



das elektrohandwerk

Vorsprung ▪ Wissen ▪ Mehrwert

DGUV Vorschrift 38

Die wichtigsten Änderungen
in der aktuellen Neuausgabe

18

DIN EN 13637

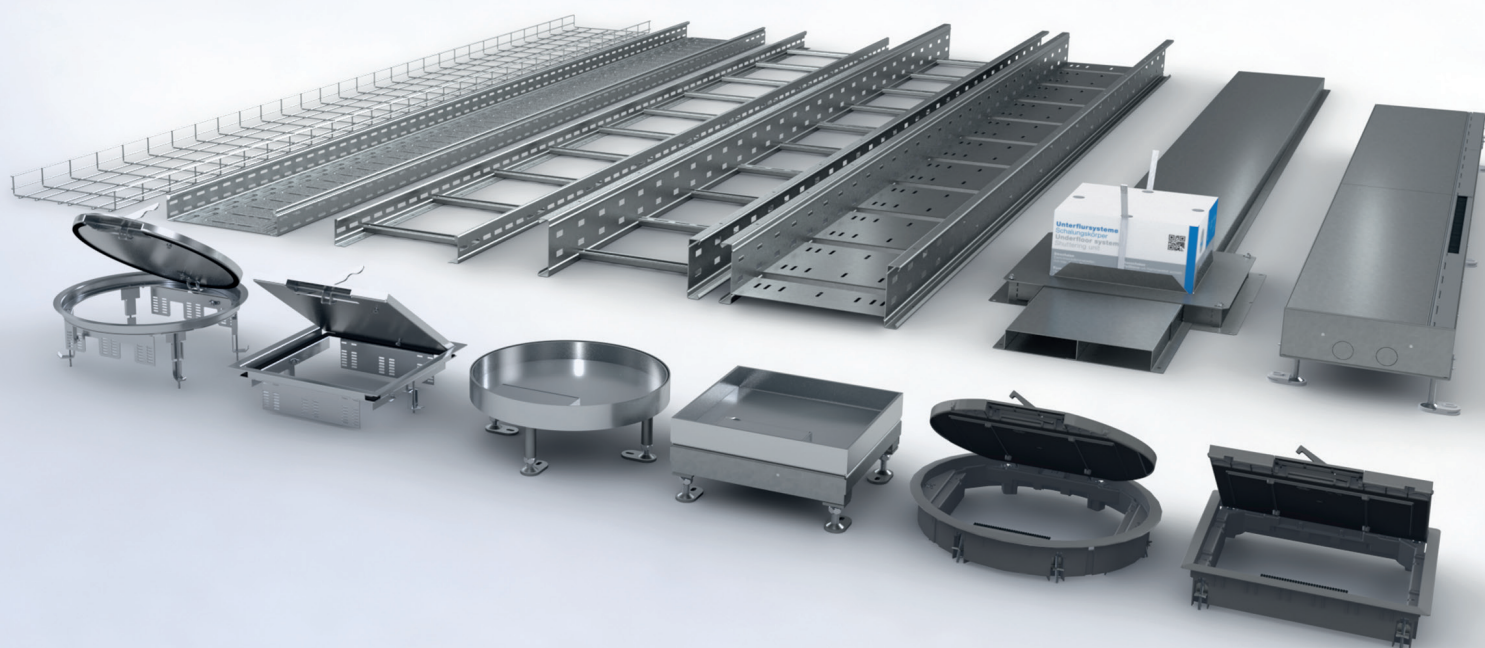
Fluchtwegsteuerung mit ver-
netzten Fluchttürsystemen

50

Aktuelle Zahlen

Das verdienen Führungskräfte
im Elektrohandwerk

58

**Kabeltrag- und Unterflursysteme von PUK**

Profitieren Sie von einfach zu planenden und
montierenden Lösungen made in Germany.





Quelle: Hager (alle)

Bild 1: Die abnehmbaren Seitenoberteile lassen sich einfach aufbringen und auch verwindungsfrei wieder nach vorne abziehen

Anforderungen der DIN EN 50174-2

Normgerechte Verlegung von Energie- und Datenleitungen in Kabelkanälen

Bei der Netzwerk-Installation kommen immer höhere Frequenzen zum Einsatz, womit gleichzeitig die Störanfälligkeit wächst. Dabei spielen auch die verwendeten Kabelkanäle eine Rolle.

Um eine möglichst hohe Verfügbarkeit von Netzwerk-Infrastrukturen sicherzustellen, ist es in der Spezifikations- und Planungsphase nach DIN EN 50174-1 (VDE 0800-174-1:2018-10) wichtig, die Anforderungen an die Trennung von Stromversorgungsleitungen und der auf Kupfer-basierten informationstechnischen Verkabelung einzuhalten. Das schafft die Voraussetzungen für einen störungsfreien Netzwerkbetrieb. Dabei ist zu beachten, dass mit zunehmender Übertragungsfrequenz und wachsenden Datenraten die Störanfälligkeit der auf Twisted-Pair-Leitungen basierenden Datenkabelanlagen zunimmt. Gute Eigen-

schaften der Kabel- und Installationskanäle in Bezug auf die elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) erhöhen die Sicherheit des Datennetzes. Entsprechende Komponenten unterdrücken die vielfältigen elektromagnetischen Störungen, die schon in Form von regulären Funkdiensten auftreten können. Außerdem gewährleisten sie, dass ein Datennetz sich nicht selbst elektromagnetisch stört. Der Kabelhersteller kann bei der Konstruktion eines S/FTP-Kabels (Screened Foiled Twisted Pair) mittels der Geflechschirm-Bedeckung die Kopplungsdämpfung sowie die Schirm-dämpfung steuern und so ein besseres EMV-Verhalten erreichen. Bei den Installations-

kanälen ist laut DIN EN 50174-2 neben der Anzahl und der Art der Stromkreise auch der Trennabstand zwischen informationstechnischen Kabeln und Stromversorgungskabeln ausschlaggebend. Dies wird z. B. beim Kanal »tehalit.BRN65« von Hager über ein 3-Kammer-System zur Trennung von Energie- und Datenleitungen realisiert (Bild 1). Denn die Systemtrennung der Leitungen entspricht den Vorgaben der DIN VDE 0100-520 sowie denen einer strukturierten Datenverkabelung nach DIN EN 50174-2. Ziel dieser technischen Maßnahme ist es, die sogenannte kapazitive Kopplung als potenzielle Störquelle bei der Datenübertragung zu eliminieren.

Tabelle 1: Klassifizierung informationstechnischer Kabel

Geschirmt	Ungeschirmt	Koaxial/Twinaxial	
Kopplungsdämpfung [dB] bei 30 MHz bis 100 MHz	TCL [dB] bei 30 MHz bis 100 MHz	Schirmdämpfung [dB] bei 30 MHz bis 100 MHz	Trennklasse
$\geq 80^a$	$\geq 70-10 \times \lg f^c$	$\geq 85^d$	d
$\geq 55^b$	$\geq 50-10 \times \lg f^c$	≥ 55	c
≥ 40	$\geq 50-10 \times \lg f^c$	≥ 40	b
< 40	$< 50-10 \times \lg f^c$	< 40	a

a) Kabel nach DIN EN 50288-4-1 und DIN EN 50288-9-1 (DIN EN 50173-1:2018, Kategorie 7 und Kategorie_A) entsprechen der Trennklasse »d«.

b) Kabel nach DIN EN 50288-2-1, DIN EN 50288-5-1 und DIN EN 50288-10-1 (DIN EN 50173-1:2018, Kategorie 5, 6 bzw. 6_A) entsprechen der Trennklasse »c«. Diese Kabel können die Leistung der Trennklasse »d« liefern, vorausgesetzt, dass die zutreffenden Anforderungen an die Kopplungsdämpfung ebenfalls eingehalten werden.

c) Kabel nach DIN EN 50288-3-1, DIN EN 50288-6-1 und DIN EN 50288-11-1 (DIN EN 50173-1:2018, Kategorie 5, 6 bzw. 6_A) entsprechen der Trennklasse »b«. Diese Kabel können die Leistung der Trennklasse »c« oder »d« liefern, vorausgesetzt, dass die zutreffenden Anforderungen an die Erdungssymmetriedämpfung ebenfalls eingehalten werden.

d) Kabel nach DIN EN 50117-4-1 (DIN EN 50173-1:2018, Kategorie RuK-K) entsprechen der Trennklasse »d«.

Tabelle 2: Mindesttrennabstände S

Trennklasse aus Tabelle 1	Trennung ohne elektromagnetische Trennwände	Offener metallener Kabelkanal ^a	Lochblech-Kabelkanal ^{b,c}	Massiver metallener Kabelkanal ^d
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) Betriebsverhalten der Schirmung (0 MHz bis 100 MHz) äquivalent zu geschweißtem Stahlmaschenkorb mit der Maschengröße von 50 mm x 100 mm. Dieses Betriebsverhalten der Schirmung kann auch erzielt werden mit einer Stahlkabelwanne (Kabelbündel ohne Deckel) mit einer geringeren Wanddicke als 1,0 mm und/oder mehr als 20 % gleichmäßig gelochter Fläche.

b) Betriebsverhalten der Schirmung (0 MHz bis 100 MHz) äquivalent zu einer Stahlkabelrinne (Elektroinstallationskanäle ohne Deckel) mit einer Wanddicke von mindestens 1,0 mm und höchstens 20 % gleichmäßig gelochter Fläche. Dieses Betriebsverhalten der Schirmung kann auch mit geschirmten Stromleitungen erzielt werden, die nicht die in Fußnote d festgelegten Leistungsmerkmale erfüllen.

c) Die obere Oberfläche der installierten Kabel muss mindestens 10 mm unterhalb der Oberkante der Barriere liegen.

d) Betriebsverhalten der Schirmung (0 MHz bis 100 MHz) äquivalent zu einem Stahl-Installationsrohr mit einer Wanddicke von 1,5 mm. Dem Werkstoffbetriebsverhalten des Elektroinstallationsrohrs liegt die Annahme zugrunde, dass das Produkt aus Permeabilität und Leitfähigkeit größer als 38 H·S/m² ist. Edelstahl, Aluminium und nicht magnetische Werkstoffe weisen dieses Betriebsverhalten nicht auf. Mit einer Wanddicke von 1,0 mm desselben Werkstoffes kann ein Wert S = 0 mm nicht realisiert werden.

Tabelle 3: Faktor für Stromversorgungsleitungen

Art des Stromkreises ^{a,b,c}	Anzahl von Stromkreisen	Faktor für die Stromversorgungsleitungen 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

a) Dreiphasige Kabel müssen als drei einzelne einphasige Kabel behandelt werden

b) Mehr als 20 A müssen als Vielfaches von 20 A behandelt werden.

c) Stromversorgungskabel für eine geringere Wechsel- oder Gleichspannung müssen auf Grundlage ihrer Stromstärkebemessung behandelt werden, d. h. ein Gleichstromkabel für 100 A, 50 V entspricht fünf der 20-A-Kabel (P = 0,4).

Quelle: DIN EN 50174-2; VDE 0800-174-2:2018-10

Kapazitive Kopplung

Eine kapazitive Kopplung tritt zwischen gegenseitig isolierten Leitern auf, die sich auf unterschiedlichem Potential befinden. Aufgrund der Potentialdifferenz besteht zwischen den Leitern ein elektrisches Feld, das durch die Kapazität C_K beschrieben wird. Die Größe der Kapazität C_K hängt ab von der Geometrie und dem Abstand der auf unterschiedlichem Potential befindlichen Leiter. Liegen Energieleitungen und Twisted-Pair-Signalleitungen in einem Kanalsystem in geringem Abstand über größere Strecken parallel, so ergibt sich durch den geringen Abstand eine sehr große Koppelkapazität C_K .

Kapazitive Kopplungen lassen sich reduzieren, indem der Abstand zwischen der störenden (Energie) und der gestörten Leitung (Daten) so groß wie möglich gehalten wird. Hilfreich ist es auch, die Länge der parallelen Leitungsführung so kurz wie möglich zu halten.

Der einzuhaltende Trennabstand nach DIN EN 50174-2 wird beeinflusst durch die Art des verwendeten informationstechnischen Kabels (geschirmt, ungeschirmt oder Koaxial/Twinaxial) und der daraus resultierenden Trennklasse a bis d. Die Definition der Trennklassen nach DIN EN 50174-2 (VDE 0800-174-2) zeigt **Tabelle 1**.

Die DIN EN 50174-2 definiert darauf basierend die jeweiligen Mindestabstände für informationstechnische Verkabelungen oder für Stromversorgungsleitungen in Kabelkanälen. Dabei gilt der vorgegebene Trennabstand zusätzlich zu der durch Trennstegbeziehungweise Trennwände realisierten Trennung (**Tabelle 2**).

Die Mindesttrennanforderung A wird wie folgt berechnet (**Bild 2**):

$$A = S \cdot P$$

Dabei ist S der Mindesttrennabstand aus Tabelle 8 der DIN EN 50174-2 und P der Faktor für die Stromversorgungsverkabelung. Dieser ergibt sich aus Tabelle 9 der DIN EN 50174-2 (**Tabelle 3**).

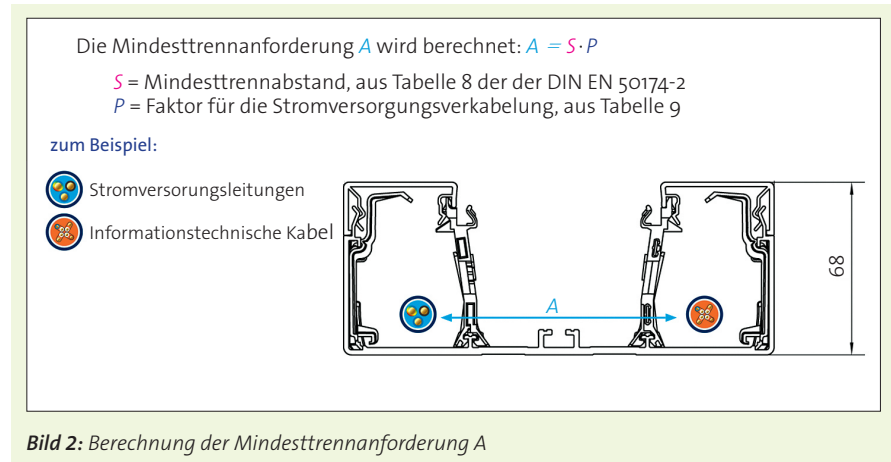
Eine Möglichkeit zur Vermeidung kapazitiver Kopplungen ist der Einsatz des Kanalsystems »tehalit.BRN65«. Bei Beachtung der zulässigen maximalen Kabelbelegung werden die normativ geforderten Trennabstände automatisch eingehalten, so dass sich eine hohe Sicherheit für die Verfügbarkeit der Datennetze ergibt. Um den jeweils spezifischen Anforderungen unterschiedlicher Büroräume an die Zahl der energie- und datentechnischen Leitungen gerecht zu werden, gibt es das System in den drei Kanalbreiten 130 mm, 170 mm und

210 mm. Alle drei Varianten verwenden das gleiche 80-mm-Oberteil und identische Haubenformteile.

Montagefreundliche Konstruktion

Zudem bietet dieser Brüstungskanal Montagevorteile wie vormontierte Kupplungen oder serienmäßige Bodenlochungen für eine komfortable Wand- oder Konsolenmontage. »Herzstück« des aktuellen »BRN«-Systems sind jedoch die Systemträger, die als Traglelement für Oberteil, Seitenoberteile, Geräteeinbau und Formteile fungieren. Sie sind beliebig verschiebbar, sodass jetzt auch der frontrastende Geräteeinbau an jeder Stelle des Kanals möglich ist – selbst an der Stoßstelle zwischen zwei Kanalunterteilen. Die abnehmbaren Seitenoberteile lassen sich einfach aufbringen und auch verwindungsfrei wieder nach vorne abziehen. Das funktioniert selbst unter Fensterbänken oder Wandvorsprüngen.

Die Haubenformteile aller Brüstungskanalsysteme der »BR-Family« sind universell einsetzbar. Gleiches gilt für den Geräteeinbau, der sowohl frontrastend als auch auf C-Profilschiene erfolgen kann. Neben



dem Farbton Verkehrsweiß RAL 9016 gibt es den Brüstungskanal auch in Graphitschwarz RAL 9011. Alle sichtbaren Oberflächen des Kanals sind ab Werk mit einer Schutzfolie versehen, die bis zum letzten Montageschritt vor Verschmutzungen oder Kratzern schützt.

Erweiterungen der elektro- und / oder datentechnischen Infrastruktur sind möglich, ohne den laufenden Betrieb zu unterbrechen. Denn beim Nachlegen zusätzlicher

Leitungen kann der Gerätebereich unberührt in Funktion bleiben, da dieser baulich strikt von der Leitungsführung getrennt ist. Dafür sorgt die Gliederung in seitliche Oberteile und mittleres Oberteil in Verbindung mit den Systemträgern. ●

Autor:

Michael Schwarze, Marktmanager Leitungsführung und Raumanschlusssysteme, Hager Vertriebsgesellschaft mbH & Co. KG