



*bedea*

Datenübertragungstechnik  
Data Transmission Technology

# bedea-Kabel Mit der Zukunft ve

Inhalt	Contents	
Allgemeine Einführung	General	2/3
LWL-Kabel	Fibre Optic Cables	4/5
LWL-Außenkabel	Fibre Optic Outdoor Cable	6 – 9
LWL-Micro-Breakoutaußenkabel	Fibre Optic Micro Breakout Outdoor Cable	10
LWL-Innenkabel	Fibre Optic Indoor Cable	11/12
LWL-Innenkabel TopLink	Fibre Optic Indoor Cable TopLink	13
LWL-Innenkabel EasyLink	Fibre Optic Indoor Cable EasyLink	14
LWL-Innenkabel	Fibre Optic Indoor Cable	15
LWL-Breakoutkabel BDB	Fibre Optic Breakout Cable BDB	16
LWL-Micro-Breakoutkabel MVB	Fibre Optic Micro Breakout Cable MVB	17
LWL-Kabel konfektioniert	Customized Optical Fibre Cables	18/19
Normen und Standards für Twisted-Pair-Kabel	Twisted Pair Cable Standards	20/21
Datenkabel Twisted-Pair	Twisted Pair Cable	22 – 27
Datenkabel nach IEEE	Data Transmission Cables to IEEE	28/29
<i>bedea</i> Datennetzwerktechnik (LAN)	<i>bedea</i> LAN Technology	30/31

Auf dem Weg in eine Informationsgesellschaft mit anspruchsvollen Multimedia-techniken und komplexen Kommunikationssystemen wie Streaming Video, Voice over IP mit QOS oder NAS sind optimierte Lösungen für die Datentechnik von entscheidender Bedeutung.

*bedea* bietet sie!

Wir fertigen seit dem Beginn der kommerziellen Nutzung von Lichtwellenleitern (LWL) als Übertragungsmedium auf dem Gebiet der Datenübertragung eine breite Palette von hochwertigen LWL-Kabeln und -Übertragungssystemen für unterschiedlichste Anwendung.

Sonderkonstruktionen nach Ihren Spezifikationen zählen ebenso zu unserem Leistungsangebot wie das Konfektionieren unserer Kabel.

Nutzen Sie unseren Draht zur Zukunft, und vertrauen Sie die Lösung Ihrer Übertragungsprobleme den Spezialisten von *bedea* an.

## Netzwerktechnik

Mit der Entwicklung lokaler Netze (LANs) wurde ein wichtiger Schritt zur Optimierung der Leistungsfähigkeit in der Datenübertragung getan. Netzwerke ermöglichen eine Integration von Computern und Kommunikationssystemen, die umfassenden Anforderungen in Datenverarbeitung, Speicherung und Übermittlung von Informationen gerecht werden. Signalverteilung und -konzentration wird innerhalb dieser Netze vom Übertragungsmedium Kabel sichergestellt.

Der Verkabelung kommt daher eine Schlüsselposition zu.

### Universelle Struktur

Um den heutigen Anforderungen inhomogener EDV-Welten und kurzer Hardware-Innovationszyklen gerecht zu werden, hat sich eine hersteller- und dienstneutrale strukturierte Verkabelung als optimale Lösung erwiesen.

Basierend auf Twisted-Pair-Kabeln für den Arbeitsplatzbereich und Lichtwellenleiterkabeln für die etagen- und gebäudeübergreifenden Strecken kann eine physikalische Sternstruktur sämtliche anderen Strukturen nachbilden.

Being on the way to our information society with complex multi media systems, with communication systems such as Streaming Video, Voice over IP with QOS or NAS, optimized solutions for data technology are the most important prerequisite.

*bedea* offers these solutions!

Since the beginning of using optical fibres for data transmission purposes commercially, *bedea* manufactures a diversified product mix of optical fibre cables and systems for various applications. Special designs made to your specifications as well as customizing of cables are part of our product range and service.

Don't hesitate to use our hotline to the future and confide the solution of your data transmitting problems to the specialists at *bedea's*.

### Networking

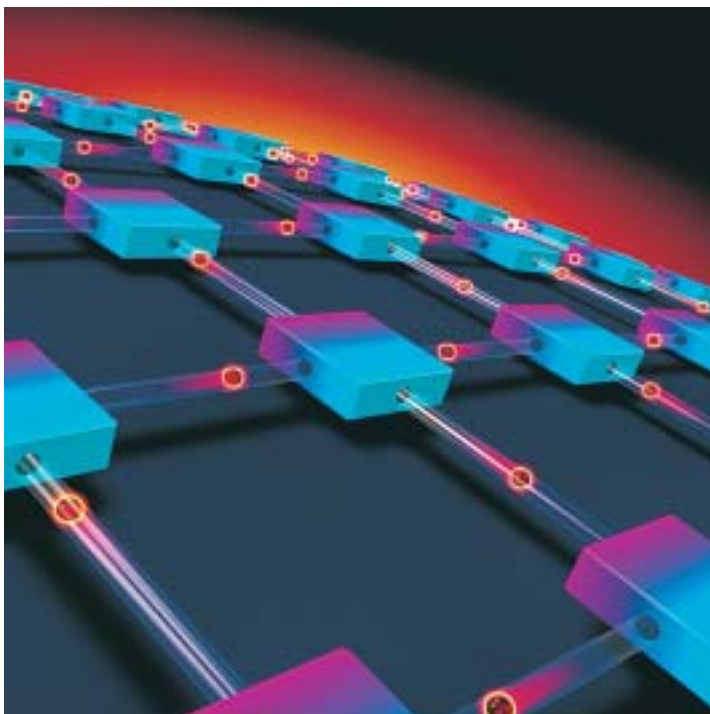
By developing LANs, an important step was done towards better performance in data transmission technology. These networks integrate computers and communication systems meeting the most extensive requirements concerning processing, storing, and transmitting information. Cables distribute and concentrate signals within these nets.

Therefore, cabling has got the key position.

### Universal structure

To meet today's requirements for non-homogeneous EDP-worlds and short hardware innovation cycles, a neutral cabling structure has to be regarded as an optimum solution.

Based on twisted pairs for horizontal cabling and fibre optic cables for links between floors and buildings, a physical star may substitute all other structures.



# LWL-Kabel

Für die zunehmende Zahl von Übertragungstechnischen Anwendungen, bei denen konventionelle Medien wie Twisted-Pair-Kabel oder Koaxialleitungen den Anforderungen nach Bandbreite, Reichweite oder Störsicherheit nicht mehr gerecht werden, haben sich die Lichtwellenleiterkabel (LWL) durchgesetzt.

## Fasertypen

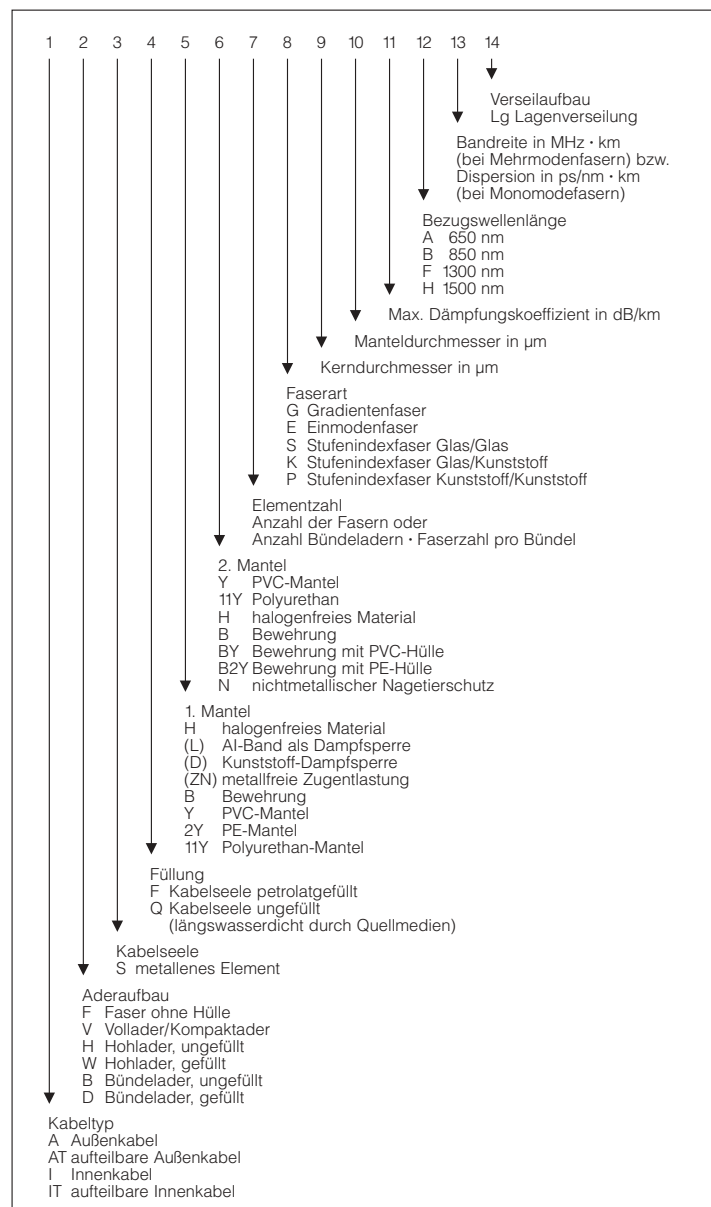
Lichtwellenleiter lassen sich nach verschiedenen Kriterien klassifizieren: Dem Aufbau nach unterscheidet man Stufenindex- und Gradientenindexfasern, von der Art der Wellenausbreitung werden Mehrmoden-LWL (multimode fibre) und Einmoden-LWL (Monomode-Faser, single mode fibre) unterschieden. Schließlich sind noch unterschiedliche Materialien des Mediums möglich: hochreines Quarzglas oder Kunststoff (PMMA).

## Adertypen

Bevor die Adern zu praxisgerechten Kabeln verarbeitet werden, erhalten sie einen Sekundärschutz. Man unterscheidet zwischen Vollader (Kompaktadern) und Bündelader. Bündeladern sind mit einem wasserabweisenden Gel gefüllt.

## Kabelbezeichnungen

Typenkurzzeichen für Lichtwellenleiterkabel in Anlehnung an DIN VDE 0888 bzw. Beiblatt 1 zu DIN VDE 0816-1:



## Vorteile der Lichtwellenleiter

Technisch:

- Geringe Dämpfung
- Hohe Übertragungskapazität
- Kein Nebensprechen
- Unempfindlich gegen elektrische und magnetische Störungen
- Keine Potentialprobleme bei metallfreien Kabeln
- Kleine Abmessungen
- Geringes Gewicht
- Hohe Abhörsicherheit
- Große Sicherheit im Ex-Bereich.

Wirtschaftlich:

- Übertragungskapazität langfristig ausreichend
- Günstiges Preis-/Leistungsverhältnis.

For the increasing amount of data transmission applications, where conventional media such as Twisted Pair – or coaxial cables do not longer meet the requirements of bandwidth, extension, or safety against electromagnetic disturbances, fibre optic cables succeeded in taking the role of copper based data transmission cabling systems.

## The fibres

Fibre optics are classified within different criteria: referring to the construction of the fibre itself, there are step index and graded index fibres. Referring to the wave extension, multi mode and single mode fibres must be distinguished. Last, but not least, there are different raw materials which the fibre may be made of: quartz glass or plastics (PMMA).

## The cores

Before the optical fibres can be processed to practical cable constructions, they need to be coated by a secondary protection. There are three different types of cores: tight buffer, loose buffer, and buffer tube. Loose buffers and buffer tubes are filled with water repellent gel.

## Faserspezifikation Specification of fibres

Eingesetzt werden hochreine Quarzglasfasern verschiedener Faserhersteller bzw. Polymerfasern: We use high performance fibres made of quartz glass or plastics from different suppliers:

Typ/Type		E9/125 („A“)		G50/125 („B“)	G62,5/125 („C“)	S980/1000
Kern/Core	Ø µm	9,0		050 ± 3,0	62,5 ± 3,0	980 ± 60
Mantel/Cladding	Ø µm	125 ± 2,0		125 ± 2,0	125 ± 2,0	1000 ± 60
Fasern/Fibres	Ø µm	250 ± 20		250 ± 20	250 ± 20	2200 ± 100
Primär Coating	Ø µm	250		250	250	–
Primary coating	Ø µm	250		250	250	–
Kernunrundheit		< 6%		< 6%	< 6%	–
Non-circularity of core		< 6%		< 6%	< 6%	–
Mantelunrundheit		< 2%		< 2%	< 2%	–
Non-circularity of cladding		< 2%		< 2%	< 2%	–
Modenfeld	Ø µm					
MFD	Ø µm					
– 1310 nm		9,3 ± 0,4		–	–	–
– 1550 nm		0,5 ± 1,0		–	–	–
Grenzwellenlänge	nm	≤ 1270		–	–	–
Cutoff wavelength	nm	≤ 1270		–	–	–
Gruppenbrechzahl (POF)						
Group index of refraction						
– 850 nm		–		1,481	1,495	–
– 1300 nm		–		1,476	1,490	–
– 1310 nm		1,467		–	–	–
– 1550 nm		1,467		–	–	–
Charakteristik		Monomode		Multimode	Multimode	Multimode
Characteristics		Monomode		Multimode	Multimode	Multimode
Profil		Stufenindex		Gradientenindex	Gradientenindex	Stufenindex
Profile		step index		graded index	graded index	step index
Numerische Apertur		–	–	0,2 ± 0,02	0,275 ± 0,015	0,485 ± 0,050
Numeric aperture		–	–	0,2 ± 0,02	0,275 ± 0,015	0,485 ± 0,050
Dämpfung	(dB/km)	Bündelader	Kompaktader			
Attenuation	(dB/km)	loose buffer	tight buffer			
– 650 nm		–	–	–	–	≤ 200
– 850 nm		–	–	≤ 3,0	≤ 3,5	–
– 1300 nm		–	–	≤ 1,0	≤ 1,0	–
– 1310 nm		≤ 0,38	≤ 0,40	–	–	–
– 1550 nm		≤ 0,25	≤ 0,28	–	–	–
Bandbreite	(MHz x km)					
Bandwidth	(MHz x km)					
– 850 nm		–	> 400	> 200	–	–
– 1300 nm		–	> 800	> 500	–	–
Dispersion	(ps/nm/cm)					
Dispersion	(ps/nm/cm)					
– 1310 nm		≤ 3,0	–	–	–	–
– 1550 nm		≤ 18,0	–	–	–	–

Fasern mit abweichenden Parametern auf Anfrage.  
Fibres with differing parameters on demand.

## Advantages of optical fibre cables

### Technically:

- Low attenuation
- High bandwidth
- No cross talk
- Insensitive against electrical or magnetic disturbances
- No ground problems due to metal free cable designs
- Small dimensions
- Low weight
- Safe against tapping
- Maximum safety in ex-areas.

### Economically:

- Transmitting capacity sufficient for future applications
- Favourable cost/performance ratio.

# LWL-Außenkabel

A-DSF (ZN) (L) 2Y...

# Fibre Optic Outdoor Cable

A-DSF (ZN) (L) 2Y...

## Einsatzbereich

LWL-Kabel nach Technischen Liefervorschriften der Deutschen Telekom AG. Für Außenbereich (direkte Sonneneinstrahlung, Erdverlegung).

## Aufbau

- Fasertypen E9/125, (G50/125, G62,5/125)<sup>1)</sup>
- Bündeladern Ø 2 mm, verseilt
- Zugentlastung aus Glasroving
- Längswassersperre: Petrolatfüllung
- Schichtenmantel (Wasserdampfsperre)
- Außenmantel PE
- Mit Längenmaßband.

## Besonderheiten

- Integr. Cu-Paar
- Geringe Dämpfung
- Halogenfrei
- Für direkte Erdverlegung geeignet.

<sup>1)</sup> nicht Bestandteil der TL (Telekom)

## Temperaturbereich

Betrieb -30 bis +70 °C  
Lagerung -30 bis +70 °C  
Verlegung -5 bis +50 °C.

## Optionen

Nagetierschutz:  
N = Glasroving unter Mantel  
PA = Polyamid-Mantel (4Y).  
H = FRNC/LSOH/LSZH-Mantelmaterial, Halogenfreier, schwer entflammbarer Mantel.



## Application

Fibre optic cable according to technical specifications of the Deutsche Telekom AG. For outdoor application (exposed solar radiation, buried installation).

## Construction

- Fibres E9/125, (G50/125, G62,5/125)<sup>1)</sup>
- Loose buffers Ø 2 mm, stranded
- Strength member made of glass roving
- Petroleum jelly filled cable
- Laminated sheath (water vapor barrier)
- PE sheath
- Length measuring tape.

## Specials

- Integrated copper pair
- Low attenuation
- Halogene free
- Direct burial laying.

## Temperature range

Service -30 to +70 °C  
Storage -30 to +70 °C  
Installation -5 to +50 °C.

## Options

Rodent protection:  
N = Glass roving underneath sheath  
PA = Polyamide sheath (4Y).  
H = FRNC/LSOH/LSZH Halogene free, flame retardent thermoplastic sheathing material.

<sup>1)</sup> not specified by the Telekom specs



Faserzahl	Außen-Ø ca. (mm)	Gewicht ca. (kg/km)	Biegeradius (max. mm)		Zugbelastung (max. N)	Verbrennungswärme (ca. kWh/m)	Artikel-Nr. Standard Mantel
			statisch	Verlegung			
Amount of fibres	Outer Ø app. (mm)	Weight app. (kg/km)	Bending radius (max. mm)		Tensile strength (max. N)	Heat of combustion (app. kWh/m)	Article No. standard sheath
			Static	Installation			
4	14,5	170	210	300	3200	1,43	700 x 0904
6	14,5	170	210	300	3200	1,43	700 x 0906
10	14,5	170	210	300	3200	1,43	700 x 0910
12	14,5	170	210	300	3200	1,43	700 x 0912

Andere Faserzahlen auf Anfrage / max. 224 Fasern möglich.  
Differing amounts of fibres on demand / max. 224 fibres are possible.

# LWL-Außenkabel

A-DF (ZN) 2Y...  
(nach VDE 0888)

# Fibre Optic Outdoor Cable

A-DF (ZN) 2Y... (acc. to VDE 0888)

*bedea*

## Einsatzbereich

„Klassische“ LWL-Kabel nach VDE 0888, aufwendiger, robuster Aufbau.

Anwendungsschwerpunkt: Erd- und Röhrenverlegung. Für Außenbereich (direkte Sonneneinstrahlung, Erdverlegung).

## Aufbau

- Fasertypen E9/125, G50/125, G62,5/125
- Bündeladern verseilt
- Zugentlastung aus Aramid
- Längswassersperre: Petrolatfüllung
- Außenmantel PE.

## Besonderheiten

- Metallfreier Aufbau
- Geringe Dämpfung
- Halogenfrei
- Für direkte Erdverlegung geeignet.

## Temperaturbereich

Betrieb –30 bis +70 °C  
Lagerung –30 bis +70 °C  
Verlegung –5 bis +50 °C.

## Optionen

Nagetierschutz:  
N = Glasrovig unter Mantel  
PA = Polyamid-Mantel (4Y).

H = FRNC/LSOH/LSZH-Mantelmaterial, Halogenfreier, schwer entflammbarer Mantel.



## Application

“Classical” fibre optic cable according to VDE specifications, complex and robust design. Main applications: underground and tube laying. For outdoor application (exposed solar radiation, buried installation).

## Construction

- Fibres E9/125, G50/125, G62,5/125
- Loose buffers, stranded
- Strength member made of aramide
- Petroleum jelly filled cable
- PE sheath.

## Specials

- Metal free design
- Low weight
- Small diametre
- Low attenuation
- Halogene free
- Direct burial laying possible.

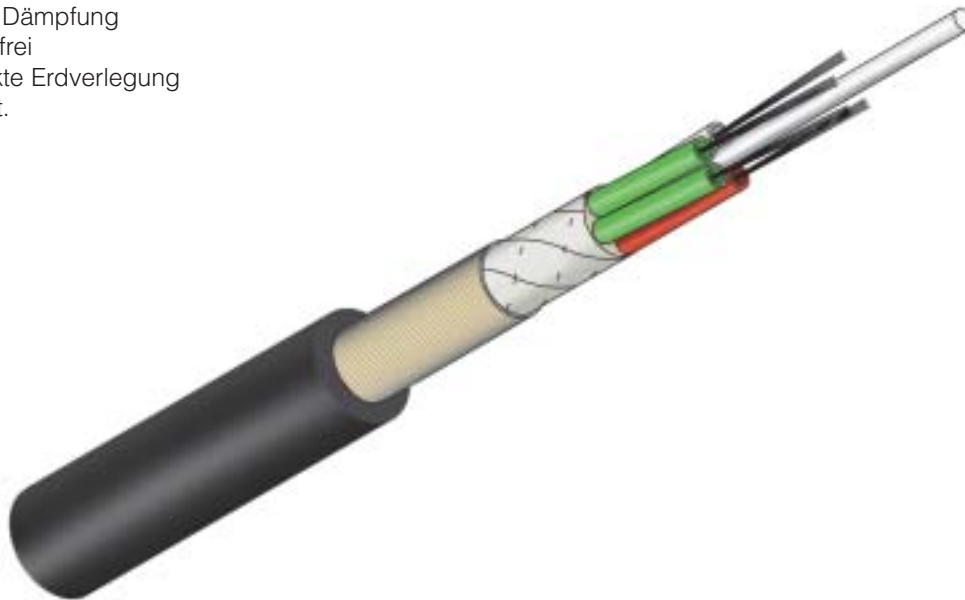
## Temperature range

Service –30 to +70 °C  
Storage –30 to +70 °C  
Installation –5 to +50 °C.

## Options

Rodent protection:  
N = Glass roving underneath sheath  
PA = Polyamide sheath (4Y).

H = FRNC/LSOH/LSZH Halogene free, flame retardent thermoplastic sheathing material.



Faserzahl	Außen-Ø ca. (mm)	Gewicht ca. (kg/km)	Biegeradius (max. mm)		Zugbelastung (max. N)	Verbrennungswärme (ca. kWh/m)	Artikel-Nr. Standard Mantel
			statisch	Verlegung			
Amount of fibres	Outer Ø app. (mm)	Weight app. (kg/km)	Bending radius (max. mm)		Tensile strength (max. N)	Heat of combustion (app. kWh/m)	Article No. standard sheath
			Static	Installation			
12	14,5	170	150	300	3000	1,76	711 x 0912
16	14,5	170	150	300	3000	1,76	711 x 0916
20	14,5	170	150	300	3000	1,76	711 x 0920
24	14,5	170	150	300	3000	1,76	711 x 0924
36	14,5	170	150	300	3000	1,76	711 x 0940
48	14,5	170	150	300	3000	1,76	711 x 0950
60	14,5	170	150	300	3000	1,76	711 x 0960

Andere Faserzahlen auf Anfrage / max. 224 Fasern möglich.  
Differing amounts of fibres on demand / max. 224 fibres are possible.

# LWL-Außenkabel

A-DQ (ZN) 2Y...

# Fibre Optic Outdoor Cable

A-DQ (ZN) 2Y...

## Einsatzbereich

Für den Außenbereich (direkte Sonneneinstrahlung, Erdverlegung).

## Temperaturbereich

Betrieb -30 bis +70 °C  
Lagerung -30 bis +70 °C  
Verlegung -5 bis +50 °C.

## Application

For outdoor application (exposed solar radiation, buried installation).

## Temperature range

Service -30 to +70 °C  
Storage -30 to +70 °C  
Installation -5 to +50 °C.

## Aufbau

- Fasertypen E9/125, G50/125, G62,5/125
- Bündeladern verseilt
- Zugentlastung aus Glasroving
- Längswassersperre durch Quellvlies
- Außenmantel PE.

## Optionen

Nagetierschutz:  
N = Glasroving unter Mantel  
PA = Polyamid-Mantel (4Y).  
H = FRNC/LSOH/LSZH-Mantelmaterial,  
Halogenfreier, schwer entflammbarer Mantel.

## Construction

- Fibres E9/125, G50/125, G62,5/125
- Loose buffers, stranded
- Strength member made of glass roving
- Water repellent laminated sheath
- PE sheath.

## Options

Rodent protection:  
N = Glass roving underneath sheath  
PA = Polyamide sheath (4Y).  
H = FRNC/LSOH/LSZH Halogene free, flame retardent thermoplastic sheathing material.

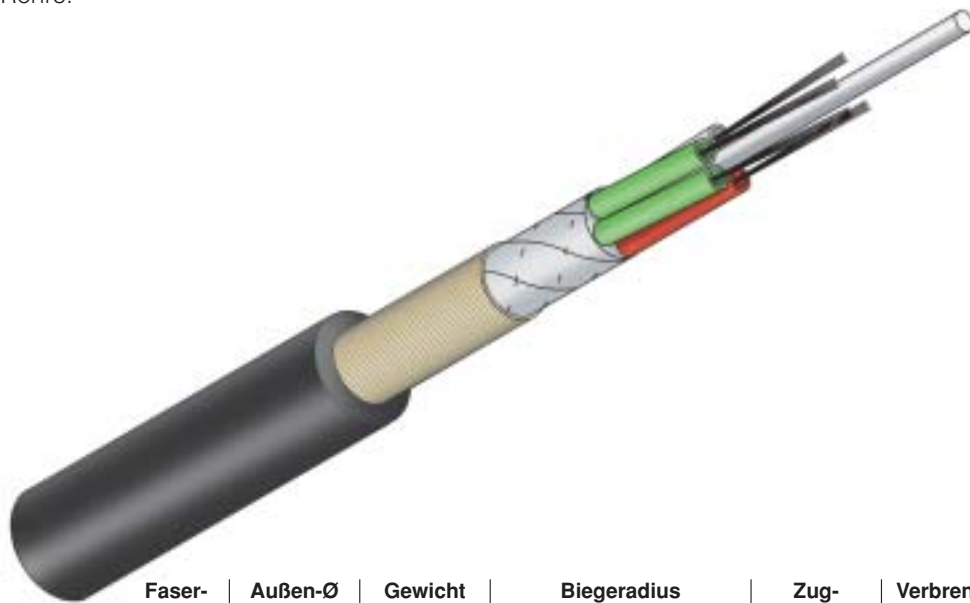
## Besonderheiten

- Metallfreier Aufbau
- Geringes Gewicht
- Geringer Durchmesser
- Geringe Dämpfung
- Halogenfrei
- Für direkte Erdverlegung geeignet
- Fettfreie Ausführung
- Einblasen/Einzug in Rohre.



## Specials

- Metal free design
- Low weight
- Small diameter
- Low attenuation
- Halogene free
- Direct burial laying possible
- Free of grease/petrojelly
- Pulling/blowing-in in tubes.



Faserzahl	Außen-Ø ca. (mm)	Gewicht ca. (kg/km)	Biegeradius (max. mm)		Zugbelastung (max. N)	Verbrennungswärme (ca. kWh/m)	Artikel-Nr. Standard Mantel
			statisch	Verlegung			
Amount of fibres	Outer Ø app. (mm)	Weight app. (kg/km)	Bending radius (max. mm)		Tensile strength (max. N)	Heat of combustion (app. kWh/m)	Article No. standard sheath
			Static	Installation			
12	14,5	170	150	300	3000	1,48	718 x 0912
16	14,5	170	150	300	3000	1,48	718 x 0916
20	14,5	170	150	300	3000	1,48	718 x 0920
24	14,5	170	150	300	3000	1,48	718 x 0924
40	14,5	170	150	300	3000	1,48	718 x 0940
50	14,5	170	150	300	3000	1,48	718 x 0950
60	14,5	170	150	300	3000	1,48	718 x 0960

Andere Faserzahlen auf Anfrage / max. 224 Fasern möglich.  
Differing amounts of fibres on demand / max. 224 fibres are possible.

# LWL-Außenkabel

MDA-... (A-D (ZN) 2Y)

## Einsatzbereich

Fettfreie, kompakte, preiswerte Allroundkabel für Anwendungen bis max. 16 Fasern. Für Außenbereich (direkte Sonneneinstrahlung, Erdverlegung).

## Aufbau

- Fasertypen E9/125, G50/125, G62,5/125
- Bündeladern zentral
- Zugentlastung aus Aramid
- Außenmantel PE.

## Besonderheiten

- Metallfreier, kompakter Aufbau
- Geringes Gewicht
- Geringer Durchmesser
- Geringe Dämpfung
- Halogenfrei
- Fettfreie Ausführung
- Einblasen/Einzug in Rohre
- Installationsfreundlich (Aramid).

## Temperaturbereich

Betrieb -30 bis +70 °C  
Lagerung -25 bis +70 °C  
Verlegung -5 bis +50 °C.

## Optionen

Nagetierschutz:  
N = Glasroving unter Mantel  
PA = Polyamid-Mantel (4Y).  
H = FRNC/LSOH/LSZH-Mantelmaterial,  
Halogenfreier, schwer entflammbarer Mantel.



# Fibre Optic Outdoor Cable

MDA-... (A-D (ZN) 2Y)

## Application

Compact, low-cost design, free of grease made for all applications up to 16 fibres. For outdoor application (exposed solar radiation, buried installation).

## Construction

- Fibres E9/125, G50/125, G62,5/125
- Loose buffers, stranded
- Strength member made of aramide
- Water repellent laminated sheath
- PE sheath.

## Specials

- Metal free design
- Low weight
- Small diameter
- Low attenuation
- Halogene free
- Free of grease/peetrojelly
- Pulling/blowing-in in tubes
- Easy and save installation.

*bedea*

## Temperature range

Service -30 to +70 °C  
Storage -25 to +70 °C  
Installation -5 to +50 °C.

## Options

Rodent protection:  
N = Glass roving underneath sheath  
PA = Polyamide sheath (4Y).  
H = FRNC/LSOH/LSZH Halogene free, flame retardent thermoplastic sheathing material.



Faserzahl	Außen-Ø ca. (mm)	Gewicht ca. (kg/km)	Biegeradius (max. mm)		Zugbelastung (max. N)	Verbrennungswärme (ca. kWh/m)	Artikel-Nr. Standard Mantel
			statisch	Verlegung			
Amount of fibres	Outer Ø app. (mm)	Weight app. (kg/km)	Bending radius (max. mm)		Tensile strength (max. N)	Heat of combustion (app. kWh/m)	Article No. standard sheath
			Static	Installation			
2	5,5	23	55	200	1800	0,25	743 x 0902
4	5,5	23	55	200	1800	0,25	743 x 0904
6	5,5	23	55	200	1800	0,25	743 x 0906
8	5,5	23	55	200	1800	0,25	743 x 0908
10	5,5	23	55	200	1800	0,25	743 x 0910
12	5,5	23	55	200	1800	0,25	743 x 0912
16	6,0	28	60	200	1000	0,30	743 x 0916

# LWL-Micro-Breakout- außenkabel

A-V (ZN) HN 2Y

## Einsatzbereich

Multifaserkabel. Stecker können direkt auf die Kompaktadern montiert werden.  
Für Außenbereich (direkte Sonneneinstrahlung, Erdverlegung).

## Aufbau

- Fasertypen E9/125, G50/125, G62,5/125
- Kompaktader verseilt
- Zugentlastung aus Glasroving
- Außenmantel PE.

## Besonderheiten

- Nagetierschutz
- Metallfreier, kompakter Aufbau
- Geringes Gewicht
- Geringer Durchmesser
- Geringe Dämpfung
- Halogenfrei
- Für direkte Erdverlegung geeignet
- Einfache Steckermontage auf die Ader.

## Temperaturbereich

Betrieb -30 bis +70 °C  
Lagerung -25 bis +70 °C  
Verlegung -5 bis +50 °C.

## Optionen

H = FRNC/LSOH/LSZH-Mantelmaterial, Halogenfreier, schwer entflammbarer Mantel.



# Fibre Optic Micro Breakout Outdoor Cable

A-V (ZN) HN 2Y

## Application

Multi fibre cable with connectors directly mountable onto the tight buffer.  
For outdoor application (exposed solar radiation, buried installation).

## Construction

- Fibres E9/125, G50/125, G62,5/125
- Tight buffers, stranded
- Strength member made of glass roving
- PE sheath.

## Specials

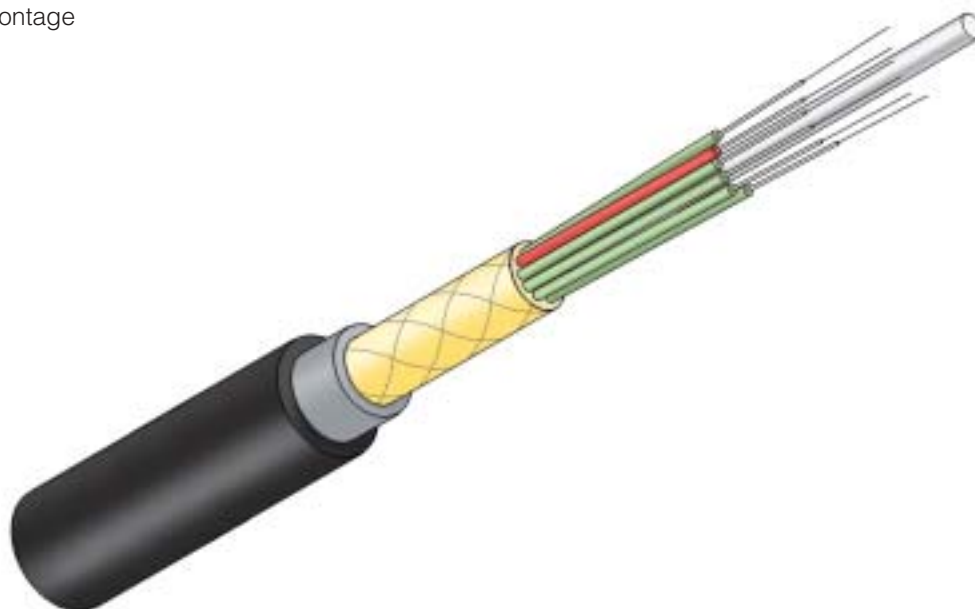
- Rodent protection
- Metal free design
- Low weight
- Small diameter
- Low attenuation
- Halogene free
- Direct burial laying possible
- Mounting of connectors easily onto the fibres.

## Temperature range

Service -30 to +70 °C  
Storage -25 to +70 °C  
Installation -5 to +50 °C.

## Options

H = FRNC/LSOH/LSZH Halogene free, flame retardent thermoplastic sheathing material.



Faserzahl	Außen-Ø ca. (mm)	Gewicht ca. (kg/km)	Biegeradius (max. mm)		Zugbelastung (max. N)	Verbrennungswärme (ca. kWh/m)	Artikel-Nr. Standard Mantel
			statisch	Verlegung			
Amount of fibres	Outer Ø app. (mm)	Weight app. (kg/km)	Bending radius (max. mm)		Tensile strength (max. N)	Heat of combustion (app. kWh/m)	Article No. standard sheath
			Static	Installation			
2	10,5	98	100	200	2000	0,55	742 x 0902
4	10,5	98	100	200	2000	0,56	742 x 0904
8	11,2	110	100	200	2000	0,66	742 x 0908
12	12,0	128	100	200	2000	0,76	742 x 0912
16	12,1	123	100	200	2000	0,77	742 x 0916
20	12,1	123	100	200	2000	0,77	742 x 0920

# LWL-Innenkabel

I-D (ZN) Y... / I-D (ZN) H... LG

# Fibre Optic Indoor Cable

I-D (ZN) Y... / I-D (ZN) H... LG

*bedea*

## Einsatzbereich

Innenkabel mit verseilten Bündeladern für alle Inhouse-Anwendungen ab 12 Fasern.

## Temperaturbereich

Betrieb – 5 bis +70 °C  
Lagerung – 25 bis +70 °C  
Verlegung – 5 bis +50 °C.

## Application

Indoor cable with stranded loose buffers for all indoor applications with more than 12 fibres.

## Temperature range

Service – 5 to +70 °C  
Storage – 25 to +70 °C  
Installation – 5 to +50 °C.

## Aufbau

- Fasertypen E9/125, G50/125, G62,5/125
- Bündeladern verseilt
- Zugentlastung aus Glasroving
- Außenmantel PVC.

## Optionen

Nagetierschutz:  
N = Glasroving unter Mantel.  
H = FRNC/LSOH/LSZH-Mantelmaterial, Halogenfreier, schwer entflammbarer Mantel.

## Construction

- Fibres E9/125, G50/125, G62,5/125
- Loose buffers, stranded
- Strength member made of glass roving
- PVC sheath.

## Options

Rodent protection:  
N = Glass roving underneath sheath.  
H = FRNC/LSOH/LSZH Halogene free, flame retardent thermoplastic sheathing material.

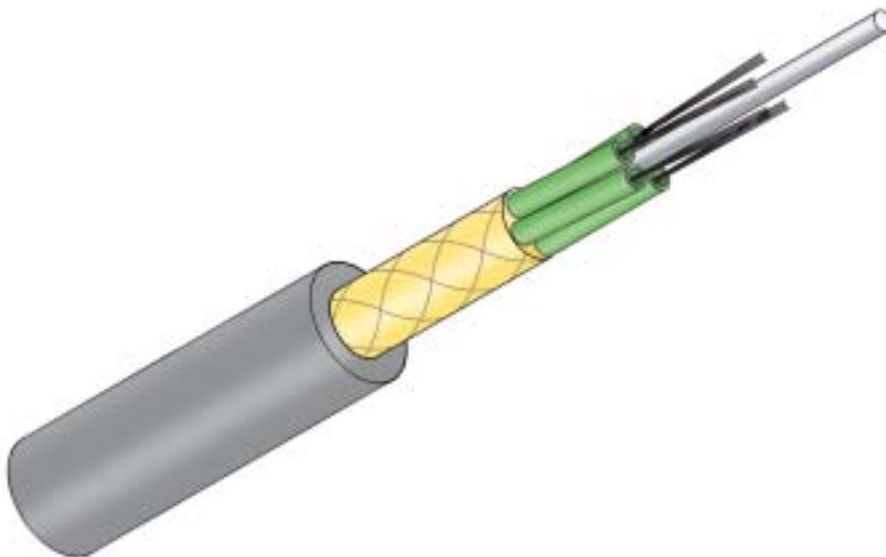
## Besonderheiten

- Metallfreier, kompakter Aufbau
- Geringes Gewicht
- Geringer Durchmesser
- Geringe Dämpfung
- Mechanisch hoch belastbar.



## Specials

- Metal free design
- Low weight
- Small diametre
- Low attenuation
- Bearing high mechanical loads.



Faserzahl	Außen-Ø ca. (mm)	Gewicht ca. (kg/km)	Biegeradius (max. mm)		Zugbelastung (max. N)	Verbrennungswärme (ca. kWh/m)	Artikel-Nr. Standard Mantel
			statisch	Verlegung			
Amount of fibres	Outer Ø app. (mm)	Weight app. (kg/km)	Bending radius (max. mm)		Tensile strength (max. N)	Heat of combustion (app. kWh/m)	Article No. standard sheath
			Static	Installation			
12	11,0	116	120	200	1800	0,55	726 x 2512
16	11,0	116	120	200	1800	0,55	726 x 2516
20	11,0	116	120	200	1800	0,55	726 x 2520
24	11,0	116	120	200	1800	0,55	726 x 2524
48	11,0	116	120	200	1800	0,55	726 x 2540

Andere Faserzahlen auf Anfrage / max. 224 Fasern möglich.

Differing amounts of fibres on demand / max. 224 fibres are possible.

# LWL-Innenkabel

I-D (ZN) H... / I-D (ZN) Y...

## Einsatzbereich

Innenkabel für alle Inhouse-Anwendungen bis max. 16 Fasern. Kompakter Aufbau, kleiner Durchmesser.

## Aufbau

- Fasertypen E9/125, G50/125, G62,5/125
- Bündelader zentral
- Zugentlastung aus Aramid
- H = FRNC/LSOH/LSZH-Mantelmaterial, Halogenfreier, schwer entflammbarer Mantel.

## Besonderheiten

- Metallfreier, kompakter Aufbau
- Geringes Gewicht
- Geringer Durchmesser
- Geringe Dämpfung.

## Temperaturbereich

Betrieb -25 bis +70 °C  
Lagerung -25 bis +70 °C  
Verlegung -5 bis +50 °C.

## Optionen

Nagetierschutz:  
N = Glasroving unter Mantel.  
PVC-Mantel.



# Fibre Optic Indoor Cable

I-D (ZN) H... / I-D (ZN) Y...

## Application

Indoor cable for all inhouse applications with up to 16 fibres. Compact design with small diametres.

## Construction

- Fibres E9/125, G50/125, G62,5/125
- Central loose buffer
- Strength member made of aramide
- H = FRNC/LSOH/LSZH Halogene free, flame retardent thermoplastic sheathing material.

## Specials

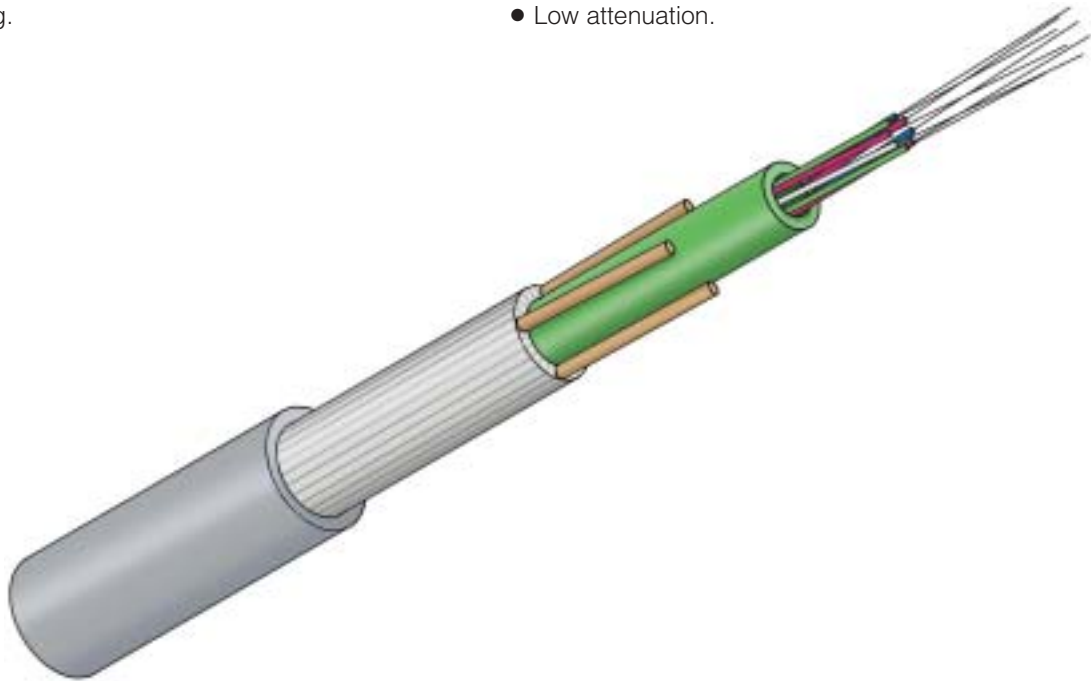
- Metal free, compact design
- Low weight
- Small diametre
- Low attenuation.

## Temperature range

Service -25 to +70 °C  
Storage -25 to +70 °C  
Installation -5 to +50 °C.

## Options

Rodent protection:  
N = Glass roving underneath sheath.  
PVC sheath.



Faserzahl	Außen-Ø ca. (mm)	Gewicht ca. (kg/km)	Biegeradius (max. mm)		Zugbelastung (max. N)	Verbrennungswärme (ca. kWh/m)	Artikel-Nr. Standard Mantel
			statisch	Verlegung			
Amount of fibres	Outer Ø app. (mm)	Weight app. (kg/km)	Bending radius (max. mm)		Tensile strength (max. N)	Heat of combustion (app. kWh/m)	Article No. standard sheath
			Static	Installation			
2	5,5	30	60	150	1000	0,19	727 x 2502
4	5,5	30	60	150	1000	0,19	727 x 2504
6	5,5	30	60	150	1000	0,19	727 x 2506
8	5,5	30	60	150	1000	0,19	727 x 2508
10	5,5	30	60	150	1000	0,19	727 x 2510
12	5,5	30	60	150	1000	0,19	727 x 2512
16	6,0	36	60	150	1000	0,22	727 x 2516

# LWL-Innenkabel TopLink

(I-V (ZN) (STS) H... / I-V (ZN) (STS) Y...)

# Fibre Optic Indoor Cable TopLink

(I-V (ZN) (STS) H... / I-V (ZN) (STS) Y...)

*bedea*

## Einsatzbereich

Simplex-/Duplex-Innenkabel zur stationären Verlegung. Durch integrierte Stauchschutzelemente einfache und sichere Verlegung möglich.<sup>1)</sup>

## Aufbau

- Fasertypen E9/125 (gelber Mantel), G50/125 (roter Mantel), G62,5/125 (grüner Mantel)
- Kompaktader
- Zugentlastung aus Glaszwirn
- H = FRNC/LSOH/LSZH-Mantelmaterial, Halogenfreier, schwer entflammbarer Mantel.

## Besonderheiten

- Metallfreier, kompakter Aufbau
- Geringes Gewicht
- Geringer Durchmesser
- Geringe Dämpfung
- Stauchschutzelemente integriert
- Trittfest.

## Temperaturbereich

Betrieb -25 bis +70 °C  
Lagerung -25 bis +70 °C  
Verlegung -5 bis +50 °C.

## Optionen

PVC-Mantel.

## Application

Simplex/Duplex indoor cable for stationary installation. Absolutely safe installation due to integrated strain relief elements.<sup>1)</sup>

## Construction

- Fibres E9/125 (yellow sheath), G50/125 (red sheath), G62,5/125 (green sheath)
- Tight buffer
- Strength member made of glass yarns
- H = FRNC/LSOH/LSZH Halogene free, flame retardent thermoplastic sheathing material.

## Specials

- Metal free, compact design
- Low weight
- Small diameter
- Low attenuation
- Integrated reinforcing elements
- Save against crushing.

## Temperature range

Service -25 to +70 °C  
Storage -25 to +70 °C  
Installation -5 to +50 °C.

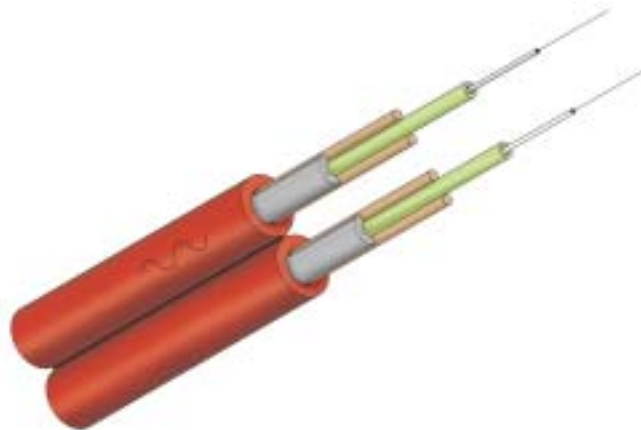
## Options

PVC sheath.

<sup>1)</sup> besonders für hohe thermische und mechanische Beanspruchung geeignet



<sup>1)</sup> may be used especially for high thermic and mechanical loads



Faserzahl	Außen-Ø ca. (mm)	Gewicht ca. (kg/km)	Biegeradius (max. mm)		Zugbelastung (max. N)	Verbrennungswärme (ca. kWh/m)	Artikel-Nr. Standard Mantel
			statisch	Verlegung			
Amount of fibres	Outer Ø app. (mm)	Weight app. (kg/km)	Bending radius (max. mm)		Tensile strength (max. N)	Heat of combustion (app. kWh/m)	Article No. standard sheath
			Static	Installation			
1	2,5	6,9	30	150	400	0,03	745 x . . 01
2	2,8 x 5,9	19,0	30	150	800	0,1	747 x . . 02

# LWL-Innenkabel (Simplex/Duplex) EasyLink (I-V (ZN) H / I-V (ZN) Y)

## Einsatzbereich

Standard-Simplex-/Duplex-Kabel für Rangierkabel-/Pigtailherstellung. Als Installationskabel empfehlen wir I-V (ZN) (STS) ... von Seite 13. Verlegung innerhalb von Gebäuden.

## Aufbau

- Fasertypen  
E9/125 (gelber Mantel),  
G50/125 (roter Mantel),  
G62,5/125 (grüner Mantel)
- Kompaktader zentral
- Zugentlastung aus Aramid
- H = FRNC/LSOH/LSZH-Mantelmaterial, Halogenfreier, schwer entflammbarer Mantel.

## Besonderheiten

- Metallfreier, kompakter Aufbau
- Geringes Gewicht
- Geringer Durchmesser
- Geringe Dämpfung
- Einfache, schnelle Steckermontage.

## Temperaturbereich

Betrieb – 5 bis +70 °C  
Lagerung – 25 bis +70 °C  
Verlegung – 5 bis +50 °C.

## Optionen

PVC-Mantel.



# Fibre Optic Indoor Cable (Simplex/Duplex)

## EasyLink (I-V (ZN) H / I-V (ZN) Y)

## Application

Simplex/Duplex standard indoor cable for manufacturing of patch cables and pigtails.

## Construction

- Fibres  
E9/125 (yellow sheath),  
G50/125 (red sheath),  
G62,5/125 (green sheath)
- Tight buffer
- Strength member made of aramide
- H = FRNC/LSOH/LSZH Halogene free, flame retardent thermoplastic sheathing material.

## Specials

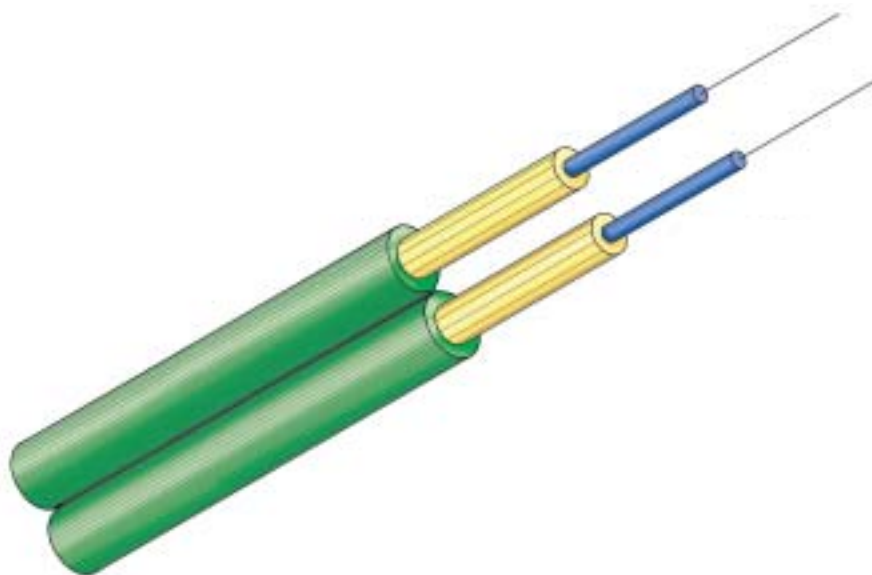
- Metal free, compact design
- Low weight
- Small diametre
- Low attenuation
- Easy and quick mounting of connectors.

## Temperature range

Service – 5 to +70 °C  
Storage – 25 to +70 °C  
Installation – 5 to +50 °C.

## Options

PVC sheath.



Faserzahl	Außen-Ø ca. (mm)	Gewicht ca. (kg/km)	Biegeradius (max. mm)		Zugbelastung (max. N)	Verbrennungswärme (ca. kWh/m)	Artikel-Nr. Standard Mante
			statisch	Verlegung			
Amount of fibres	Outer Ø app. (mm)	Weight app. (kg/km)	Bending radius (max. mm)		Tensile strength (max. N)	Heat of combustion (app. kWh/m)	Article No. standard sheath
			Static	Installation			
1	2,5	6,0	30	150	400	0,03	749 x . . 01
2	2,8 x 5,9	15,0	30	150	800	0,1	723 x . . 02

# LWL-Innenkabel

(Polymerfasern)

I-V2Y 1S 980/1000 (Simplex) /

I-V2Y 2S 980/1000 (Duplex)

# Fibre Optic Indoor Cable

(Polymer fibre)

I-V2Y 1S 980/1000 (Simplex) /

I-V2Y 2S 980/1000 (Duplex)

*bedea*

## Einsatzbereich

Datenübertragung bis zu ~ 100 m (Audio-Bereich, Anlagen- und Komponentensteuerung im Kfz-Bereich und in der industriellen Fertigung).

## Aufbau

- Fasertyp S 980/1000
- Polymerfasern (PMMA)
- Außenmantel PE.

## Besonderheiten

- Metallfreier, kompakter Aufbau
- Geringes Gewicht
- Geringer Durchmesser
- „Low cost“
- Halogenfrei.

## Temperaturbereich

Betrieb – 5 bis +50 °C  
Lagerung –25 bis +70 °C  
Verlegung – 5 bis +50 °C.

## Optionen

- Mit Zugentlastung, Bewehrung/zusätzlicher Mantel
- Schleppkettentaugliche Variante
- Hybridkonstruktionen mit Cu-Adern.

## Application

Data transmission up to app. 100 m (Audio applications, controlling and monitoring of arrays and components in the automotive sector and industrial processes).

## Construction

- Fibres S 980/1000
- Polymer fibres (PMMA)
- PE sheath.

## Specials

- Metal free, compact design
- Low weight
- Small diameter
- Low cost
- Halogene free.

## Temperature range

Service – 5 to +50 °C  
Storage –25 to +70 °C  
Installation – 5 to +50 °C.

## Options

- Strength members, armouring, additional sheath
- High flexible designs
- Hybrid designs with copper cores.



Faserzahl	Außen-Ø ca. (mm)	Gewicht ca. (kg/km)	Biegeradius (max. mm)		Zugbelastung (max. N)	Verbrennungswärme (ca. kWh/m)	Artikel-Nr.
			statisch	Verlegung			
Amount of fibres	Outer Ø app. (mm)	Weight app. (kg/km)	Bending radius (max. mm)		Tensile strength (max. N)	Heat of combustion (app. kWh/m)	Article No.
			Static	Installation			
1	2,2	3,5	25	50	120	0,04	70500901
2	2,2 x 4,35	7,0	25	50	235	0,09	70510902

# LWL-Breakoutkabel BDB

(IT-VHH / I-VYY)

## Einsatzbereich

„Klassische“ Breakoutkabel, bestehend aus verseilten Simplex-Innenkabeln für Multifaser-Rangierkabel. Verlegung innerhalb von Gebäuden und im Außenbereich, jedoch nicht für direkte Erdverlegung und direkte Sonneneinstrahlung.

## Aufbau

- Fasertypen E9/125, G50/125, G62,5/125
- Elemente verseilt
- Zugentlastung aus Glaszwirn
- H = FRNC/LSOH/LSZH-Mantelmaterial, Halogenfreier, schwer entflammbarer Mantel.

## Besonderheiten

- Metallfreier Aufbau
- Geringer Durchmesser
- Geringe Dämpfung
- Direkte Steckermontage
- Aufteilbar.

## Temperaturbereich

Betrieb –25 bis +70 °C  
Lagerung –25 bis +70 °C  
Verlegung –5 bis +50 °C.

## Optionen

Nagetierschutz:  
N = Glasrovung unter Mantel.  
PVC-Mantel.



# Fibre Optic Breakout Cable BDB

(IT-VHH / I-VYY)

## Application

“Classical” breakout cable with stranded simplex indoor cables for multi patch cables. For indoor and outdoor installation, but not for buried laying or direct solar exposure.

## Construction

- Fibres E9/125, G50/125, G62,5/125
- Stranded elements
- Strength member made of glass yarn
- H = FRNC/LSOH/LSZH Halogene free, flame retardent thermoplastic sheathing material.

## Specials

- Metal free, compact design
- Low weight
- Small diametre
- Low attenuation
- Easy and quick mounting of connectors
- Diversible.

## Temperature range

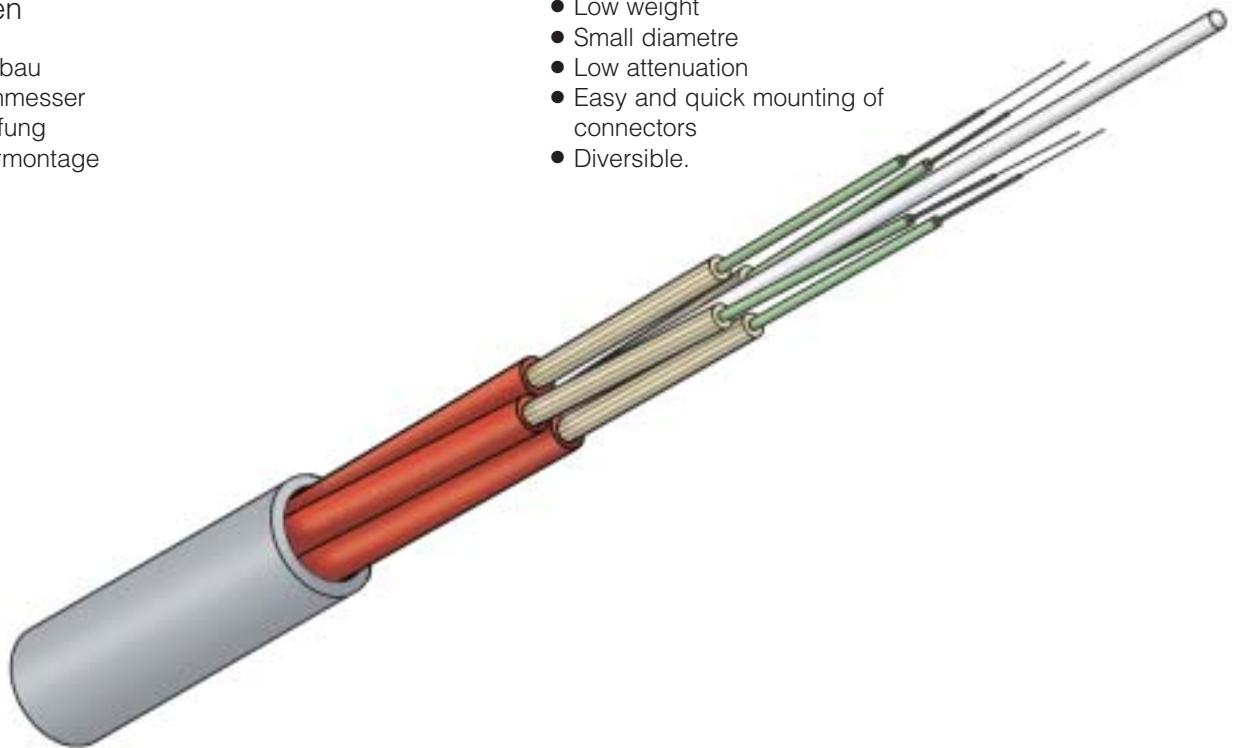
Service –25 to +70 °C  
Storage –25 to +70 °C  
Installation –5 to +50 °C.

## Options

Direct burial laying possible by special PVC polymers.

Rodent protection:  
N = Glass roving underneath sheath.

PVC sheath.



Faserzahl	Außen-Ø ca. (mm)	Gewicht ca. (kg/km)	Biegeradius (max. mm)		Zugbelastung (max. N)	Verbrennungswärme (ca. kWh/m)	Artikel-Nr. Standard Mantel
			statisch	Verlegung			
Amount of fibres	Outer Ø app. (mm)	Weight app. (kg/km)	Bending radius (max. mm)		Tensile strength (max. N)	Heat of combustion (app. kWh/m)	Article No. standard sheath
			Static	Installation			
2	8,0	63	100	300	1500	0,27	750 x 2502
4	8,0	63	100	300	1500	0,27	750 x 2504
8	11,2	128	120	300	2000	0,57	750 x 2508
12	14,5	222	150	300	2000	0,97	750 x 2512

# LWL-Micro-Break-outkabel MVB

(I-V (ZN) H)

# Fibre Optic Micro Breakout Cable MVB

(I-V (ZN) H)

*bedea*

## Einsatzbereich

Die preiswerte Alternative zum „klassischen“ Breakoutkabel. Kompakter Aufbau mit verseilten Kompaktadern. Direkte Steckermontage möglich. Verlegung innerhalb von Gebäuden.

## Aufbau

- Fasertypen E9/125, G50/125, G62,5/125
- Kompaktader verseilt
- Zugentlastung aus Aramid
- H = FRNC/LSOH/LSZH-Mantelmaterial, Halogenfreier, schwer entflammbarer Mantel
- Aderkennzeichnung durch Strichcode.

## Besonderheiten

- Metallfreier, kompakter Aufbau
- Geringes Gewicht
- Geringer Durchmesser
- Geringe Dämpfung
- Aderkennzeichnung durch Strichcode.

## Temperaturbereich

Betrieb – 10 bis + 70 °C  
Lagerung – 25 bis + 70 °C  
Verlegung – 5 bis + 50 °C.

## Optionen

Nagetierschutz:  
N = Glasroving unter Mantel.



## Application

The low cost alternative to our “classical” breakout cable. Compact design with stranded tight buffers. Mounting of connectors directly onto the fibres is possible. For indoor installation only.

## Construction

- Fibres E9/125, G50/125, G62,5/125
- Tight buffers, stranded
- Strength member made of aramide
- H = FRNC/LSOH/LSZH Halogene free, flame retardent thermoplastic sheathing material
- Unit identify code.

## Specials

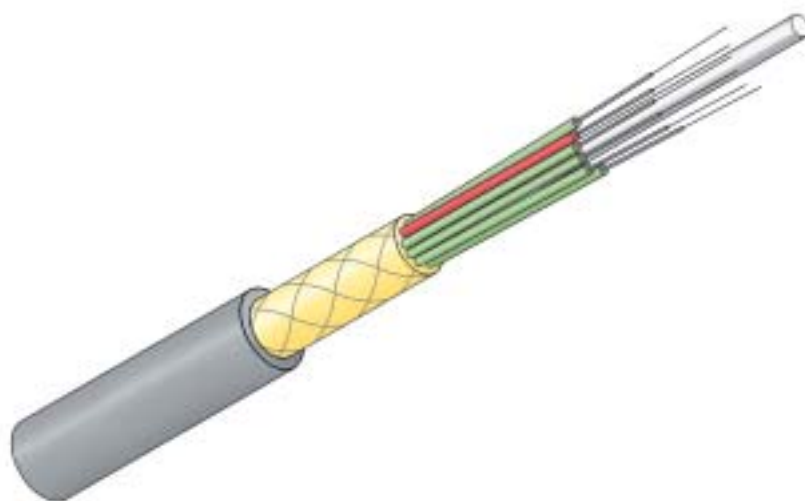
- Metal free, compact design
- Low weight
- Small diametre
- Low attenuation
- Coding of cores by tallies.

## Temperature range

Service – 10 to + 70 °C  
Storage – 25 to + 70 °C  
Installation – 5 to + 50 °C.

## Options

Rodent protection:  
N = Glass roving underneath sheath.



Faserzahl	Außen-Ø ca. (mm)	Gewicht ca. (kg/km)	Biegeradius (max. mm)		Zugbelastung (max. N)	Verbrennungswärme (ca. kWh/m)	Artikel-Nr. Standard Mantel
			statisch	Verlegung			
Amount of fibres	Outer Ø app. (mm)	Weight app. (kg/km)	Bending radius (max. mm)		Tensile strength (max. N)	Heat of combustion (app. kWh/m)	Article No. standard sheath
			Static	Installation			
2	5,5	28	55	150	1200	0,14	735 x 2502
4	5,5	28	55	150	1200	0,14	735 x 2504
8	5,9	32	60	150	1200	0,16	735 x 2508
12	7,0	47	70	150	1200	0,22	735 x 2512
16	7,2	42	80	150	1200	0,23	735 x 2516
20	7,2	42	80	150	1200	0,23	735 x 2520

# LWL-Kabel konfektioniert

## Einsatzbereiche

Bei der Aufteilung mehradriger LWL-Kabel mit Hilfe der Spleißtechnik werden bevorzugt LWL-Pigtails mit einseitig montiertem Steckverbinder eingesetzt. Kompaktadern mit losem Sekundär-Coating ohne Gel vereinfachen die Spleißvorbereitung.

LWL-Rangier- oder -Patchkabel werden überwiegend an Rangierfeldern oder zur Verbindung zwischen Anschlußdose und Endgerät verwendet.

Duplexkabel mit Duplex-Steckverbindern verhindern das Vertauschen von Anschlüssen.

## LWL-Pigtail

- Einseitig konfektionierte LWL-Kabel
- Ideal zum Spleißen an Mehrfaserkabel
- In Kabel (I-V (ZN) Y... / I-V (ZN) H) oder Faser/Ader-Ausführung
- Mit allen gängigen LWL-Steckertypen lieferbar.

## OptiLink

- Breakoutkabel 2 – 12 Fasern
- PVC/halogenfrei (FRNC)
- Stabile 2,5-mm-Elemente
- Innen- und Außenverwendung
- Einziehhilfe optional.

## OptiLink micro

- Micro-Breakoutkabel 2 – 20 Fasern
- Halogenfrei (FRNC)
- Innenkabel
- Kompakte 0,9-mm-Elemente
- Einziehhilfe optional.

## Eigenschaften

LWL-Pigtails und LWL-Rangierkabel sind ausschlaggebend für die Einfügedämpfung und das Reflexionsverhalten der Übertragungsstrecke. Die dreistufige Steckerendflächenbearbeitung bei *bedea* bürgt für optimale Qualität.

## Pigtails

- Single side customized fibre optic cable
- Ideal for splicing at multi fibre cables
- Supplied as a cable (I-V (ZN) Y... / I-V (ZN) H) or as fibre/core version
- Fitting to all common optical connectors.

## OptiLink

- Breakout cable with 2 to 12 fibres
- Halogene free
- Robust elements with Ø 2.5 mm
- Indoor and outdoor application is possible
- Pulling device optional.

## OptiLink micro

- Micro breakout cable with 2 to 20 fibres
- Halogene free
- Indoor cable
- Compact elements with Ø 0.9 mm
- Pulling device optional.

*bedea* bietet dem Installateur eine ganze Palette fertig konfektionierte LWL-Kabel zum Einziehen in Kanäle und Schächte mit ausgezeichneten optischen und mechanischen Eigenschaften, hoher Lebensdauer und höchster Übertragungssicherheit.

Individuelle Kundenwünsche z. B. mit speziellen Steckerkombinationen oder Kabellängen werden gerne erfüllt.

Für den Verteilerschrank stehen spezielle Lösungen zur Verfügung. Halogenfreies und flammwidriges Material sorgen für Sicherheit und Umweltverträglichkeit.



## Applications

While separating multifibre optical cables by splicing, it is common to use Pigtailed with mounted connectors at one side. Tight buffers with loose primary coating simplify the splicing process.

Fibre optic patch cables are used to connect fibres within patch fields or terminal devices to connection boxes.

Duplex cables with duplex connectors prevent transposing of connections.

## Properties

Triple polishing of the face plates, a special feature of *bedea's* fibre optic pigtailed and patch cables, guarantees the quality which is mandatory for low insertion loss and good reflection behaviour within a link.

*bedea* offers a complete range of customized optical fibre cables to install within channels or racks. These products offer a maximum of optical and mechanical performance together with high life span and absolute safety against tapping.

We are able to fulfill individual specifications of our customers, such as different connectors or special cable lengths.

We offer special solutions for distribution racks. Halogene free and flame retardant material take care of safety and environment.



## LWL-Rangierkabel

- Beidseitig konfektionierte LWL-Kabel
- Simplex- oder Duplex-Ausführung
- LWL-Kabeltyp I-V (ZN) Y... / I-V (ZN) H (Kompaktader) oder I-V2Y (Polymerfaser)
- Mit allen gängigen LWL-Steckertypen lieferbar.

## Optical patch cables

- Double sided customized optical cable
- As simplex or duplex cable
- As cable type I-V (ZN) Y... / I-V (ZN) H (tight buffers) or I-V2Y (polymer fibre)
- Fitting to all common optical connectors.

## OptiLink MAN

- Micro-Breakoutkabel 2–20 Fasern
- PE/halogenfrei (FRNC)
- Außen-/Innenkabel
- Nagetierschutz
- Kompakte 0,9-mm-Elemente
- Einziehhilfe optional.

## OptiLink MAN

- Micro breakout cable with 2 to 20 fibres
- PE/halogene free (FRNC)
- Outdoor/indoor cable
- Rodent protection
- Compact elements with Ø 0.9 mm
- Pulling device optional.

## OptiLink II

- Bündeladerkabel 2–36 Fasern
- Kombinierbar mit fast allen Kabeltypen
- Kompakte 0,9-mm-Elemente
- Inklusive Einziehhilfe.

## OptiLink II

- Loose buffer cable with 2 to 36 fibres
- May be combined with all optical fibre cable designs
- Compact elements with Ø 0.9 mm
- With pulling device.

# Normen und Standards für Twisted-Pair-Kabel

Die internationale Norm ISO/IEC 11801 wird durch die zuständigen Gremien bei Bedarf aktualisiert und dem Stand der Technik angepaßt. In der letzten Überarbeitung sind unter anderem die neuen Kategorien 5e, 6 und 7 definiert worden.

Die internationale Norm ISO/IEC 11801 und die fast inhaltsgleiche europäische EN 50173-1 spezifizieren eine Verkabelung, d. h. ein System aus Installationskabeln, Anschlußkomponenten im Schaltschrank und am Arbeitsplatz sowie den flexiblen Anschlußleitungen (Patch-Kabel). Es handelt sich also um das Zusammenspiel mehrerer Komponenten, die alle die Anforderungen der Norm hinsichtlich ihrer übertragungstechnischen Eigenschaften erfüllen müssen. Dieses Gesamtsystem wird in die Verkabelungsklassen D, E oder F eingeteilt. In vielen Planungsunterlagen wurden in der Vergangenheit die Verkabelungsnormen ISO/IEC 11801 oder EN 50173 jedoch auch dann zitiert, wenn eigentlich von Kabeln die Rede war. Kabel sind jedoch in der Reihe IEC 61156 und der CENELEC-Reihe EN 50288 beschrieben.

Entscheidendes Übertragungskriterium ist beim Datenkabel die Kanalkapazität, fälschlich oft als Bandbreite bezeichnet. Die Kanalkapazität eines Kabels bestimmt sich aus dem Produkt des nutzbaren Frequenzbereichs und dem realisierbaren Signal-Rausch-Abstand ACR.

Die übertragungstechnischen Eigenschaften eines Kabels, also Dämpfung, Nebensprechen, Wellenwiderstand und Rückflusdämpfung sind für jede Kategorie in den Kabelnormen als Funktion der Frequenz festgelegt.

Mit Kabeln und Komponenten der Kategorie 5e (100 MHz) lassen sich Verkabelungen der Klasse D realisieren, durchgängig Kategorie 6 (250 MHz) korrespondiert mit Klasse E und Kategorie 7 (600 MHz) ist für die Klasse F erforderlich.

Neben der Kanalkapazität stellt der leistungsummierte Signal-Rausch-Abstand (ausgedrückt durch den PS-ACR-Wert) ein wesentliches Kriterium für das Leistungsvermögen eines Kabels dar. Anwendungen wie Gigabit-Ethernet reizen eine Klasse-D-Verkabelung heute schon aus. Streng genommen bestehen keinerlei Reserven mehr für höherrangige Anwendungen, weswegen sich bei Neustallationen Klasse E oder Klasse F durchgesetzt haben. Neue Anwendungen wie die Übertragung von Bewegtbild-Informationen (Video, MPEG), für die ein sehr großer Bandbreitenbedarf erforderlich ist, erhöhen die Anforderungen an die Infrastruktur:

- Übertragungstechnische Reserven bei Frequenzen von 1000 MHz und darüber
- Hochwertige Schirmung gegen äußere EMV-Quellen
- Sichere Trennung der Übertragungskanäle

In den neuen Normen für Datenkabel (z. B. IEC 61156-5) sind Mindestwerte für Kopplungswiderstand, Schirmdämpfung und Kopplungsdämpfung festgelegt. Daneben gelten für die Störstrahlung installierter Kommunikationsnetze die Regelungen der Regulierungsbehörde für Telekommunikation und Post (RegTP) NB 30 bzw. VsiFunk.

Unter aktiver Mitwirkung von *bedea*-Mitarbeitern wurden Normen der Reihe EN 50289-1-x sowie IEC 62153-4-x zur Messung der Schirmwirkung von Kabeln, Komponenten und installierter Netze erstellt.

Zur Messung der EMV von Kommunikationskabeln und Komponenten hat *bedea* das Mess-System CoMeT auf der Basis dieser Normen entwickelt und vertreibt dieses Mess-System in Verbindung mit der Firma Rosenberger HF-Technik weltweit.

Daneben bietet *bedea* Datentechnik die Messung der Störstrahlung installierter Kommunikationsnetze nach EN 50289-1-16 an.

Die Forderung nach Trennung der Übertragungskanäle wird häufig unterschätzt. Hochwertige Kategorie-7-Steckverbinder ermöglichen die gleichzeitige Nutzung mehrerer Paare für verschiedene Anwendungen. Daher kommt der Signaltrennung sehr große Bedeutung zu, denn wegen der hier auftretenden Pegelunterschiede sind nur mit entsprechender Kanaltrennung die erforderlichen Signal-Rausch-Abstände zu gewährleisten.

Ein störungsfreier Betrieb unterschiedlicher Multimedia-Applikationen auf einem Kabel erfordert, daß der PS-ACR-Wert bei der höchsten vorkommenden Signalfrequenz positiv und möglichst hoch ist. Das *bedea* S/STP (1200-7+) 4x2xAWG23/1-FRNC erfüllt diese Forderung mit 2 dB bei 1200 MHz.

Derzeit wird in IEC die Normung einer Produktkategorie besser als Kategorie 7 vorbereitet. Sie wird voraussichtlich als IEC 61156-7: „Symmetrical pair cables with transmission characteristics up to 1200 MHz“ veröffentlicht. Die Prämissen dieser Norm zielen eher in Richtung niedriger Dämpfung als hohem NEXT.

Mit unserer umfangreichen Produktpalette stellen wir dem Anwender wirtschaftliche Lösungen für die unterschiedlichsten Probleme einer strukturierten Verkabelung zu Verfügung. Die Produktauswahl sollte sich an der Klassifizierung der jeweiligen Normen orientieren. Die schlichte Angabe einer Messfrequenz – egal ob 800, 900 oder 1000 MHz – garantiert noch keine Lösung für Probleme, wie sie mit Multimedia-Anwendungen typischerweise einher gehen.



Constantly, the international standard ISO/IEC 11801 is being actualised to meet state of the art technologies. The last edition defines amongst others the categories 5e, 6 and 7.

The international standard ISO/IEC 11801 and the almost identical European EN EN 50 173-1 specify a cabling system consisting of cables, components and accessories in distributors as well as in work areas including flexible connecting cables (Patch-Cables). Thus, all components must meet the specified requirements concerning their transmission performance. This complete system is classified by D, E or F.

In the past, a lot of cabling designs based on ISO/IEC 11801 or EN 50 173, even if only cables were concerned. Cables, however, are specified in IEC 61 156 standards and in the CENELEC EN 50 288 standards.

Essential transmission criteria of a data transmission cable is the channel capacity, which is often called band width in the wrong way. The channel capacitance of a cable is defined by the product of the usable frequency range and the attenuation to crosstalk ratio (ACR).

For each category, transmission properties of a cable, such as attenuation, cross talk, characteristic impedance, and return loss are specified in all standards as a function of the frequency. Class D cabling can be realised with Cat. 5e (100 MHz) cables and components, Cat. 6 (250 MHz) cables and components meet class E, whereas class F require Cat. 7 (600 MHz) products.

Besides the channel capacitance, the power sum attenuation to crosstalk ratio (PS-ACR) is an important criteria for the performance of a cable. Today already, Gigabit-Ethernet applications show the limits of class D cabling systems. Honestly speaking, higher data rates cannot be processed by class D systems, for new designs, class E or class F tends to be the system of choice. New applications such as transmission of video or MPEG streams, requiring large band widths, even increase the infra structural prerequisites

- Transmission reserves at frequencies of 1000 MHz and above
- Effective screening against exterior EMC sources
- Secure separation of transmission channels

The new standards for data transmission cables (e.g. IEC 61 156-5) define the minimal values for transfer impedance, screening efficiency, and coupling attenuation. Besides, the national EMC-regulations for the installation of communication networks have to be regarded.

*bedea's* engineers actively took part in elaborating standards if the EN 50 289-1-x series as well as the IEC 62 153-4-x series for measurements of the screening efficiency of cables, components, and installed data networks.

For the measurement of EMC parameters on communication cables, *bedea* has developed the testing device CoMeT on the base of these standards and offers it in co-operation with Rosenberger HF-Technik world-wide.

Additionally, *bedea* Daten-technik offers the measurement of data networks according to EN 50 289-1-16.

The demand for separation of transmission channels tends often to be a marginal question. However, high grade Cat. 7 connectors offer the possibility to use several pairs parallelly for different applications. That is why the separation of signals is highly important: because of the differences of the power levels, only utmost separation of channels guarantees valuable signal-noise-ratios.

To run different multi media applications without interference, the PS-ACR value for the highest occurring signal frequency has to be positive and as high as possible. The *bedea* S/STP (1200-7+) 4 x 2 x AWG23/1-FRNC meets these requirements with a value of 2 dB at 1200 MHz.

IEC is preparing a standard for products better than Cat. 7. It will be published as IEC 61 156-7: "Symmetrical pair cables with transmission characteristics up to 1200 MHz". The discussion within IEC tend more to lower attenuation values as to higher NEXT.

With its comprehensive product range, *bedea* meets the demands of its customers for cost effective solutions in order to realise individual cabling systems. Products should be evaluated according to the classification of the a.m. standards. The observance of some discrete measuring frequencies, whether 800, 900 or 1000 MHz will not lead to an appropriate solution for problems occurring typically at sophisticated multi media applications.



# Datenkabel Twisted-Pair

S/STP (1200-7+) 4 x 2 x AWG23/1-FRNC  
Produkt-Nr. 3197

# Twisted Pair Cable

S/STP (1200-7+) 4 x 2 x AWG23/1-FRNC  
Product No. 3197

## Aufbau

- Kupferleiter blank  
Ø 0,57 mm (AWG23/1)
- Isolierung PE/PE Foam-Skin  
Ø 1,4 mm
- Paarverseilung Ø 2,8 mm
- Paarabschirmung  
Al-PET-Folie
- Gesamtverseilung: 4 Paare
- Gesamtschirm  
Cu-Geflecht, verzinkt
- Außenmantel FRNC,  
gelb, Ø ca. 7,5 mm

## Besonderheiten

- 1200 MHz Version (Kat. 7+)



## Technische Daten

Wellenwiderstand:  
100 Ohm ± 15

Kapazität (Ader/Ader):  
800 Hz  
ca. 43 pF/m

Verkürzungsfaktor: 79 %

Gleichstromwiderstand (Ader):  
≤ 80 Ohm/km

Min. Biegeradius:  
Betrieb 35 mm  
Verlegung 70 mm

Zugbelastbarkeit: max. 110 N

Gewicht: ca. 78 kg/km

Temperaturbereich:  
Betrieb 0 bis +50 °C  
Lagerung -20 bis +60 °C

Verbrennungswärme:  
FRNC 0,178 kWh/m

## Construction

- Bare copper wire  
Ø 0.57 mm (AWG23/1)
- PE/PE Foam-Skin insulation  
Ø 1.4 mm
- Twisting Ø 2.8 mm
- Pair shielded by Al-PET-foil
- 4 pairs stranded together
- Screened by a tinned  
copper braid
- FRNC-sheath,  
Ø app. 7.5 mm, yellow

## Specials

- 1200 MHz-version (Cat. 7+)

## Technical data

Characteristic impedance:  
100 Ohm ± 15

Capacitance (core/core):  
800 Hz  
app. 43 pF/m

Velocity ratio: 79 %

DC resistance (core):  
≤ 80 Ohm/km

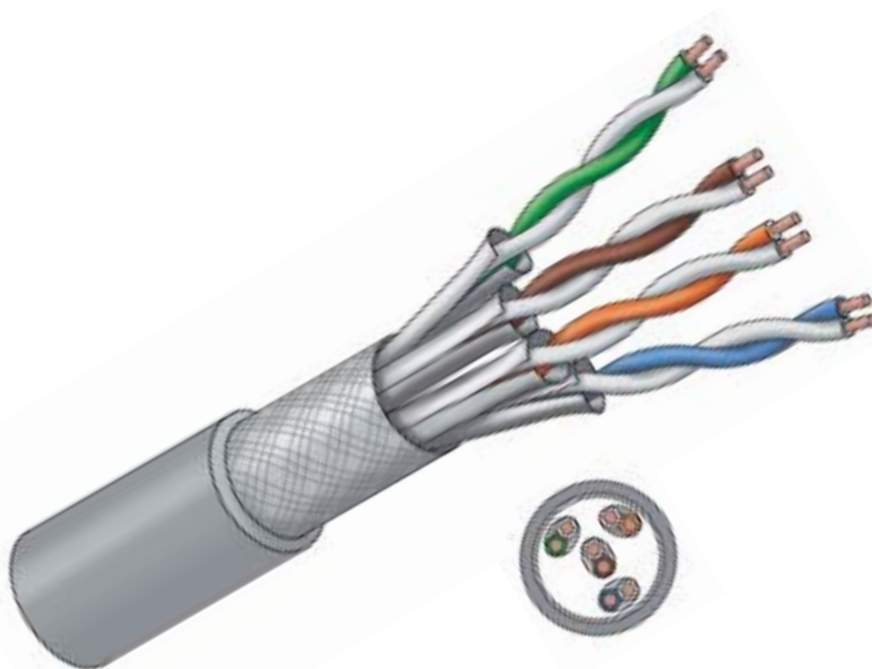
Min. bending radius:  
Service 35 mm  
Installation 70 mm

Tensile strength: max. 110 N

Weight: app. 78 kg/km

Temperature range:  
Service 0 to +50 °C  
Storage -20 to +60 °C

Heat of combustion:  
FRNC 0.178 kWh/m



Frequenz Frequency	1 MHz	4 MHz	10 MHz	16 MHz	100 MHz	200 MHz	300 MHz	600 MHz	1200 MHz
Dämpfung Attenuation (dB) 100 m	2,0	3,6	5,7	7,2	19,0	27,0	33,0	49,0	70,0
NEXT	117	117	117	114	102	98	95	91	86
ELFEXT	105	93	85	81	65	59	55	49	43
ACR	115	113	112	107	104	71	62	42	17

Folgende Werte werden eingehalten: / According to the values specified in:  
EIA/TIA 568A; ISO/IEC 11801 2<sup>nd</sup> ed. 9/2002; IEC 61156-5; EN 50173; PV EN 50288-4-1.

# Datenkabel Twisted-Pair

S/STP (900-7) 4 x 2 x AWG23/1-FRNC  
Produkt-Nr. 2374

## Aufbau

- Kupferleiter blank  
Ø 0,56 mm (AWG23/1)
- Isolierung PE/PE Foam-Skin  
Ø 1,4 mm
- Paarverseilung Ø 2,8 mm
- Paarabschirmung  
Al-PET-Folie
- Gesamtverseilung: 4 Paare
- Gesamtschirm  
Cu-Geflecht, verzinkt
- Außenmantel FRNC,  
gelb, Ø ca. 7,5 mm

## Besonderheiten

- Duplexversion lieferbar  
S/STP (900-7) 2 x  
(4 x 2 x AWG23/1) – FRNC
- 900 MHz Version (Kat. 7)



## Technische Daten

Wellenwiderstand:  
100 Ohm ± 15

Kapazität (Ader/Ader):  
800 Hz  
ca. 43 pF/m

Verkürzungsfaktor: 79 %

Gleichstromwiderstand (Ader):  
≤ 80 Ohm/km

Min. Biegeradius:  
Betrieb 35 mm  
Verlegung 70 mm

Zugbelastbarkeit\*: max. 340 N

Gewicht: ca. 75 kg/km

Temperaturbereich:  
Betrieb 0 bis +50 °C  
Lagerung –20 bis +60 °C

Verbrennungswärme\*:  
FRNC 0,163 kWh/m

\* Werte für Duplexausführung x 2

# Twisted Pair Cable

S/STP (900-7) 4 x 2 x AWG23/1-FRNC  
Product No. 2374

## Construction

- Bare copper wire  
Ø 0.56 mm (AWG23/1)
- PE/PE Foam-Skin insulation  
Ø 1.4 mm
- Twisting Ø 2.8 mm
- Pair shielded by Al-PET-foil
- 4 pairs stranded together
- Screened by a tinned  
copper braid
- FRNC-sheath,  
Ø app. 7.5 mm, yellow

## Specials

- Available as duplex version  
S/STP (900-7) 2 x  
(4 x 2 x AWG23/1) – FRNC
- 900 MHz-version (Cat. 7)

## Technical data

Characteristic impedance:  
100 Ohm ± 15

Capacitance (core/core):  
800 Hz  
app. 43 pF/m

Velocity ratio: 79 %

DC resistance (core):  
≤ 80 Ohm/km

Min. bending radius:  
Service 35 mm  
Installation 70 mm

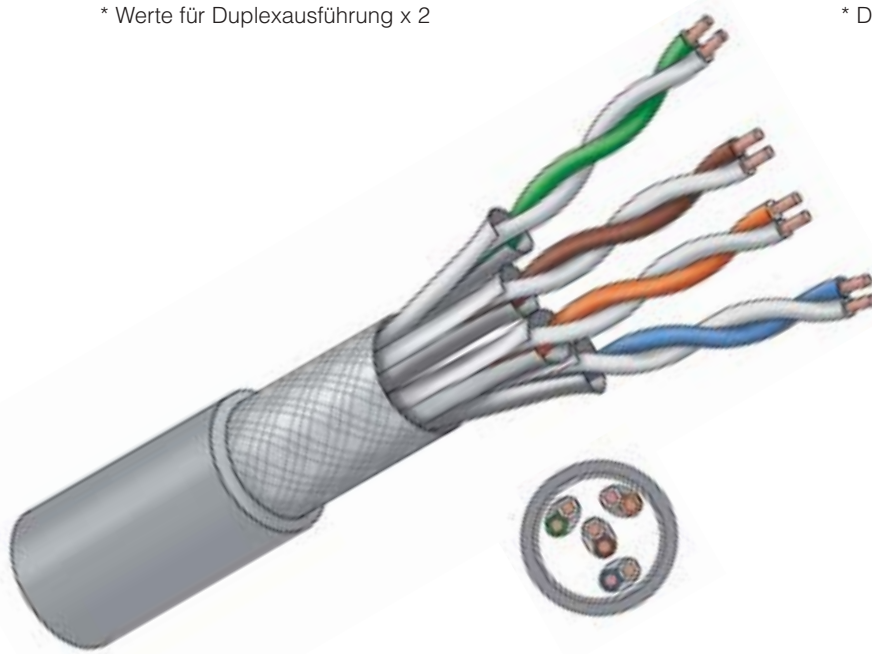
Tensile strength\*: max. 340 N

Weight\*: app. 75 kg/km

Temperature range:  
Service 0 to +50 °C  
Storage –20 to +60 °C

Heat of combustion\*:  
FRNC 0.163 kWh/m

\* Duplex-version x 2



Frequenz Frequency	1 MHz	4 MHz	10 MHz	16 MHz	100 MHz	200 MHz	300 MHz	600 MHz	900 MHz
Dämpfung Attenuation (dB) 100 m	2,0	3,6	5,7	7,2	18,5	26,8	33,0	49,0	58,0
NEXT	117	108	102	99	87	83	80	76	73
ELFEXT	97	85	77	73	57	51	47	41	38
ACR	115	104,4	96,3	91,8	68,5	56,2	47	27	15

Folgende Werte werden eingehalten: / According to the values specified in:  
EIA/TIA 568B; ISO/IEC 11801 2<sup>nd</sup> ed.; IEC 61156-5; EN 50173; EN 50288-4-1.

# Datenkabel Twisted-Pair

S/STP (500-6) 4 x 2 x AWG23/1-PVC

Produkt-Nr. 2279

# Twisted Pair Cable

S/STP (500-6) 4 x 2 x AWG23/1-PVC

Product No. 2279

## Aufbau

- Kupferleiter blank  
Ø 0,56 mm (AWG23/1)
- Isolierung PE/PE Foam-Skin  
Ø 1,4 mm
- Paarverseilung Ø 2,8 mm
- Paarabschirmung  
Al-PET-Folie
- Gesamtverseilung: 4 Paare
- Gesamtschirm Cu-Geflecht,  
verzinkt
- Außenmantel PVC,  
kieselgrau, Ø ca. 7,4 mm

## Optionen

Produkt-Nr. 2289  
H = FRNC/LSOH/LSZH-  
Mantelmaterial,  
Halogenfreier, schwer  
entflammbarer Mantel.

## Besonderheiten

- Duplexversion lieferbar  
S/STP (500-6) 2 x  
(4 x 2 x AWG23/1) –  
PVC / FRNC
- 500 MHz Version (Kat. 6)

## Technische Daten

Wellenwiderstand:  
100 Ohm ± 15

Kapazität: 800 Hz  
ca. 43 pF/m

Verkürzungsfaktor: 79 %

Gleichstromwiderstand (Ader):  
≤ 80 Ohm/km

Min. Biegeradius:  
Betrieb 35 mm  
Verlegung 70 mm

Zugbelastbarkeit\*: max. 340 N

Gewicht\*: ca. 75 kg/km

Temperaturbereich:  
Betrieb 0 bis + 50 °C  
Lagerung –20 bis + 60 °C

Verbrennungswärme:  
PVC 0,176 kWh/m  
FRNC 0,161 kWh/m

\* Werte für Duplexausführung x 2

## Construction

- Bare copper wire  
Ø 0.56 mm (AWG23/1)
- PE/PE Foam-Skin insulation  
Ø 1.4 mm
- Twisting Ø 2.8 mm
- Pair shielded by Al-PET-foil
- 4 pairs stranded together
- Screened by a tinned  
copper braid
- PVC-sheath, Ø app. 7.4 mm,  
grey

## Options

Product No. 2289  
H = FRNC/LSOH/LSZH  
Halogene free, flame retardent  
thermoplastic sheathing  
material.

## Specials

- Available as duplex version  
S/STP (500-6) 2 x  
(4 x 2 x AWG23/1) –  
PVC / FRNC
- 500 MHz-version (Cat. 6)

## Technical data

Characteristic impedance:  
100 Ohm ± 15

Capacitance: 800 Hz  
app. 43 pF/m

Velocity ratio: 79 %

DC resistance (core):  
≤ 80 Ohm/km

Min. bending radius:  
Service 35 mm  
Installation 70 mm

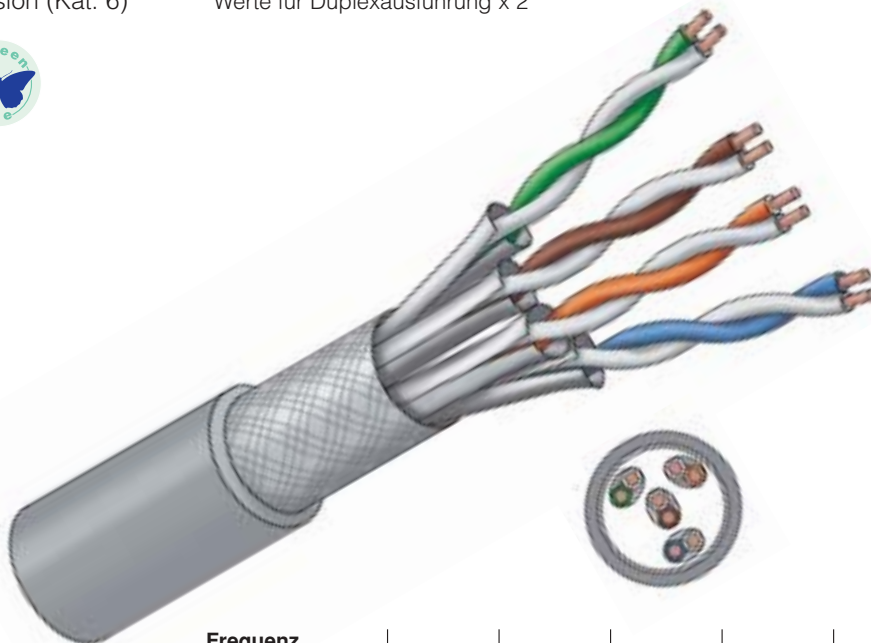
Tensile strength\*: max. 340 N

Weight\*: app. 75 kg/km

Temperature range:  
Service 0 to + 50 °C  
Storage –20 to + 60 °C

Heat of combustion\*:  
PVC 0.176 kWh/m  
FRNC 0.161 kWh/m

\* Duplex-version x 2



Frequenz Frequency	1 MHz	4 MHz	10 MHz	16 MHz	100 MHz	200 MHz	300 MHz	500 MHz
Dämpfung Attenuation (dB) 100 m	1,8	3,4	5,4	6,8	17,4	25,0	31,0	45,0
NEXT	100	100	100	100	100	92	89	85
ELFEXT	105	105	97	93	77	71	67	61
ACR	98	97	95	93	83	67	58	40

Folgende Werte werden eingehalten: / According to the values specified in:  
EIA/TIA 568A; ISO/IEC 11801 2<sup>nd</sup> ed.; IEC 61156-5; EN 50173; EN 50288-5-1.

# Datenkabel Twisted-Pair

S/UTP (300-5) 4 x 2 x AWG24/1-PVC  
Produkt-Nr. 2103

## Aufbau

- Kupferleiter blank  
Ø 0,51 mm (AWG24/1)
- Isolierung PE Ø 0,95 mm
- Paarverseilung Ø 1,9 mm
- Gesamtabschirmung  
Al-PET-Folie
- Gesamtverseilung: 4 Paare
- Gesamtschirm Cu-Geflecht,  
verzinkt
- Außenmantel PVC,  
kieselgrau, Ø ca. 6,4 mm

## Optionen

Produkt-Nr. 2113  
H = FRNC/LSOH/LSZH-  
Mantelmaterial,  
Halogenfreier, schwer  
entflammbarer Mantel.

## Besonderheiten

- Duplexversion lieferbar  
S/UTP (300-5) 2 x  
(4 x 2 x AWG24/1) –  
PVC / FRNC
- 300 MHz Version (Kat. 5)



## Technische Daten

Wellenwiderstand:  
100 Ohm ± 15

Kapazität:  
800 Hz  
ca. 48 pF/m

Verkürzungsfaktor: 67 %

Gleichstromwiderstand (Ader):  
≤ 94 Ohm/km

Min. Biegeradius:  
Betrieb 30 mm  
Verlegung 60 mm

Zugbelastbarkeit\*: max. 120 N

Gewicht\*: ca. 47 kg/km

Temperaturbereich:  
Betrieb 0 bis + 50 °C  
Lagerung -20 bis + 60 °C

Verbrennungswärme\*:  
PVC 0,132 kWh/m  
FRNC 0,120 kWh/m

\* Werte für Duplexausführung x 2

# Twisted Pair Cable

S/UTP (300-5) 4 x 2 x AWG24/1-PVC  
Product No. 2103

## Construction

- Bare copper wire  
Ø 0.51 mm (AWG24/1)
- PE insulation Ø 0.95 mm
- Twisting Ø 1.9 mm
- Shielded by Al-PET-foil
- 4 pairs stranded together
- Screened by a tinned  
copper braid
- PVC-sheath,  
Ø app. 6.4 mm, grey

## Options

Product No. 2113  
H = FRNC/LSOH/LSZH  
Halogene free, flame retardent  
thermoplastic sheathing  
material.

## Specials

- Available as duplex version  
S/UTP (300-5) 2 x  
(4 x 2 x AWG24/1) –  
PVC / FRNC
- 300 MHz-version (Cat. 5)

## Technical data

Characteristic impedance:  
100 Ohm ± 15

Capacitance:  
800 Hz  
app. 48 pF/m

Velocity ratio: 67 %

DC resistance (core):  
≤ 94 Ohm/km

Min. bending radius:  
Service 30 mm  
Installation 60 mm

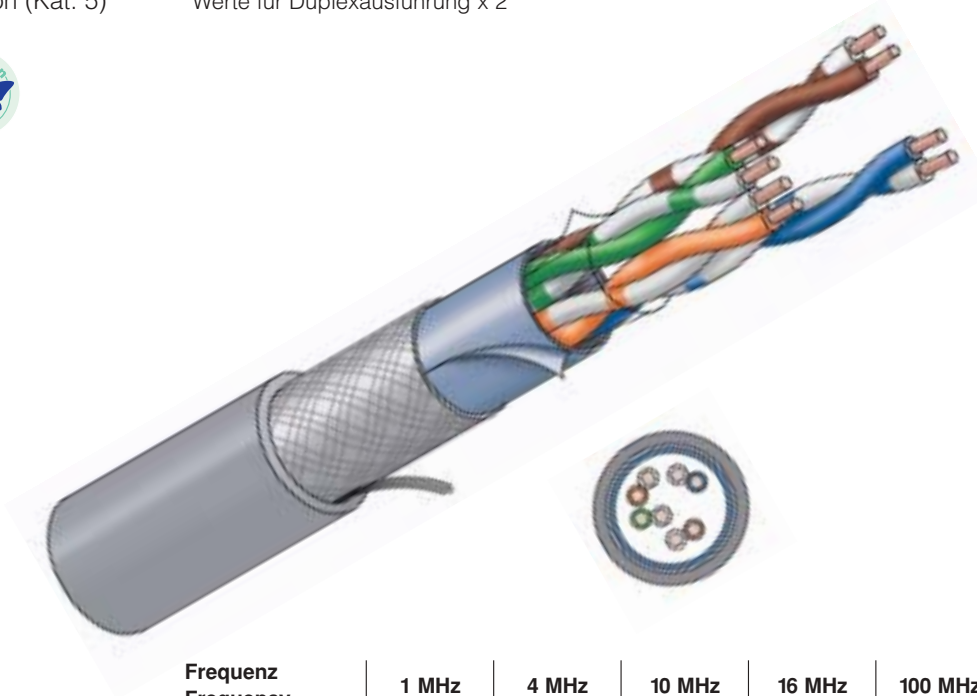
Tensile strength\*: max. 120 N

Weight\*: app. 47 kg/km

Temperature range:  
Service 0 to + 50 °C  
Storage -20 to + 60 °C

Heat of combustion\*:  
PVC 0.132 kWh/m  
FRNC 0.120 kWh/m

\* Duplex-version x 2



Frequenz Frequency	1 MHz	4 MHz	10 MHz	16 MHz	100 MHz	200 MHz	300 MHz
Dämpfung Attenuation (dB) 100 m	1,9	3,7	6,0	7,6	19,8	27,5	32,0
NEXT	71	62	56	53	41	36	34
ELFEXT	68	56	48	44	28	22	16
ACR	69,1	58,3	50	45,4	21,2	8,5	2

Folgende Werte werden eingehalten: / According to the values specified in:  
EIA/TIA 568A; ISO/IEC 11801 2<sup>nd</sup> ed.; IEC 61156-5; EN 50173; EN 50288-2-1.

# Datenkabel Twisted-Pair

F/UTP (300-5) 4 x 2 x AWG24/1-PVC  
Produkt-Nr. 2102

# Twisted Pair Cable

F/UTP (300-5) 4 x 2 x AWG24/1-PVC  
Product No. 2102

## Aufbau

- Kupferleiter blank  
Ø 0,51 mm (AWG24/1)
- Isolierung PE Ø 1,0 mm
- Paarverseilung Ø 2,0 mm
- Gesamtverseilung: 4 Paare
- Gesamtschirm  
Al-PET-Folie + Beilauf
- Außenmantel PVC,  
kieselgrau, Ø ca. 5,9 mm

## Optionen

Produkt-Nr. 2112  
H = FRNC/LSOH/LSZH-  
Mantelmaterial,  
Halogenfreier, schwer  
entflammbarer Mantel.

## Besonderheiten

- Duplexversion lieferbar  
F/UTP (300-5) 2 x  
(4 x 2 x AWG24/1) –  
PVC / FRNC
- 300 MHz Version (Kat. 5)

## Technische Daten

Wellenwiderstand:  
100 Ohm ± 15

Kapazität: 800 Hz  
ca. 48 pF/m

Verkürzungsfaktor: 67 %

Gleichstromwiderstand (Ader):  
≤ 95 Ohm/km

Min. Biegeradius:  
Betrieb 30 mm  
Verlegung 60 mm

Zugbelastbarkeit\*: max. 80 N

Gewicht\*: ca. 37 kg/km

Temperaturbereich:  
Betrieb 0 bis + 50 °C  
Lagerung -20 bis + 60 °C

Verbrennungswärme\*:  
PVC 0,119 kWh/m  
FRNC 0,110 kWh/m

\* Werte für Duplexausführung x 2

## Construction

- Bare copper wire  
Ø 0.51 mm (AWG24/1)
- PE insulation Ø 1.0 mm
- Twisting Ø 2.0 mm
- 4 pairs stranded together
- Screened by Al-PET-foil  
+ drain wire
- PVC-sheath,  
Ø app. 5.9 mm, grey

## Options

Product No. 2112  
H = FRNC/LSOH/LSZH  
Halogene free, flame retardent  
thermoplastic sheathing  
material.

## Specials

- Available as duplex version  
F/UTP (300-5) 2 x  
(4 x 2 x AWG24/1) –  
PVC / FRNC
- 300 MHz-version (Cat. 5)

## Technical data

Characteristic impedance:  
100 Ohm ± 15

Capacitance: 800 Hz  
app. 48 pF/m

Velocity ratio: 67 %

DC resistance (core):  
≤ 95 Ohm/km

Min. bending radius:  
Service 30 mm  
Installation 60 mm

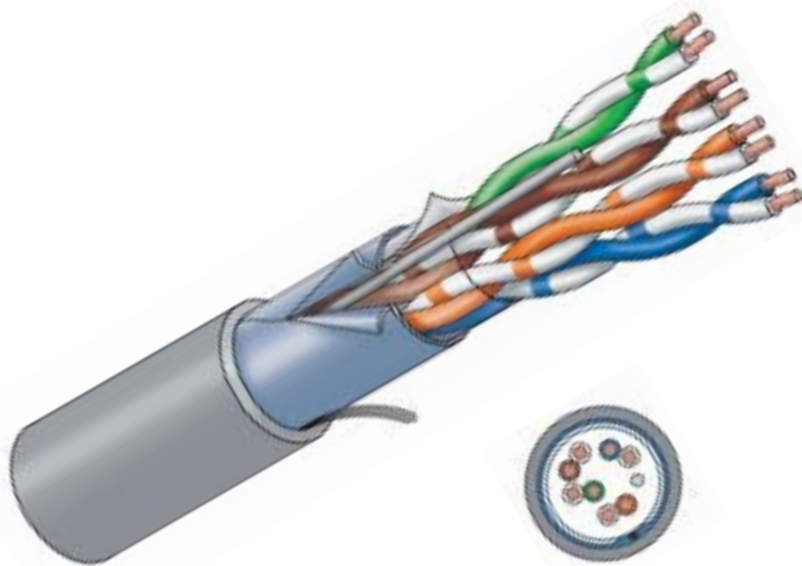
Tensile strength\*: max. 80 N

Weight\*: app. 37 kg/km

Temperature range:  
Service 0 to + 50 °C  
Storage -20 to + 60 °C

Heat of combustion\*:  
PVC 0.119 kWh/m  
FRNC 0.110 kWh/m

\* Duplex-version x 2



Frequenz Frequency	1 MHz	4 MHz	10 MHz	16 MHz	100 MHz	200 MHz	300 MHz
Dämpfung Attenuation (dB) 100 m	1,9	3,7	6,0	7,6	20,0	28,0	32,0
NEXT	71	62	56	53	41	36	34
ELFEXT	68	56	48	44	28	22	16
ACR	69	59	50	46	21	9	2

Folgende Werte werden eingehalten: / According to the values specified in:  
EIA/TIA 568A; ISO/IEC 11801 2<sup>nd</sup> ed.; IEC 61156-5; EN 50173; EN 50288-2-1.

# Datenkabel Twisted-Pair

S/UTP (300-P) 4 x 2 x AWG26/7-PVC  
Produkt-Nr. 2321

## Aufbau

- Kupferlitze blank  
Ø 0,48 mm (AWG26/7)
- Isolierung PE/Cell-PE  
Ø 0,95 mm
- Paarverseilung Ø 1,8 mm
- Gesamtverseilung: 4 Paare
- 1. Gesamtschirm  
Al-PET-Folie + Beilauf
- 2. Gesamtschirm  
Cu-Geflecht, verzinkt
- Außenmantel PVC,  
kieselgrau, Ø ca. 5,6 mm

## Optionen

Produkt-Nr. 2319  
H = FRNC/LSOH/LSZH-  
Mantelmaterial,  
Halogenfreier, schwer  
entflammbarer Mantel.

## Besonderheiten

- Flexibles Kabel für  
Rangierkabelanwendung
- Aderabmessung für  
RJ45-Stecker passend
- 300 MHz Version (Kat. 5)



## Technische Daten

Wellenwiderstand:  
100 Ohm ± 15

Kapazität: 800 Hz  
ca. 48 pF/m

Verkürzungsfaktor: 67 %

Gleichstromwiderstand (Ader):  
≤ 124 Ohm/km

Min. Biegeradius:  
Betrieb 30 mm  
Verlegung 50 mm

Zugbelastbarkeit: max. 100 N

Gewicht: ca. 37 kg/km

Temperaturbereich:  
Betrieb 0 bis +50 °C  
Lagerung -20 bis +60 °C

Verbrennungswärme:  
PVC 0,100 kWh/m  
FRNC 0,103 kWh/m

# Twisted Pair Cable

S/UTP (300-P) 4 x 2 x AWG26/7-PVC  
Product No. 2321

## Construction

- Stranded bare copper wires  
Ø 0.48 mm (AWG26/7)
- Cell-PE insulation  
Ø 0.95 mm
- Twisting Ø 1.8 mm
- 4 pairs stranded together
- 1<sup>st</sup> screen Al-PET-foil  
+ drain wire
- 2<sup>nd</sup> screen tinned copper  
braid
- PVC-sheath,  
Ø app. 5.6 mm, grey

## Options

Product No. 2319  
H = FRNC/LSOH/LSZH  
Halogene free, flame retardent  
thermoplastic sheathing  
material.

## Specials

- Flexible cable design for  
patch applications
- Core dimensions fitting to  
RJ45 connectors
- 300 MHz-version (Cat. 5)

*bedea*

## Technical data

Characteristic impedance:  
100 Ohm ± 15

Capacitance: 800 Hz  
app. 48 pF/m

Velocity ratio: 67 %

DC resistance (core):  
≤ 124 Ohm/km

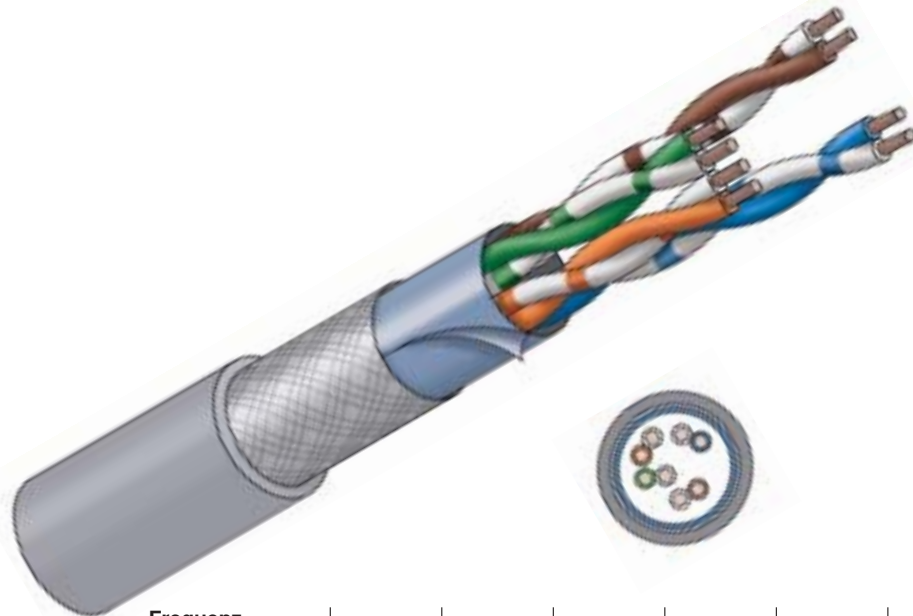
Min. bending radius:  
Service 30 mm  
Installation 50 mm

Tensile strength: max. 100 N

Weight: app. 37 kg/km

Temperature range:  
Service 0 to +50 °C  
Storage -20 to +60 °C

Heat of combustion:  
PVC 0.100 kWh/m  
FRNC 0.103 kWh/m



Frequenz Frequency	1 MHz	4 MHz	10 MHz	16 MHz	100 MHz	155 MHz	200 MHz	300 MHz
Dämpfung Attenuation (dB) 100 m	3,0	6,0	9,0	11,0	30,0	36,0	41,0	48,0
NEXT	70	61	55	52	41	38	36	34

Folgende Werte werden eingehalten: / According to the values specified in:  
EIA/TIA 568A; ISO/IEC 11801 2<sup>nd</sup> ed.; JTC1 SC25 N780; IEC 61156-6; EN 50173; CLC/TC 215 (Sec) 94;  
pv EN 50288-2-2.

# Datenkabel

IEEE 802.3 (Ethernet)

IEEE 802.3 beschreibt ein auf Basisband angelegtes lokales Netzwerk mit Bus-Netzstruktur und CSMA/CD Zugriffsverfahren. Die Daten-Übertragungsrate beträgt 10 MBit/s.

Oft schon totgesagt, aber noch immer aktuell ist eine Verkabelung nach 10 Base 5- bzw. 10 Base 2-Standard.

IEEE 802.3 describes a local network of the baseband type with bus structure and CSMA/CD access. The transmission rate is 10 MBit/s.

Still up to date after a lot of years is a cabling according to 10 base 5 or 10 base 2 standard.

# Data Transmission Cables

IEEE 802.3 (Ethernet)

Typ Type		Mini- Transceiver	Ethernet- Transceiver 4 x 2 x 0,96	RG58 (Cheapernet)	Thin-Wire- Ethernet	Ethernet Bus 2,2/6,3 C
Norm Standard specification		ISO 8802 IEEE 802.3, AUI	ISO 8802 IEEE 802.3, AUI	IEEE 802.3, 10 Base 2	IEEE 802.3, 10 Base 2	IEEE 802.3, 10 Base 5
Produktnr. Product no.	PVC PE FRNC	1174 – –	1172 – –	1084 1364 2577	1168 1170 1171	1167 – –
<b>Aufbau Structure</b>						
Innenleiter Center conductor	Ø mm	3 x 2 x 0,38 + 1 x 2 x 0,60 CuLSn	4 x 2 x 0,96 CuLSn	0,9 CuLSn	1,05 CuLSn	2,17 Cu
Isolation Insulation	Ø mm	0,38 = PP Ø 0,9 0,60 = PVC Ø 1,2	2,10 PE	2,95 PE	2,7 Cell-PE	6,30 Cell-PE
1. Schirm/1. screen 2. Schirm/2. screen		ALF (Paare/pairs) CuGSn (gesamt/total)	ALF (Paare/pairs) CuGSn (gesamt/total)	CuGSu –	ALF CuGSn	ALF CuGSn
3. Schirm/3. screen 4. Schirm/4. screen		– –	– –	– –	– –	ALF CuGSn
Mantel Jacket	Ø mm	7,2	10,7	4,9	4,6	10,3
<b>Elektrische Eigenschaften Electrical properties</b>						
Wellenwiderstand Characteristic impedance		Ω	70 ± 7	78 ± 5	50 ± 2	50 ± 2
Dämpfung Attenuation (dB/100 m)	bei at	1 MHz	5,2	2,5	1,4	1,3
	2 MHz	7,6	3,6	2,0	2,0	0,8
	5 MHz	12,4	5,4	3,2	3,3	1,4
	10 MHz	18,6	7,4	4,6	4,6	1,9
	20 MHz	27,7	10,0	6,5	6,4	2,4
	50 MHz	50,9	14,3	10,5	9,2	3,7
100 MHz	83,3	17,8	15,1	12,1	5,5	
Verkürzungsfaktor Velocity ratio		v/c	0,66	0,66	0,66	0,81
Gleichstrom- widerstand (Ω/km)		Innenleiter Center conductor	(0,38 mm) 209 (0,60 mm) 84	30	37,5	25,6
D. C. Resistance		Außenleiter Outer conductor	12,5	10	14,2	19,6
Kapazität Capacitance approx.		ca. pF/m	(0,38 mm) 50 (0,60 mm) 120	65	99	81
<b>Mechanische Eigenschaften Mechanical properties</b>						
Min. Biegeradius Min. bending radius		mm	35	110	25	46
Max. Zugbelastung bei 20 °C Max. tensile strength at 20 °C		N	260	940	220	150
Gewicht Weight		ca. approx. kg/km	65	161	38	30,6
Verbrennungswärme Heat of combustion		kWh/m	0,24	0,57	0,15	0,12
Temperaturbereich (Betrieb) Temperatur range (use)			– 5 °C – + 50 °C			
Temperaturbereich (Lagerung) Temperatur range (storage)			– 25 °C – + 70 °C			

Nennwerte bei 20 °C  
Rating at 20 °C

ALF = kasch. Aluminiumfolie  
laminated aluminium

CuGSn = verzinnertes Cu-Geflecht  
tinned Cu braiding

Cub = Kupferdraht  
Copper wire

CuLSn = Kupferlitze, verzinkt  
Copper strand, tinned

# Datenkabel

IEEE 802.5 (IVS), Twinaxkabel

## Kabel nach IEEE 802.5 (Token-Ring-Standard)

IEEE 802.5 beschreibt ein Basisband-Leitungsnetz mit Ring-Netzstruktur und Token-Passing-Verfahren. Eine geläufige Umsetzung dieser Struktur ist das IBM-Verkabelungs-System. Zu den Kabelkonstruktionen dieses Systems zählen abgeschirmte, verdrehte Paare mit 150 Ω Impedanz.

## Twinaxkabel

Symmetrische Datenübertragungskabel mit definiertem Wellenwiderstand bewähren sich seit Jahren im Einsatz und entsprechen internationalen Standards.

Die Trennung von Signalleitungen und Schirm erlaubt eine optimale Ausblendung von äußeren Störeinflüssen.

## Cables acc. to IEEE 802.5 (Token-Ring-Standard)

IEEE 802.5 describes a local network of the baseband type with ring structure and Token Passing procedure. A common application of this structure is the IBM Cabling System. The cable designs for this system are shielded, twisted pair cables with a characteristic impedance of 150 Ω.

## Symmetrical Data Transmission Cables (Twinax)

Symmetrical data transmission cables with defined characteristic impedance have been proving their worth under service conditions for years, satisfying international standards.

The separation of signal lines and screen provides optimum shielding against external disturbing influences.

# Data Transmission Cables

IEEE 802.5 (ICS), Twinax Cable

*bedea*

Typ Type		1 A	6 A	Twinax 105 Ω
Norm Standard specification		IEEE 802.5, gemäß IBM Typ 1 acc. IBM type 1	IEEE 802.8, gemäß IBM Typ 6 acc. IBM type 6	z. B. IBM etc. e. g. IBM etc.
Produktnr. Produkt no.	PVC PE FRNC	2587 1177 –	1180 – –	1183 2329 –

Aufbau Structure				
Innenleiter Center conductor	Ø mm	2 x 2 x 0,64 Cub	2 x 2 x 0,48 CuLSn	2 x 0,96 CuLSn/CuLbk
Isolation/Insulation Füllisolation/Filler	Ø mm	2,50 Cell-PE rt, gn, or, sw	1,85 Cell-PE rt, gn, or, sw	2,25 PE 6,00 PE
Paarabschirmung Pair screen		ALF	ALF	–
Gesamtsschirm Total screen		CuGSn	CuGSn	CuGSn
1. Mantel 1. Jacket	ca. approx. Ø mm	12,0 x 8,0	8,5	8,25
2. Mantel 2. Jacket	ca. approx. Ø mm	–	–	10,0

Elektrische Eigenschaften Electrical properties				
Wellenwiderstand Characteristic impedance	Ω	150 ± 10 %	150 ± 10 %	105 ± 10 %
Dämpfung Attenuation	bei at 9,6 kHz 38,4 kHz	0,3 0,5	0,6 0,7	– –
(dB/100 m)	1 MHz 2 MHz 4 MHz 5 MHz 10 MHz 16 MHz 20 MHz 50 MHz 100 MHz	1,0 1,5 2,2 2,5 3,5 4,5 4,9 8,1 12,3	1,7 2,4 3,3 3,7 5,2 6,6 7,3 11,2 15,3	1,3 1,6 – 2,7 3,6 – 4,9 8,2 18,6
Verkürzungsfaktor Velocity ratio	v/c	0,81	0,81	0,66
Gleichstrom- widerstand (Ω/km)	Innenleiter Center conductor	52,5	131,8	36
D. C. Resistance	Außenleiter Outer conductor	5,5	7,7	10
Kapazität Capacitance	ca. approx. pF/m	30	30	53

Mechanische Eigenschaften Mechanical properties				
Min. Biegeradius Min. bending radius	mm	75	50	50
Max. Zugbelastung bei 20 °C Max. tensile strength at 20 °C	N	370	190	400
Gewicht Weight	ca. approx. kg/km	105	60,8	90
Verbrennungswärme Heat of combustion	kWh/m	0,50	0,30	0,4 <sup>8</sup>
Temperaturbereich (Betrieb) Temperatur range (use)			– 5 °C – + 50 °C	
Temperaturbereich (Lagerung) Temperatur range (storage)			– 25 °C – + 70 °C	

Nennwerte bei 20 °C  
Rating at 20 °C

ALF = kasch. Aluminiumfolie  
laminated aluminium

CuGSn = verzinnertes Cu-Geflecht  
tinned Cu braiding

Cub = Kupferdraht  
Copper wire

CuLSn = Kupferlitze, verzinkt  
Copper strand, tinned

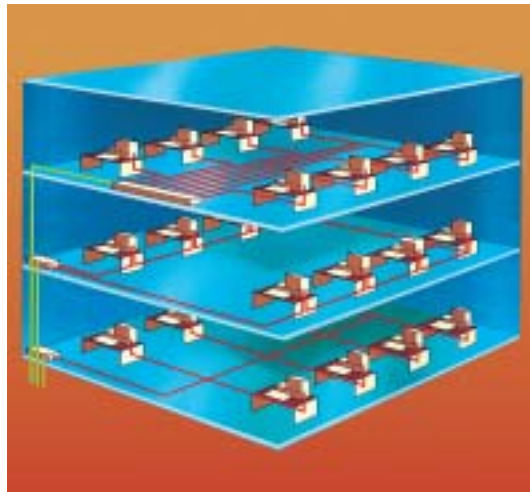
CuLbk = Kupferlitze  
Copper strand

# bedea Datennetzwerktechnik (LAN)

Die Planung und Installation von Datennetzwerken ist eine Dienstleistung, die von *bedea* Datentechnik bereits seit den Anfängen dieser Technologie angeboten und ausgeführt wird. Eine Vielzahl erfolgreich realisierter Projekte unterstreicht den Anspruch, Wegbereiter zu sein. So ist es nur folgerichtig, daß insbesondere Kunden mit komplexen Aufgaben und hoher Erwartung an Performance und Funktionalität eines Datennetzes die Vorteile der *bedea* Datentechnik für sich nutzen:

- Unabhängigkeit von Systemen und Herstellern
- Einhaltung nationaler und internationaler Normen und Standards
- Optimierter gemeinsamer Zugriff auf Betriebsmittel, Kommunikationseinrichtungen und Informationsquellen
- Flexibilität beim Ausbau des Netzes
- Maximale Verfügbarkeit und Betriebssicherheit
- Hohe Performance
- Kostenoptimierte Projektierung
- Migrationsfähigkeit in Richtung zukünftiger Technologien und Anwendungen.

Netzwerke von *bedea* Datentechnik sind immer kundenorientierte, auf die jeweiligen Anforderungen maßgeschneiderte Systeme. Die praktizierte Unabhängigkeit von Hard- und Softwareherstellern garantiert dabei das Maß an Objektivität, welches für eine wirklich anwenderfreundliche Lösung notwendig ist.

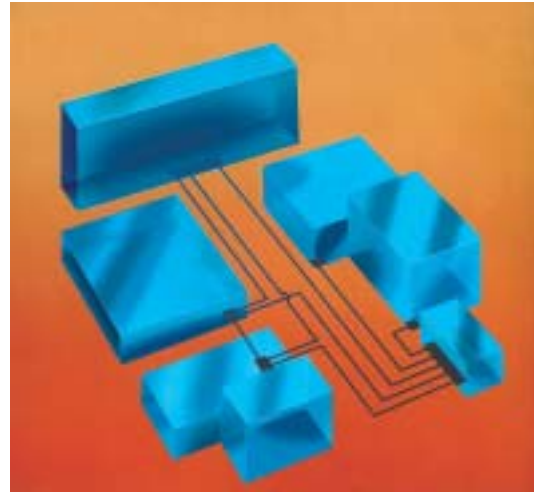


*bedea* Datentechnik kooperiert mit namhaften Hardwareherstellern. So ist sichergestellt, daß immer die für den jeweiligen Kunden optimale Geräte-Konfiguration zur Verfügung steht.

Planing and installing of LANs is the task of *bedea* data services since the beginning of this technology. A large amount of projects carried out successfully support our claim to be a pioneer in this discriminating market. Therefore, it is consistent for customers having high demands on performance and function of a data transmission system to use the advantages of *bedea* data service:

- Neutral to systems and manufacturers of hardware
- Accordance to national and international specifications and standards
- Common access to production facilities, communication media, and resources
- Flexible extension of the net
- Maximum functionality and safety
- High performance
- Optimum cost/performance ratio
- Migrationability towards future technologies and applications.

Networks made by *bedea* data services always are customized systems meeting all the demands of our individual customer. Our claim to be independent from hardware manufacturers and software producers is a guarantee for solutions perfectly fitting to the user.



*bedea* data services cooperate with renowned hardware manufacturers. Thus, an always optimum hardware configuration can be warranted.

# *bedea*

LWL-Innenkabel

LWL-Außenkabel

Steckfertig konfektionierte LWL-Breakout-Kabel OptiLink

Aktive und passive LWL-Übertragungskomponenten

Beratung, Planung, Montage, Dokumentation von Datennetzen

Systemkabel

Twisted-Pair-Kabel

Halogenfreie und schwer entflammbare  
Datenübertragungskabel GreenLine®

Fibre Optic Indoor Cables

Fibre Optic Outdoor Cables

Customized Optical Fibre Breakout Cables OptiLink

Active and passive Optical Transmitting Components

Consulting, planning, installation, documentation of LAN's

Data Transmission Cables

Twisted Pair Cables

Halogene free, flame retardent  
Data Transmission Cables GreenLine®

*bedea* BERKENHOFF & DREBES GMBH

Herborner Str. 100 • D-35614 Aßlar

Telefon +49 (0) 64 41 / 8 01-1 11 • Telefax +49 (0) 64 41 / 8 01-1 72

www.bedeaa.com • eMail: info@bedea.com