-174-2 Ber. 1):2001-09 enthalten für den Praktiker wichtige Informationen zur Planung und Installation von informationstechnischen Anlagen.

1 Inhalt dieser Normen und weitere relevante Normen

Mit den im Titel genannten Normen steht dem Anwender ein Normenwerk zur Verfügung, welches die wesentlichen Gesichtspunkte bei der Planung, Errichtung und beim Betrieb von informationstechnischen Anlagen und deren Verkabelung abdeckt.

Behandelt werden Festlegungen zur Installationspraxis innerhalb von Gebäuden, zur elektrischen Sicherheit, der elektromagnetischen Verträglichkeit und zu funktionalen Problemen, die sich aus der Anwendung unterschiedlicher Systeme von Wechselstromverteilungsanlagen ergeben können.

Während der Entwurfsphase sind **zusätzlich** zu den beiden in diesem Artikel folgend behandelten Normen die Normen:

- DIN EN 50173 „Anwendungsneutrale Kommunikationsverkabelungen“,
- DIN EN 50310 (VDE 0800-2-310) „Anwendung von Maßnahmen für Erdung und Potentialausgleich in Gebäuden mit Einrichtungen der Informationstechnik“,
- DIN EN 50174-3 (VDE 0800-174-3) „Informationstechnik – Installation von Kommunikationsverkabelung – Teil 3: Installationsplanung und -praktiken im Freien“ und
- DIN EN 50098-1 und DIN EN 50098-2 „Informationstechnische Verkabelung von Gebäudekomplexen“

zu berücksichtigen. Zur Prüfung installierter Verkabelung ist zusätzlich die DIN EN 50346 zu berücksichtigen.

2 DIN EN 50174-1 (VDE 0800-174-1)

Diese Norm enthält grundsätzliche Festlegungen zur Installation von informationstechnischen Verkabelungen mit den Anforderungen

Autor

Sven Bonhagen ist Fachplaner für Elektro- und Informationstechnik sowie Dozent am bfe Oldenburg.

an die Spezifikation, Dokumentation, Qualitätssicherung und den Betrieb sowie die Instandhaltung von informationstechnischen Kommunikationskabelanlagen. Dieser Teil ist bereits **vor** Beginn der Montagearbeiten zu beachten und gilt für alle folgenden Phasen bis hin zum Betrieb der Anlage.

Diese Norm ist auf alle informationstechnischen Kommunikationskabelanlagen wie Datennetzwerke (Cat 5, CAT 6 oder CAT 7) sowie für anwendungsneutrale Kommunikationskabelanlagen nach DIN EN 50173 zur Nutzung verschiedener Dienste wie Sprache, Daten, Text, Stand- und Bewegtbildern anwendbar. Sie ist in gewerblich genutzten Gebäuden ebenso anwendbar wie in Wohngebäuden.

2.1. Dokumentation

Dem Installateur ist vor Beginn der Ausführung der Installation eine Dokumentation zu übergeben, aus der ersichtlich ist, welche Arbeiten auszuführen sind und welche technischen Festlegungen hierfür gelten. Die durch den Planer zu erstellende Installationsspezifikation muss andere Gebäudeeinrichtungen

wie Energieversorgungsanlagen, Potentialausgleichs- und Erdungsanlagen, Brand- und Rauchmeldeanlagen, Heizungs-, Lüftungs- und Klimaanlage, Rohrsysteme und andere wichtige Einrichtungen berücksichtigen. Des Weiteren sind die Ansprechpartner vor Ort zu benennen, die z. B. über betriebliche oder technische Anforderungen Auskunft geben können. Die Installationsspezifikation muss die technischen Festlegungen (technische Spezifikation) und den Umfang der Arbeiten (Arbeitsbeschreibung) umfassen.

2.1.1 Technische Spezifikation

Die technische Spezifikation enthält Angaben zur Sicherheit, zum Leistungsvermögen und zur Konfiguration der informationstechnischen Verkabelung sowie weitere Anforderungen wie beispielsweise Lebensdauer, Erweiterungsanforderungen, Schnittstellenbeschreibungen oder Umgebungsbedingungen.

2.1.2 Arbeitsbeschreibung

Vor der Installation muss festgelegt werden, welche Bauarbeiten für die Kabelwege erforderlich werden, welche Vorbereitung erforderlich ist und wie die Installation der Kabelwegsysteme erfolgen kann. Hierbei ist festzulegen, wo die Hausübergabepunkte errichtet werden und welche Verkabelung in welchem Umfang erforderlich wird. Die Arbeitsbeschreibung muss zudem die Verantwortlichkeiten für die Ausführung der Arbeiten, aber auch für die Einholung notwendiger Genehmigung und der Abfallentsorgung festlegen. Es wird empfohlen, die Arbeitsbereiche und benötigten Einrichtungen wie Lagerplätze und Baustellenunterkünfte in einem Gebäudeplan zu kennzeichnen.

Während der Installation müssen Informationen zu der Lage oder dem Standort der informationstechnischen Komponenten wie Netzwerkschränken, Kabelwegen oder Anschluss-



Da Kommunikationskabelanlagen nicht nur im Objektbereich immer stärker genutzt werden, kommt der korrekten Installation besondere Bedeutung zu

Foto: Dätwyler

punkten vorliegen. Darüber hinaus müssen Informationen zu den erforderlichen Sicherheitseinrichtungen, der benötigten Kabelwegsysteme, der zu verlegenden Kabel mit Angabe der Kabelwege sowie Lage und Kennzeichnung der Anschlusspunkte vorliegen. Die Zeitpunkte von Abnahmen, Baubesprechungen und Fertigstellungs- bzw. Inbetriebnahmetermen sind in einem Projektablaufplan, als Bestandteil der Arbeitsbeschreibung, festzulegen.

2.2 Planung

Kabelwege, Kabel, Schränke, Rahmen und Gestelle, Halterungen und Anschlusspunkte müssen so angeordnet werden, dass die elektromagnetische Störbeeinflussung minimiert und die Anforderungen an die Trennung von energie- und informationstechnischer Verkabelung, wie in EN 50174-2 und EN 50174-3 vorgegeben, eingehalten werden.

Die **Übergabepunkte**, als Schnittstelle zwischen der Kundeneigenen Informationstechnischen Anlage und dem öffentlichen Netz, sind im Gebäude in trockenen Bereichen, die nicht überflutet werden können, unterzubringen. Es ist ein entsprechender Platzbedarf für zugehörige Einrichtungen sowie ggf. erforderliche Blitz- und Überspannungsschutzkomponenten zu berücksichtigen.

Bei der Planung der **Kabelwege** sollte berücksichtigt werden, dass diese während der Installation, Instandsetzung und Instandhaltung ohne Risiko zugänglich sind, nicht durch feste Gebäudeteile verbaut werden und ausreichend Platz für die Kabelverlegung vorhanden ist. Hierbei ist insbesondere zu berücksichtigen, dass Transportwege und Stellflächen für die Kabeltrommeln und zugehörigen Abrollvorrichtungen einzuplanen sind.

Der **Standort** von Schränken, Rahmen und Gestellen muss so gewählt werden, dass nachträgliche Messungen, Instandsetzungen, Vergrößerungen und Erweiterungen der installierten Verkabelung ohne Verletzungsgefahr für das Personal durchgeführt werden können. Der Standort ist hinsichtlich seiner Größe und der Bodentragfähigkeit so zu wählen, dass er für die Errichtung der informationstechnischen Einrichtungen geeignet ist und ein **Arbeitsbereich** von **mindestens 1,2 m** an allen zugänglichen Seiten zur Verfügung steht.

Die nachträgliche Installation von Komponenten oder Kabeln ist ohne wesentliche Unterbrechungen zu ermöglichen. Alle Verbindungspunkte müssen in einer sicheren Arbeitshöhe angebracht werden, in der das Eindringen von Staub, Wasser oder anderen Verunreinigungen verhindert wird.

Zusätzlich sind die Anforderungen an die Kabelinstallation einschließlich Biegeradien, Zugbeanspruchungen, Quetschungen und ausreichendem Platz für die Kabelwege und Montageeinheiten sowie eine ausreichende Beleuchtung, um die Installation, den Betrieb und die Instandhaltung der Verkabelung und Geräte zu erlauben, zu berücksichtigen.

Eine Montage in Toiletten und Küchen, im Bereich von Fluchtwegen, in abgehängten Decken oder Doppelböden und innerhalb von Schränken oder Halterungen, die Rohre von Löschanlagen oder andere Feuerlöscheinrichtungen enthalten, ist nicht zulässig.

2.3 Anschlusspunkte

Anschlusspunkte müssen unter Berücksichtigung der Arbeitsplätze (Anschluss von Endeinrichtungen) und im Hinblick auf das Leistungsvermögen der Verkabelung, wie z. B. die zulässigen Längen zwischen den Anschlusspunkten und den Verteilern nach DIN EN 50173, festgelegt werden.

Die Anordnung der Anschlusspunkte muss während

- der Installation und des Anschlusses der Kabel,
- der Installation von aktiven Übertragungseinrichtungen und
- beim Betrieb zum Trennen, Wiederanschießen und Prüfen von Kabeln für Übertragungs- und Endeinrichtungen

einen sicheren Zugang erlauben und ausreichend Platz zur Verfügung stellen. Ebenso sollte bei der Anordnung die spätere Installation von zusätzlichen Anschlusspunkten berücksichtigt werden.

Weiter ist deren physikalische, klimatische und elektromagnetische Umgebung bei der Anordnung zu berücksichtigen.

2.4 Elektrostatische Entladungen (ESD)

Durch die zur Klimatisierung notwendige Luftzirkulation im Doppelbodenbereich oder durch elektrostatisch geladene Gegenstände oder Personen können Gefährdungen durch elektrostatische Entladungen mit einem Spannungspegel von 2 bis 8 kV auftreten. Wo das Risiko der elektrostatischen Entladung besteht, müssen zur Verringerung von elektrostatischer Ladung alle teilweise leitfähigen und nicht-metallischen Kabelführungssysteme untereinander und zur Erde durch Leitungen verbunden sein ($\leq 10 \Omega$). Außerdem müssen, um die Beibehaltung von statischer Elektrizität zu vermeiden, geerdete antistatische oder leitende Bodenbeläge verwendet werden. Der Widerstand gegen Erde muss im Bereich von 1 M Ω bis 10 M Ω liegen. Metallische Oberflächen sind nicht die beste Wahl, weil die Entladung zu schnell und daher der Strom zu hoch sein kann.

Darüber hinaus enthält der Teil 1 der Normenreihe weitere Hinweise zur Bestimmung eines Komplexitätsgrades für die Installation in Abhängigkeit der Gebäudeart und der Menge der Verseelemente sowie für den Betrieb in Abhängigkeit der Gebäudeart und der Menge der verwalteten Anschlüsse.

Über den Komplexitätsgrad werden im Anhang A die Mindestanforderungen für die zu erstellende technische Spezifikation und den Qualitätsplan festgelegt.

We switch the power!



Steuern Sie mit uns!



- Leistungsfähiger Steuerungs- und Schaltanlagenbau mit Qualitätssicherung
- Wir konzipieren und produzieren maßgeschneiderte Steuerungen und Schaltgerätekombinationen für Ihren Bedarf
- Als Spezialist der Elektrotechnik fertigen wir Klein- und Großserien
- Stellen Sie uns Ihre Aufgabe – Wir erarbeiten Ihre Lösung!



ELEKTRA
TAILFINGEN
SCHALTGERÄTE
Schaltgeräte GmbH & Co.KG

3 DIN EN 50174-2 (VDE 0800-174-2)

Der zweite Teil enthält Anforderungen für die Planung von informationstechnischen Verkabelungen und Hinweise zu den Installationspraktiken. Die Norm enthält Hinweise zur Planungsstrategie in Abhängigkeit von der Anwendung, der elektromagnetischen Umgebung, der Gebäudeinfrastruktur und den Gebäudeeinrichtungen sowie zugehörige Entwurfs- und Installationsregeln für informationstechnische Verkabelung mit metallenen- und Lichtwellenleitern.

3.1 Kabelwege

Die Kabelwege müssen so geplant und ausgewählt werden, dass, wenn eine räumliche Trennung der Kabel erforderlich ist, diese durch konstruktive Maßnahmen dauerhaft erhalten bleibt. Damit soll erreicht werden, dass diese Trennung nicht unbeabsichtigt bei der Installation oder Erweiterung aufgehoben wird. Bei der Festlegung der Kabel- und Leitungswege sollten Quellen für Wärme, Feuchtigkeit und Schwingungen gemieden werden, wenn diese eine Gefahr (Beschädigungen oder Beeinträchtigungen der Leistungsfähigkeit der Verkabelung) mit sich bringen.

Die Kabelwege müssen:

- zugänglich sein,
- die Installation, Instandsetzung und Instandhaltung ohne Gefahren für das Personal ermöglichen,
- einen Schutz für die installierte Verkabelung bieten,
- einen ausreichenden Raum für Kabelüber- oder Kabelvorratslängen berücksichtigen und
- die Installation der Kabel unter Einhaltung der kleinsten zulässigen Biegeradien ermöglichen.

Der kleinste zulässige Biegeradius wird durch den Hersteller vorgegeben. Sollten keine Festlegungen bekannt sein, so kann bei vierpaarigen symmetrischen Kabeln der achtfache Durchmesser und bei Lichtwellenleiter- oder Koaxialkabeln der zehnfache Durchmesser angenommen werden.

Die Abmessungen der Kabelwegsysteme sind so zu wählen, dass der nutzbare Platz etwa anderthalb mal so groß ist wie der Platzbedarf der ursprünglich vorgesehenen Menge an Kabeln und Leitungen. Die größte zulässige



① Unzureichende Verbindung an den Stoßstellen von Leitungsführungssystemen



② Vorbildliches Verlegesystem mit getrennter Verlegung der Kabel und Leitungen für die Energieversorgung und für die informationstechnischen Systeme, links im Bild die Verbindung der parallel geführten Systeme

Tafel ① Mindesttrennabstände S (Auszug aus DIN EN 50174-2 Tabelle 4)

Trennklasse	Trennung ohne elektromagnetische Barrieren	Für informationstechnische Verkabelung oder Stromversorgungsverkabelung verwendete Kabelkanäle		
		Offener metallener Kabelkanal ^{a)}	Lochblech-Kabelkanal ^{b)}	Massiver metallener Kabelkanal ^{c)}
d	10 mm	8 mm	5 mm	0 mm
c	50 mm	38 mm	25 mm	0 mm
b	100 mm	75 mm	50 mm	0 mm
a	300 mm	225 mm	150 mm	0 mm

a) Schirmleistung (0 MHz bis 100 MHz) äquivalent zu geschweißtem Stahlmaschenkorb mit der Maschengröße von 50 mm × 100 mm (Leitern ausgenommen). Diese Schirmleistung kann auch erzielt werden mit einer Stahlkabelwanne (Kabelbündel ohne Deckel) mit einer geringeren Wanddicke als 1,0 mm und mehr als 20 % gleichmäßig gelochter Fläche.

b) Schirmleistung (0 MHz bis 100 MHz) äquivalent zu einer Stahlkabelwanne (Kabelbündel ohne Deckel) mit einer geringeren Wanddicke als 1,0 mm und höchstens 20 % gleichmäßig gelochter Fläche. Diese Schirmleistung kann auch erzielt werden mit geschirmten Stromversorgungskabeln, die nicht die in Anmerkung c festgelegten Leistungsmerkmale erfüllen. Die obere Oberfläche der installierten Kabel muss mindestens 10 mm unterhalb der Oberkante der Barriere liegen.

c) Schirmleistung (0 MHz bis 100 MHz) äquivalent zu einem Stahl-Installationsrohr mit einer Wanddicke von 1,5 mm. Der angegebene Trennabstand gilt zusätzlich zu der durch Trennsteg/Barrieren gebotenen Trennung.

Stapelhöhe für informationstechnische Kabel beträgt, soweit keine anderslautenden Herstellerangaben existieren, bei Kabelwegsystemen mit einer geschlossenen Auflagefläche max. 150 mm. Dieses Maß gilt z. B. für geschlossene oder gelochte (perforierte) Kabelrinnen. Bei Gitterrinnen, Kabelsammelhaltern oder Kabelleitersystemen ist die Stapelhöhe über folgende Gleichung (Stapelhöhe bei Kabelwegsystemen, die keine kontinuierliche Auflagefläche bieten) zu berechnen:

$$h = \frac{150}{1 + L \times 0,0007}$$

h = die größte Stapelhöhe in mm

L = der Abstand zwischen den Auflagepunkten in mm

Der Abstand zwischen den Auflagepunkten darf maximal 1500 mm betragen. Bei einem beispielhaften Befestigungsabstand der Kabelsammelhalter von 1000 mm beträgt nach der Gleichung 1 die maximale Stapelhöhe im Sammelhalter 88 mm.

3.2 Installation unter EMV-Gesichtspunkten

Die Norm enthält detaillierte Anforderungen und Leitlinien bezüglich der Planung und Installation, in denen unter anderem folgendes festgelegt ist:

- die Planung in Abhängigkeit von der Anwendung, der elektromagnetischen Umgebung, der Infrastruktur des Gebäudes und den notwendigen Einrichtungen,
- die Installationsregeln für Kupfer- und Lichtwellenleiter-Verkabelungen unter den vorstehenden Abhängigkeiten,
- die Anforderungen an einen zufriedenstellenden Betrieb der Verkabelung und
- die Praktiken und Prozeduren, die sicherstellen, dass die Verkabelung den gestellten Spezifikationen entspricht.

3.2.1 Installation von geschirmten Kabeln und Leitungen

Geschirmte Kabel und Leitungen können die elektromagnetische Verträglichkeit durch

Anzeige

megacom

ist ein deutscher Hersteller für
Schwesternrufanlagen

drahtlos und drahtgebunden, mit und ohne
Sprache, zu einem hervorragenden
Preis-Leistungs-Verhältnis.

Nähere Infos unter Telefon 04191 90850
oder www.megacom-gmbh.de

Reduzierung der auf die Leitungsadern wirkenden Störeinflüsse erheblich verbessern.

Voraussetzungen dafür sind unter anderem folgende Punkte:

- Der Schirm muss in ganzer Länge durchgängig sein und an beiden Enden angeschlossen werden.
- Der Schirm muss einen möglichst geringen Kopplungswiderstand aufweisen.

Der Schirmkontakt an den Anschlüssen muss niederohmig und nach dem Prinzip eines durchgehenden Faradayschen Käfigs möglichst auf 360° vollflächig wirksam sein. Schirmanschlüsse mittels eines einzelnen Drahtes (Beilaufdrahtes) oder so genannte Kabelschwänzchen sind nur bei Niederfrequenz wirksam. Weitere Verbesserungen können durch metallische, geschlossene Kabelführungssysteme erreicht werden, die mit niedriger Impedanz untereinander und mit dem Potentialausgleich verbunden werden:

- Die Trassen sind beidseitig mit dem Potentialausgleichs-System zu verbinden und dazwischen wo immer möglich zusätzlich mit der Erdung, metallenen Gebäudekonstruktionen sowie dem Potentialausgleichssystem.
- Unterbrochene Verlegesysteme sind an den Stoßstellen mit mindestens zwei Leitern, möglichst leitenden Bändern mit geringer Impedanz zu verbinden. Vorzugsweise werden die Teilstücke der Systeme über ihren gesamten Umfang miteinander verschweißt (Bild 1).
- Parallel geführte Verlegesysteme sind untereinander in Abständen von 10 m bis maximal 20 m zu verbinden (Bild 2).

3.2.2 Trennung von Stromversorgungsleitungen und informations-technischen Verkabelungen

Neben den Anforderungen an die Sicherstellung der elektrischen Trennung der Systeme nach DIN VDE 0100-520 (VDE 0100-520) „Kabel und Leitungsanlagen“ ist die elektromagnetische Beeinflussung zu beachten. Der aus EMV-Gründen notwendige Mindestabstand ist von vielen Faktoren abhängig, die in der Praxis meistens jedoch nur unzureichend ermittelt und festgelegt werden.

Andererseits sollen die Stromversorgungsleitungen und informationstechnischen Systeme zur Vermeidung von großen Leiterschleifen möglichst parallel und in geringem Abstand zueinander geführt werden (Bild 2). Große Leiterschleifen führen beispielsweise zu hohen Überspannungen durch elektromagnetische Einkopplungen in die Leitungssysteme, z. B. bei Blitzeinschlägen. Der Mindesttrennabstand S muss in Abhängigkeit

- der Trennklasse, die durch den Aufbau der Kopplungs- und Schirmdämpfung des Kabels klassifiziert wird;
- des Faktors für die Stromversungsverkabelung P und
- des ausgewählten Kabelführungssystems berechnet werden.

Beispiel: Eine anwendungsneutrale Kommunikationskabelanlage wird in einem Gebäude geplant. Die Mindesttrennanforderung soll für eine für die Stromversorgungs- und Informationsverkabelung gemeinsam genutzte Trasse bestimmt werden. Auf der gelochten Kabelrinne werden neben den informationstechnischen Kabeln noch zwei Drehstromkabel 63 A und zehn Wechselstromkabel 16 A verlegt.

Der Mindesttrennabstand wird in Abhängigkeit der Trennklasse und des Kabelführungssystems anhand der Tafel 1 bestimmt und beträgt für das angegebene Beispiel 50 mm. Hierbei wird zugrunde gelegt, dass für eine anwendungsneutrale Kommunikationskabelanlage mindestens die Trennklasse b erforderlich ist und die Installation auf einer der Anmerkung b) entsprechenden Kabelrinne erfolgt.

Der Faktor für die Stromversungsverkabelung wird in Abhängigkeit der Stromkreise ermittelt. Die Angaben in Tafel 2 gelten für einphasige Stromkreise bis 20 A. Dreiphasige Kabel müssen wie drei Stromkreise und Stromkreise mit mehr als 20 A als Vielfaches betrachtet werden.

Ermittlung der Anzahl der zu berücksichtigenden Stromkreise:

2 Kabel: 3-phasig und 63 A
(12 Stromkreise je 20 A/1~)

10 Kabel: 1-phasig und 16 A
(10 Stromkreise je 20 A/1~)

ergibt 22 zu berücksichtigende Stromkreise und nach Tafel 2 einen zugehörigen Faktor P von 2.

Die Berechnung des einzuhaltenden Mindestabstandes zwischen den Stromversungskabeln und Kabeln der informationstechnischen Anlage erfolgt nach der Gleichung zur Berechnung der Mindesttrennanforderung A :

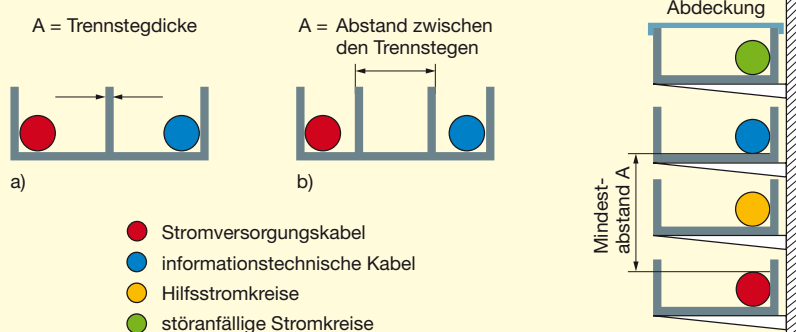
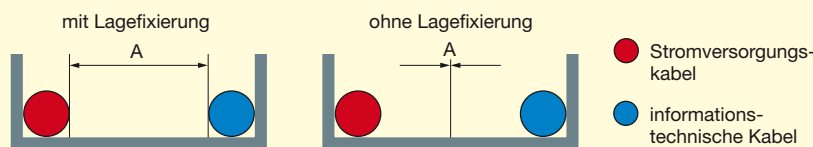
$$A = S \times P$$

$$A = 50 \text{ mm} \times 2 = 100 \text{ mm}$$

A = Mindesttrennanforderung

S = Mindesttrennabstand

P = Faktor für die Stromversungsverkabelung



3 Trennung zwischen Stromversungskabeln und informations-technischen Kabeln ohne Trennstege

Tafel 2 Faktor für die Stromversungsverkabelung

(Auszug aus DIN EN 50174-2 Tabelle 5)

Art des elektrischen Stromkreises	Anzahl von Stromkreisen	Faktor für die Stromversungsverkabelung P
20 A, 230 V, einphasig	1 bis 3	0,2
	4 bis 6	0,4
	7 bis 9	0,6
	10 bis 12	0,8
	13 bis 15	1,0
	16 bis 30	2
	31 bis 45	3
	46 bis 60	4
	61 bis 75	5
	> 75	6

4 Trennung zwischen Stromversungskabeln und informations-technischen Kabeln mit Trennstegen

Für die Anordnung in einem Kabelwegsystem ohne Trennsteg ist diese Mindesttrennanforderung durch Lagefixierung der Kabel einzuhalten. Unbefestigte Kabel sind wie direkt nebeneinander liegende Kabel zu betrachten, so dass der Abstand $A = 0$ mm beträgt und die Trennanforderungen nicht erfüllt werden. Im Bild 3 sind die Mindesttrennanforderungen für beide Varianten dargestellt.

Werden die Kabel in einem Kabelwegsystem mit räumlicher Trennung durch verschiedene Schotträume oder Trennstege geführt, so ist die Anordnung wie in Bild 4 dargestellt zu wählen.

Kabel für verschiedene Zwecke (z. B. Stromversorgungs- und informationstechnische Kabel) dürfen nicht im selben Kabelbündel verlaufen. Die Trennung der Kabel muss mindestens durch lagefixierte Kabelbündel mit ausreichendem Trennabstand (Bild 3) oder Trennstegen (Bild 4a oder b) erfolgen. Empfohlen werden separat angeordnete Schottsysteme mit einer Trennung der Stromversorgungskabel, Kabel für Hilfsstromkreise (z. B. Feueralarm, Türöffner), informationstechnischen Kabel und Kabel für störanfällige Stromkreise (z. B. Messungen, Instrumentierung), wie in Bild 4c oder Bild 2 dargestellt.

Die Kabelwegsysteme können bei besonders störanfälligen Systemen zusätzlich mit einer Abdeckung zur besseren Schirmwirkung versehen werden. Die informationstechnische Verkabelung muss entsprechende Abstände zu elektromagnetischen Störquellen einhalten. In der Norm wird z. B. ein **Mindesttrennabstand zu Leuchtstofflampen von 130 mm** genannt.

3.3 Stromverteilungsanlagen und Blitzschutz

Die Maßnahmen zur Erdung und zum Potentialausgleich in Gebäuden mit informationstechnischen Anlagen werden in der DIN EN 50310 (VDE 0800-2-310) „Anwendung von Maßnahmen für Erdung und Potentialausgleich in Gebäuden mit Einrichtungen der Informationstechnik“ beschrieben.

Enthalten sind Informationen über mögliche Installationskonzepte zur Begrenzung von elektromagnetischen Einflüssen und zur Sicherstellung einer ausreichenden elektromagnetischen Verträglichkeit der elektrischen und informationstechnischen Anlagen.

3.3.1 Gemeinsamer Potentialausgleich

Der gemeinsame Potentialausgleich (CBN = common bonding network) muss, neben seiner Funktion zum Schutz vor elektrischen Gefahren, in informationstechnischen Anlagen insbesondere ein einwandfreies Signal-Bezugspotential zwischen verschiedenen Anlagen, Anlageteilen, Gebäudeteilen und Ähnlichem sicherstellen. Am besten dafür

geeignet sind untereinander vermaschte Potentialausgleichsanlagen (MESH-BN = meshed bonding network) in Verbindung mit einem TN-S-System, mit denen sowohl die Starkstromanlagen als auch die informationstechnischen Anlagen mit möglichst niedriger Impedanz verbunden sind.

Jedes Gebäude muss mit einer eigenen Haupterdungsklemme oder Potentialausgleichsschiene (MET = main earthing terminal or bar) versehen werden, die so nah wie möglich an den Kabeleinführungen für das Gebäude montiert wird und an die der Schutzleiter des Wechselstrom-Versorgungskabels, die Erdungsanlage sowie die Schirme der informationstechnischen Kabel mit möglichst kurzen Verbindungen anzuschließen sind.

Bei größeren informationstechnischen Anlagen kann die Potentialausgleichsschiene zu einem Potentialausgleichsringleiter erweitert werden, der entlang dem inneren Umfang von Räumen oder Gebäuden verlegt wird. Durch die Fortführung der Potentialausgleichsleiter durch das Gebäude, deren Verbindung mit allen anderen metallenen Installationen sowie mit den installierten informationstechnischen Anlagen kann die Potentialausgleichsanlage bis zu einer kompletten Gebäudeschirmung erweitert werden. Solche Anlagen stellen je nach Konstruktion und möglicher Einbeziehung von Bewehrungen in Decken, Wänden und Fußböden einen mehr oder weniger guten Faradayschen Käfig dar, der zu einer weiteren Reduzierung von möglichen Störeinflüssen führt.

Die Schirme der informationstechnischen Verkabelung sind mindestens auf beiden Enden mit den Anlagen und Geräten, in die sie eingeführt werden, sowie mit dem Systembezugspotential leitend zu verbinden. Weiter sind alle metallischen Schränke, Gestellreihen, Kabeltritten, Kabelwannen und ähnliches in den Potentialausgleich einzubeziehen. Auf Grund der vielfachen Verbindungen mit niedriger Impedanz wird damit die Wirksamkeit der Potentialausgleichsanlage bezüglich der EMV-Bedingungen entscheidend verbessert.

Alle Schutzpotentialausgleichs- und Schutzerdungsleiter müssen die Sicherheitsanforderungen, z. B. bezüglich des Mindestquerschnittes, nach DIN VDE 0100-540 (VDE 0100-540) „Erdung, Schutzleiter, Potentialausgleichsleiter“ erfüllen. Sie sind durch die Zweifarbenkombination grün-gelb zu kennzeichnen.

3.3.2 Wechselstromverteilungsanlage und Anschluss des Schutzleiters

Ideal in Bezug auf die EMV-Bedingungen in und außerhalb von Gebäuden ist die Anwendung eines TN-S-Systems für die Stromverteilungsanlage. Entscheidend ist, dass der Neutralpunkt nur an einer einzigen Stelle des Versorgungssystems durch Verbinden des

Sternpunktanschlusses bzw. eines Außenleiters hergestellt werden darf. Damit wird sichergestellt, dass die Netzströme in der ansonsten fehlerfreien Anlage nur in den Außenleitern und dem Neutralleiter des Systems fließen und nicht unkontrolliert über den Potentialausgleich oder über sonstige leitfähige Verbindungen wie Stahlarmierungen, Rohrleitungen usw.

Der Schutzleiter wird an der Haupterdungsklemme und an möglichst vielen weiteren Anschlusspunkten, wie den Wechselstromverteilern sowie den Gestellen und Geräten der informationstechnischen Einrichtungen mit der Potentialausgleichsanlage verbunden.

Die Anwendung eines TT-Systems innerhalb von Gebäuden ist ebenfalls für informationstechnische Anlagen geeignet, außerhalb von Gebäuden sind teilweise jedoch zusätzliche Maßnahmen, wie Entlastungs-Potentialausgleichsleiter, erforderlich.

Auf **keinen** Fall sollte in Gebäuden mit informationstechnischen Anlagen wegen der unkontrollierbaren Ströme über den Potentialausgleich, die Kabelschirme oder sonstige leitfähige Verbindungen, das TN-C-System angewendet werden. Bei IT-Systemen gelten bezüglich der EMV-Bedingungen ähnliche Anforderungen wie bei Anwendung des TT-Systems.

Ob ein Schutz gegen Blitzschlag und induzierte Überspannungen notwendig wird, ist bei Gebäuden mit einem Blitzschutzsystem durch ein Bewertungsverfahren, das sog. Risikomanagement nach DIN EN 62305-2 (DIN VDE 0185-305-2), festzustellen. Bei Gebäuden ohne äußere Blitzschutzanlage muss der Einsatz von Überspannungsschutzgeräten durch die Risikoanalyse nach DIN VDE 0100-443 (VDE 0100-443) ermittelt werden. Die Auswahl und die Errichtung der Überspannungsschutzgeräte muss nach DIN VDE 0100-534 (VDE 0100-534) erfolgen.

4 Zunehmende Bedeutung und weiterer Inhalt

Die Installation von Kommunikationsverkabelungen ist heute schon in vielen Gebäuden Standard und wird die nächsten Jahre immer mehr Bereiche abdecken. Diese Normenreihe enthält viele Hinweise und Anforderungen an solche Kabelanlagen und berücksichtigt insbesondere die Anforderungen hinsichtlich der elektromagnetischen Verträglichkeit.

Die Einhaltung der in den Normen genannten Anforderungen ist für die sichere Funktion solcher Anlagen unabdingbar. Der Teil 2 enthält zudem eine Zusammenfassung und teilweise ergänzende Anforderungen für Büro- und Geschäftsgebäude sowie für Industriebetriebe, in denen unter anderem auch Feldbussysteme nach der Normenreihe DIN EN 61784 (VDE 0800) berücksichtigt werden. ■