

Neue Normen für die Informationsverkabelung (1)

DIN EN 50174-2 (VDE 0800-174-2):2011-09

Dieser Teil der europäischen Norm 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.

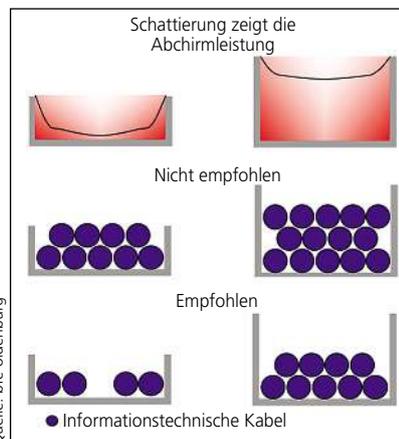
Diese Norm ist für Installationen in bestimmten gefährlichen Umgebungen anwendbar. Sie umfasst zusätzliche Anforderungen, die unter bestimmten Umständen, z. B. von Elektrizitätsversorgern, definiert werden und vom Errichter einer Anlage anzuwenden sind.

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 (Tabelle 1) zur Nutzung verschiedener Dienste wie Sprache, Daten, Text, Stand- und Bewegtbildern, anwendbar. Sie ist in gewerblich genutzten Gebäuden ebenso anwendbar wie in Wohngebäuden.

Gegenüber DIN EN 50174-2 (VDE 0800-174-2):2009-09 wurden Änderungen bzgl. der Anforderungen an die Installationen in Wohnungen, Rechenzentren und in Industriegebäuden vorgenommen. Weitere technische Veränderungen zur Vorgängernorm werden nachfolgend beschrieben.

Kabel – Umgebungsbedingungen

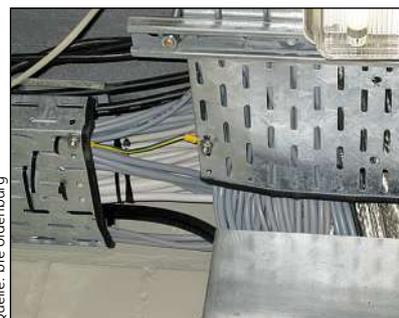
Zur Auswahl der entsprechenden Kabel müssen die Umgebungsbedingungen beachtet werden. Ist mit chemischen Gefahren zu rechnen, so müssen die Produktnormen oder Herstellerempfehlungen für Bereiche



Quelle: bife oldenburg

Bild 1: Kabelverlegung in metallischem System unter EMV-Geschutzpunkten

mit chemischer Gefährdung berücksichtigt werden. Führen externe Kabel mit entflammaren Materialien in das Gebäude, die nicht den Mindestanforderungen an die Leistungsfähigkeit der DIN EN 60332-1-2 (VDE 0482-332-1-2) »Prüfungen an Kabeln, isolierten Leitungen und Glasfaserkabeln im Brandfall Teil



Quelle: bife oldenburg

Bild 2: Unzureichende Verbindung an den Stoßstellen von Leitungsführungssystemen

Die hier vorgestellte Norm DIN EN 50174-2 (VDE 0800-174-2):2011-09 befasst sich mit informationstechnischen Verkabelungen sowie deren Planung und Installation. Dabei finden auch elektromagnetische Umgebung, Gebäudeinfrastruktur und Gebäudeeinrichtungen Berücksichtigung. Die Norm ist zudem in bestimmten gefährlichen Umgebungen anwendbar und umfasst zusätzliche Anforderungen, die unter bestimmten Umständen, z. B. von Elektrizitätsversorgern, definiert werden und vom Errichter einer Anlage anzuwenden sind.

1-2« entsprechen, müssen diese informationstechnischen Kabel in Gebäuden innerhalb von 2m vom Eintrittspunkt der äußeren Brandschottung (Wände, Fußboden oder Decke) fest angeschlossen werden. Ist dies nicht möglich (d. h. bei Längen über 2m), müssen die Kabel innerhalb von Installationskanälen oder Elektroinstallationsrohren verlaufen, die gemäß den örtlichen Brandschutzvorschriften als Brandschottung gelten.

Anschlusspunkte für informationstechnische und für Stromversorgungskabel müssen so beschaffen sein, dass Beschädigungen und das Eindringen von Feuchtigkeit und Verschmutzungen an den Anschlussstellen verhindert wird. Kabel mit informationstechnischen Steckverbindern dürfen nicht mit Anschlüssen der Stromverteilung kompatibel sein.

Kombinierte Anschluss- und Verteilungseinrichtungen, welche die Möglichkeit zum Anschluss von Informationstechnischen Kabeln und Stromversorgungskabeln bieten, sind mit getrennten Abdeckungen zu versehen. Eine Ausnahme einer Einrichtung mit einer Abdeckung ist erlaubt, wenn die Stromversorgungsverkabelung nach Öffnen der Abdeckung geschützt bleibt. Hat die Anschluss- oder Verteilungseinrichtung ein metallisches Gehäuse, ist dieses mit der Schutzterde zu verbinden. Die Frontabdeckungen von informationstechnischen- und Stromversorgungsverkabelungen müssen getrennt angebracht und dürfen nur mit einem Werkzeug zu öffnen sein.



Planung der 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 für Beschädigungen oder Beeinträchtigungen der Leistungsfähigkeit der Verkabelung mit sich bringen.

Hinweise der Hersteller beachten

Kabelwegsysteme müssen entsprechend den Hinweisen der Hersteller installiert werden. Ist es notwendig, Deckenplatten oder Fußbodenplatten zur Zugänglichkeit der Kabelwege zu öffnen, darf nur die notwendige Mindestanzahl entfernt und muss nach dem Abschluss der Arbeiten wieder verschlossen werden. Brandschottungen und Gasdichtungen dürfen nur geöffnet werden, wenn es zur Leitungsverlegung dringend erforderlich ist, und müssen ebenfalls nach Abschluss der Arbeiten unbedingt wieder verschlossen werden. Die Wiederherstellung des Brandschutzes muss nach den örtlichen Bestimmungen und nur mit zugelassenen Brandschutzmaterialien erfolgen.

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
- die Installation der Kabel unter Einhaltung der kleinsten zulässigen Biegeradien ermöglichen.

Den kleinsten zulässigen Biegeradius der zu verlegenden Kabel gibt der Hersteller vor. Sind keine Festlegungen bekannt, so kann bei vierpaarigen symmetrischen Kabeln, der achtfache Durchmesser und bei Lichtwellenleiter- oder Koaxialkabeln der zehnfache Durchmesser angenommen werden.

INFORMATIONSTECHNISCHE KABEL

Geschirmt	Ungeschirmt	Koaxial/Twinaxial	Trennklasse
Kopplungsdämpfung bei 30MHz ... 100MHz dB	TCL bei 30MHz ... 100MHz dB	Schirmdämpfung bei 30MHz ... 100MHz dB	
≥ 80 ¹⁾	≥ 70 - 10 · lg f	≥ 85 ⁴⁾	a
≥ 55 ²⁾	≥ 60 - 10 · lg f	≥ 55	b
≥ 40	≥ 50 - 10 · lg f ³⁾	≥ 40	c
< 40	< 50 - 10 · lg f	< 40	d

¹⁾ Kabel, die EN 50288-4-1 (EN 50173-1:2011, Kategorie 7) erfüllen, entsprechen der Trennklasse »d«

²⁾ Kabel, die EN 50288-2-1 (EN 50173-1:2011, Kategorie 5) und EN 50288-5-1 (EN 50173-1:2011, Kategorie 6) erfüllen, entsprechen der Trennklasse »c«. Diese Kabel können die Leistung der Trennklasse »d« liefern, vorausgesetzt, dass die zutreffenden Anforderungen an die Kopplungsdämpfung ebenfalls eingehalten werden

³⁾ Kabel, die EN 50288-3-1 (EN 50173-1:2011, Kategorie 5) und EN 50288-6-1 (EN 50173-1:2011, Kategorie 6) erfüllen, entsprechen der Trennklasse »b«. Diese Kabel können die Leistung der Trennklassen »c« oder »d« liefern, vorausgesetzt, dass die zutreffenden Anforderungen an die Erdunsymmetriedämpfung ebenfalls eingehalten werden

⁴⁾ Kabel, die EN 50117-4-1 (EN 50173-1:2011, Kategorie BCT-C) erfüllen, entsprechen der Trennklasse »d«

Tabelle 1: Klassifizierung informationstechnischer Kabel (Auszug aus DIN EN 50174-2 Tabelle 3)

Die Abmessungen der Kabelwegsysteme sind so zu wählen, dass der nutzbare Platz etwa anderthalb mal so groß ist, als der Platzbedarf der ursprünglich vorgesehenen Menge an Kabeln und Leitungen. Die größte zulässige Stapelhöhe für informationstechnische Kabel darf, soweit keine anderslautenden Herstellerangaben existieren, bei Kabelwegsystemen mit einer geschlossenen Auflagefläche max. 150mm betragen. Dieses Maß gilt z.B. für geschlossene oder gelochte (perforierte) Kabelrinnen. Bei Gitterrinnen, Kabelsammelhaltern oder Kabelleitersystemen ist die Stapelhöhe über folgende Gleichung zu berechnen:

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

- h = die größte Stapelhöhe in mm
- L = der Abstand zwischen den Auflagepunkten in mm

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

$$h = \frac{150}{1 + 1000\text{mm} \cdot 0,0007} = 88,23\text{mm}$$

Zur Planung von Kabelwegsystemen empfiehlt es sich, bei Erstbelegung

mit Kabeln höchstens 40 % der nutzbaren Fläche zu berücksichtigen. Grund hierfür sind zum einen die festgelegten Biegeradien, die den Querschnitt des Kabelwegsystems einschränken, zum anderen kann bei offenen Kabelwegsystemen eine Verlegung oberhalb der Seitenwände zu elektromagnetischen Störungen führen.

Aus EMV-Gründen ist es empfehlenswert, zum Zweck der elektromagnetischen Schirmung die Kabel in Wannen – wie in **Bild 1** gezeigt – zu verlegen. Metallene abelführungssysteme bieten in den inneren Ecken die größte elektromagnetische Schirmwirkung.

Für einen Schutz aller Kabel bietet sich die Verwendung von metallischen Kabelführungssystemen mit hohen Seitenwänden an.

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-Verkabelun-

MINDESTTRENNABSTÄNDE

Trennklasse	Trennung ohne elektromagnetische Barrieren	Für informationstechnische oder Stromversorgungsverkabelung verwendete Kabelkanäle		
		offener metallener Kabelkanal ¹⁾	Lochblech-Kabelkanal ^{2), 3)}	massiver metallener Kabelkanal ⁴⁾
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

¹⁾ Schirmleistung (0 MHz bis 100 MHz) äquivalent zu geschweißtem Stahlmaschenkorb mit der Maschengröße von 50 mm x 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
²⁾ Schirmleistung (0 MHz bis 100 MHz) äquivalent zu einer Stahlkabelwanne (Kabelbündel ohne Deckel) mit einer Wanddicke ab 1,0 mm und höchstens 20 % gleichmäßig gelochter Fläche. Diese Schirmleistung kann auch erzielt werden mit geschirmten Stromversorgungskabeln, die nicht die in Anmerkung 4) festgelegten Leistungsmerkmale erfüllen.
³⁾ Die obere Oberfläche der installierten Kabel muss mindestens 10 mm unterhalb der Oberkante der Barriere liegen.
⁴⁾ 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

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

gen unter den vorstehenden Abhängigkeiten

- die Anforderungen an einen zufriedenstellenden Betrieb der Verkabelung
- die Praktiken und Prozeduren, die sicherstellen, dass die Verkabelung den gestellten Spezifikationen entspricht.

Geschirmte Kabel und Leitungen können die elektromagnetische Verträglichkeit durch Reduzierung der auf die Leitungsadern wirkenden Störeinflüsse erheblich verbessern. Voraussetzung 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 wirken. Schirmanschlüsse mittels eines einzelnen Drahtes (Beilaufdraht) oder sogenannte Kabelschwänzchen sind nur bei Niederfrequenz wirksam. Die Schirmung muss durch entsprechende Schirmverbindungen beibehalten werden. Schirmunterbrechungen von 1% – 5% können die gesamte Wirkung verschlechtern. Schirmverbindungen müssen sicher befestigt werden und dürfen nicht als Zugentlastung ge-

nutzt werden. Um einen gut leitenden elektrischen Kontakt sicherzustellen, müssen die Schirmverbindungen korrosionsgeschützt sein.

Weitere Verbesserungen können metallische, geschlossene Kabelführungssysteme bieten, die mit niedriger Impedanz untereinander und mit dem Potentialausgleich verbunden sind:

- Die Trassen sind beidseitig mit dem Potentialausgleichssystem 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 und möglichst leitenden Bändern mit geringer Impedanz zu verbinden. Vorzugsweise werden die Teilstücke der Systeme über ihren gesamten Umfang miteinander verschweißt (Bild 2).
- Parallel geführte Verlegesysteme sind untereinander in Abständen von 10 m bis maximal 20 m zu verbinden.

Trennung von Stromversorgungsleitungen und informationstechnischen 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 (Tabelle 2) 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 verlaufen (Bild 3).

(Fortsetzung folgt)

Dirk Maske,
BFE Oldenburg

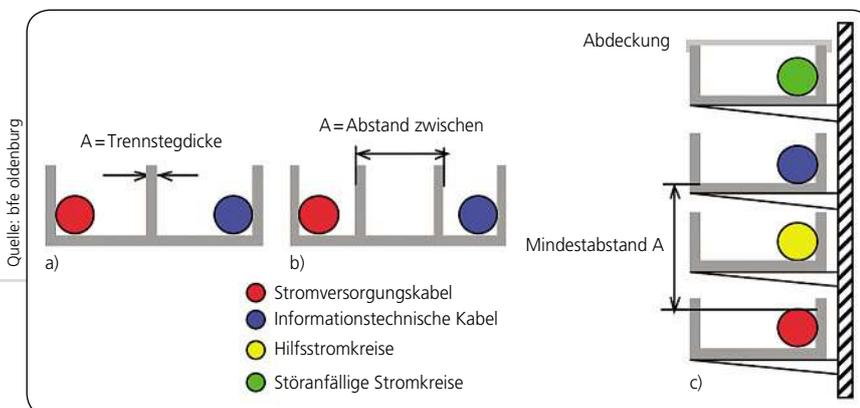


Bild 3: Trennung zwischen Stromversorgungskabeln und informationstechnischen Kabeln mit Trennstegen