

BR-Family tehalit- Geräteeinbau Datentechnik & Multimedia

Einbausets Datentechnik

GSETDM.. / GMDM.. / GZDM2..

Einbausets Multimedia

GSETMM.. / GMSET..

Stand: 09/2022
Technische Änderungen vorbehalten

01 Systemübersicht Datentechnik

01.01	Brüstungskanäle Kunststoff mit Oberteil 80 mm.....	03
01.02	Brüstungskanäle Kunststoff halogenfrei mit Oberteil 80 mm	04
01.03	Brüstungskanäle Aluminium mit Oberteil 80 mm	05
01.04	Brüstungskanäle Stahlblech mit Oberteil 80 mm	06
01.05	Brüstungskanäle Eckkanal Stahlblech mit Oberteil 80 mm	07
01.06	Brüstungskanäle Aluminium mit Oberteil 120 mm	08
01.07	Brüstungskanäle Stahlblech mit Oberteil 120 mm	09

02 Kompatibilitätsliste

02.01	Kompatible Module - Datentechnik	10
02.01.01	GMDM032 für Metz Connect / BTR Modulformat.....	10
02.01.02	GMDM042 für Schneider Actassi S-One DPM.....	10
02.01.03	GMDM122 für Commscope Systemax.....	11
02.01.04	GMDM132 für Reichle & DeMassari Spezial	11
02.01.05	GMDM102 für Keystone / Large Keystone / AMP	12
02.02	Kompatible Module - Multimedia	14
02.02.01	GSETMM10x für Keystone / Large Keystone / AMP	14
02.02.02	GSETMM30x für HDMI / VGA / DisplayPort.....	14
02.02.03	GSETMM311 für XLR / speakON / powerCON	15

03 Netzwerkleitungen in BR Kanälen

03.01	Mindestbiegeradius bei der Leitungsverlegung	16
03.02	Trennabstand zwischen Daten- und Energieleitungen	16
03.03	Maximale Belegung von BR Kanälen.....	17

04 Anwendungsneutrale Kabelkommunikationsanlagen

04.01	Normenstruktur und generelle Hinweise	18
04.02	Teilsysteme der Verkabelungsstruktur	19
04.02.01	Primär-/Geländeverkabelung	19
04.02.02	Sekundär-/Gebäudeverkabelung	19
04.02.03	Tertiär-/Etagenverkabelung.....	19
04.03	Netzanwendungsklassen und Komponentenkategorien	20
04.04	Übertragungsstrecke und Verkabelungsstrecke	21
04.05	Durchverbindungs-/Rangiermodelle	21
04.05.01	2-Verbinder-Modell	21
04.05.02	3-Verbinder-Modell	22
04.05.03	4-Verbinder-Modell	22
04.06	Kabel und Steckverbinder	23
04.06.01	Twisted Pair-Kabel	23
04.06.02	Leiterquerschnitte AWG.....	24
04.06.03	Steckverbinder für Twisted Pair-Kabel	25

01 Systemübersicht Datentechnik

01.01 Brüstungskanäle Kunststoff mit Oberteil 80 mm

Brüstungskanal
Unterteil

- BR651001..
- BR651301..
- BR651701..
- BR652101D..
- BRN651301..
- BRN651701..
- BRN652101..



..9016
verkehrsweiß



..9011
graphitschwarz



..7035
lichtgrau

Geräteeinbaudose
Datentechnik



GLT1511

Montagerahmen
für 2 Module RJ45



GMDM032



GMDM042



GMDM102



GMDM122



GMDM132

Brüstungskanal
Oberteil 80 mm



BR08029016



BR08029011



BR08027035

Rahmenblende
modular für
Zentralscheibe 55,
mit Beschriftungsfeld



GR0802A9016



GR0802A9011



GR0802A7035

Zentralscheibe 2fach
für GMDMxx



GZDM29016



GZDM29011



GZDM27035

01.02 Brüstungskanäle Kunststoff halogenfrei mit Oberteil 80 mm

Brüstungskanal
Unterteil

- BRH651001..
- BRH651301..
- BRH651701..
- BRH652101D..



..9016
verkehrsweiß

Geräteeinbaudose
Datentechnik



GLT1511

Montagerahmen
für 2 Module RJ45



GMDM032



GMDM042



GMDM102



GMDM122



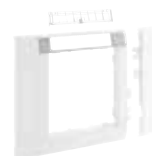
GMDM132

Brüstungskanal
Oberteil 80 mm



BRH08029016

Rahmenblende
modular für
Zentralscheibe 55,
mit Beschriftungsfeld



GR0802A9016

Zentralscheibe 2fach
für GMDMxx



GZDM29016

01.03 Brüstungskanäle Aluminium mit Oberteil 80 mm

Brüstungskanal
Unterteil

- BRA651001..
- BRA651301..
- BRA651701..
- BRA652101D..
- BRA851301..
- BRA851701..



..9016
verkehrsweiß



..ELN
Alu natureloxiert

Geräteeinbaudose
Datentechnik



GLT1511

Montagerahmen
für 2 Module RJ45



GMDM032



GMDM042



GMDM102



GMDM122



GMDM132

Brüstungskanal
Oberteil 80 mm



BRA08029016

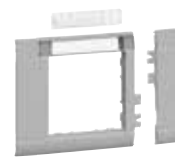


BRA0802ELN

Rahmenblende
modular für
Zentralscheibe 55,
mit Beschriftungsfeld



GR0802A9016



GR0802ALAN

Zentralscheibe 2fach
für GMDMxx



GZDM29016



GZDM2LAN

01.04 Brüstungskanäle Stahlblech mit Oberteil 80 mm

Brüstungskanal
Unterteil

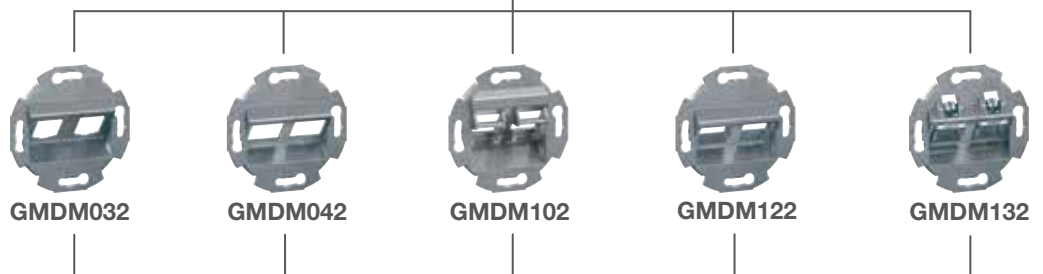
- BRS651001..
- BRS651301..
- BRS651701..
- BRS652101..
- BRS652101D..
- BRS851301..
- BRS851701..
- BRS1001301..
- BRS1001701..
- BRS1002101..
- BRS1002101D..



Geräteeinbaudose
Datentechnik



Montagerahmen
für 2 Module RJ45



Brüstungskanal
Oberteil 80 mm



Rahmenblende
modular für
Zentralscheibe 55,
mit Beschriftungsfeld



Zentralscheibe 2fach
für GMDMxx



01.05 Brüstungskanäle Eckkanal Stahlblech mit Oberteil 80 mm

Brüstungskanal
Unterteil

BRS1151101..



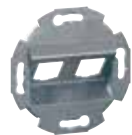
..9016
verkehrsweiß

Geräteeinbaudose
Datentechnik



GLT1511

Montagerahmen
für 2 Module RJ45



GMDM032



GMDM042



GMDM102



GMDM122



GMDM132

Brüstungskanal
Oberteil 80 mm



BRS08029016

Rahmenblende
modular für
Zentralscheibe 55,
mit Beschriftungsfeld



GR0802A9016

Zentralscheibe 2fach
für GMDMxx



GZDM29016

01.06 Brüstungskanäle Aluminium mit Oberteil 120 mm

Brüstungskanal
 Unterteil

BRA651701B..
BRA652101B..



..9016
 verkehrsweiß



..ELN
 Alu natureloxiert

Geräteeinbaudose
 Datentechnik



GLT5010

Montagerahmen
 für 2 Module RJ45



GMDM032



GMDM042



GMDM102

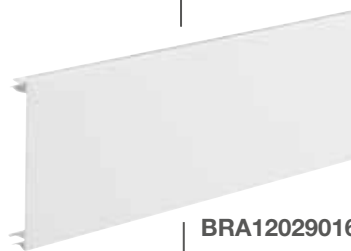


GMDM122



GMDM132

Brüstungskanal
 Oberteil 120 mm



BRA12029016

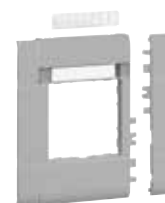


BRA1202ELN

Rahmenblende
 modular für
 Zentralscheibe 55,
 mit Beschriftungsfeld



GR1202A9016



GR1202ALAN

Zentralscheibe 2fach
 für GMDMxx



GZDM29016



GZDM2LAN

01.07 Brüstungskanäle Stahlblech mit Oberteil 120 mm

Brüstungskanal
Unterteil

BRS1701B..



..9016
verkehrsweiß



..VERZ
verzinkt



..7035
lichtgrau

Geräteeinbaudose
Datentechnik



GLT5010

Montagerahmen
für 2 Module RJ45



GMDM032



GMDM042



GMDM102



GMDM122



GMDM132

Brüstungskanal
Oberteil 120 mm



BRS12029016



BRS1202VERZ

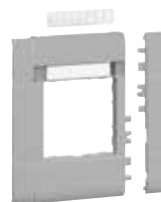


BRS12027035

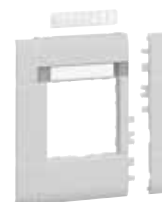
Rahmenblende
modular für
Zentralscheibe 55,
mit Beschriftungsfeld



GR1202A9016



GR1202ALAN



GR12027035

Zentralscheibe 2fach
für GMDMxx



GZDM29016



GZDM2LAN



GZDM27035

02 Kompatibilitätsliste

02.01 Kompatible Module - Datentechnik

02.01.01 GMDM032 für Metz Connect / BTR Modulformat

Tragplatte	Montageausschnitt (B x H)	Auslassrichtung
GMDM032	14,85 x 19,5 / 21,7 mm	schräg 45°



Modulhersteller	Modulbezeichnung
Leoni	MegaLine® Connect45 – VK Format
Metz Connect / BTR	E-DAT modul Cat.6 _A C6 _A modul
Hager	VZ314RJ

[Stand: 09/2022]

Tabelle 1: GMDM032 - Einbaumaße und passende Module

02.01.02 GMDM042 für Schneider Actassi S-One DPM

Tragplatte	Montageausschnitt (B x H)	Auslassrichtung
GMDM042	18,5 x 17,5 mm	schräg 45°



ⓘ Montageadapter erforderlich: Schneider Electric, Art.-Nr. 3065800..

Modulhersteller	Modulbezeichnung
Schneider Electric	Actassi S-One DPM

[Stand: 09/2022]

Tabelle 2: GMDM042 - Einbaumaße und passende Module

02.01.03 GMDM122 für Commscope Systemax

Tragplatte	Montageausschnitt (B x H)	Auslassrichtung
GMDM122	17,1 x 18,0 mm	schräg 45°



Modulhersteller	Modulbezeichnung
Commscope	SYSTIMAX GigaSPEED X10D® MGS600 Series Information Outlet
	SYSTIMAX GigaSPEED X10D® HGS620 Shielded High Density Information Outlet

[Stand: 09/2022]

Tabelle 3: GMDM122 - Einbaumaße und passende Module

02.01.04 GMDM132 für Reichle & DeMassari Spezial

Tragplatte	Montageausschnitt (B x H)	Auslassrichtung
GMDM132	14,9 x 14,3 mm	schräg 45°



i Montageadapter im Lieferumfang enthalten und bereits vormontiert.

Modulhersteller	Modulbezeichnung
R&M	RJ45 Anschlussmodule Kat. 6 _A ISO ungeschirmt, Spezial
	RJ45 Anschlussmodule Kat. 6 _A EL, Spezial

[Stand: 09/2022]

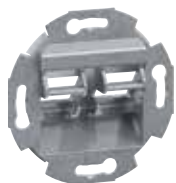
Tabelle 4: GMDM132 - Einbaumaße und passende Module

i	Folgende Module wurden als nicht kompatibel getestet:	
	Modulhersteller	Modulbezeichnung
	R&M	RJ45 Anschlussmodule Kat. 6 _A ISO geschirmt, Spezial RJ45 Anschlussmodule Kat. 8.1, Spezial

[Stand: 09/2022]

02.01.05 GMDM102 für Keystone / Large Keystone / AMP

Tragplatte	Montageausschnitt (B x H)	Auslassrichtung
GMDM102	14,8 x 19,9 mm	schräg 45°



i Kompatibel zum Keystone-Format 14,8 x 19,3 mm

Modulhersteller	Modulbezeichnung
Brand-Rex	Cat6 _A Shielded Tool Free Jack
	Cat6 _A Un-Shielded Tool Free Jack
CobiNet	RJ45-Buchse KS ICS 500
Commscope	NETCONNECT AMP-TWIST SLX Series Modular Jack
	NETCONNECT AMP-TWIST SL-Series Modular Jack
	NETCONNECT KJ Series Keystone Modular Jack
Corning	FutureCom™ xs500 Kupfermodul, Keystone
	FutureCom™ S500 Module, Keystone
Datwyler	Modul KS-T 1/8 toolless Cat.6/EA
	Modul KS-TS 1/8 toolless slimline Cat.6/EA
	Modul KU-T 1/8 toolless Cat.6
EasyLan	fixLink® SL RJ45 Keystone-Modul
	preLink® SL RJ45 Keystone-Modul
EFB Elektronik	INFRALAN® Keystone, Cat.6A
	INFRALAN® Keystone Slimline, Cat.6A
ELKO	Croco UTP Cat6
Eurolan	Keystone Toolless RJ45 Cat 6 / Cat 6A
excel	Category 6 Low Profile Unscreened Keystone Jack
Hager	GMKRJ45 Keystone Einsatz RJ45, Cat.6a
Leoni	MegaLine® Connect45 – Keystone
Metz Connect / BTR	E-DAT modul Cat.6 _A K Jack – Keystone
	C6 _A modul K Jack – Keystone
R&M	RJ45 Anschlussmodule Kat. 6A ISO, Keystone
	RJ45 Anschlussmodule Kat. 6A EL, Keystone

Modulhersteller	Modulbezeichnung
Rutenbeck	UM-Cat.6A iso 25/10G
	UM-Cat.8.1/Class I 40/10G
Telegaertner	AMJ-S Modul (2G)
	AMJ-S Modul Cat.6A

[Stand: 09/2022]

Tabelle 5: GMDM102 - Einbaumaße und passende Module

	Folgende Module wurden als nicht kompatibel getestet:	
	Modulhersteller	Modulbezeichnung
	3M	OCK6A
		VOL OCK6
	Datwyler	Modul KS TA1/8
		Modul MS-K Plus 1/8 Cat.6A
	Rutenbeck	UM-Cat.6A iso 10G
UMflex-Cat.6A iso		
Telegaertner	AMJ Modul K	

[Stand: 09/2022]

02.02 Kompatible Module - Multimedia

02.02.01 GSETMM10x für Keystone / Large Keystone / AMP

Montagerahmen mit Zentralscheibe	Montageausschnitt (B x H)	Auslassrichtung
GSETMM10..	19,9 x 14,8 mm	gerade 90°



 Kompatibel zum Keystone-Format 19,3 x 14,8 mm

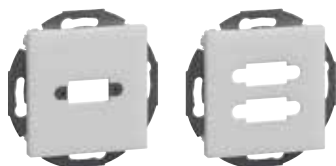
Modulhersteller	Best.-Nr.	Modulbezeichnung
Hager	GMKAUDIO1	Keystone Einsatz Stereo Klinke 3.5mm
	GMKAUDIO2	Keystone Einsatz Klinke 3.5mm -> RCA 0.2m
	GMKUSB3A	Keystone Einsatz USB3 Typ A
	GMKUSB2A	Keystone Einsatz USB2 Typ A
	GMKBNCWS	Keystone Einsatz BNC Buchse-Buchse 0.2m weiß
	GMKRCAWS	Keystone Einsatz RCA Buchse-Buchse 0.2m weiß
	GMKRCART	Keystone Einsatz RCA Buchse-Buchse 0.2m rot
	GMKRCAGE	Keystone Einsatz RCA Buchse-Buchse 0.2m gelb
	GMKRJ12	Keystone Einsatz RJ12
	GMKBLIND	Keystone Einsatz Blind

[Stand: 09/2022]

Tabelle 6: GSETMM10x - Einbaumaße und passende Module

02.02.02 GSETMM30x für HDMI / VGA / DisplayPort

Montagerahmen mit Zentralscheibe	Montageausschnitt (B x H)	Auslassrichtung
GSETMM30..	20,5 x 11,4 mm	gerade 90°



Modulhersteller	Best.-Nr.	Modulbezeichnung
Hager	GMDSHDMI	HDMI Kabel Buchse-Buchse, D-SUB, 0.2m
	GMDSVGA	VGA Kabel Buchse-Buchse, D-SUB, 0.2m
	GMDSDP	DisplayPort Kabel Buchse-Buchse, D-SUB, 0.2m

[Stand: 09/2022]

Tabelle 7: GSETMM30x - Einbaumaße und passende Module

02.02.03 GSETMM311 für XLR / speakON / powerCON

Montagerahmen mit Zentralscheibe	Montageöffnung Ø	Zentralscheibe Ausschnitt (B x H)	Auslassrichtung
GSETMM311..	23,6 mm	26 x 31 mm	gerade 90°



Modulhersteller	Modulbezeichnung
Neutrik	XLR
	speakON
	powerCON

[Stand: 09/2022]

Tabelle 8: GSETMM311 - Einbaumaße und passende Module

03 Netzwerkleitungen in BR Kanälen

03.01 Mindestbiegeradius bei der Leitungsverlegung

Bei der Verlegung von Netzwerkleitungen in BR Kanälen darf der minimale Biegeradius nicht unterschritten werden, da sich sonst die Übertragungseigenschaften ändern können.

Für den **minimalen Biegeradius** (Innenseite des Bogens) gilt: $r_{\min} = 4x$ **Außendurchmesser des Kabels**.

Tabelle 9 zeigt zulässige Biegeradien für verschiedene Netzkabel am Beispiel LEONI:

Kategorie	Schirmung	AWG	Außendurchmesser	Minimaler Biegeradius r_{\min}
Cat.6	U/UTP	4x2xAWG 23/1	~ 6,4 mm	25,6 mm
	U/FTP	4x2xAWG 23/1	~ 7,4 mm	29,6 mm
Cat.6A	U/FTP	4x2xAWG 23/1	~ 7,2 mm	28,8 mm
	F/FTP	4x2xAWG 23/1	~ 7,5 mm	30,0 mm
	S/FTP	4x2xAWG 23/1	~ 7,4 mm	29,6 mm
Cat.7	S/FTP	4x2xAWG 23/1	~ 7,4 mm	29,6 mm
Cat.8.2	S/FTP	4x2xAWG 22/1	~ 8,6 mm	34,4 mm

[Beispiel: LEONI]

Tabelle 9: Minimaler Biegeradius bei Netzkabeln

03.02 Trennabstand zwischen Daten- und Energieleitungen

Datenleitungen und Energieleitungen sind zur Vermeidung gegenseitiger Störeinflüsse im BR Kanal getrennt voneinander zu verlegen. Die Planungsnorm DIN EN 50174-2 (VDE 0800-174-2):2018-10 beschreibt in Kapitel 6 die Anforderungen an die „Trennung zwischen metallener informationstechnischer Verkabelung und Stromversorgungsleitungen“. Der erforderliche Trennabstand wird u.a. durch die Kategorie und Schirmung des Datenkabels, sowie durch die Anzahl der vorhandenen Wechselstromkreise beeinflusst.

Die nachfolgende Tabelle enthält den Mindesttrennabstand in Brüstungskanälen der tehalit BR-Family.

Kategorie	Schirmung	Trennklasse	Min. Trennabstände je Anzahl Wechselstromkreise, 230 V AC, max. 20 A				
			bis 3	bis 6	bis 9	bis 12	bis 15
Cat. 5 / 6 / 6A	ungeschirmt	b	20 mm	40 mm	60 mm	80 mm	100 mm
Cat. 5 / 6 / 6A	geschirmt	c	10 mm	20 mm	30 mm	40 mm	50 mm
Cat.7 / 7A / 8.2	geschirmt	d	2 mm	4 mm	6 mm	8 mm	10 mm

Tabelle 10: Trennabstände für BR Kanäle der tehalit BR-Family

Damit Sie diese Anforderung bei der Planung und Installation einfach und sicher erfüllen können, bieten wir Ihnen für jeden BR Kanaltyp die passende Trennwand aus Kunststoff oder Stahlblech an.

► Details siehe **BR-Family - Bestellhilfe April 2022** (Best.-Nr. 22DE0016) auf hager.de

03.03 Maximale Belegung von BR Kanälen

Kompatibilität der verschiedenen BR Kanalgrößen in Bezug auf Einhaltung der Kabelbiegeradien mit unterschiedlichen Datengeräten sowie die maximal mögliche Kabelbelegung (für Kabel $\varnothing = 9$ mm):

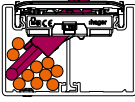



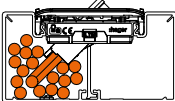


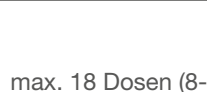
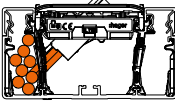

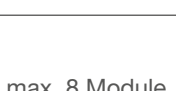
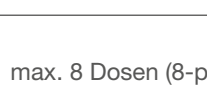
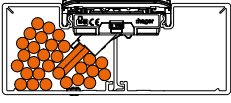

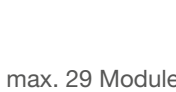
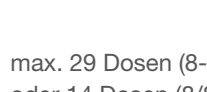
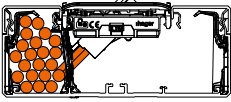

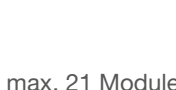
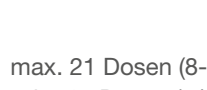
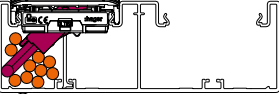



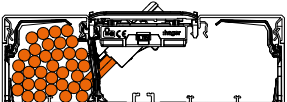

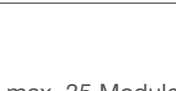
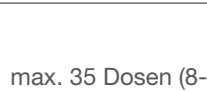

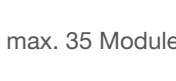
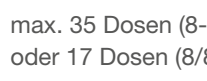
BR Kanal	Max. Kabelbelegung und größtmöglicher Biegeradius bei Verwendung von Modulen mit geradem Kabelabgang (Kabel $\varnothing = 9$ mm)	Montagerahmen GMDM..	Anschlussmodule GMKSRJ45..	UAE Datendosen G3120 / G3139 / G3140
BR65100.. BRH65100.. BRA65100.. BRS65100..	 <p>$\triangle r_{\max} = 28$ mm Bei Modulen mit geradem Kabelabgang ($\varnothing 9$ mm) kann der minimale Biegeradius nicht eingehalten werden!</p>	 Nur möglich bei Verwendung von RJ45 Modulen mit Kabelabgang nach unten! (max. 11 Module)	 (nicht möglich)	 8-polig 8/8-polig max. 11 Dosen (8-polig) oder 5 Dosen (8/8-polig)
BR65130.. BRH65130.. BRA65130.. BRS65130..	 <p>$r_{\max} = 40$ mm</p>	 max. 18 Module (9 Montagerahmen)	 max. 18 Module	 max. 18 Dosen (8-polig) oder 9 Dosen (8/8-polig)
BRN65130..	 <p>$r_{\max} = 40$ mm</p>	 max. 8 Module (4 Montagerahmen)	 max. 8 Module	 max. 8 Dosen (8-polig) oder 4 Dosen (8/8-polig)
BR65170.. BRH65170.. BRA65170.. BRS65170..	 <p>$r_{\max} = 40$ mm</p>	 max. 29 Module (15 Montagerahmen)	 max. 29 Module	 max. 29 Dosen (8-polig) oder 14 Dosen (8/8-polig)
BRN65170..	 <p>$r_{\max} = 40$ mm</p>	 max. 21 Module (11 Montagerahmen)	 max. 21 Module	 max. 21 Dosen (8-polig) oder 10 Dosen (8/8-polig)
BR652101D.. BRH652101D.. BRA652101D.. BRS652101D..	 <p>$\triangle r_{\max} = 28$ mm Bei Modulen mit geradem Kabelabgang ($\varnothing 9$ mm) kann der minimale Biegeradius nicht eingehalten werden!</p>	 Nur möglich bei Verwendung von RJ45 Modulen mit Kabelabgang nach unten! (max. 22 Module)	 (nicht möglich)	 max. 22 Dosen (8-polig) oder 11 Dosen (8/8-polig)
BRN65210..	 <p>$r_{\max} = 40$ mm</p>	 max. 35 Module (18 Montagerahmen)	 max. 35 Module	 max. 35 Dosen (8-polig) oder 17 Dosen (8/8-polig)
BRA65210.. BRS65210..	(ähnlich BRN65210..) <p>$r_{\max} = 40$ mm</p>	 max. 35 Module (18 Montagerahmen)	 max. 35 Module	 max. 35 Dosen (8-polig) oder 17 Dosen (8/8-polig)

Tabelle 11: Maximale Belegung von BR Kanälen für Kabeldurchmesser 9 mm

04 Anwendungsneutrale Kabelkommunikationsanlagen

04.01 Normenstruktur und generelle Hinweise

Eine anwendungsneutrale strukturierte Kommunikationskabelanlage basiert auf einer allgemein gültigen Verkabelungsstruktur, welche die Anforderungen und Ausbaureserven mehrerer Jahre berücksichtigt und für unterschiedliche Dienste (Sprache, Daten, Rundfunk, Gebäudeautomatisierung) verwendet werden kann.

Die Ziele einer anwendungsneutralen und strukturierten Verkabelung lassen sich wie folgt zusammenfassen:

- Berücksichtigung der heutigen und zukünftigen Kommunikationssysteme
- Einhaltung aktueller Standards
- Standardisierte Komponenten, z.B. Kabel und Steckverbinder
- Standardisierte Verfahren zur Messung, Prüfung und Dokumentation
- Kapazitätsreserven hinsichtlich der Leistungsfähigkeit
- Flexible Erweiterbarkeit
- Hierarchische Topologie (z.B. Stern oder Baum)

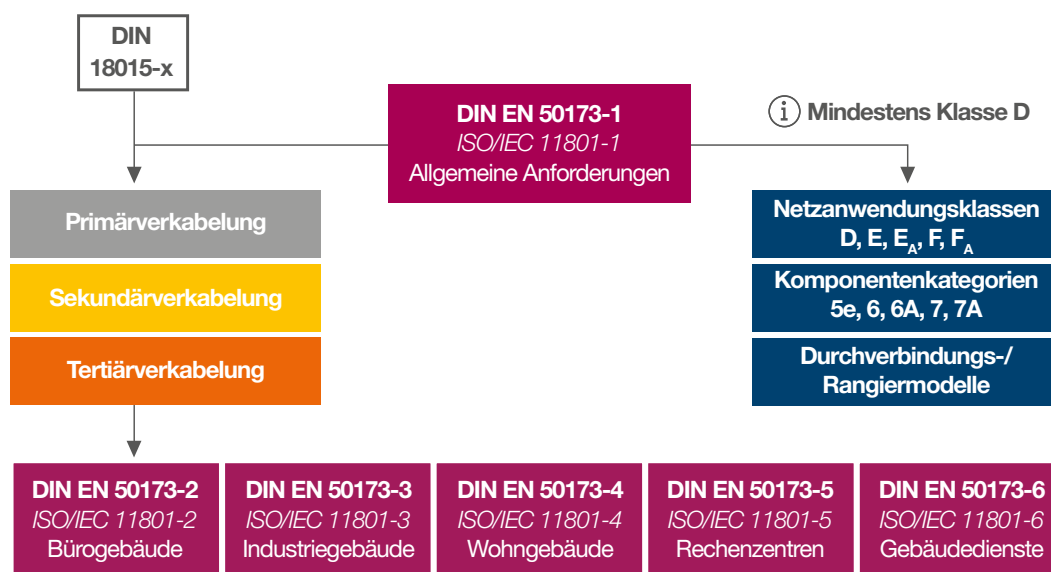


Bild 1: Normenstruktur

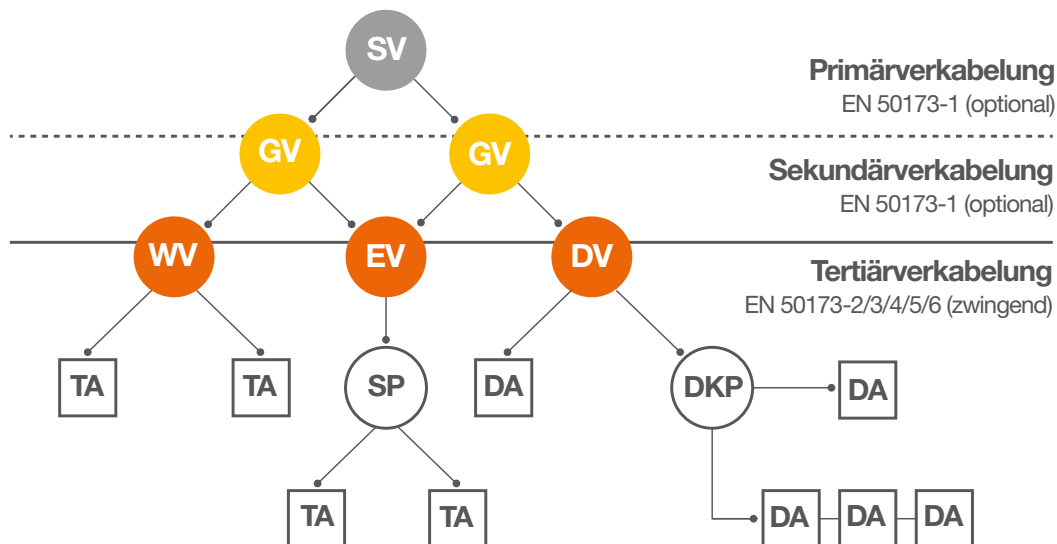
Die **EN 50173** definiert die allgemeinen Anforderungen an anwendungsneutrale Kommunikationskabelanlagen für die

- Geländeverkabelung (auch Primär- bzw. Campusverkabelung)
- Gebäudeverkabelung (auch Sekundär- bzw. Steigbereichsverkabelung)
- Etagenverkabelung (auch Tertiär- bzw. horizontale Verkabelung)
- Anforderung an die Errichtung, Aufbau und Struktur
- Leistungsanforderungen an die Übertragungstrecke und die Komponenten
- Anforderungen an die Sicherheit (mechanisch, elektrisch, Brandschutz etc.)
- Anforderungen an die elektromagnetische Verträglichkeit.

04.02 Teilsysteme der Verkabelungsstruktur

Die grundlegenden Anforderungen an die anwendungsneutrale Kommunikationskabelanlage werden in Teil 1 der EN 50173 beschrieben. Zusätzlich die spezifischen Anforderungen an die Primäre- und Sekundäre Verkabelung.

In den Teilen 2 bis 6 sind die spezifischen Anforderungen der Tertiärverkabelung festgelegt, welche sich je nach Gebäudetyp unterscheiden.



i Mindestens 1 Etagenverteiler pro 1000 m² Etagenfläche

Bild 2: Teilsysteme der Verkabelungsstruktur

04.02.01 Primär-/Geländeverkabelung

Die **Primärverkabelung** dient zur Verbindung von einzelnen Gebäuden untereinander. Sie beginnt in einem **Standortverteiler (SV)** und endet in den **Gebäudeverteilern (GV)**.

04.02.02 Sekundär-/Gebäudeverkabelung

Die **Sekundärverkabelung** dient zur Verbindung der einzelnen Etagen innerhalb eines Gebäudes. Sie beginnt im **Gebäudeverteiler (GV)** und endet in den **Etagenverteilern (EV)**, **Wohnungsverteilern (WV)** oder **Dienstverteilern (DV)**.

04.02.03 Tertiär-/Etagenverkabelung

Die **Tertiärverkabelung** dient zur Verbindung der auf einer Etage bzw. in einer Wohnung installierten Anschlussdosen. Sie beginnt im Etagen-/Wohnungs-/Dienstverteiler und endet an den einzelnen **IT-Anschlüssen (TA)** bzw. **Dienstanschlüssen (DA)**.

Zur weiteren Flexibilisierung bzw. zur Gruppierung von mehreren Anschlüssen, z.B. von Bürolandschaften oder Großraumbüros, können zwischen den Etagenverteilern und den Anschlüssen so genannte **Sammelpunkte (SP)** oder **Dienstkonzentrationspunkte (DKP)** vorgesehen werden. Diese befinden sich meist in Zwischendecken oder Zwischenböden.

04.03 Netzanwendungsklassen und Komponentenkategorien

Um die Leistungsfähigkeit der anwendungsneutralen Kommunikationskabelanlage beurteilen zu können, sind in Teil 1 der EN 50173 sogenannte **Netzanwendungsklassen** (engl.: Link Performance) und **Komponentenkategorien** (engl.: Category) definiert.

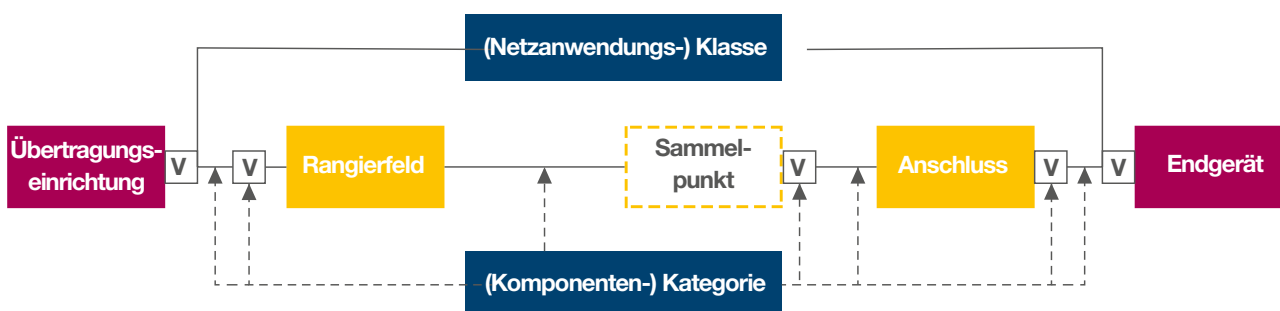
Die **Netzanwendungsklasse** (kurz: Klasse) umfasst die gesamte Übertragungsstrecke inkl. der Patchkabel bzw. Geräteanschlussleitungen. Die Klasse wird in der Regel durch den Kunden oder dessen Fachplaner entsprechend der benötigten Anwendungen festgelegt.

Die Einhaltung der Leistungsanforderungen wird am Ende der Installation durch den Installateur mit einer entsprechenden Messung nachgewiesen. Teil 2 der EN 50173 definiert als Mindestanforderung für die tertiäre Verkabelung die Klasse D.

Die **Komponentenkategorie** (kurz: Kategorie) umfasst jeweils nur die einzelnen Komponenten (Installationsleitung, Anschlussdosen, Geräteanschlussleitungen).

Die Einhaltung der Leistungsanforderungen wird durch den jeweiligen Hersteller oder durch ein von diesem beauftragten Prüflabor nachgewiesen.

Entsprechend der vorgegebenen Klasse sind die Komponenten passend auszuwählen, um die geforderte Leistungsfähigkeit der gesamten Übertragungsstrecke zu erreichen.



Komponentenkategorie (ISO/IEC & EN)	RJ45	Netzanwendungsklasse (ISO/IEC & EN)			Verbin- der
		MHz	Schirm	Länge	
5e 10 / 100 / 1000Base-T; 2.5GBase-T	Ja	D bis 2.5GBase-T	100 optional	100 m	max. 4
6 10 / 100 / 1000Base-T; 2.5 / 5GBase-T; HDBase-T	Ja	E bis 5GBase-T; HDBase-T	250 optional	100 m	max. 4
6A 10 / 100 / 1000Base-T; 2.5 / 5 / 10GBase-T; HDBase-T	Ja	E _A bis 10GBase-T; HDBase-T	500 optional	100 m	max. 4
7 (600 MHz)	Nein	F --	600 zwingend	100 m	max. 4
7A (1000 MHz)	Nein	F _A --	1000 zwingend	100 m	max. 4
8.1 10 / 100 / 1000Base-T; 2.5 / 5 / 10 / 25 / 40GBase-T	Ja	I bis 40GBase-T	2000 zwingend	30 m	max. 4
8.2 10 / 100 / 1000Base-T; 2.5 / 5 / 10 / 25 / 40GBase-T	Nein	II bis 40GBase-T	2000 zwingend	30 m	max. 4

Bild 3: Kategorien und Klassen

04.04 Übertragungsstrecke und Verkabelungsstrecke

Neben der Klasse und Kategorie wird zwischen **Übertragungsstrecke** (engl.: Channel Link) und der festen **Verkabelungsstrecke** (engl.: Permanent Link) unterschieden.

Die feste **Verkabelungsstrecke** umfasst dabei die fest installierten Komponenten wie Installationsleitung, Sammelpunkt und Anschlussdose.

Die fehlerfreie Installation und Leistungsfähigkeit (entsprechend der vom Kunden festgelegten Klasse) wird durch den Installateur mittels Messung (engl.: Permanent Link under Test) nachgewiesen.

Die **Übertragungsstrecke** umfasst neben der festen Verkabelungsstrecke zusätzlich die Geräteanschlussleitungen bzw. Patchkabel.

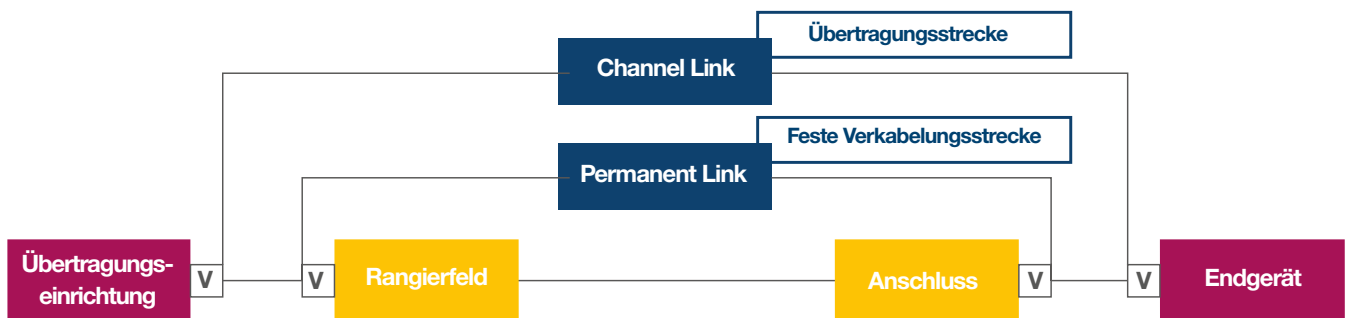
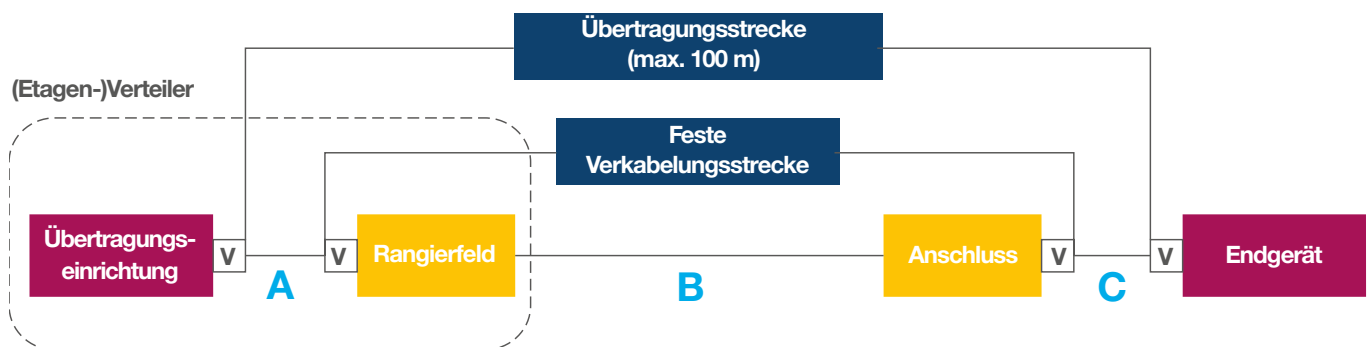


Bild 4: Übertragungsstrecke und Verkabelungsstrecke

04.05 Durchverbindungs-/Rangiermodelle

Unter Berücksichtigung der verschiedenen Gebäudetypen und Raumstrukturen definieren die Teile 2 bis 6 der EN 50173 verschiedene Ausführungen für die Übertragungsstrecke.

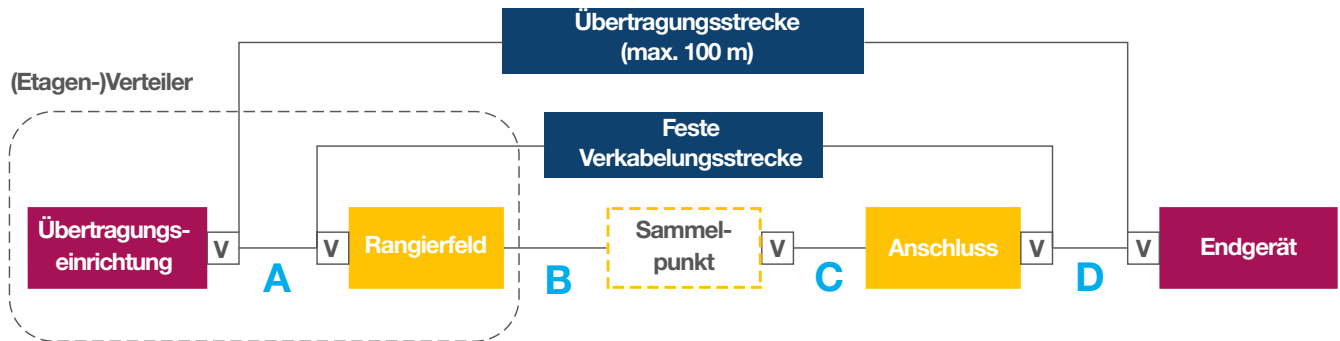
04.05.01 2-Verbinder-Modell



Komponente	⚠ Min. Länge	Max. Länge	📄 Hinweise
A Geräteanschlussleitung	1 m	5 m	
B Installationsleitung	15 m	90 m	<ul style="list-style-type: none"> Bei mehr als 4 Steckverbindungen in der Übertragungsstrecke: Reduzierung um 1 m pro zusätzlicher Steckverbindung Bei Umgebungstemperaturen höher als 20 °C: Reduzierung um 0,2% pro °C bei geschirmten Leitungen
C Geräteanschlussleitung	1 m	5 m	

Bild 5: 2-Verbinder-Modell

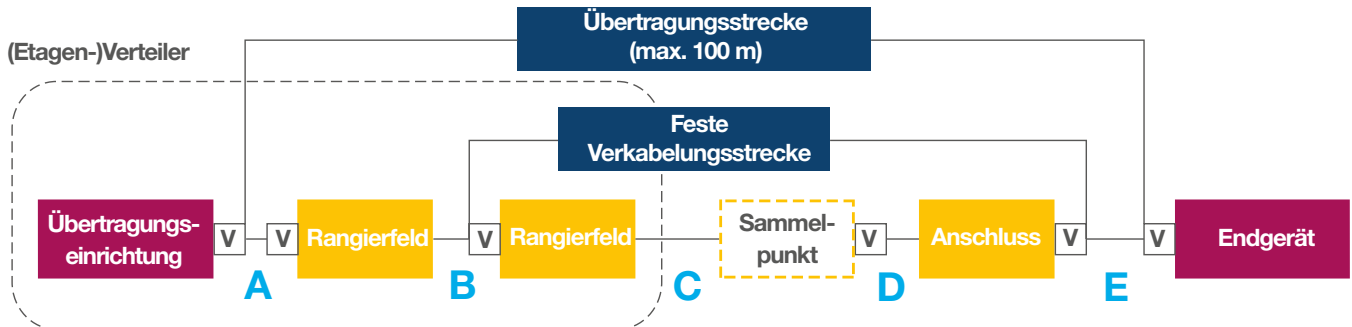
04.05.02 3-Verbinder-Modell



Komponente	⚠ Min. Länge	Max. Länge	📄 Hinweise
A Geräteanschlussleitung	1 m	5 m	
B Installationsleitung	15 m	90 m	<ul style="list-style-type: none"> – Bei mehr als 4 Steckverbindungen in der Übertragungsstrecke: Reduzierung um 1 m pro zusätzlicher Steckverbindung – Bei Umgebungstemperaturen höher als 20 °C: Reduzierung um 0,2% pro °C bei geschirmten Leitungen
C Sammelpunktanschlussleitung	5 m	-	
D Geräteanschlussleitung	2 m	5 m	

Bild 6: 3-Verbinder-Modell

04.05.03 4-Verbinder-Modell



Komponente	⚠ Min. Länge	Max. Länge	📄 Hinweise
A Geräteanschlussleitung	2 m	5 m	
B Rangierleitung	2 m	-	
C Installationsleitung	15 m	85 m	<ul style="list-style-type: none"> – Bei mehr als 4 Steckverbindungen in der Übertragungsstrecke: Reduzierung um 1 m pro zusätzlicher Steckverbindung – Bei Umgebungstemperaturen höher als 20 °C: Reduzierung um 0,2% pro °C bei geschirmten Leitungen
D Sammelpunktanschlussleitung	5 m	-	
E Geräteanschlussleitung	2 m	5 m	

Bild 7: 4-Verbinder-Modell

04.06 Kabel und Steckverbinder

04.06.01 Twisted Pair-Kabel

In der Telefon- und Netzwerktechnik werden typischerweise symmetrische Kabel mit verseilten Aderpaaren verwendet, da die paarweise Verseilung in Kombination mit einem elektrisch leitfähigen Schirm Störeinflüsse, z.B. von stromführenden Leitungen vermindert.

Ein Kupferkabel mit verseilten (umgangssprachlich auch gekreuzten bzw. verdrillten) Aderpaaren wird im englischen Twisted Pair genannt. Es ähnelt dem in Deutschland verwendeten Telefonkabel mit der Bezeichnung J-Y(ST)Y.

Ein elektrisch leitfähiger Schirm aus Drahtgeflecht dient als Abschirmung gegen niederfrequente Felder, z.B. bei 50Hz Netzfrequenz. Ein elektrisch leitfähiger Schirm aus Aluminiumfolie, welcher um die Aderpaare gewickelt ist, reduziert die Störeinflüsse zwischen den einzelnen Aderpaaren. Eine Kombination aus Folie und Drahtgeflecht kann sehr effektiv innere und äußere Störeinflüsse verringern.

Bei der Verwendung von geschirmten Kabeln ist darauf zu achten, dass der Schirm ordnungsgemäß in den Potenzialausgleich eingebunden ist. Ebenso ist darauf zu achten, dass die angeschlossenen Netzwerkgeräte, z.B. PC, Switch, Drucker ebenfalls ordnungsgemäß in den Potenzialausgleich eingebunden sind.

Im Jahr 2002 wurde mit der ISO/IEC 11801 ein neues Bezeichnungssystem in der Form **XX / Y ZZ** eingeführt. Dieses Bezeichnungssystem wurde in die EN 50173 übernommen.

XX = Gesamtschirm / Y = Aderpaarschirm:

- U = ohne Schirm
- F = Folie
- S = Drahtgeflecht
- SF = Drahtgeflecht und Folie (nur Gesamtschirm)

ZZ = Verseilungsart:

- TP = Twisted Pair (Standard)
- QP = Quad Pair

Kabelbezeichnung nach EN 50173-1	Bedeutung
U/UTP	Kein gemeinsamer Schirm / Aderpaare ungeschirmt
F/UTP	Gemeinsamer Folienschirm / Aderpaare ungeschirmt
U/FTP	Kein gemeinsamer Schirm / Aderpaare jeweils mit Folienschirm
S/FTP	Gemeinsamer Geflechschirm / Aderpaare jeweils mit Folienschirm
SF/UTP	Gemeinsamer Geflecht-und Folienschirm / Aderpaare ungeschirmt

Tabelle 12: Kabelbezeichnungen

04.06.02 Leiterquerschnitte AWG

In den USA werden Aderquerschnitte bzw. Aderdurchmesser in codierter Form über eine AWG Nummer angegeben (AWG = American Wiring Gauge). Teilweise werden auch in europäischen Katalogen und Datenblätter diese Angaben verwendet.

AWG	Aderquerschnitt [mm ²]	Aderdurchmesser [mm]
17	1,01	1,14
18	0,79	1,02
19	0,65	0,91
20	0,51	0,81
21	0,407	0,72
22	0,32	0,64
23	0,255	0,57
24	0,205	0,51
25	0,162	0,455
26	0,125	0,40
27	0,102	0,36
28	0,080	0,32
29	0,0646	0,287
30	0,0516	0,254

Tabelle 13: Leiterquerschnitte AWG

04.06.03 Steckverbinder für Twisted Pair-Kabel

Bei der Verwendung von Twisted Pair-Kabeln in anwendungsneutralen Kommunikationskabelanlagen wird üblicherweise die RJ45 Steckverbindung (umgangssprachlich auch Western Stecker) verwendet. In Europa ist diese Steckverbindung in der Normenreihe EN 60603-7 standardisiert.

Für die Belegung der 8-poligen RJ45 Anschlussdosen wird zwischen dem EIA/TIA568A und dem EIA/TIA568B Standard unterschieden. Bei einer Neuinstallation wird im Vorfeld festgelegt, nach welchem Standard die Verkabelung ausgeführt werden soll. In Europa wird überwiegend EIA/TIA568A verwendet, da dieser vergleichbar mit der Belegung bei Telefoninstallationen ist.

Bei Erweiterung einer bestehenden Kommunikationskabelanlage ist zunächst zu prüfen, nach welchem Standard die bestehenden Anschlussdosen und Patchfelder verkabelt sind.

Es muss sichergestellt werden, dass die gesamte feste Verkabelungsstrecke einheitlich, d.h. nach demselben Standard verkabelt ist!

Patchkabel bzw. Geräteanschlussleitungen können auch nach dem jeweils anderen Standard ausgeführt sein, da beide Standards die Kontakte 1:1 (engl: straight through) durch verdrahten.

Kontakt	Belegung nach EIA/TIA568A	Belegung nach EIA/TIA568B
1	grün - weiß	orange – weiß
2	grün	orange
3	orange – weiß	grün – weiß
4	blau	blau
5	blau – weiß	blau – weiß
6	orange	grün
7	braun – weiß	braun – weiß
8	braun	braun

Tabelle 14: Kontaktbelegung bei Steckverbindern nach EIA/TIA568A oder EIA/TIA568B



Tehalit GmbH

Seebergstrasse 37
67716 Heltersberg
Germany

T +49 6333 992 0
F +49 6333 992 7666
info@hager.com

hager.com