



BASISWISSEN DER KUPFER- UND GLASFASERTECHNIK

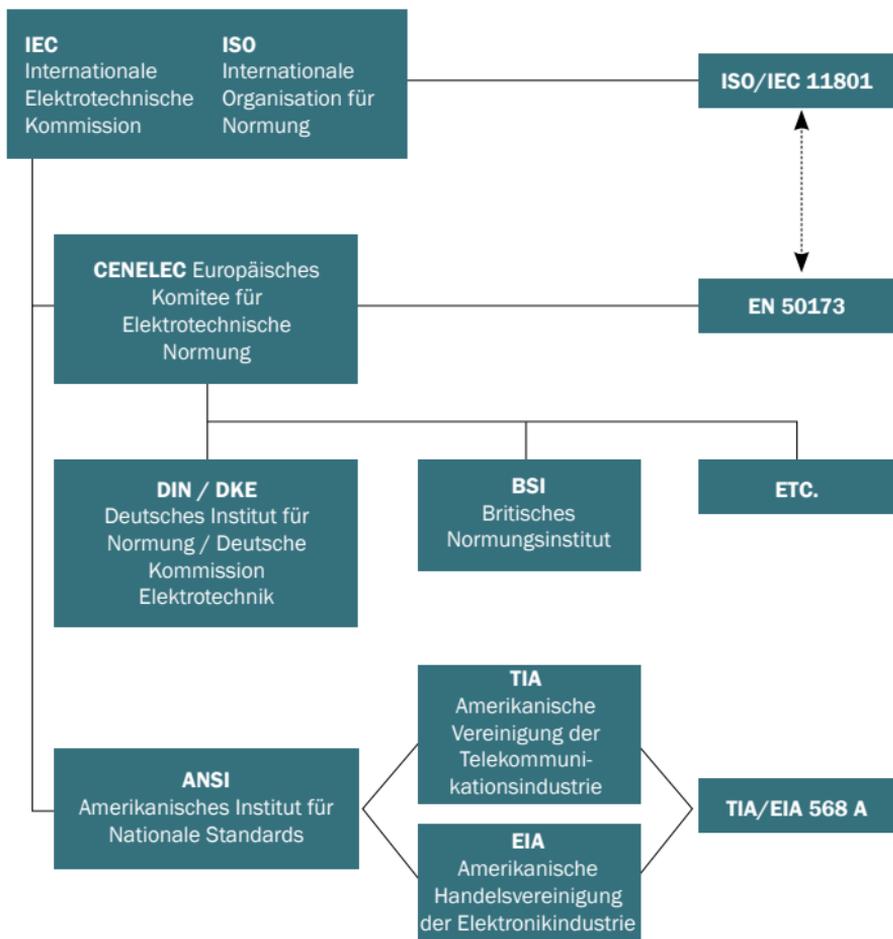
DIGITUS®
Professional



Inhaltsverzeichnis

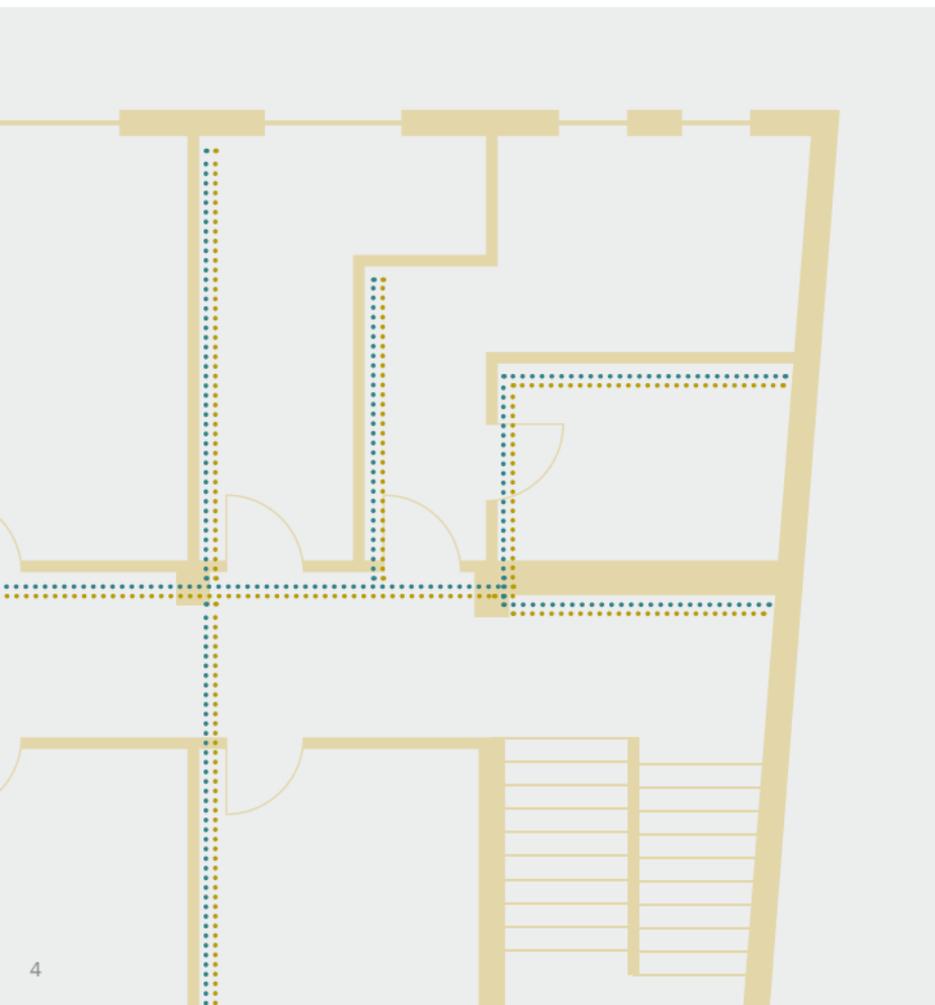
Struktur der Standardisierungsorganisation	3
Bauproduktenverordnung (EU-BauPVO)	4 - 7
Allgemeine Normen	8
Anzahl Pole und Kontakte	9
Konfiguration RJ45 (IEC 60603-7-7)	10 - 11
Umrechnung der amerikanischen Norm für Drahtquerschnitte auf das metrische System	12
Biegeradius für Installationskabel	13
Kategorien und neue Begriffe EN 50173-1, ISO/IEC 11801	14 - 15
Kategorie 6 _A ist nicht Kategorie 6A	16 - 17
De-embedded – Re-embedded	18 - 19
Kodierung für Lichtwellenleiterkabel gemäß VDE DIN 0888	20 - 21
Farbkodierung für Lichtwellenleiterkabel	22
Leistung für Ethernet	23
Neue Klassifizierung für Lichtwellenleiterkabel	24 - 25
Optische Übertragungsfenster	26 - 27
Steckverbinder	28
Brandschutztypen und Brandschutzstandards	29
IP-Gehäusetyt	30 - 31

Struktur der Standardisierungsorganisation



Bauproduktenverordnung

Verordnung (EU) Nr. 305/2011 EN 50575.
Die Bauproduktenverordnung (EU-BauPVO)
bezieht sich auf die CE-Kennzeichnung von
Kabeln.



"Starkstromkabel und -leitungen, Steuer- und Kommunikationskabel – Kabel und Leitungen für allgemeine Anwendungen in Bauwerken in Bezug auf die Anforderungen an das Brandverhalten EN 50575"

Diese Regelung existiert seit über 15 Jahren, hat aber bisher keine Anforderungen an Kupfer- und Glasfaserkabel gestellt. Selbstverständlich sind wir mit der CE-Kennzeichnung vertraut, die für aktive Geräte und Komponenten angewendet wird wie zum Beispiel für Steckdosenleisten, Kameras und Ethernet-Switches.

Die Prüfnormen für alle EU Mitgliedsstaaten wurden nun im Amtsblatt der EU (305/2011) im Februar 2016 ratifiziert und angekündigt. Die Verordnung selbst trat am 1. Juli 2016 in Kraft,

Die große Veränderung in den Spezifikationen ist der Ersatz der Brandschutzklasse IEC 60332 durch eine Reihe von Euro Klassen (A_{ca} – F_{ca}). Wobei A_{ca} am stärksten und F_{ca} am schwächsten flammhemmend ist.

Die Klassen E_{ca} und $B2_{ca}$ sind in den Fokus gerückt, da sie die meisten Änderungen in der Terminologie und den Spezifikationsanforderungen beinhalten.

Klasse	A_{ca}	$B1_{ca}$	$B2_{ca}$	C_{ca}	D_{ca}	E_{ca}	F_{ca}
EN ISO 1716 Verbrennungswärme							
EN 50399 Wärmefreisetzung & Rauchentwicklung							
EN 60332-1-2 vertikale Flammausbreitung							
EN 61034-2 Rauchdichte							
EN 60754-2 Säuregehalt							

doch es wird eine Koexistenz bis zum 1. Juli 2017 gewährt. In dieser Periode können weiterhin nicht getestete Produkte verkauft und installiert werden – währenddessen sind die Hersteller dazu verpflichtet, die Kabel zu testen und gemäß der neuen Norm zu klassifizieren.

Bis zum 1. Juli 2017 müssen dann alle Produkte, die von der neuen Regelung betroffen sind, geprüft und entsprechend gekennzeichnet werden.

Die Klasse E_{ca} entspricht der bestehenden IEC 60332-1. Die Klasse mit den derzeit höheren Anforderungen an das Brandverhalten IEC 60332-3 liegt zwischen den neuen Euro Klassen $B2_{ca}$ und C_{ca} . Sie tendiert allerdings eher zur Klasse C_{ca} . Die Aufgabe der Kabelindustrie liegt jetzt in der Überarbeitung der jeweiligen Kabel und hat das Ziel die Anforderungen dieser neuen Klassen zu erreichen.



Die Bauproduktenverordnung bezieht sich „nur“ auf die „fest verlegte/installierte Infrastruktur“, enthält also keine Anschlusskomponenten oder Rangierkabel und auch keine Kompaktmodule. Es werden jedoch alle vorkonfektionierten Lösungen wie zum Beispiel Glasfaser-/Kupfer-Trunkkabel die als „fest installiert“ gelten abgedeckt, wobei diese jedoch auf die Massenkabel-Zertifizierung angewiesen sind, auf welcher die Baugruppe aufgebaut wurde.

Eine Anforderung der neuen Euro Klassen:

Herstellern von Verkabelungssystemen obliegt die Entscheidung, ob Sie die Kabel selbst testen oder ein externes Unternehmen beauftragen, um die Einhaltung der Standards zu prüfen. Dies ist in der EN 50575 detailliert aufgelistet. Abschließend muss eine „benannte Stelle“ zur Genehmigung von Testergebnissen beauftragt werden. Produkte können nicht gemäß der Euro Klasse gekennzeichnet werden, oder als konform angesehen werden ohne die Bestätigung der Testergebnisse durch die Zertifizierungsstelle.

Doch wie wird eine Zertifizierungsstelle zur „benannten Stelle“? Will sich eine Zertifizierungsstelle um den Status als „benannte Stelle“ bewerben, dauert dieser Prozess in der Regel zwei bis drei Wochen. Nach Erhalt des Status

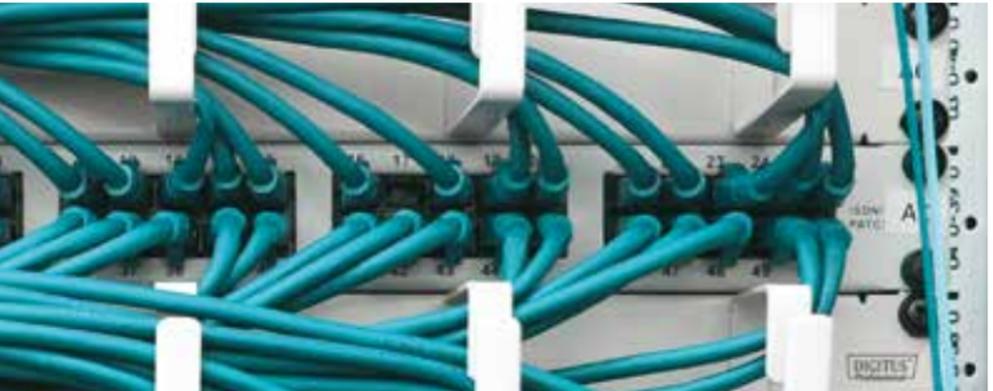
„benannte Stelle“ ist diese in der Lage, die Prüfdaten der Kunden zu bewerten (Hersteller, Verkabelungssystem Verkäufer, Inverkehrbringer) und im Anschluss einen Bericht und ein Zertifikat auszustellen.

Es ist zu erwarten, dass dieser Zertifizierungsprozess weitere zwei bis drei Wochen dauert.

Welche Auswirkung hat die Bauproduktenverordnung auf Sie – unsere Kunden – und DIGITUS® Professional?

Die Einführung dieser Regulierung ist eine bedeutende Entwicklung und muss von allen Akteuren, die auf dem strukturierten Verkabelungsmarkt tätig sind, klar verstanden werden. Diese Änderungen des Produktdesigns sowie die korrekte Markierung und Verpackung sind zwingend zu erbringen und müssen von den Inverkehrbringern eingehalten werden.

Zu erwarten ist, dass die Anforderung an die neuen Spezifikationen durch die Marktteilnehmer innerhalb des Koexistenzzeitraums der Regulierung verstanden wird. Wir haben uns im Bezug auf die Einführung der neuen Kabelklassen weitreichend vorbereitet und werden die Kabel der Klassen E_{ca} und D_{ca} ab Q2 2017 planmäßig vertreiben.



Neue Regulierung CE-Richtlinie für „fest installierte Kommunikationskabel“

Am 1. Juli 2017 wird es eine radikale Veränderung in der Verkabelungsindustrie geben. Die Änderung wurde bereits am 1. Juli 2016 verabschiedet, dennoch besteht eine Nachfrist von 12 Monaten. In dieser Zeit können Kommunikationskabel ohne CE-Kennzeichnung verkauft werden. Diese Periode wird als Koexistenz bezeichnet. Auf Kupfer- und Glasfaserverlegekabel müssen laut Gesetz CE-Kennzeichnungen angebracht sein. Die CE-Markierung muss nicht zwingend auf dem Kabel erfolgen, aber dennoch in Form eines Stickers auf den Verpackungsmaterialien wie zum Beispiel der Kartonage und Kabeltrommel. Eine CE-Markierung auf Rangierkabel ist nicht von Nöten, da Rangierkabel nicht als „fest verlegte“ Kabel angesehen werden.

Die neue Norm EN 50575 beinhaltet Strom-, Telekommunikations- und Signalkabel für die allgemeine Anwendung in Bauwerken. Genau aus diesem Grund sind die aktuell verwendeten Installationskabel wie zum Beispiel: **Kupfer Cat.7 S/FTP AWG23/1** –

Glasfaser I-DQ (ZN) BH 4 G 50/125µ OM4 von der Regulierung betroffen, da diese „fest“ im Gebäude installiert werden.

Die gute Nachricht in diesem Zusammenhang ist, dass das Produkt-Management von **DIGITUS® Professional** bereits begonnen hat die Kabel gemäß der Gesetzgebung und der neuen Norm EN 50575 zu deklarieren. Somit sind zukünftige Warenlieferungen ab Ende Q1 | 2017 bereits mit CE-Kennzeichnung und Euro Klassifizierung gemäß EN 50575 garantiert.

In diesem Zusammenhang spricht man auch von Begleitpapieren, sogenannten DoP-Dokumenten (Declaration of Performance). Wenn ein Kabel über eine CE-Kennzeichnung verfügt, dann besteht für das Produkt auch eine gültige DoP.

Die DoP bestätigt die Leistungsfähigkeit für das jeweilige Produkt und die Brandeigenschaft. Ein Verlegekabel mit CE-Kennzeichnung ohne zugehörige DoP ist nicht konform!

Die europäische Union hat durch die Einführung der CE-Kennzeichnung für Verlegekabel eine Vergleichbarkeit der Produkte hinsichtlich Brandeigenschaft ermöglicht, da die Kabel durch „benannte Stellen“ – akkreditierte Prüfstellen – klassifiziert, dokumentiert und zertifiziert werden.

Allgemeine Normen für symmetrische Kabel- und strukturierte Verkabelungssysteme

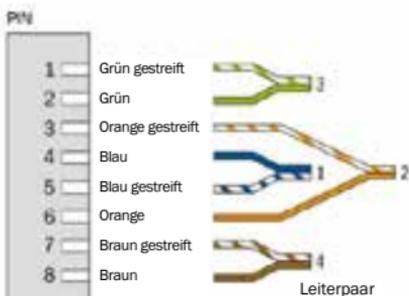
Norm	Inhalt
ISO/IEC 11801:2002	Internationaler Verkabelungsstandard
EN 50173-1:2003	Informationstechnik – Generische Verkabelung für Kundenstandort
EN 50174-2	Informationstechnik – Verkabelung, Installation, Planung und Installationspraktiken in Gebäuden
IEC 61156-1 ... 7	Mehradrige metallische Daten- und Kontrollkabel für analoge und digitale Übertragungen
EN 55022	EMV-Norm Bürorumgebung
IEC 60603-7-3	EMV-Norm Bürorumgebung bis zu 100 MHz (Kategorie 5)
IEC 60603-7-7	Steckverbinder für elektronische Einrichtungen für Datenübertragungen mit Frequenzen von bis zu 250 MHz (Kategorie 6)
IEC 60603-7-7	Steckverbinder für elektronische Einrichtungen für Datenübertragungen mit Frequenzen von bis zu 600 MHz (Kategorie 7)
IEC 61076-3-104	Steckverbinder für elektronische Einrichtungen für Datenübertragungen mit Frequenzen von bis zu 1000 MHz (Kategorie 7 _A)
ANSI/TIA/EIA 568-C.2	Telekommunikationsverkabelungsnorm für Betriebsgelände

Anzahl Pole und Kontakte vs. RJ-Typ

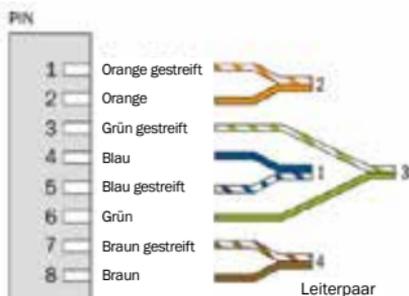
Kontakte	Typ
4P 4C	RJ 10 (RJ 14)
6P 4C	RJ 11
6P 6C	RJ 12
8P 8C	RJ 45

Kategorie	RJ-45 Steckverbinder	Anmerkung	Frequenz
5	IEC 60603-7-2/-3	UTP/STP	1-100 MHz
6	IEC 60603-7-4/-5	UTP/STP	1-250 MHz
6 _A	IEC 60603-7-4/-5	UTP/STP	1-500 MHz
7	IEC 60603-7-7	GG45-Steckverbinder	1-600 MHz
7 _A	IEC 61076-3-104	TERA-Steckverbinder	1-1000 MHz

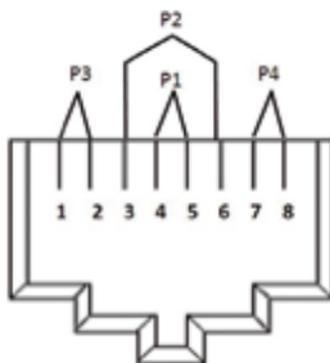
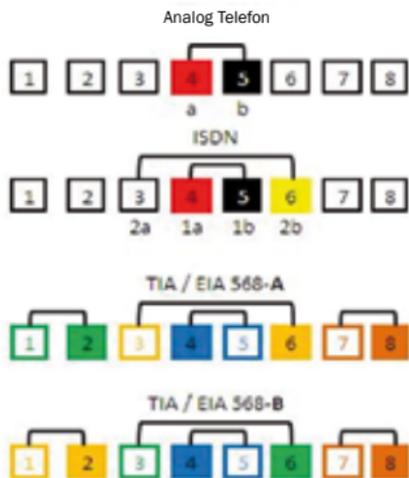
Kontaktbestückung und Farbkodierung für RJ45 Steckverbinder



RJ45-Buchse T568A



RJ45-Buchse T568B



Konfiguration RJ45 gemäß IEC 60603-7-7

Konfiguration RJ45 gemäß IEC 60603-7-7

Anwendung	1	2	3	4	5	6	7	8
10BaseT, 100 BaseTX	Tx+	Tx-	Rx+			Rx-		
Gigabit-Ethernet (100BaseT), 100BaseT4	D1+	D1-	D2+	D3+	D3-	D2-	D4+	D4-
ATM/TP-PMD	1a	1b						
Token-Ring			2a	1a	1b	2b		
$U_{P0}, U_{200}, U_{2B1Q}, U^*$			2a ¹	1a	1b	2b ¹		
Analog Telefon (international)		a2	W ²	a	b	E ²	b2	
ISDN S_0			2a	1a	1b	2b		
ISDN S_{2M} (E1) bei Netzwerkabschluss	TX (NT)	TX (NT)		RX (NT)	RX (NT)			
ISDN S_{2M} (E1) bei Datenendgerät	RX (TE)	RX (TE)		TX (TE)	TX (TE)			

Umrechnung der amerikanischen Norm für Drahtquerschnitte auf das metrische System

AWG	Drahtquerschnitt mm (Massivdraht)	Drahtquerschnitt mm ² (Litze)
18	1,013	0,807
19	0,866	0,641
20	0,772	0,509
21	0,688	0,404
22	0,610	0,318
23	0,546	0,254
24	0,485	0,201
25	0,432	0,159
26	0,384	0,126
27	0,358	0,1
28	0,318	0,079

Biegeradius für Installationskabel

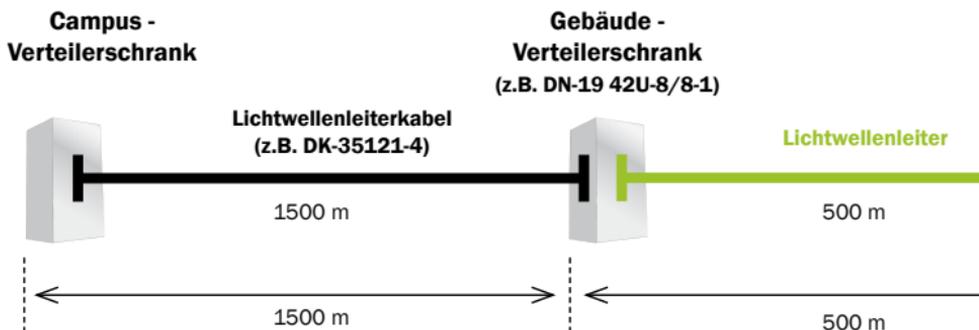
Referenzangaben Biegeradius für Installationskabel

Referenzangaben Biegeradius für Installationskabel		
	Flexibles, mehradriges Kabel	
Durchmesser	Frei beweglich	Installiert
Ø 8 ... 12 mm	4 x Ø	3 x Ø
Ø 12 ... 20 mm	5 x Ø	4 x Ø
	Kupferkabel gemäß EN 50173	
Während der Installation	5 x Ø	
Nach der Installation	Single 4 x Ø	
	Lichtwellenleiter	
Einzelner Kern	min. 30 mm	
Mehradrig	15 ... 20 x Ø	

Kategorien und Klassen für Kupferkomponenten gemäß EN 50173-1, ISO/IEC 11801 2. Ausgabe

Max. Bandbreite in MHz	Kategorie	Klasse	Anwendung
0,1	1	A	PBX, V11
1	2	B	1 Mbit Ethernet
16	3	C	10 Mbit Ethernet
100	5	D	10/100 Mbit Ethernet
250	6	E	> 1 Gbit Ethernet
500	6 _A	E _A	10 Gbit Ethernet
600	7	F	> 10 Gbit Ethernet
1000	7 _A	F _A	Multimedia

NEUE Link-Definition gemäß ISO/IEC 11801 2. Ausgabe



Bezeichnungen für Datenkabel gemäß EN 50173-1, ISO/IEC 11801 2. Ausgabe

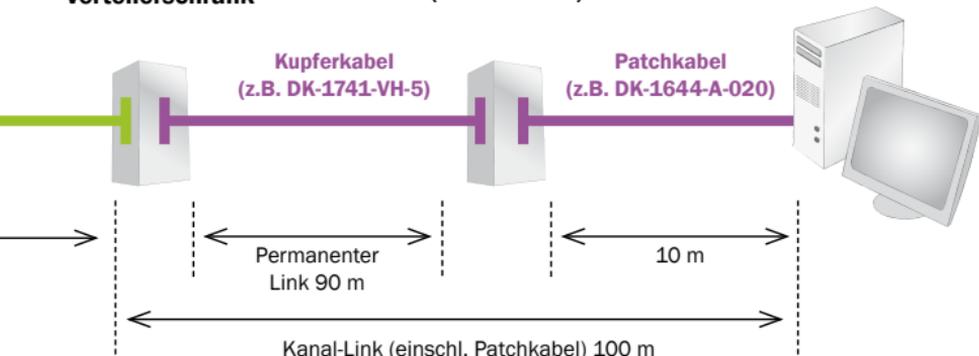


Kabelaufbau	SF/ UTP	S/FTP (PIMF)	U/ UTP	F/ UTP	U/ UTP
1 Kupferstecker	*	*	*	*	*
2 Aderisolation	*	*	*	*	*
3 Doppelabschirmung		*			*
4 Gesamtabschirmung	*	*		*	
5 Kupfergeflecht	*	*			
6 Kabelmantel	*	*	*	*	*

**Etagen -
Verteilerschrank**

**Anschlussdose
(z.B. DN-93617)**

Endgerät



Kategorie 6_A ist nicht Kategorie 6A

Kanal

- Klasse E_A gemäß ISO/IEC 11801 und EN 50173 Änderung 1
- Kategorie 6A gemäß IEA/TIA 568C.2-10

Permanenter Link

- Klasse E_A gemäß ISO/IEC 11801 und EN 50173 Änderung 2
- Kategorie 6A gemäß IEA/TIA 568C.2-10

Steckverbinder & Kabel

- Kategorie 6_A gemäß ISO/IEC 11801 und EN 50173 Änderung 2
- Kategorie 6A gemäß IEA/TIA 568C.2-10

Frequenz	NEXT / dB Kanal (Channel)	
	ISO/IEC 11801 AM1	EIA/TIA 568C.2-10
	Klasse E_A	Kategorie 6A
1	65	65
100	39,9	39,9
250	33,1	33,1
500	27,9	26,1

Kategorie 6_A ist nicht Kategorie 6A

Frequenz	NEXT / dB Installationsstrecke (Permanenter Link)	
	ISO/IEC 11801 AM2	EIA/TIA 568C.2-10
	Klasse E_A	Kategorie 6A
1	65	65
100	41,8	41,8
250	35,3	35,3
500	29,2	26,7

Frequenz	NEXT / dB Steckverbinder	
	ISO/IEC 11801 AM2	EIA/TIA 568C.2-10
	Klasse E_A	Kategorie 6A
1	75	75
100	54	54
250	46	46
500	37	34

De-embedded – Re-embedded

	Kategorie	Testablauf	Anzahl der Teststecker
100 MHz	Kat 5	Einzelner Test – Begrenzter offener Strom- kreis	1
250 MHz	Kat 6	Multiplex Testlauf – De-embedded	12
500 MHz	Kat 6 _A	Direkter Messkopfeinbau – Re-embedded	1*
1000 MHz	Kat 7 _A	Direkter Messkopfeinbau – Re-embedded	1**

(*) Berechnung von Grenzwerten (z.B. NEXT) nach Abzug der 12 gemessenen Parameter

(**) Berechnung von Grenzwerten (z.B. NEXT) mit einer kalkulierten Simulation von 14 virtuellen Teststeckern

De-embedded – Re-embedded

Definierter Testablauf gemäß:

Re-embedded	De-embedded
IEC 60603-7-41 (500 MHz ungeschirmt)	IEC 60603-7-4 (250 MHz ungeschirmt)
IEC 60603-7-51 (500 MHz geschirmt)	IEC 60603-7-7 (250 MHz geschirmt)
IEC 60512-25-9	
IEC 60512-27-100	

Achtung: Die Testnormen sind kein automatisches Kriterium für Qualität. Sie beschreiben nur den Testablauf. Re-embedded erläutert einen sehr effizienten und exakten Testablauf. Nicht nur für Kat 6_A.

Kodierung der Lichtwellenleiter für die Innenanwendung gemäß VDE DIN 0888

Code		Beschreibung
J-		Innenkabel
	V	Vollader
	H	Halogenfreier Mantel
	W	Stahlwellenmantel
	Y	PVC-Kabelmantel
	H	Mantel aus halogenfreiem Material
	n	Leiternummer
	E	Einmodenfaser
	G	Mehrmodenfaser
	n	Kerndurchmesser (μm)
	n	Manteldurchmesser (μm)
	n	Dämpfungskoeffizient (dB/km)
	B	Wellenlänge = 850 nm
	F	Wellenlänge = 1300 nm
	H	Wellenlänge = 1550 nm
	n	Bandbreite (MHz x km) bzw. Dispersion (ps/(km x nm))

Kodierung der Lichtwellenleiter für die Außenanwendung gemäß VDE DIN 0888

Code										Beschreibung
A-										Außenkabel
	H									Halogenfreier Mantel
	W									Hohlader gefüllt
	B									Bündelader, ungefüllt
	D									Bündelader, gefüllt
		s								Metallisches Element in der Kabellese
			F							Gelfüllung
			Q							Quellflies
				2Y						PE-Mantel
				(L)2Y						Mehrfach beschichteter Kabelmantel
				(ZN)2Y						PE-Mantel mit nichtmetallischer Zugentlastung
				(L) (ZN)2Y						Mehrfach beschichteter Kabelmantel mit nichtmetallischer Zugentlastung
					B					Bewehrung
					B2Y					Bewehrung mit PE-Mantel
						n				Anzahl an Fasern pro Bündel
							E			Einmodenfaser
							G			Mehrmodenfaser
								n		Kerndurchmesser (µm)
								n		Manteldurchmesser (µm)
									n	Dämpfungskoeffizient (dB/km)
									B	Wellenlänge = 850 nm
									F	Wellenlänge = 1300 nm
									H	Wellenlänge = 1550 nm
									n	Bandbreite (MHz x km) bzw. Dispersion (ps/(km x nm))
									LG	Verseilung von Lagen

Beispiel: Außenkabel
A-DQ(ZN)B2Y8G50/125B500

Farbkodierung der Lichtwellenleiter gemäß IEC 60603

Leiternr.	Leiterfarbe	Leiternr.	Leiterfarbe
1	rot	13	Farbe Flansch
2	grün	14	Farbe Flansch
3	blau	15	Farbe Flansch
4	gelb	16	Farbe Flansch
5	weiß	17	Farbe Flansch
6	grau	18	Farbe Flansch
7	braun	19	Farbe Flansch
8	violett	20	Farbe Flansch
9	türkis	21	Farbe Flansch
10	schwarz	22	Transparent Flansch
11	orange	23	Farbe Flansch
12	pink	24	Farbe Flansch

Leiternummer	FOTAG-Code	Leiternummer	FOTAG-Code
1	Blau 	7	Rot 
2	Orange 	8	Schwarz 
3	Grün 	9	Gelb 
4	Braun 	10	Violett 
5	Grau 	11	Pink 
6	Weiß 	12	Türkis 

Leistung für Ethernet gemäß IEEE 802.3 über Lichtwellenleiter

Anwendung	Norm	Geschwindigkeit
10Base-FL	IEEE 802.3	10 Mbit/s
100Base-FX	IEEE 802.3u	100 Mbit/s
1000Base-SX 1000Base-LX	IEEE 802.3z	1 Gbit/s
10GBase-SR 10GBase-SR 10GBase-LX4 10GBase-LR 10GBase-LW 10GBase-ER 10GBase-EW	IEEE 802.3ae	10 Gbit/s
40GBase-SR4 40GBase-LR4 40GBase-ER4	IEEE 802.3ae	40 Gbit/s
100GBase-SR	IEEE 802.3ae	100 Gbit/s

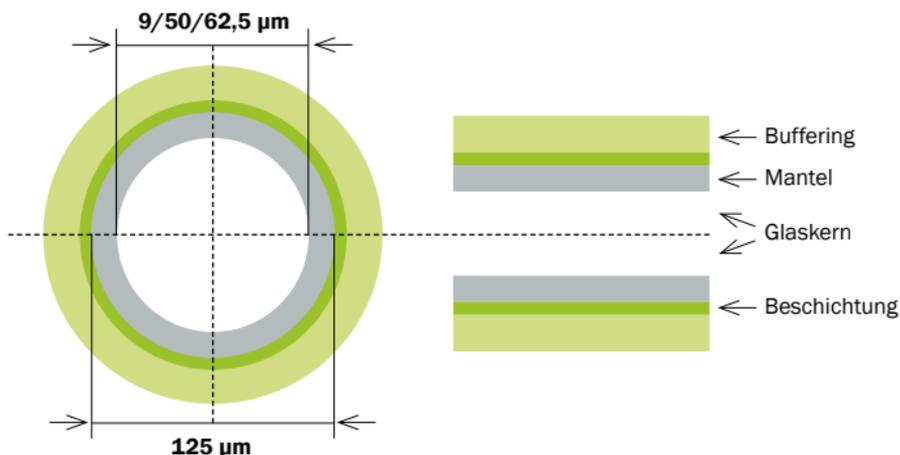
Wellenlänge
Kodierung



Wellenlänge	Kodierung
L = 1310 nm	R = 64B/66B Kodierung (10 GBit)
S = 850 nm	W = 64B/66B Kodierung (10 GBit)
E = 1550 nm	X = 8B/10B Kodierung (1 GBit)

Klassifizierung der Lichtwellenleiter gemäß EN 50173-1 (2002)

Klasse	Faser
OM1	G 62,5/125 μm
OM2	G 50/125 μm
OM3	G 50/125 μm
OM4	G 50/125 μm
OM5	G 50/125 μm
OS1/OS2	E 09/125 μm

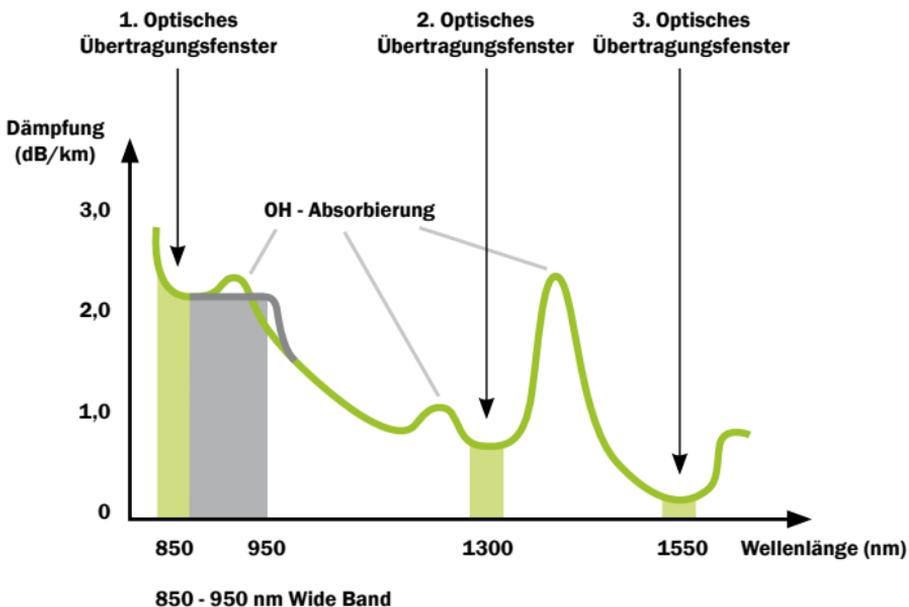


Link-Klassen für Lichtwellenleiter gemäß EN 50173-1 (2002)

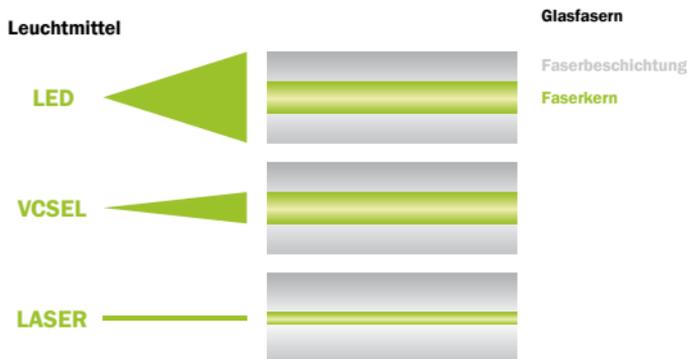
Kanal	Maximale Kanaldämpfung (dB)			
	Mehrfachmodus		Einzelmodus	
	850 nm	1300 nm	1310 nm	1550 nm
OF 300	2,55	1,95	1,80	1,80
OF 500	3,25	2,25	2,00	2,00
OF 2000	8,50	4,50	3,50	3,50
OF 300 \triangleq Lichtwellenleiter-Link Distanz 300 Meter				

	OM 1 (62,5/125 μ m)	OM 2 (50/125 μ m)	OM 3 (50/125 μ m)	OM 4 (50/125 μ m)	OM 5 (50/125 μ m)	OS 2 (9/125 μ m)
10Base-F	2.000 m	2.000 m	2.000 m	2.000 m	-	n./a.
100Base-FX	2.000 m	2.000 m	2.000 m	2.000 m	-	n./a.
1000Base-SX	275 m	550 m	900 m	1.100 m	-	n./a.
1000Base-LX	550 m	550 m	550 m	550 m	-	5.000 m
10GBase-SR	35 m	82 m	300 m	550 m	800 m	n./a.
10GBase-LR	n./a.	n./a.	n./a.	n./a.	n./a.	10.000 m
10GBase-ER	n./a.	n./a.	n./a.	n./a.	n./a.	40.000 m
40GBase-SR	n./a.	n./a.	100 m	150 m	200 m	n./a.
100GBase-SR	Wide Band 850 nm - 950 nm				150 m	n./a.

Optische Übertragungsfenster



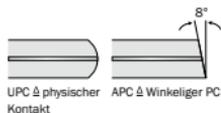
Optische Übertragungsfenster



Quelle	Faser	Wellenlänge	Typische Anwendung
LED	G 62,5/125 μm G 50/125 μm	850 nm	bis zu 100 Mbit/s
VCSEL	G 50/125 μm	850 nm oder 1310 nm	bis zu 10 Gbit/s
LASER	E 09/125 μm	1310 nm oder 1550 nm	normalerweise über 10 Gbit/s

VCSEL – Oberflächenemittierender Diodenlaser

SC-Stecker



SC-Stecker, APC



LC-Stecker



E2000-Stecker



ST-Stecker



MPO-Stecker



Brandschutztypen und Brandschutzstandards

Nach aktuell geltenden Brandschutzbestimmungen ist es nicht zwingend erforderlich, feuerbeständige oder niedrige Halogenkabel oder Kabel mit niedrigem Gehalt an anderen Schadstoffen, die bei einem Brand emittiert werden, zu verwenden. In Deutschland werden aktuell bei Bauvorhaben für Staat, Regierung, Kommunen, öffentliche Einrichtungen, Krankenhäuser und Flughäfen für fest installierte Leitungen die Mindestanforderung der Brandschutzklasse 3 ausgeschrieben. Ein Gesetz hierfür ist bis dato noch nicht umgesetzt.

Europäische Gremien für die Standardisierung arbeiten derzeit an Standards und einer Reihe von Parametern zu dem Kabelbrandschutz. Die europäische Bauproduktenverordnung wird zukünftig Kabel und Leitungen klassifizieren und eine Bewertung der Rauchemissionen und ihrer Ätzwirkung abgeben.

ASSMANN Electronic empfiehlt Kabel mit folgendem Außenmantel:
LSOH, LSOH, LSZH, LSHF, FRNC, LSFR

Bezeichnung	Beschreibung
LSZH	Low smoke, zero halogen
LSF	Low smoke, fume
LSOH	Low smoke, zero(0) halogen
LSHF	Low smoke, halogen free
LSNH	Low smoke, nonhalogen
NHFR	Nonhalogen, flame retardant
HFFR	Halogen free, flame retardant
FRNC	Fire retardant, noncorrosive
LS	Low, limited smoke

Anwendbare Normen

	Internationale IEC Normen	Deutsche Norm	PVC ummantelte Telekommunikations-Kabel	FRNC-C/LSFR-FR ummantelte Telekommunikations-Kabel
Besondere flammhemmende Eigenschaften eines einzelnen Kabels	IEC 60332-1	DIN VDE 0472 Part 804B	x	x
Kabelflammausbreitung	IEC 60332-3-24 CAT C	DIN VDE 0472 Part 804C		x
Brennverhalten	IEC 60754-2	DIN VDE 0472 Part 813		x
Rauchdichtheitsmessung	IEC 61034-1	DIN VDE 0472 Part 816		x

IP-Gehäusetyp

1. Code

1. Code	Schutz gegen Fremdkörper	Symbol
0	Nicht geschützt	
1	Schutz vor Fremdkörpern von Ø 50 mm und größer Schutz gegen das Berühren gefährlicher Teile mit dem Handrücken	
2	Schutz vor Fremdkörpern von Ø 12,5 mm und 80 mm Der strukturierte Testgegenstand muss ausreichend von gefährlichen Gegenständen entfernt sein	
3	Schutz vor Fremdkörpern von Ø 2,5 mm und größer Schutz gegen das Berühren gefährlicher Teile mit einem Werkzeug (Der Messfühler mit einem Durchmesser von 2,5 mm darf nicht eindringen können)	
4	Schutz vor Fremdkörpern von Ø 1,0 mm und größer (Der Messfühler mit einem Durchmesser von 1,0 mm darf nicht eindringen können)	
5	Staubgeschützt Schutz gegen das Berühren gefährlicher Teile mit einem Draht (Der Messfühler mit einem Durchmesser von 1,0 mm darf nicht eindringen können)	
6	Staubgeschützt Schutz gegen das Berühren gefährlicher Teile mit einem Draht (Der Messfühler mit einem Durchmesser von 1,0 mm darf nicht eindringen können)	

Beispiel IP 44:

- Code = 4 (Schutz gegen Fremdkörper größer als 1 mm Ø)
- Code = 4 (Schutz vor Spritzwasser aus allen Richtungen)

IP-Gehäusetyp

2. Code

2. Code	Schutz vor eindringendem Wasser mit Schädigungsmaß	Symbol
0	Nicht geschützt	
1	Tropfwassergeschützt Definition: Vertikal fallende Tropfen dürfen nicht zu Schäden führen	
2	Tropfwassergeschützt bis zu 60° vertikal Definition: Vertikal fallende Tropfen dürfen nicht zu Schäden führen, wenn das Gehäuse beidseitig der Vertikalen bis zu 15° geneigt ist	
3	Sprühwassergeschützt bis zu 60° vertikal Definition: Wasser, das aus einem Winkel von 60° von beiden Seiten der Vertikalen gesprüht wird, darf nicht zu Schäden führen	
4	Spritzwassergeschützt aus allen Richtungen Definition: Wasser, das aus allen Richtungen auf das Gehäuse spritzt, darf nicht zu Schäden führen	
5	Wasserstrahlgeschützt Definition: Wasser, das als Strahl von allen Seiten auf das Gehäuse trifft, darf nicht zu Schäden führen	
6	Geschützt gegen starke Wasserstrahlen Definition: Wasser, das als starker Strahl von allen Seiten auf das Gehäuse trifft, darf nicht zu Schäden führen	
7	Geschützt gegen die Auswirkungen, wenn temporär bestimmten Druck- oder Zeitbedingungen ausgesetzt Definition: Wasser darf nicht in solcher Menge eintreten, dass Schäden entstehen, wenn das Gehäuse unter vorgegebenen Druck- und Zeitbedingungen temporär in Wasser getaucht wird	
8	Geschützt gegen die Auswirkungen, wenn langfristig einem bestimmten Druck für eine vorgegebene Zeit ausgesetzt Definition: Wasser darf nicht in solcher Menge eintreten, dass Schäden entstehen, wenn das Gehäuse langfristig in Wasser getaucht wird, und zwar basierend auf Bedingungen, auf die sich Hersteller und Kunde geeinigt haben. Die Bedingungen müssen jedoch schwieriger sein als die unter Code 7 genannten.	

DIGITUS®
Professional

www.digitus-professional.com

44,45 mm \cong 1 $\frac{3}{4}$ inch

1 U

2 U

DM-30032
Rev. 01/2017

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10