

BESTE VERBINDUNGEN FÜR IHREN ERFOLG



Telegärtner

KARL GÄRTNER GMBH

NETZWERK-KOMPONENTEN

KOAXIALE STECKVERBINDER

KABEL-KONFEKTIONIERUNG

PRÄZISIONS-DREHTEILE

KUNSTSTOFF-SPRITZGUSSTEILE

INDUSTRIE-ELEKTRONIK



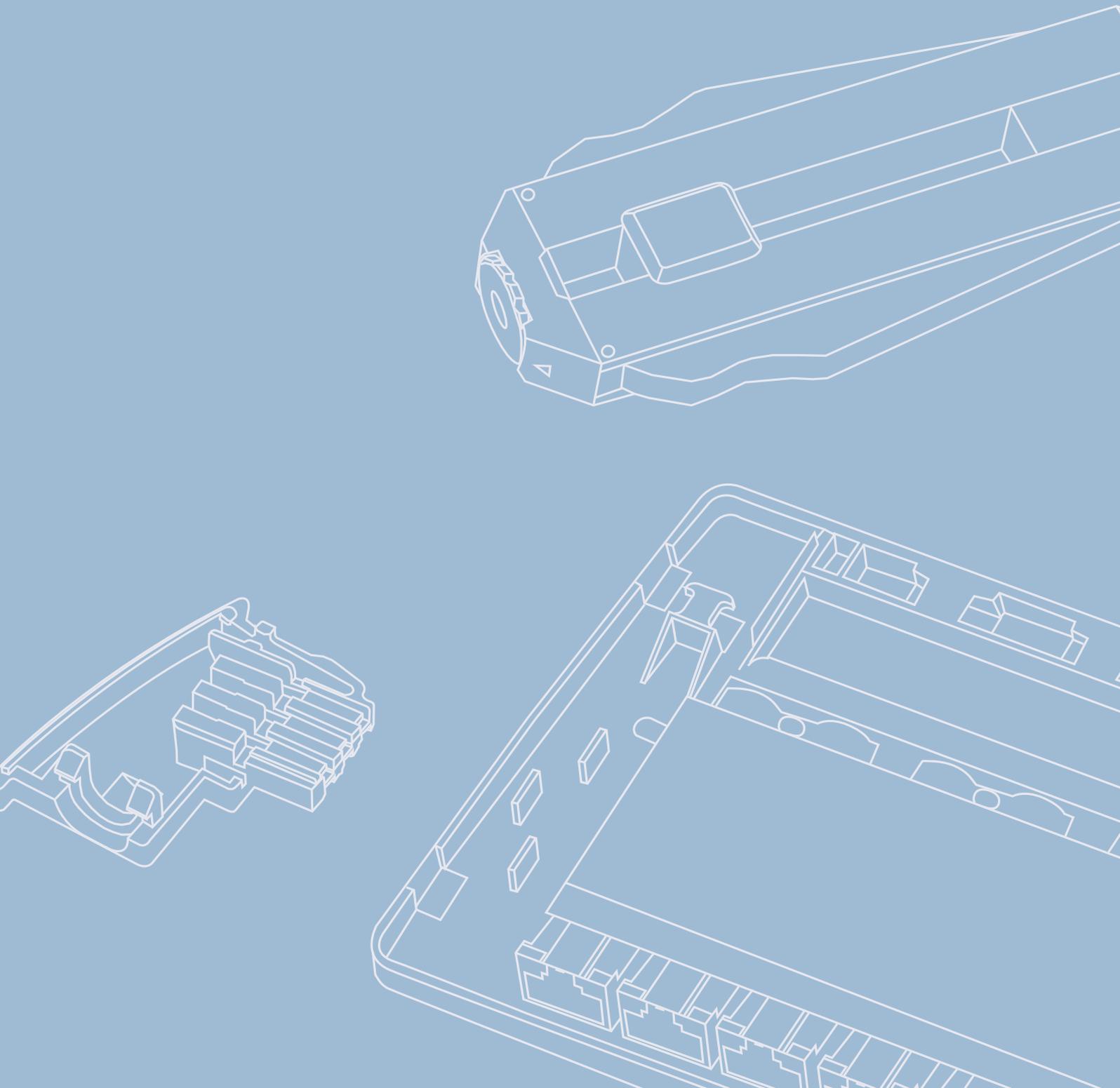
Daten-/Netzwerktechnik

Basiswissen

inklusive Netzwerk-Wörterbuch

Daten-/Netzwerktechnik

Basiswissen



Allgemeines

Die Geschichte der Datentechnik ist untrennbar mit den Entwicklungen der Verkabelung und der Anschlusstechnik verbunden. Ohne entsprechende Kabel und Leitungen und ohne qualitativ hochwertige Anschluss- und Verbindungskomponenten sind leistungsfähige Datennetze (engl. local area networks, kurz LANs) nicht möglich.

Angesichts von Hochgeschwindigkeitsnetzen wie Gigabit- und 10 Gigabit Ethernet ist es heute kaum noch vorstellbar, dass Datennetze ihren Ursprung in der Telefonverkabelung haben. Schon früh war Telegärtner maßgeblich an richtungsweisenden Entwicklungen beteiligt.

Die Ethernet-Variante 10Base-2 verwendete Koaxialkabel. Um für Änderungen und Erweiterungen nicht jedes Mal sämtliche Endgeräte herunterfahren zu müssen, entwickelte Telegärtner mit der EAD eine unterbrechungsfreie Anschlussdose, die es erlaubte, Endgeräte während des laufenden Betriebes des Datennetzes ein- oder auszustechen. Bald darauf kam die geschirmte Variante scEAD („screened EAD“) auf den Markt, und auch 2010 sind noch Koax-Netze mit EAD/scEAD in Betrieb.



EAD/scEAD



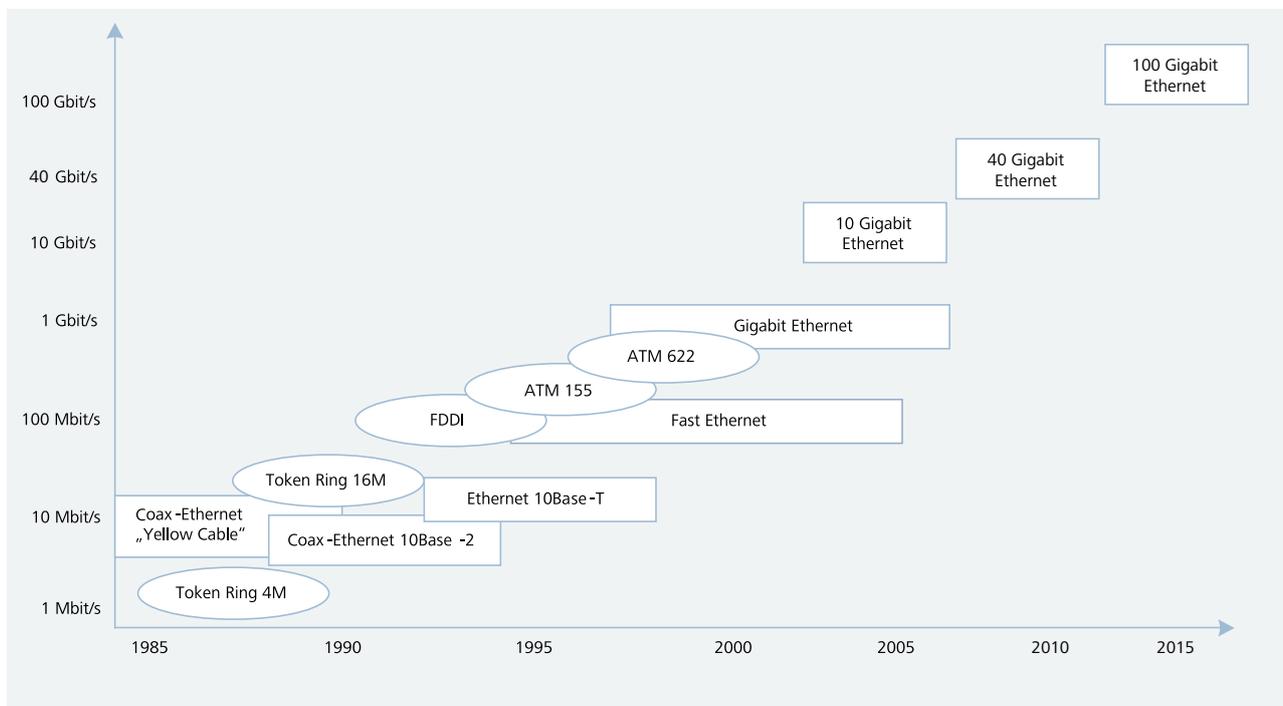
TAE-Anschlussdose



Leitungstöpsel



BNC-Steckverbinder



Entwicklung der LAN-Technologie: Ethernet hat sich zur einzig wichtigen LAN-Technik entwickelt. Am gebräuchlichsten sind Fast Ethernet mit 100 Mbit/s und Gigabit Ethernet mit 1 Gbit/s. Für sehr schnelle Verbindungen wird 10 Gigabit Ethernet mit 10 Gbit/s verwendet, das durch 40 und 100 Gigabit Ethernet ergänzt wird.

Kupfernetze

Strukturierte Verkabelung

Die Forderung nach herstellerunabhängigen, dienstneutralen Verkabelungen führte zur internationalen Norm ISO/IEC 11801, deren deutschsprachige Ausgabe als DIN EN 50173 erhältlich ist. Sie beschreibt eine strukturierte Verkabelung, die unabhängig von der aktuellen Nutzung der zu verkabelnden Räume und unabhängig von irgendwelchen LAN-Technologien ausgeführt werden soll. In dieser Norm sind Anforderungen an die einzelnen Komponenten und an die komplette Übertragungsstrecke sowie entsprechende Prüfvorgaben enthalten.

Eine strukturierte Verkabelung gliedert sich in Primär-, Sekundär- und Tertiärverkabelung. Die Primärverkabelung verläuft zwischen den einzelnen Gebäuden desselben Standortes. Sie besteht mit Ausnahme von Telefonkabeln fast ausschließlich aus Glasfaserkabeln, die von jedem Gebäude zu einem zentralen Standortverteiler verlaufen. Als Sekundärverkabelung werden die Leitungen zwischen getrennten Datenverteilern innerhalb eines Gebäudes bezeichnet. Sie laufen von den einzelnen Verteilern sternförmig zu einem Gebäudeverteiler. In jeder Etage eines Bürogebäudes sollte nach Norm (DIN EN 50173-2:2007) mindestens ein so genannter Etagenverteiler installiert werden, es ist aber zulässig, mehrere spärlich besiedelte Etagen von einem Verteiler aus zu erschließen.

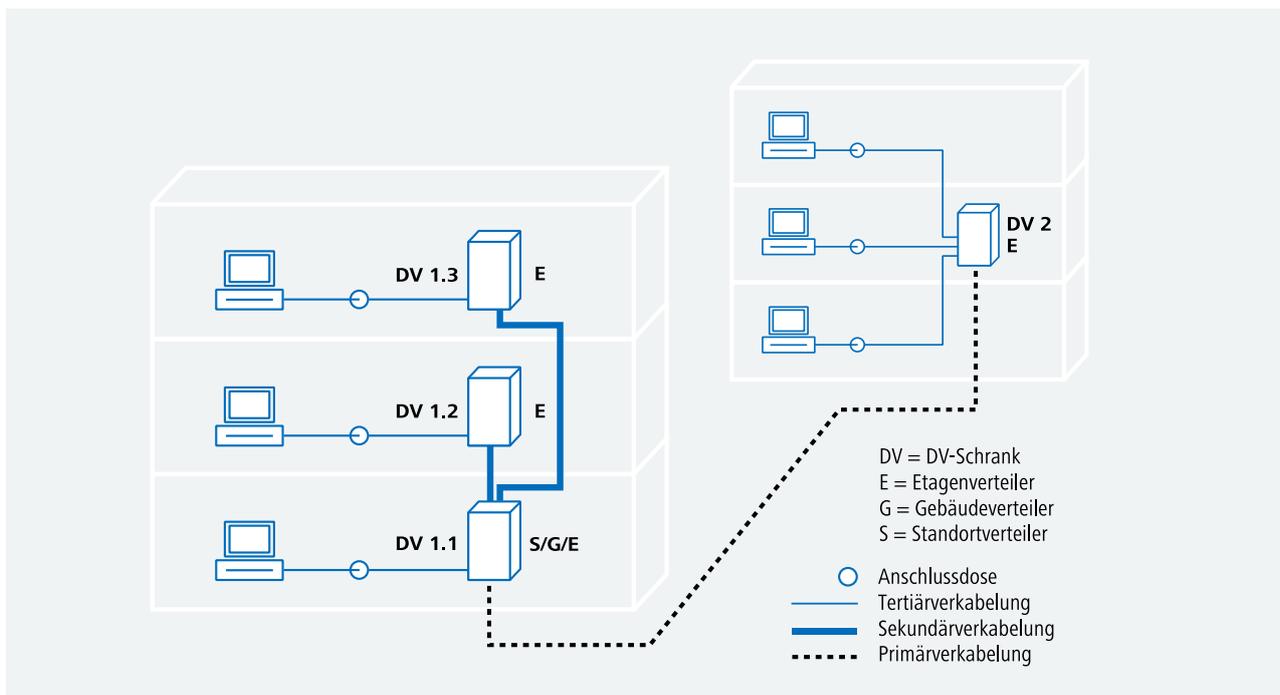
Vom Etagenverteiler verlaufen die Datenleitungen zu den Anschlussdosen, was als Tertiärverkabelung bezeichnet wird.

Hier werden hauptsächlich Kupferdatenleitungen (Twisted Pair) und Anschlussdosen/Verteilerfelder mit RJ45-Buchsen eingesetzt. Glasfaserleitungen (LWL) bis zum Arbeitsplatz können je nach Bauvorhaben oder Netzgröße eine interessante Alternative darstellen. Das Telefonnetz wird bereits in vielen Projekten über Datenleitungen realisiert, für Telefonanschlüsse ist lediglich eine andere Pinbelegung erforderlich; sind alle acht Adern einer Leitung in der RJ45-Buchse aufgelegt, kann sie wahlweise für Telefon oder EDV verwendet werden.

Eine Telefon- und EDV-Verteilung über dieselbe Netzwerk-Infrastruktur nennt man auch converged network (engl. to converge = zusammenlaufen).



Beispiel für RJ45-Anschlussdose von Telegärtner



Beispiel zur strukturierten Verkabelung

DIN EN 50173

Die erste Fassung der DIN EN 50173 erschien bereits 1995. Sie wurde 2000 überarbeitet und ergänzt, um die Anforderungen für Gigabit Ethernet aufzunehmen.

Beide Fassungen definierten Systeme bis 100 MHz (Klasse D/ Kategorie 5). In Amerika erschien eine „category 5e“, um Gigabit Ethernet Rechnung zu tragen. Weitere Neuauflagen der DIN EN 50173 folgten 2003 und 2007.

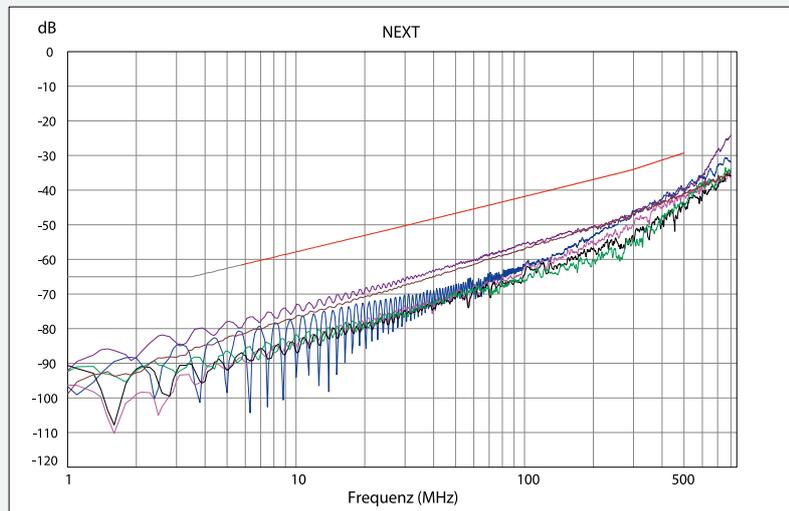
Aktuell werden Komponenten für 10 Gigabit Ethernet bis 500 MHz (Klasse E_A / Kategorie 6_A) in Netzwerken eingesetzt.

Mittlerweile ist aus der DIN EN 50173 eine fünfteilige Normenserie geworden, deren einzelne Teile sich mit verschiedenen Anwendungsfällen befassen:

DIN EN 50173-1:2007	Allgemeine Anforderungen
DIN EN 50173-2:2007	Bürogebäude
DIN EN 50173-3:2007	Industriell genutzte Standorte
DIN EN 50173-4:2007	Wohnungen
DIN EN 50173-5:2007	Rechenzentren



Telegärtner-Tipp: Bei Mess- und Prüfgeräten immer kontrollieren, nach welcher Ausgabe der Norm (Jahreszahl) gemessen wird.



Hohe Systemreserve der Telegärtner Anschluss-Komponenten Cat.6_A gemessen im 90 m Permanent Link Class E_A nach ISO/IEC 11801

TIA-568

In den USA gibt es neben der international gültigen ISO/IEC 11801 noch die TIA-568 als wichtige Verkabelungsnorm. Sie liegt mittlerweile in ihrer vierten Fassung vor. Als TIA-568-C ersetzt sie alle vorangegangenen Ausgaben, auch die TIA-568-B.

Die TIA-568-C gliedert sich in vier Teile:

TIA-568-C.0: Generic Telecommunications Cabling for Customer Premises

TIA-568-C.1: Commercial Building Telecommunications Standard

TIA-568-C.2: Balanced Twisted-Pair Telecommunications Cabling and Components Standard

TIA-568-C.3: Optical Fiber Cabling Components Standard

Die Werte für die Verkabelungskomponenten und für Installations- und Übertragungsstrecke unterscheiden sich teilweise von den Werten der ISO/IEC 11801 und damit der DIN EN 50173.

Die TIA-568 gilt grundsätzlich nur in Nordamerika, es sei denn, sie ist in Projekten ausdrücklich festgelegt.

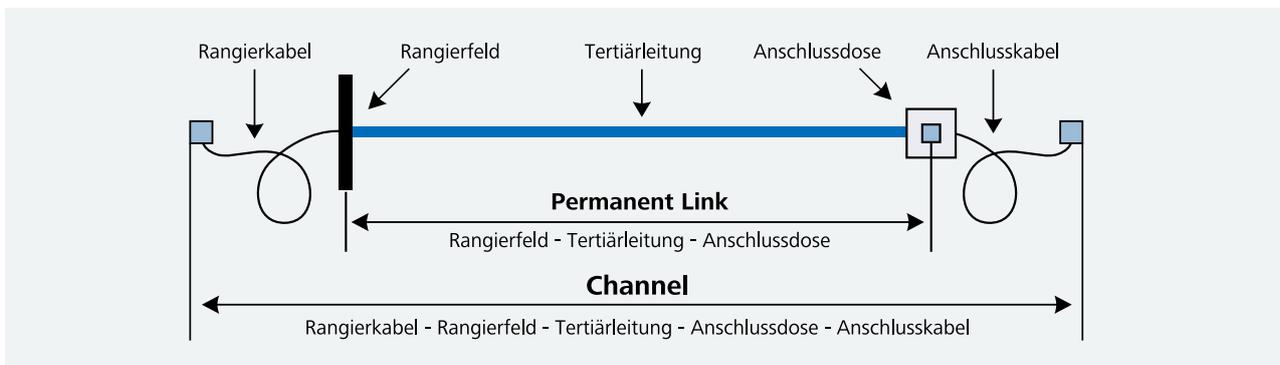
Installationsstrecke (Permanent Link) und Übertragungsstrecke (Channel)

Die DIN EN 50173 definiert verschiedene Leistungsklassen. Dabei gilt die Netzanwendungsklasse für die gesamte Verkabelungsstrecke, die in Installations- und Übertragungsstrecke unterschieden wird. Die Installationsstrecke (engl. permanent link) enthält die fest verlegten bzw. fest angeschlossenen Komponenten, sie besteht also typischerweise aus Verteilfeld, Verlegekabel und Anschlussdose.

Die Übertragungsstrecke (engl. channel) ist die gesamte Verbindung zwischen zwei Geräten, beispielsweise einem PC und einem Switch im DV-Schrank, einschließlich aller Rangier- und Anschlusskabel (also Installationsstrecke zu-

züglich Verbindungs- und Anschlusskabel). Die Übertragungsstrecke wird meist nur bei der Fehlersuche gemessen um sicherzustellen, dass sämtliche Komponenten der Verkabelung fehlerfrei arbeiten. Nach der Installation der Verkabelung wird fast immer nur die Installationsstrecke gemessen. Der Grund dafür ist einfach: Würden bei der Abnahme Protokolle der Übertragungsstrecke gefordert, dann müssten die gemessenen Anschlusskabel in allen Dosen und Verteilfeldern eingesteckt bleiben.

i Telegärtner-Tipp: Am Messgerät immer prüfen, ob Channel oder Permanent Link gemessen wird – die beiden Messvorgänge unterliegen verschiedenen Sollwerten.



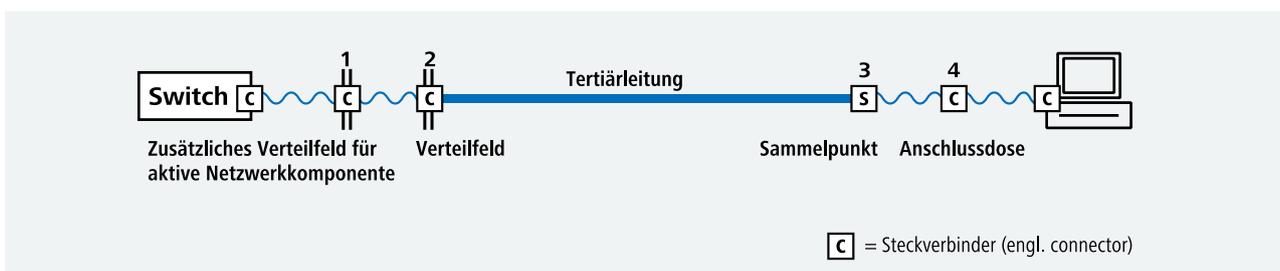
Beispiel für Permanent Link und Channel

2-, 3- und 4-Connector-Modell

Die DIN EN 50173 sieht verschiedene Modelle für die Installationsstrecke vor, abhängig von der Anzahl der Steckverbinder (engl. connector). Die Steckverbindungen an den aktiven Komponenten und den Endgeräten werden dabei nicht berücksichtigt.

Den einfachsten Fall sieht das 2-Connector Modell vor: eine Steckverbindung am Verteilfeld, eine an der Anschlussdose. Die höchsten Ansprüche an die Verkabelung und damit auch an die einzelnen Komponenten stellt das 4-Connector-Modell, das gegenüber dem 2-Connector-Modell noch zwei

weitere Steckverbindungen vorsieht: einen Sammelpunkt (engl. consolidation point) in der Nähe der Anschlussdosen, wie er beispielsweise in Großraumbüros gerne verwendet wird, und eine zweite Verbindung im Verteiler, damit die aktive Komponente (beispielsweise ein Switch) auf ein eigenes Verteilfeld geführt werden kann; die Rangierungen erfolgen dann zwischen dem Verteilfeld der aktiven Komponente und dem Verteilfeld der Tertiärverkabelung statt direkt zwischen Switch und Tertiär-Verteilfeld. Dieses Vorgehen wird als „cross connect“ bezeichnet und ist hauptsächlich in Amerika gebräuchlich, in Europa eher nicht.

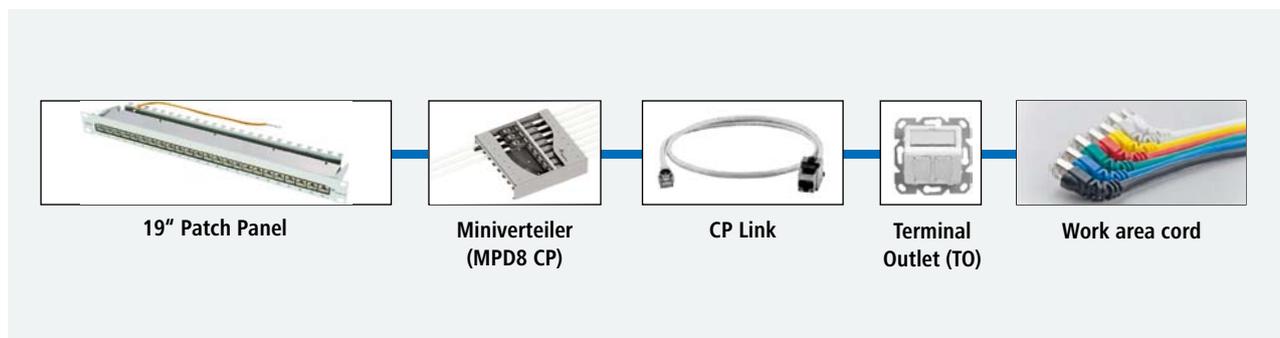


4-Connector-Modell

Verkabelungen mit Sammelpunkt (Consolidation Point)

Manchmal kann es sinnvoll sein, die Leitungen der Tertiärverkabelung gebündelt zu einem gemeinsamen Punkt, dem so genannten Sammelpunkt (engl. consolidation point), zu bringen und dort auf Dosen oder einen kleinen Zwischenverteiler aufzulegen. Von ihm werden Leitungen zu beweglichen oder fest montierten Dosen geführt, an die dann PCs oder andere Endgeräte angeschlossen werden. Sammelpunkte können beispielsweise kleine Zwischenverteiler in

abgehängten Decken oder Doppelböden in Großraumbüros oder Industriehallen sein, bei denen Bodenplatten oder Installationssäulen mit Anschlussdosen je nach wechselnder Nutzung flexibel angeordnet werden. Auch Bodentanks können als Sammelpunkte eingesetzt werden, wenn beispielsweise nicht Endgeräte sondern Zuleitungen zu EDV-Möbeln, die wiederum Anschlussdosen enthalten, dort angeschlossen werden.



Beispiel für Verkabelung mit Consolidation Point

Klasse und Kategorie

Die Netzanwendungsklasse muss streng von der so genannten Kategorie unterschieden werden. Die Netzanwendungsklasse (kurz Klasse) bezieht sich immer auf die installierte Verkabelungsstrecke, die Kategorie nur auf eine einzelne Komponente, beispielsweise das Kabel oder die Anschlussdose alleine und wird vom Hersteller oder einem Prüflabor gemessen. Im Feld ist immer nach Klassen zu messen.

Verkabelungsklassen nach ISO/IEC:

- Klasse D: bis 100 MHz, geeignet für Datenraten bis 1 Gbit/s
- Klasse E: bis 250 MHz, geeignet für Datenraten bis 1 Gbit/s
- Klasse E_A: bis 500 MHz, geeignet für Datenraten bis 10 Gbit/s
- Klasse F: bis 600 MHz, für Multimedia-Anwendungen
- Klasse F_A: bis 1.000 MHz, für Multimedia-Anwendungen

Komponentenkategorien nach ISO/IEC:

- Kategorie 5e: bis 100 MHz, geeignet für Datenraten bis 1 Gbit/s
- Kategorie 6: bis 250 MHz, geeignet für Datenraten bis 1 Gbit/s
- Kategorie 6_A: bis 500 MHz, geeignet für Datenraten bis 10 Gbit/s
- Kategorie 7: bis 600 MHz, für Multimedia-Anwendungen
- Kategorie 7_A: bis 1.000 MHz, für Multimedia-Anwendungen

i Telegärtner-Tipp: Bei Verkabelungen mit Komponenten der Cat.6_A bzw. der Komponentenverkabelungen Klasse E_A immer auf die richtige Messgeräteeinstellung nach ISO/IEC 11801 – Ed2 Add.2 achten

Zur Schreibweise von Kategorie 6_A und Category 6A: Ursprünglich wurde ein kleines „a“ verwendet, später einigten sich TIA und ISO auf die Verwendung eines großen „A“. Während ISO (und damit später auch Cenelec) das „A“ tiefstellen („A“), verwendet die TIA es auf gleicher Höhe wie die „6“:

- Link und Channel nach ISO: Klasse E_A
- Link und Channel nach TIA: Category 6A link
- Komponente nach ISO: Kategorie 6_A
- Komponente nach TIA: Category 6A

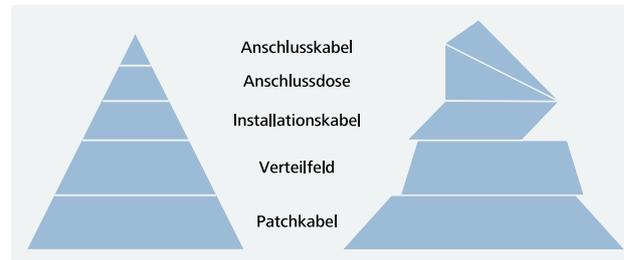
Abgestimmte Systeme und Mix & Match

Nach DIN EN 50173 von 2007 wird die Klasse einer Übertragungsstrecke nach deren leistungsschwächster Komponente bestimmt. Enthält sie beispielsweise nur eine Komponente der Kategorie 5 (100 MHz) und ansonsten ausschließlich der Kategorie 6 (250 MHz), so wird sie trotz der leistungsfähigeren Kat. 6-Komponenten lediglich als Klasse D (100 MHz) eingestuft, unabhängig davon, wie weit die leistungsschwächste Komponente die Anforderungen der Kategorie 5 übertrifft oder ob die Übertragungsstrecke die Anforderungen der Klasse E erfüllt.

Obwohl die Verkabelungsnormen geschaffen wurden, um Komponenten verschiedener Hersteller innerhalb derselben Übertragungsstrecke verwenden zu können, kann ein Her-

stellermix zu Problemen führen. Die Normen gestatten einen relativ großen Toleranzbereich, und es kommen in den Komponenten je nach Hersteller verschiedene Verfahren zur Kompensation von Beeinflussungen zum Einsatz.

In der Praxis kommt es durchaus vor, dass Komponenten, die nicht aufeinander abgestimmt sind, zu Signalreflexionen und dadurch zu hohen Bitfehlerraten führen. Höhere Antwortzeiten sind die Folge, das Datennetz arbeitet weit unter seiner vorgesehenen Leistung.



Abgestimmte und nicht abgestimmte Systeme

Kupferdatenleitungen

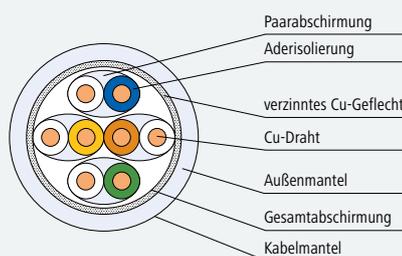
Kupferdatenleitungen werden nach ihrer Leistungsfähigkeit (Komponentenkategorie) und ihrem Aufbau unterschieden. Bei den Bezeichnungen für den Kabelschirm steht links das Kürzel für den äußeren Gesamtschirm einer Leitung, danach

– durch einen Schrägstrich getrennt – ein eventuell vorhandener Schirm der einzelnen Paare. Dabei steht „S“ für ein Geflecht feiner Drähte, „F“ für eine Folie. „TP“ steht für die Leitungsart Twisted Pair, auf deutsch „verdrilltes Aderpaar“.

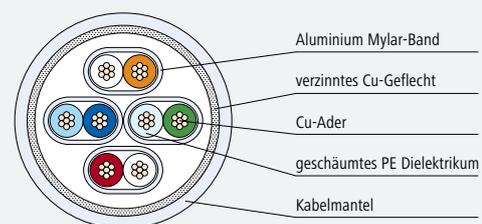
Kupferdatenleitungen (Twisted Pair) werden nach dem Aufbau des Kabelschirmes unterschieden:

- S/FTP**
gemeinsamer Geflechtschirm (S), einzelne Paare jeweils von einem Folienschirm umgeben (FTP)
- F/UTP**
gemeinsamer Folienschirm (F), einzelne Paare ungeschirmt (UTP)
- SF/UTP**
gemeinsamer Schirm aus Geflecht und Folie (SF), einzelne Paare ungeschirmt (UTP)
- U/UTP**
kein gemeinsamer Schirm (U), einzelne Paare ungeschirmt (UTP)

Kupferdatenleitungen gibt es in massiver, eindrähtiger Ausführung (eng. solid) und als flexible, mehrdrähtige Leitung (engl. stranded).



Massivdraht (solid)



Litzenleiter (stranded)

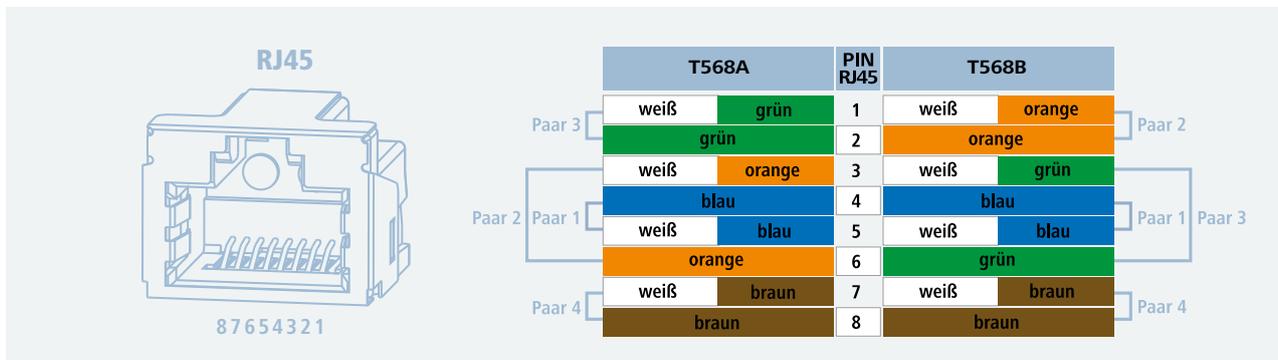
Verbindungstechnik

Schon vor Jahren hat sich der RJ45-Stecker als dominierender Stecker für Kupfernetze durchgesetzt. Formell ist der Begriff „RJ45“ (oder „RJ-45“) nicht genormt, wird in der Praxis jedoch weltweit verwendet. Die Normenserie EN 60603-7 (international IEC 60603-7) definiert den RJ45 in geschirmter und ungeschirmter Ausführung in verschiedenen Leistungsstufen, von Kategorie 5 bis Kategorie 6_A.

Die amerikanische Norm EIA/TIA-568 sieht prinzipiell zwei verschiedene Möglichkeiten vor, achtadrige Leitungen auf RJ45-Buchsen und Stecker aufzulegen. Die Farbzurordnung T568A kommt ursprünglich aus dem Militärbereich und ist für US-Behörden noch immer vorgeschrieben.

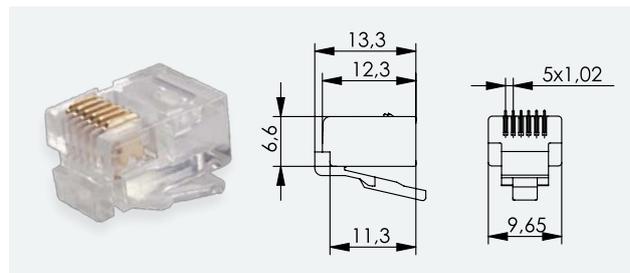
Technisch sind die beiden Farbzurordnungen gleichberechtigt, doch ist darauf zu achten, dass eine Leitung an beiden Enden gleich aufgelegt ist.

Die Farbzurordnung nach EIA/TIA steht nicht im Widerspruch zur DIN EN 50173. Sie verweist auf die DIN EN 50174, welche beide Farbzurordnungen als „Möglichkeit A“ und „Möglichkeit B“ enthält. Welche der beiden Möglichkeiten gewählt wird, ist aus technischer Sicht egal. Wichtig ist nur, dass eine Leitung an beiden Enden nach dem selben Farbschema aufgelegt wird.

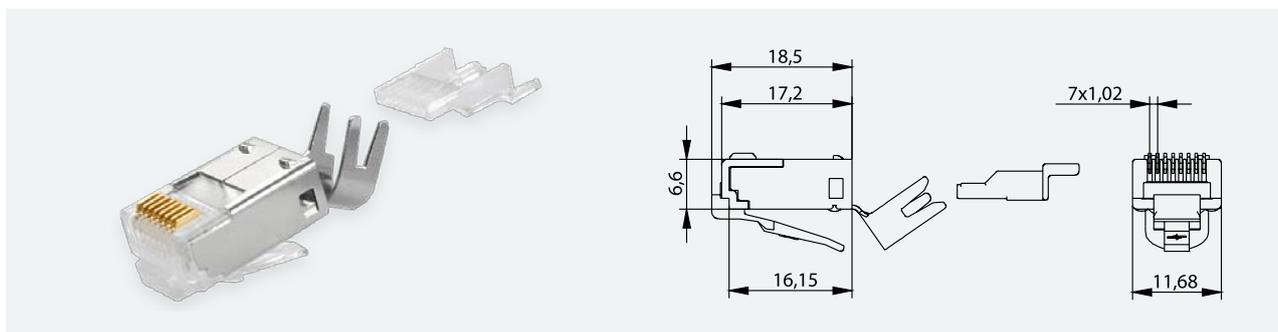


RJ45 Pin- und Farbzurordnung

RJ45-Buchsen sollten einen integrierten Kontaktüberbiegeschutz besitzen. Wird ein Telefon oder Faxgerät mit RJ11- oder RJ12-Stecker an eine RJ45-Buchse angeschlossen, dann können die äußeren Kontakte 1/2 und 7/8 der RJ45-Buchse beschädigt werden. RJ11- und RJ12-Stecker ähneln zwar dem RJ45, sie sind jedoch schmaler. Mit einem integrierten Kontaktüberbiegeschutz wird die Beschädigung der Kontakte wirksam verhindert. Damit ist auch nach häufigen Fehlsteckungen gewährleistet, dass höchste Datenraten zuverlässig übertragen werden können.



RJ12



RJ45

Platinen- und Modultechnik

Immer höhere technische Anforderungen an die Verkabelungsstrecke und ein gleichzeitig immer höherer Zeitdruck bei der Montage und Verarbeitung konnten mit der Modultechnik erfolgreich gelöst werden. Wurden Anschlussdosen und Verteilfelder bislang bevorzugt auf der Basis von Leiterplatten (Platinen) gefertigt, auf welche die Anschlussblöcke und RJ45-Buchsen gelötet wurden, so werden bei der Modultechnik einzelne, separate RJ45-Buchsen an den einzelnen Kabelenden montiert. Jedes Kabel wird also an beiden Enden auf eine eigene RJ45-Buchse aufgelegt. Die Buchsen werden dann nur noch in das Verteilfeld oder die Anschlussdose eingerastet. Die Modultechnik führt zu besseren Übertragungstechnischen Werten sowie zu einem deutlichen Zeitgewinn beim Auflegen der Kabel und der Montage der Dosen und Verteilfelder. Darüber hinaus bietet sie den Vorteil, dass einzelne Kabelstrecken einfacher und damit kostengünstiger nachgerüstet werden können als bei herkömmlichen Verteilfeldern.

Welcher Technik man den Vorzug gibt, ist letzten Endes Geschmacksache. Natürlich bietet Telegärtner beide Lösungen in entsprechender Qualität an. So war die AMJ45 K Cat.6_A auch die weltweit erste von der GHMT zertifizierte leiterplattenbasierende RJ45-Kompaktdose der Kategorie 6_A mit LSA+-Anschlussstechnik.

Verlegekabel können mittlerweile aber nicht mehr nur an Dosen und Module angeschlossen werden. Werden Verlegekabel direkt mit einem Stecker abgeschlossen, können sie beispielsweise direkt in ein Wetterschutzgehäuse von Überwachungskameras eingeführt werden. Eine zusätzliche Anschlussdose in Kameranähe entfällt. Diesen Vorteil machen sich auch Anlagenverkabelungen in der industriellen Fertigung zunutze, und auch bei Home-Office-Verkabelungen kann auf Anschlussdosen, für die oftmals kein Platz vorhanden ist, verzichtet werden. Gute Stecker können mit geringem Aufwand vor Ort konfektioniert werden und eignen sich universell für Anwendungen von der Telefonie bis 10 Gigabit Ethernet.

Power over Ethernet (PoE)

Bei Power over Ethernet werden die Endgeräte über die Datenleitung mit Strom versorgt. Das amerikanische Normungsgremium IEEE hat in den Standards IEEE 802.3af und IEEE 802.3at die dafür notwendige Technik definiert:

Standard	IEEE 802.3af	IEEE 802.3at
Stand	Juni 2003	September 2009
Spannung	48 V DC	53 V DC
Eingespeiste Leistung max.	15 W	30 W
Leistung am Endgerät max.	12,95 W	24,6 W
Strom pro Adapter max.	350 mA	600 mA

Aus Treiber: Praxishandbuch Netzwerktechnik, J. Schlembach Fachverlag, mit freundlicher Genehmigung des Verlags



RJ45-Anschlussdosen in Platinen- und in Modultechnik, beide nach Kategorie 6_A für 10 Gigabit Ethernet



Der MFP8 von Telegärtner: werkzeuglos feldkonfektionierbar in weniger als 60 Sekunden und geeignet für 10 Gigabit Ethernet

Bei PoE und besonders bei PoE+ sind qualitativ hochwertige Anschlusskomponenten (Anschlussdosen / Verteilfelder) außerordentlich wichtig, denn die filigranen Kontakte führen nun Daten und Strom gleichzeitig.



Telegärtner-Tipp: Alle Telegärtner RJ45 Stecker und Buchsen der Cat.6/Cat.6_A sind für PoE+ bis 30 Watt freigegeben

De-embedded / Re-embedded

Verkabelungen für Hochleistungsnetze erfordern anspruchsvolle Messtechnik. Dies gilt ganz besonders für die Komponenten, die in ihrem Zusammenspiel höchste Datenraten übertragen sollen. Für Komponenten der Kategorie 6 wurde die De-embedded-Messmethode entwickelt. Dabei wird eine Buchse gegen 12 verschiedene Referenzstecker gemessen, um die ganze Bandbreite für das in Deutschland so beliebte Mix & Match, dem Mischen von Produkten verschiedener Hersteller innerhalb einer Verkabelungsstrecke, zu erfassen. Naturgemäß erhält man verschiedene Werte für die verschiedenen Stecker, und mit allen müssen Ergebnisse innerhalb der Normvorgaben erzielt werden.

Die De-embedded-Messmethode ist hinreichend genau für Komponenten der Kategorie 6 bis 250 MHz und Datenraten bis 1 Gbit/s. Trotz des großen Aufwandes ist sie für die Messung von Komponenten der Kategorie 6_A bis 500 MHz und Datenraten bis 10 Gbit/s jedoch nicht zuverlässig genug. Hat man bei der De-embedded-Methode eine zu prüfende Buchse einzeln betrachtet (engl. to embed = „einbetten“, de-embed = „ausbetten“), so betrachtet man

bei der Re-embedded-Methode (re-embed = „wieder einbetten“) die Buchse wieder im Gesamtzusammenhang. Bei der Re-embedded-Messmethode wird ein Referenz-Stecker verwendet, dessen Werte sehr genau ermittelt wurden. Bei dieser Messmethode werden zwei Messaufnahmen an einen Netzwerkanalysator angeschlossen. Eine enthält eine fest eingelötete Aufnahme für den Referenzstecker, an die zweite wird die zu messende Buchse mit kurzen verdrillten Aderpaaren angeschlossen. Dann werden die beide Aufnahmen zusammengesteckt und gemessen.

Der Re-embedded-Messaufbau mit mehreren Platinen nach IEC 60512 ist Telegärtner jedoch noch immer nicht genau genug: Das Telegärtner-Messlabor verbindet die Platine der Messbuchse direkt mit dem Netzwerkanalysator über Koaxleitungen. Der Vorteil: Störende NEXT-Einflüsse werden minimiert, ebenso Beeinflussungen von Aderpaaren untereinander bei Messleitungen mit verdrillten Adern. Durch den speziellen Messaufbau mit Koaxleitungen sind noch genauere Messergebnisse als mit dem Aufbau nach IEC 60512 möglich.

Telegärtner Real-Time Re-Embedded Cat.6_A

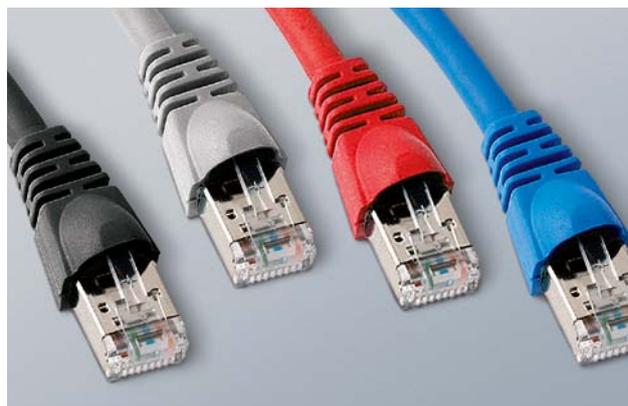
Mit einem 8-port Networkanalyzer mit implementierten Re-Embedding Berechnungsverfahren liefert der Real-Time Re-Embedded Messaufbau eine echtzeitfähige Auswertung der Connecting Hardware. Dadurch bietet sich die Möglichkeit, die Auswirkungen von Änderungen an Messobjekten in Echtzeit zu bewerten. Die sehr zeitaufwendige Messung aller Paarkombinationen entfällt somit.



Cat.6_A Patch Cords

Patchkabel werden in vielen Installationen vernachlässigt – mit schwerwiegenden Folgen, denn die leistungsfähigste Infrastruktur bleibt weit hinter ihren Möglichkeiten zurück, wenn qualitativ minderwertige Patchkabel die Qualität der Gesamt-Übertragungsstrecke mindern. Doch woran erkennt man, ob man ein hochwertiges Patchkabel vor sich hat? Kat. 6_A-Komponenten werden seit geraumer Zeit im Labor nach der Re-embedded-Messmethode gemessen, nur Patchkabel nicht – die physikalischen Gegebenheiten machten das Messen schwierig. Wieder einmal war Telegärtner führend: Als erstes Messlabor war das Telegärtner-Labor in der Lage, Kat. 6_A-Patchkabel zu messen. Möglich wurde dies durch einen selbst entwickelten Messadapter. Der Messaufbau ist dabei anspruchsvoller und genauer, als die internationalen Normen für Messtechnik vorschreiben. Dabei verwendet Telegärtner das Real-Time/Re-embedded-Messverfahren, bei dem alle vier Paare gleichzeitig mit einem 8-Port-Netzwerkanalysator gemessen werden. Der anspruchsvolle Aufbau ohne Messübertrager (Baluns) liefert

genauere Messergebnisse und ist richtungsweisend für die Überprüfung qualitativ hochwertiger Patchkabel. Damit ist sichergestellt, dass die Übertragungsstrecke die volle Datenrate übertragen kann.



Glasfasernetze

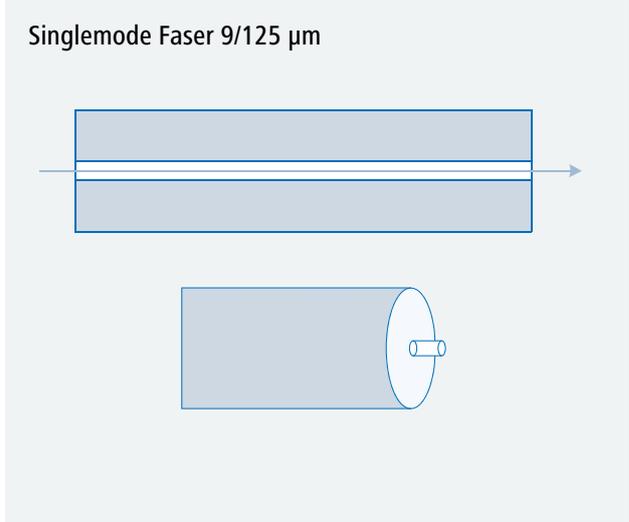
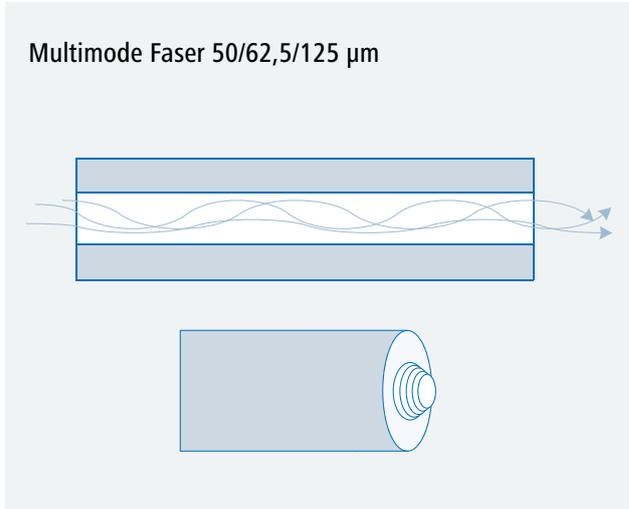
Aufbau von Glasfasern

Moderne Glasfaserleitungen enthalten Multimode-Gradientenfasern (Kennbuchstabe „G“) oder Singlemodefasern (Kennbuchstabe „E“). Stark vereinfacht sind bei Multimodefasern mehrere verschiedene Lichtstrahlen (Moden) gleichzeitig auf unterschiedlichen Wegen durch die Faser unterwegs, bei Singlemodefasern nur einer (diese „Lichtstrahlen“ stehen symbolisch für die bevorzugte Ausbreitungsrichtung der Haupt-Energieverteilung der elektromagnetischen Welle „Licht“).

Im inneren Bereich der Faser wird das Licht geführt. Der äußere Bereich sorgt dafür, dass Licht, das einen bestimmten Einfallswinkel nicht überschreitet (Akzeptanzwinkel), im inneren Bereich bleibt, und Licht, das den inneren Bereich verlassen hat, nicht wieder dort hineingelangen kann, was zu Signalverfälschungen führen würde. Der innere Bereich heißt bei Multimodefasern Kern, bei Singlemodefasern Modenfeld. Der äußere Bereich wird bei beiden Faserarten als Mantel bezeichnet.

Da Kern / Modenfeld und Mantel unterschiedliche Brechungsindices besitzen, wird das Licht an der Grenze zwischen den beiden Bereichen reflektiert (Totalreflexion). Dadurch wird möglichst viel Licht im Kern / Modenfeld geführt. In Europa werden bei Multimodefasern hauptsächlich Fasern mit einem Kerndurchmesser von 50 µm eingesetzt, in Amerika vorzugsweise mit 62,5 µm.

Die beiden Faserarten dürfen nicht auf derselben Strecke gemischt werden, da sonst hohe Licht-Verluste auftreten, besonders beim Übergang von 62,5 µm auf 50 µm. Der Durchmesser des Modenfeldes bei Singlemodefasern ist je nach Faserhersteller verschieden und beträgt 9 – 10 µm. Der Durchmesser des Mantels beträgt bei allen drei Faserarten 125 µm.



Faseraufbau (vereinfacht)

Glasfaser-Typen und Leistungsklassen

Glasfasern für LAN-Verkabelungen werden nach ISO/IEC 11801 und damit auch nach DIN EN 50173 in verschiedene Leistungsklassen eingeteilt. Für Multimodefasern gibt es die vier Klassen OM1 bis OM4, für Singlemodefasern OS1 und OS2, wobei OS2-Fasern die Fasern nach OS1 verdrängt haben.

Als Lichtquellen werden für Übertragungsraten bis 100 Mbit/s hauptsächlich Leuchtdioden (LEDs) verwendet. Für Gigabit

und 10 Gigabit Ethernet reicht das Schaltverhalten von LEDs jedoch nicht mehr aus – hier werden Laser benötigt. Bei einer Wellenlänge von 850 nm können preisgünstige Halbleiterchip-Laser, sogenannte VCSELs (vertical cavity surface emitting laser) eingesetzt werden, bei anderen Wellenlängen (z. B. 1310 nm oder 1550 nm) werden klassische Laser benötigt.

Maximale Dämpfung in dB / km							
	Multimode OM1, OM2 und OM3		Multimode OM4		Singlemode OS2		
Wellenlänge	850 nm	1300 nm	850 nm	1300 nm	1310 nm	1383 nm	1550 nm
Dämpfung	3,5 dB	1,5 dB	3,5 dB	1,5 dB	0,4 dB	0,4 dB	0,4 dB

		Min. modale Bandbreite in MHz x km		
		Vollanregung		Wirksame Laseranregung
Wellenlänge		850 nm	1300 nm	850 nm
Fasertyp	Kerndurchmesser in μm			
OM1	50 oder 62,5	200	500	nicht spezifiziert
OM2	50	500	500	nicht spezifiziert
OM3	50	1500	500	2000
OM4	50	3500	500	4700

Aus Treiber: Praxishandbuch Netzwerktechnik, J. Schlembach Fachverlag, mit freundlicher Genehmigung des Verlags

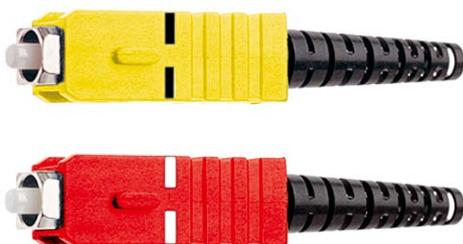
i Telegärtner-Tipp: LWL-Verkabelungen sollten unbedingt mit dem Lichtquellentyp gemessen werden, mit dem sie später auch betrieben werden. Die meisten optischen Messgeräte (engl. optical time domain reflectometer, kurz OTDR) verwenden standardmäßig klassische Laser. Für Multimodefasern kommen je nach Netzart jedoch LEDs und VCSELs zum Einsatz, klassische Laser werden für Multimodefasern nur selten verwendet. Die falsche Lichtquelle im Messgerät kann die Messergebnisse verfälschen.

Lichtwellenleiter aus Kunststoff

Lichtwellenleiter müssen nicht unbedingt aus Glas sein. Sie können auch ganz oder teilweise aus Kunststoff bestehen. Polymere optische Fasern, auch als Polymerfasern oder kurz POF bezeichnet, bestehen vollständig aus Kunststoff. Englische Bezeichnungen sind „polymeric optical fiber“ oder „plastic optical fiber“.

Im Gegensatz zu Glasfasern können Polymerfasern nicht mit thermischen Spleißen verbunden werden, da der Kunststoff durch die hohe Temperatur schmelzen würde. Polymerfasern werden mit Steckern oder Klemmen verbunden. Mit scharfen Messern sind exakte, gerade Schnitte möglich; Schleifen und Polieren der Fasern entfällt.

HCS, auch als Polymer Cladded Fiber (PCF) bezeichnet, bestehen aus einem Kern aus Glas und einem den Kern umgebenden Mantel aus Kunststoff. Aufgrund ihres Kerns aus Quarzglas ermöglichen HCS-Fasern höhere Datenraten bzw. größere Leitungslängen als Polymerfasern, sind jedoch aufwendiger zu verarbeiten.



LWL-Steckverbinder für Polymerfasern

Glasfasern für engste Biegeradien

Biegeradien-unempfindliche Glasfasern (engl. bend insensitive optical fibres) bieten bei Installationen mit beengten Platzverhältnissen deutliche Vorteile. Bei voller Übertragungs-Bandbreite lassen sich Biegeradien-unempfindliche Fasertypen auch in engen Kurven verlegen. Doch nicht alle sind rückwärtskompatibel zu herkömmlichen Fasern.

Die Norm ITU-T G.657 definiert Biegeradien-unempfindliche Singlemode-Fasern. Die G.657.A-Serie ist kompatibel zu den Standard-Singlemode-Fasern nach ITU-T G.652. Fasern der G.657B-Serie sind es meist nicht, sie bieten jedoch noch engere Biegeradien als die Fasern der A-Serie.

Biegeradien-unempfindliche Multimode-Fasern (engl. bend insensitive multi mode fibres, kurz BIMMF) sind je nach Hersteller rückwärtskompatibel zu herkömmlichen OM3- bzw. OM4-Fasern. Aufschluss zur Kompatibilität gibt das Faser-Datenblatt; im Zweifelsfall empfiehlt es sich, eine Bestätigung zur Kompatibilität mit anderen Fasern anzufordern.

WDM-Systeme

Low-Waterpeak-Fasern sind für WDM-Systeme sehr wichtig. WDM steht für Wavelength Division Multiplexing. War bei der herkömmlichen Übertragung Licht nur einer Wellenlänge in einer Singlemodefaser unterwegs, so werden bei WDM-Systemen mehrere Lichtstrahlen verschiedener Wellenlänge in derselben Faser übertragen.

Jedem Kanal wird dabei eine eigene Wellenlänge zugeordnet. Um eine gleichmäßige Übertragung zu gewährleisten, müssen die optischen Eigenschaften der Glasfaser im gesamten genutzten Bereich möglichst gleich sein. Auch wenn in den LANs noch sehr wenig WDM-Systeme anzu-treffen sind, ist doch bei der Faserauswahl darauf zu achten, dass eine künftige Migration zu WDM durch den Einsatz von Low-Waterpeak-Fasern möglich ist.

Glasfaser-Steckverbinder

Die DIN EN 50173 sieht für den Arbeitsbereich (Anschlussdosen) den LC-Duplex-Stecker vor. Bestehende Netze, in denen der SC-Duplex-Stecker verwendet wurde, können normgerecht auch weiterhin mit SC-Duplex-Steckern erweitert werden. In anderen Netz-Bereichen lässt die Norm alle nach IEC genormten Steckerbauformen zu.

i Telegärtner-Tipp: Nie in Glasfaser-Anschlüsse oder Stecker blicken, VCSELS und konventionelle Laser senden nicht sichtbares Infrarot-Licht, man würde ein Signal nur an den (bleibenden!) Augenschäden erkennen.

Viele Hersteller von aktiven Netzwerkkomponenten (Switches) sind dazu übergegangen, besonders Platz sparende Stecker (engl. small form factor, kurz SFF) wie den LC-Duplex zu verwenden. Er benötigt nicht mehr Platz als ein RJ45-Stecker. Im Bereich der passiven Verteiltechnik ist eine hohe Packungsdichte mit kleinen Steckern für das Rangieren eher nachteilig in puncto Handhabung, Robustheit und Übersichtlichkeit.

Neben LC- und SC-Duplex ist in bestehenden Netzen auch der ältere ST-Stecker anzutreffen.

Für beste optische Werte sind Stecker für Singlemode-Fasern auch mit schräg geschliffenen Steckerstirnflächen erhältlich. Durch den schrägen Schliffwinkel können an der Oberfläche reflektierte Lichtstrahlen nicht mehr in den lichtführenden Kernbereich der Glasfaser zurück, sie werden von der schrägen Fläche abgelenkt.

Steckerfarben nach DIN EN 50173:

Multimode: beige oder schwarz

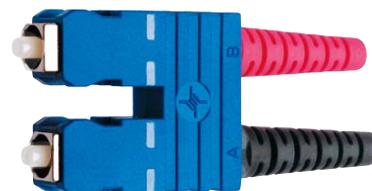
Singlemode PC, Steckerende gerade geschliffen (PC = physical contact): blau

Singlemode APC, Steckerende schräg geschliffen (APC = angled physical contact): grün

Bei Steckern und Kupplungen für OM3-Multimodefasern hat sich in der Praxis der türkise Farbton „aqua“ durchgesetzt, der in der amerikanischen TIA-Norm vorgegeben ist.



ST-Stecker



SC-Stecker



LC-Stecker

i Telegärtner-Tipp: Nie Gerad (PC)- und Schräg-schliff (APC)-Stecker zusammenstecken. Bei Schräg-schliffsteckern darauf achten, dass beide Stecker in einer Kupplung dieselbe Ausrichtung des Schliffwinkels besitzen.

	Stecker	Patchkabel	Vorkonfektionierte Verlegekabel
OM1	beige	orange	orange
OM2	beige	orange	orange
OM3	aqua	aqua	orange
OM4	schwarz	orange	orange
OS2 PC	blau	gelb	gelb
OS2 APC	grün	gelb	gelb

Farbschema: Stecker, Patchkabel, Vorkonfektionierte Verlegekabel

Fiber-To-The-Home (FTTH)

High Speed-Internet, Triple Play (TV, Telefon und Internet über einen Anschluss), Video on Demand wie auch DSL-Datenverbindungen zwischen Firmen und deren Niederlassungen fordern immer leistungsfähigere Netze. Die über Jahrzehnte gewachsene, vorhandene Infrastruktur kann mit den immer schneller wachsenden Anforderungen nicht mehr mithalten. Es ist also nur logisch, die leistungsfähigen Glasfasernetze des Weitverkehrsnetzes (engl. wide area network, kurz WAN) näher zum Endanwender, sei er Firmenkunde oder privater Verbraucher, zu bringen: Glasfaser bis zum (Wohn-)Gebäude, englisch fiber to the home.

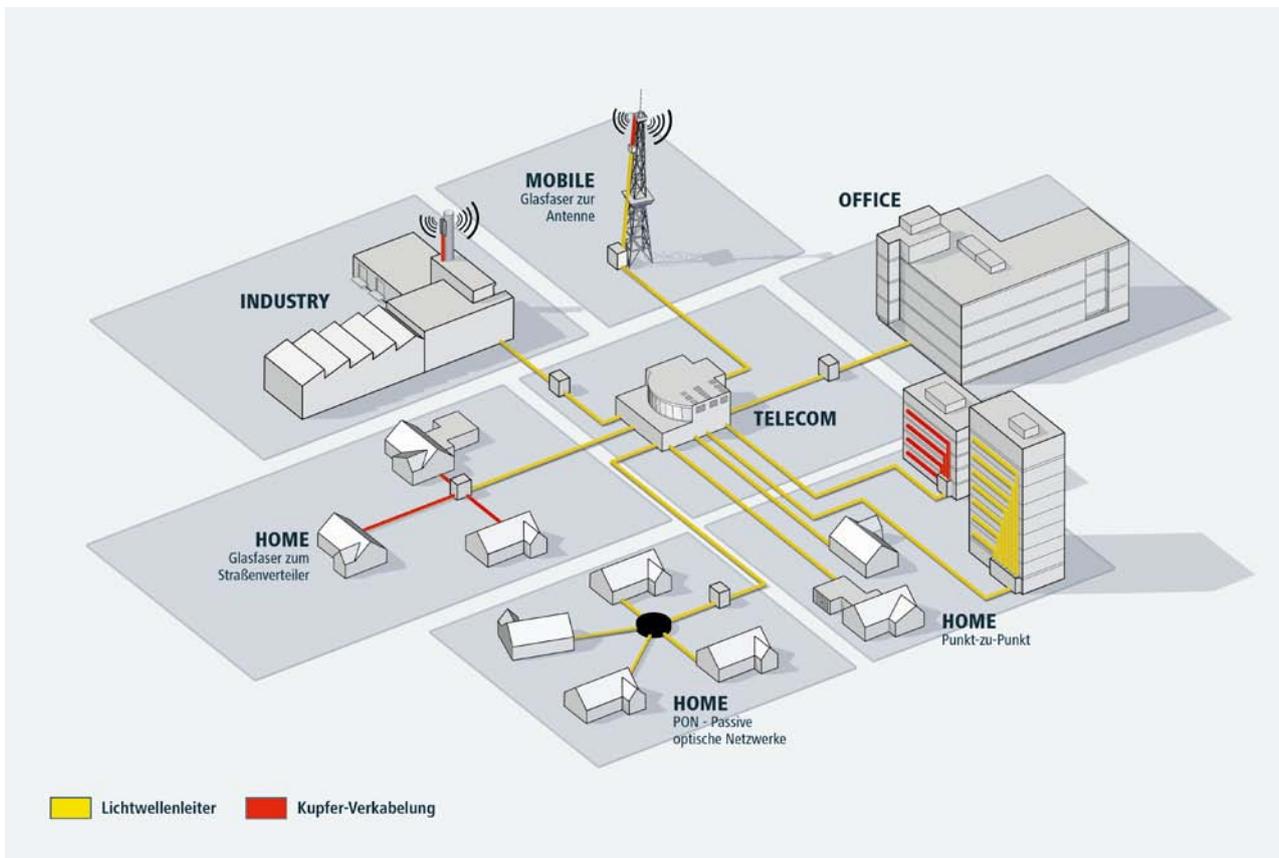


Leistungsteilender optischer Koppler

Dies erfordert ein umfangreiches Spektrum an Produktlösungen, angefangen von optischen Kopplern über Glasfasern und entsprechende Stecker über koaxiale Steckverbinder bis hin zu anwendungsspezifischen RJ45-Steckern für Büro-, Industrie- und Heimanwendungen.

i Telegärtner-Tipp: Die Begriffe „Fiber to the ...“ werden in der Praxis oft nicht einheitlich gebraucht. Es empfiehlt sich daher genau festzulegen, wie das Netz konzipiert werden soll (mit LWL-Anschlussdosen, Installations-Switch, etc.).

Detaillierte Informationen hierzu können unter: fttx@telegartner.de angefordert werden.



Verkabelungslösungen FTTx

Data Center – Verkabelung in Rechenzentren

In Rechenzentren (engl. data center) sind Glasfaserleitungen für hohe Datenraten nicht wegzudenken. Hier haben sich Multimodefasern vom Typ OM3 und OM4 durchgesetzt, die nach Norm IEEE 803.2 Datenraten mit 10, 40 und 100 Gigabit pro Sekunde übertragen. Im Rechenzentrum ist Flexibilität bei kürzestmöglichen Betriebsunterbrechungen oberstes Gebot (höchste Qualität wird in beiden gefordert).

In den Rechenzentren haben sich daher vorkonfektionierte Lösungen durchgesetzt. Mehrfaserige Leitungen mit meist 12, 24 oder 48 Fasern enden auf 12-faserigen MTP®/MPO-Steckern oder LC- bzw. SC-Duplex-Steckern. Vorkonfektionierte Leitungen können dann verlegt werden, wenn es der Betrieb des Rechenzentrums gestattet, oft sogar während des laufenden Betriebs. Wenn die neuen Server, Switches oder Mainframes dann aufgestellt oder umgezogen werden, sind die Leitungen bereits anschlussfertig an Ort und Stelle. Aufwändiges Absetzen und Abisolieren von Adern und Fasern, Steckermontage sowie Klebe-, Schleif- und Polierarbeiten gehören damit der Vergangenheit an. Entsprechende Einziehhilfen schützen die Stecker während der Leitungsverlegung und garantieren fabrikgeprüfte Qualität auch unter schwierigen Installationsbedingungen.



Vorkonfektionierte Leitungen
MPO-MPO (links) und MPO-LCD (rechts)

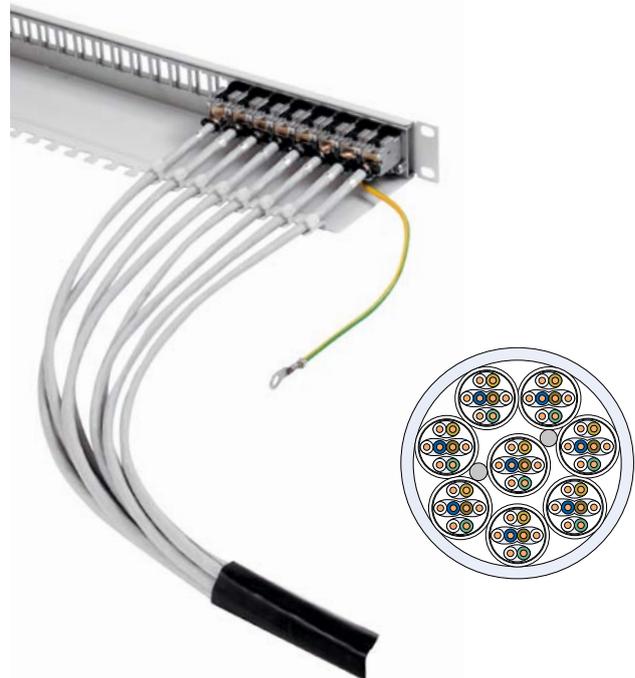
Parallel Optics und 40/100 Gigabit Ethernet

Die Übertragungskapazität von Multimodefasern ist deutlich kleiner als die von Singlemodedefasern. Auf kurzen Strecken werden dennoch Multimodefasern eingesetzt, da die Sende- und Empfangselektronik für Multimodefasern kostengünstiger ist. Bei 40 und 100 Gigabit Ethernet werden daher die Datenströme in Kanäle von je 10 Gigabit pro Sekunde aufgeteilt die gleichzeitig (parallel) übertragen werden, was zum Fachbegriff Parallel Optics führte. Für 40 Gigabit Ethernet werden dabei 8 Fasern (4 Fasern für Senden, 4 Fasern für Empfangen) verwendet, für 100 Gigabit 20 Fasern (10 Fasern für Senden, 10 Fasern für Empfangen).

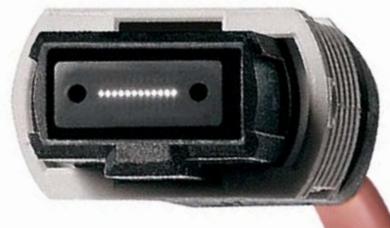
Bei der Verbindungstechnik greift man auf den bewährten MTP®/MPO-Steckverbinder zurück, der sich in vorkonfektionierten Systemen bereits bewährt hat.

Detaillierte Informationen hierzu können unter der E-Mail Adresse datacenter@telegaertner.de angefordert werden.

Vorkonfektionierte Systeme sind jedoch nicht auf Glasfaserleitungen beschränkt. Immer mehr setzen sich auch vorkonfektionierte Lösungen für Kupferkabel durch. Diese Lösungen gibt es sowohl mit RJ45-Buchsen für Verteilfelder als auch mit flexiblen Leitungen und Steckern als Mehrfach-Patchkabel, was besonders bei großen Switches einen enormen Zeitvorteil bietet.



Hydrakabel mit
AMJ-Modul K Cat.6A



MPO-Steckverbinder

i Telegärtner-Tipp: Vorkonfektionierte Lösungen können unabhängig von der Inbetriebnahme von Servern, Switches oder Mainframes im Rechenzentrum verlegt werden. Sobald diese Maschinen in Betrieb gehen müssen, können die vorab verlegten Leitungen direkt angeschlossen werden, ohne Spleißen, Kleben, Polieren oder Crimpen. Und über den Online-Konfigurator können sie rund um die Uhr bestellt werden.

Industrial Ethernet – das Ethernet für die industrielle Umgebung

In der rauen Fertigungsumgebung sind die Komponenten eines Datennetzes sehr viel größeren Belastungen ausgesetzt als in Bürogebäuden: Staub, Feuchtigkeit, Chemikalien, mechanische Belastungen, extreme Temperaturen und sehr viel höhere elektromagnetische Belastungen setzen der Verkabelung zu und stellen bislang nie gekannte Anforderungen.

Neben der hohen Belastbarkeit ist in der Fertigung höchste Zuverlässigkeit und Verfügbarkeit gefordert, denn ein Ausfall von auch nur kurzer Dauer führt unweigerlich zu hohen finanziellen Verlusten. Gerade im industriellen Umfeld sind Qualität und Zuverlässigkeit der Komponenten – besonders der Anschlussdosen und Steckverbindungen – von ausschlaggebender Bedeutung.

Für Industriegebäude gelten daher neben der DIN EN 50173-3 auch andere Normen, für die Verkabelung allen voran die ISO/IEC 24702, für die Steckverbinder die IEC 61076-3-106.

Neben der Qualität sorgfältig aufeinander abgestimmter Komponenten ist bei industriellen Anwendungen zusätzlich der Schutz gegen feste und flüssige Stoffe wichtig. Die internationale Norm IEC 60529 definiert mit dem IP-Code (International Protection) ein einfaches Bezeichnungssystem: Die erste Ziffer gibt den Schutz gegen das Eindringen fester Körper wie beispielsweise Staub an, die zweite Ziffer den Schutz gegen Wasser / Feuchtigkeit.



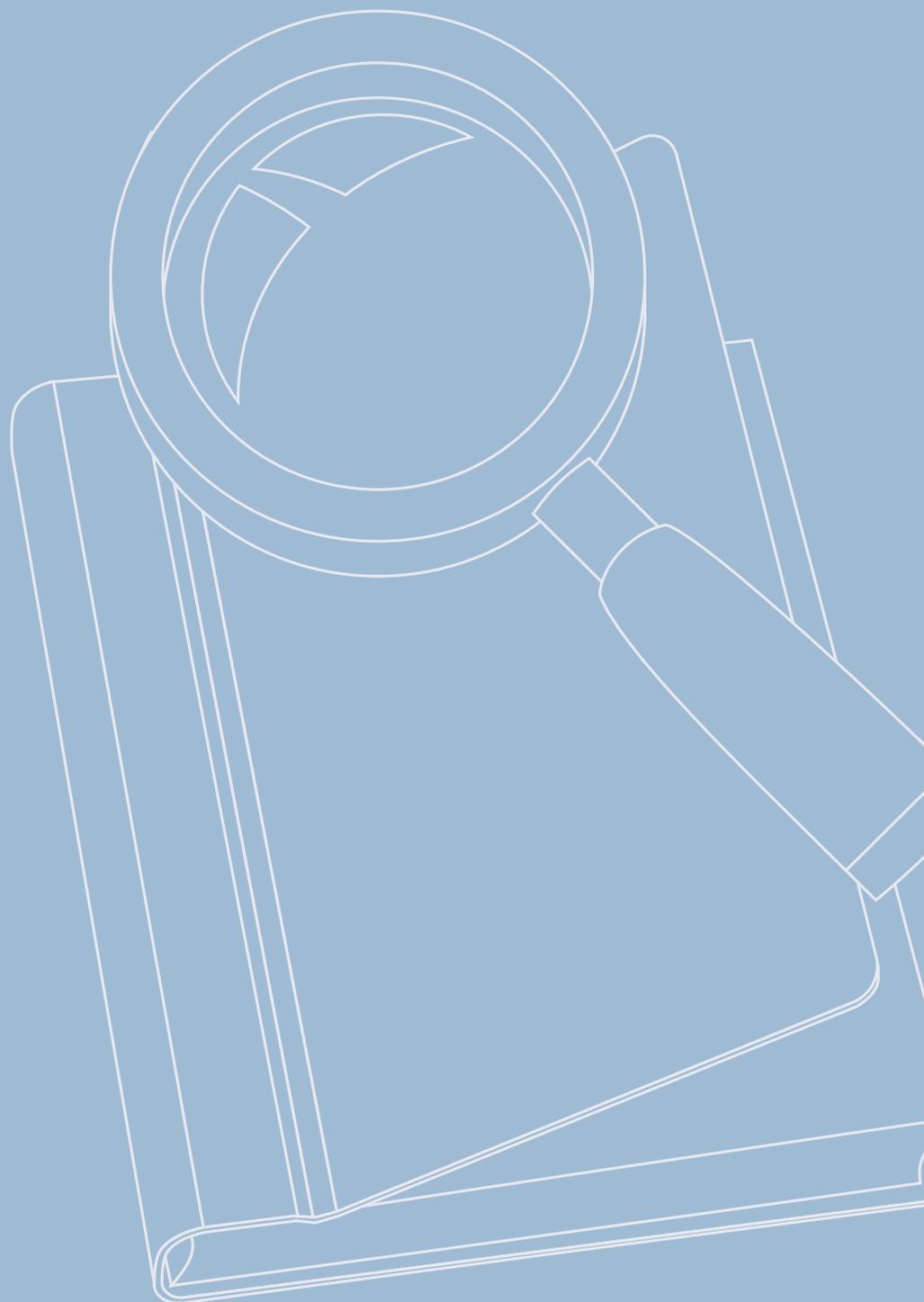
Schutzgrade gegen feste Fremdkörper und Schutzgrade gegen Wasser

Schutzgrade gegen feste Fremdkörper*	
Erste Kennziffer	Kurzbeschreibung
0	Nicht geschützt
1	Geschützt gegen feste Fremdkörper 50 mm Durchmesser oder größer
2	Geschützt gegen feste Fremdkörper 12,5 mm Durchmesser oder größer
3	Geschützt gegen feste Fremdkörper 2,5 mm Durchmesser oder größer
4	Geschützt gegen feste Fremdkörper 1,0 mm Durchmesser oder größer
5	Staubgeschützt
6	Staubdicht

Schutzgrade gegen Wasser*	
Zweite Kennziffer	Kurzbeschreibung
0	Nicht geschützt
1	Geschützt gegen Tropfwasser
2	Geschützt gegen Tropfwasser, wenn das Gehäuse bis zu 15° geneigt ist
3	Geschützt gegen Sprühwasser
4	Geschützt gegen Spritzwasser
5	Geschützt gegen Strahlwasser
6	Geschützt gegen starkes Strahlwasser
7	Geschützt gegen die Wirkungen beim zeitweiligen Untertauchen in Wasser
8	Geschützt gegen die Wirkungen beim dauernden Untertauchen in Wasser. Wird zwischen Kunden und Lieferanten vereinbart.

* Definitionen siehe IEC 60529

Telegärtner Netzwerk-Wörterbuch



Telegärtner Netzwerk-Wörterbuch: Glasfasertechnik

Nachfolgend sind die wichtigsten Begriffe der Daten-/ Netzwerk-Technik aufgeführt.

APC – aspherical physical contact:

Stecker mit schräg zur Steckerlängsachse geschliffenen Endflächen; Schliffwinkel typisch 8 Grad, andere ebenfalls erhältlich. Durch den schrägen Schliff ergeben sich besonders hohe Werte bei der Rückflussdämpfung. Ein APC-Stecker muss immer mit einem APC-Stecker desselben Schliffwinkels zusammengesteckt werden. Stecker- und Kupplungsfarbe: grün.

Attenuation

→ siehe Dämpfung

Aufteilbares Kabel

engl. breakout cable. Die einzelnen Fasern sind mit einer individuellen Aderisolierung versehen, die so dick ist, dass die Fasern aus dem Kabel herausgeführt und ohne Schutzschlauch verlegt werden können. Typische Durchmesser der Aderisolierungen bei aufteilbaren Kabeln sind 900 µm und 3 mm. Dadurch können Stecker direkt auf die Adern montiert werden.



Backbone

engl. Rückgrat. Leitungen zur Verbindung von Netzen an einem Standort, beispielsweise die etagenübergreifenden Leitungen in einem Gebäude oder die Leitungen zwischen den Gebäuden.

Bandbreite

Umfang des Frequenzbereichs, der übertragen werden kann; Beispiel: niedrigste Frequenz = 10 MHz, höchste Frequenz 100 MHz, dann beträgt die Bandbreite 90 MHz (100 MHz – 10 MHz = 90 MHz).

Bandbreiten-Längenprodukt

Einheit: MHz x km; Produkt aus Bandbreite und maximaler Länge, über die diese Bandbreite übertragen werden kann. Das Bandbreiten-Längenprodukt ist eine Konstante. Beispiel: Bei einem Bandbreiten-Längenprodukt von 400 MHz x km kann ein Signal mit einer Bandbreite von 400 MHz über eine Länge von 1 km übertragen werden, ein Signal mit einer Bandbreite von 200 MHz 2 km, ein Signal mit einer Bandbreite von 800 MHz noch einen halben Kilometer.

Breakout cable, Breakoutkabel

→ siehe aufteilbares Kabel

Cabling layer

→ siehe Verkabelungsschicht

Campusnet

Das Netz eines Standortes („Campus“), das die Netze in den einzelnen Gebäuden des Standortes miteinander verbindet.

CWDM – Coarse Wavelength Division Multiplexing

Übertragungsverfahren, bei dem mehrere Lichtsignale (typischerweise 18) unterschiedlicher Wellenlängen gleichzeitig in einer Faser übertragen werden. Kanalabstand 20 nm.

Dämpfung

Gibt an, wie stark ein Signal auf einer Übertragungsstrecke geschwächt wird.

Delay

→ siehe Laufzeit

Delay skew

→ siehe Laufzeitverzögerung

DIN EN 50173

„Informationstechnik – Anwendungsneutrale Kommunikationskabelanlagen“; wichtigste Normenserie zur strukturierten Verkabelung. Die DIN EN 50 173 gliedert sich in fünf Teile:

Teil 1: Allgemeine Anforderungen

Teil 2: Bürogebäude

Teil 3: Industriell genutzte Standorte

Teil 4: Wohnungen

Teil 5: Rechenzentren

DIN VDE 0888-3

definiert die Kabelkurzzeichen für Glasfaser-Außenkabel

DIN VDE 0888-6

definiert die Kabelkurzzeichen für Glasfaser-Innenkabel

DIN-Stecker

Alter Steckertyp mit Überwurfmutter; heutzutage fast nur noch in bestehenden Installationen anzutreffen; Normbezeichnung LSA-Stecker; Ferrulendurchmesser 2,5 mm.



Dualduplexverbindung

Verbindung, bei der Senden und Empfangen gleichzeitig über dasselbe Leiterelement (z. B. LWL-Faser) möglich ist.

Duplex

„zweifach“. Duplex-Stecker enthalten zwei Glasfasern. Je nach Ausführung können auch zwei Einzelstecker zu einem Duplexstecker zusammengefasst werden, beispielsweise durch Klammern oder Clips.

Durchführungskupplung

Kupplung, um zwei Stecker gegeneinander auszurichten. Glasfasern können nicht wie Kupferadern in eine Buchse eingepresst oder eingeschraubt werden; eine gesteckte Verbindung zweier

Fasern erfolgt mit zwei Steckern, die mit einer Durchführungs-kupplung präzise gegeneinander gepresst werden. „Buchsen“ bei Glasfaser-Anschlussdosen weisen im Inneren eine steckerähnliche Konstruktion auf.

DWDM – Dense Wavelength Division Multiplexing (DWDM)

Übertragungsverfahren, bei dem mehrere Lichtsignale unterschiedlicher Wellenlängen gleichzeitig in einer Faser übertragen werden. Die Kanäle sind sehr viel schmäler und liegen dichter beieinander als bei CWDM.

E-2000 Compact

Besondere Duplex-Ausführung des E-2000-Steckers, bei dem die beiden Einzelstecker eng beieinander liegen; eingetragenes Warenzeichen der Fa. Diamond.

E-2000-Stecker

Sehr präziser Glasfaserstecker mit integrierter Staub- / Laser-Schutzklappe; hauptsächlich im WAN (wide area network) eingesetzt; eingetragenes Warenzeichen der Fa. Diamond, die Normbezeichnung ist „LSH-Stecker“; Ferrulendurchmesser 2,5 mm.



Easy strip fibre

→ siehe Kompaktader

Einmodenfaser

→ siehe Singlemodelfaser

ESCON-Stecker

Alter Steckertyp für Anwendungen im Rechenzentrum; heutzutage fast nur noch in bestehenden Installationen anzutreffen.

FC/PC-Stecker

Alter Steckertyp mit Überwurfmutter; heutzutage fast nur noch in bestehenden Installationen anzutreffen; FC steht für „ferrule connector“, PC für „physical contact“; Ferrulendurchmesser 2,5 mm.



Ferrule

Hülse, die die Glasfaser in einem Stecker enthält; besteht aus Keramik, Metall oder Kunststoff.

Festader

Andere Bezeichnung: Vollader; bei einer Festader ist die Aderisolierung fest auf der Glasfaser aufgebracht. Bei Festadern können Stecker direkt montiert werden. Festadern lassen sich nur schwer und meist nur auf sehr kurzen Längen abisolieren und eignen sich nicht besonders gut zum Spleißen. Kompaktadern

(siehe dort) eignen sich für Spleißarbeiten und die direkte Steckermontage gleichermaßen.

FSMA-Stecker

Alter Steckertyp mit Überwurfmutter; heutzutage fast nur noch in bestehenden Installationen anzutreffen.

FTTA – Fiber to the antenna

Glasfaserverkabelung bis zur Sendeeinheit einer Funkstation in unmittelbarer Antennennähe.

FTTA – Fiber to the amplifier

Glasfaserverkabelung bis zum Kabelverteiler am Straßenrand (sog. Kabelverzweiger, kurz KVZ), der elektronische Baugruppen wie Verstärker enthält.

FTTB – Fiber to the building

Glasfaserverkabelung bis zum Gebäude (hausintern wird eine Verkabelung aus Kupferleitungen verwendet); vgl. FTTH – Fiber to the home.

FTTC – Fiber to the curb

Glasfaserverkabelung bis zum Kabelverteiler am Straßenrand (sog. Kabelverzweiger, kurz KVZ).

FTTD – Fiber to the desk

Glasfaserverkabelung bis zum Arbeitsplatz.

FTTF – Fiber to the factory

Glasfaserverkabelung bis zum Fabrikgebäude.

FTTH – Fiber to the home

Glasfaserverkabelung bis zur Anschlussdose in Wohnungen oder Wohnhäusern.

FTTL – Fiber to the loop

Sammelbezeichnung für Glasfaserverkabelung im Access-Netz.

FTTM – Fiber to the machine

Glasfaserverkabelung bis zur (Fertigungs-)Maschine.

FTTN – Fiber to the node

Glasfaserverkabelung bis zum Verteil- und Knotenpunkt; meist im Zusammenhang mit passiven Netzen (PON) bei FTTH – Fiber to the Home verwendet.

FTTO – Fiber to the office

Glasfaserverkabelung bis zum Bürogebäude; ist FTTH – Fiber to the home ähnlich.

FTTP – Fiber to the premises

Glasfaserverkabelung bis zum Gebäude oder bis zum Grundstück (engl. premises = Gebäude, Grundstück, Liegenschaft).

FTTR – Fiber to the radio

Glasfaserverkabelung bis zur Sendeeinheit einer Funkstation; vgl. FTTA – Fiber to the antenna.

FTTT – Fiber to the terminal

Glasfaserverkabelung bis zum Endgerät (z. B. PC).

FTTW – Fiber to the wall oder Fiber to the workgroup

Glasfaserverkabelung bis zu einem kleinen Switch, der in der Nähe mehrerer Arbeitsplätze installiert ist (z. B. Mini-Switch im Kabelkanal).

Geradschliffstecker

→ *siehe PC-physical contact*

Gradientenindexfaser

Multimodefaser mit „gebogenem“ Verlauf des Brechungsindexes; einzige heutzutage gebräuchliche Bauart von Multimodefasern.

Halbduplexverbindung

Verbindung, bei der Senden und Empfangen nur abwechselnd möglich ist.

Halogenfreie Leitung

Kabel oder Leitung, deren Außenisolierung keine Halogene (besonders Fluor oder Chlor) enthält.

High return loss

Steckerausführungen mit besonders guten Werten bei der Rückflussdämpfung.

Hohlader

Kabelaufbau, bei dem eine einzelne Glasfaser in einem Kunststoffröhrchen liegt. Die Glasfaser besitzt dabei keine dicke Isolierung, sondern ist nur mit dem Sekundärcoating (250 µm) versehen.

HRL

→ *siehe high return loss*

ISO

International Organization for Standardization, internationales Normungsgremium.

ISO-Schichtenmodell

Die Kommunikation in einem Telekommunikationsnetz ist gemäß ISO/IEC 7498-1 in sieben logische Bereiche, den so genannten Schichten, eingeteilt.

ITU

International Telecommunication Union, internationales Gremium für die Telekommunikation.

Kompaktader

Bei einer Kompaktader ist die Glasfaser wie bei der Festader von einer dickeren Aderisolierung umgeben. Anders als bei der Festader kann die Isolierung bei der Kompaktader jedoch relativ leicht entfernt werden, wodurch sich dieser Adertyp zur direkten Montage von Steckern und zum Spleißen gleichermaßen eignet. Andere Bezeichnungen: semilose Vollader, easy strip fiber.

LAN

Abkürzung für „local area network“, das Datennetz an einem definierten Ort, beispielsweise in einem Gebäude.

Laufzeit

engl. delay. Einheit ns/km; die Zeit, die ein Signal benötigt, um eine bestimmte Strecke auf einem Kabel zurückzulegen.

Laufzeitunterschied

engl. delay skew. Einheit ns; der zeitliche Versatz, mit dem die Signale auf verschiedenen Aderpaaren eines Kabels beim Empfänger ankommen.

Layer 0

→ *siehe Verkabelungsschicht*

Layer 1

→ *siehe Physikalische Schicht*

LC-Duplex-Stecker

Stecker für zwei LWL-Fasern; besteht aus zwei einzelnen LC-Steckern, die miteinander verbunden sind. Dies kann trennbar durch Clips oder Klammern geschehen, oder fest.



LC-Stecker

Kompakter Glasfaserstecker mit sehr guten optischen Werten; bevorzugter Stecker bei neuen Installationen; als LC-Duplex in verdrehsicherer Ausführung für zwei Fasern erhältlich, Platzbedarf und Bedienung ähnlich wie beim RJ45-Stecker der Kupfernetze; je nach Quelle werden verschiedene Bedeutungen für die Abkürzung LC angegeben; die gebräuchlichsten sind „Lampert connector“ und „Lucent connector“; Ferrulendurchmesser 1,25 mm, dadurch sehr kompakt

Lichtwellenleiter

Sammelbegriff für alle Leiter, die Licht leiten, beispielsweise Glasfasern oder Kunststofffasern.

Local Area Network

→ *siehe LAN*

LSA-Stecker

Alter Steckertyp mit Überwurfmutter; heutzutage fast nur noch in bestehenden Installationen anzutreffen; andere Bezeichnung DIN-Stecker; Ferrulendurchmesser 2,5 mm.

LSFOH-Leitung

→ *siehe halogenfreie Leitung*

LSH-Stecker

Normbezeichnung für den E-2000-Stecker, *siehe dort*.

LSOH-Leitung

Abkürzung für „low smoke zero halogen“
→ *siehe halogenfreie Leitung*

LSZH-Leitung

Abkürzung für „low smoke zero halogen“
→ siehe halogenfreie Leitung

LWL

Abkürzung für Lichtwellenleiter, *siehe dort*

LWL-Fasern

Abkürzung für Lichtwellenleiter-Fasern, → *siehe Lichtwellenleiter*

MAN

Abkürzung für Metropolitan Area Network, zu deutsch „Stadtnetz“; das MAN ist das Netz, das die Netze in den einzelnen Gebäuden oder Standorten stadtweit verbindet.

Mbit/s

Abkürzung für Megabit pro Sekunde, Einheit für die Datenrate; 1 Mbit/s = 1 Million bit pro Sekunde.

Mehrmodenfaser

→ *siehe Multimodefaser*

Metropolitan area network

→ *siehe MAN*

MHz

Abkürzung für Megahertz, Einheit für Schwingungen pro Zeiteinheit; 1 MHz = 1 Million Schwingungen pro Sekunde.

MIC-Stecker

Recht großer Glasfaserstecker, früher in FDDI-Netzen eingesetzt, heutzutage kaum noch verbreitet.

Monomodefaser

→ *siehe Singlemodedefaser*

Moore's Gesetz – Moore's law

Es gibt verschiedene Feststellungen von Gordon Moore, die als Moore's Gesetz bekannt wurden. Ein Version ist, dass sich die Übertragungsbandbreite im Durchschnitt alle fünf Jahre verzehnfacht.

MP-Stecker

Alte Bezeichnung für den MPO-Stecker, *siehe dort*

MPO-Stecker

Mehrfaserstecker für bis zu 72 Fasern; am gebräuchlichsten ist die Variante mit 12 Fasern. Die Faser liegen parallel zueinander in einer breiten Kunststofferrule; die Ausrichtung zweier Stecker zueinander erfolgt mit zwei Metallstiften in einem Stecker, die in die Bohrungen des gegenüberliegenden Steckers ragen.

MPO steht für „multi-fiber push on“.



MT-RJ-Stecker

Zweifaserstecker, bei dem die beiden Fasern in einer gemeinsamen Kunststofferrule parallel nebeneinander liegen; die Ausrichtung zweier Stecker zueinander erfolgt mit zwei Metallstiften in einem Stecker, die in die Bohrungen des gegenüberliegenden Steckers ragen; MT-RJ steht für „mechanical transfer – registered jack“.



MTP®-Stecker

LWL-Stecker für mehrere Fasern; „MTP®“ ist ein eingetragenes Warenzeichen der Fa. US Conec; der MTP®-Stecker ist kompatibel (und nahezu baugleich) mit dem MPO-Stecker.

Multimodefaser

Deutscher Normbegriff: Mehrmodenfaser; Glasfaser, bei der – stark vereinfacht – mehrere Lichtstrahlen gleichzeitig übertragen werden, im Gegensatz zur Singlemodedefaser, in der nur ein Lichtstrahl übertragen wird. Mit Singlemodefasern lassen sich sehr viel größere Entfernungen überbrücken als mit Multimodefasern, doch ist die Elektronik für Singlemodefasern sehr viel teurer als für Multimodefasern. Typische Leitungslängen liegen bei einigen hundert Metern bei Multimodefasern und mehreren Kilometern bei Singlemodefasern.

NT – network termination

Abschluss der von außen in das Gebäude geführten Leitung.

OAN – optical access network

Netz zwischen Gebäude und Kabelverzweiger (Zugangsnetz) unter Verwendung von Glasfaserleitungen.

OLT – optical line termination

Abschluss einer Glasfaserleitung im Netz zwischen Gebäude und Kabelverzweiger (Zugangsnetz).

ONT – optical network termination

Abschluss der von außen in das Gebäude geführten Glasfaserleitung.

ONU – optical network unit

Aktive Netzwerkkomponente mit Glasfaseranschluss zwischen Zugangsnetz außerhalb und dem LAN innerhalb eines Gebäudes.

Patch cord

→ *siehe Patchkabel*

Patchkabel

Flexible Leitung mit Steckern an beiden Enden zum Verbinden von Geräten und Anschlüssen in Verteilfeldern.

Patch panel

→ siehe Verteilfeld

PC-physical contact

Stecker mit gerade geschliffenen Endflächen (Endflächen stehen 90 Grad zur Steckerlängsachse), Stecker- und Kupplungsfarbe: blau.

Physical layer

→ siehe Physikalische Schicht

Physikalische Schicht

engl. physical layer. Schicht 1 im ISO-Schichtenmodell, enthält Vorgaben zu Steckern und Schnittstellen. Entgegen der verbreiteten Meinung ist die Verkabelung NICHT in Schicht 1 definiert, im ISO-Schichtenmodell ist die Verkabelung nicht vorgesehen. Um die Verkabelung dennoch in das Modell einzuordnen, wird ihnen die fiktive „Schicht 0“ („Verkabelungsschicht“, engl. „cabling layer“) zugewiesen.

Pigtail

Zu deutsch „Schweineschwänzchen“. Ein Pigtail ist ein Stück Glasfaser von wenigen Metern Länge, an deren einem Ende ein LWL-Stecker werksseitig montiert, geschliffen und poliert wird. Das andere Ende ist frei, um es an die Faser eines Kabels zu spleißen und diese Faser so mit einem Stecker zu versehen.

PON – passive optical network

Glasfasernetz zwischen Gebäude und Kabelverzweiger (Zugangsnetz) ohne aktive Netzwerkkomponenten („passiv“).

Primärbereich

Die EN 50173 unterscheidet drei Verkabelungsbereiche:

- Primärbereich = Bereich zwischen den Gebäuden
- Sekundärbereich = Bereich zwischen den Etagen innerhalb eines Gebäudes
- Tertiärbereich = Bereich innerhalb einer Etage zwischen Verteilerschrank und Anschlussdose

Primärcoating

Kunststoffisolierung, die direkt auf dem Glas der Glasfaser unmittelbar nach deren Produktion aufgebracht wird; der Standarddurchmesser einer Glasfaser (reines Glas) beträgt typischerweise 125 µm, mit Primärcoating dann 250 µm.

Rangierfeld

→ siehe Verteilfeld

Rangierleitung

→ siehe Patchkabel

SAN

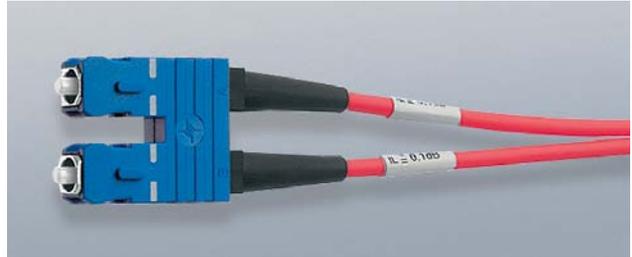
Abkürzung für Storage Area Network; das SAN ist das Netz, das die Speichergeräte über SAN-Switches mit den Servern verbindet.

SC-DC-Stecker

SC Dual Contact; LWL-Stecker auf Basis des SC-Steckers, bei dem zwei Fasern in einer Ferrule eines SC-Einzelsteckers geführt werden, um die Packungsdichte zu erhöhen. Der SC-DC wird immer seltener eingesetzt.

SC-Duplex-Stecker

Stecker für zwei LWL-Fasern; besteht aus zwei einzelnen SC-Steckern, die miteinander verbunden sind. Dies kann trennbar durch Clips oder Klammern geschehen, oder fest.



SC-QC-Stecker

SC Quad Contact, manchmal auch als SC Quarto Contact bezeichnet; LWL-Stecker auf Basis des SC-Steckers, bei dem vier Fasern in einer Ferrule eines SC-Einzelsteckers geführt werden, um die Packungsdichte zu erhöhen. Der SC-QC ist sehr selten.

SC-Stecker

Der SC-Stecker ist neben dem LC-Stecker der LWL-Stecker, der am häufigsten anzutreffen ist. Er ist verdrehsicher, und es gibt ihn als Duplex-Variante, bei der zwei SC-Stecker miteinander verbunden sind; SC steht für „subscriber connector“; Ferrulendurchmesser ist 2,5 mm.

Schrägschliffstecker

→ siehe APC – aspherical physical contact

Sekundärbereich

Die EN 50173 unterscheidet drei Verkabelungsbereiche:

- Primärbereich = Bereich zwischen den Gebäuden
- Sekundärbereich = Bereich zwischen den Etagen innerhalb eines Gebäudes
- Tertiärbereich = Bereich innerhalb einer Etage zwischen Verteilerschrank und Anschlussdose

Sekundärcoating

Kunststoff-Isolierung, die auf das Primärcoating der Glasfaser aufgebracht wird.

Semilose Vollader

→ siehe Kompaktader

SFF – small form factor

Sammelbezeichnung für Glasfaser-Steckverbinder mit geringen Abmessungen; meist nicht größer als der RJ45-Stecker der Kupfernetze.

Signal

Physikalische Darstellung einer Information, die sich ausbreitet, beispielsweise eine Null-/Einsfolge auf einer Leitung als Abfolge verschiedener elektrischer Spannungswerte oder Lichtimpulse.

Singlemodefaser

Deutscher Normbegriff: Einmodenfaser; Glasfaser, bei der – stark vereinfacht – nur ein Lichtstrahl übertragen wird, im Gegensatz zur Multimodefaser, in der mehrere Lichtstrahlen gleichzeitig übertragen werden. Mit Singlemodefasern lassen sich sehr viel größere Entfer-

nungen überbrücken als mit Multimodefasern, doch ist die Elektronik für Singlemodefasern sehr viel teurer als für Multimodefasern.

Spleiß

Feste Verbindung zweier LWL-Fasern. Man unterscheidet den mechanischen Spleiß, bei dem die Fasern gegeneinander gepresst werden, und den Fusionspleiß (andere Bezeichnung: thermischer Spleiß), bei dem die Fasern miteinander verschweißt werden.

Storage area network

→ siehe SAN

ST-Stecker

LWL-Stecker mit Bajonett-Verriegelung; früher sehr verbreitet, mittlerweile in vielen Bereichen durch den SC-Stecker abgelöst; ST steht für „straight tip“; Ferrulendurchmesser 2,5 mm.



Stufenindexfaser

LWL-Faser mit stufenförmigem Verlauf des Brechungsindex; bei Multimodefasern durch die Gradientenindexfaser verdrängt, bei Singlemodefasern werden Fasern mit speziellem Verlauf des Brechungsindex bevorzugt.

Tertiärbereich

Die EN 50173 unterscheidet drei Verkabelungsbereiche:

- Primärbereich = Bereich zwischen den Gebäuden
- Sekundärbereich = Bereich zwischen den Etagen innerhalb eines Gebäudes
- Tertiärbereich = Bereich innerhalb einer Etage zwischen Verteilerschrank und Anschlussdose

TIA

Telecommunications Industry Association – Interessensgemeinschaft der US-amerikanischen Telekommunikationsindustrie; verfasst Normen für die USA.

Übertragungsstrecke

Gesamte Verkabelung zwischen zwei Geräten, inklusive Patchkabel.

Verkabelungsschicht

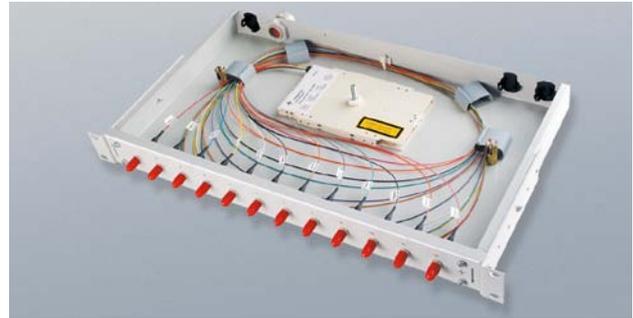
engl. cabling layer; im ISO-Schichtenmodell ist die Verkabelung nicht vorgesehen; auf ISO-Schicht 1 werden Stecker und Schnittstellen definiert, nicht jedoch Kabel und Leitungen. Um die Verkabelung dennoch in das Modell einzuordnen, wird ihnen die fiktive „Schicht 0“ zugewiesen.

Verkabelungsstrecke

Fest installierte Komponenten der Verkabelung, besteht typischerweise aus Verlegekabel, Anschlussdose und Verteilfeld.

Verteilfeld

engl. patch panel; Ansammlung von Anschlüssen im Verteilerschrank, an denen die einzelnen Datenleitungen enden.



VF-45-Stecker

Normbegriff für den Volition-Stecker, siehe dort

Volition-Stecker

Zweifaserstecker der Fa. 3M, bei dem die beiden Fasern in je einer V-Nut geführt und im gesteckten Zustand gegen die Fasern der Buchse gepresst werden.

Vollader

→ siehe Festader; semilose Vollader siehe Kompaktader

Vollduplexverbindung

Verbindung, bei der Senden und Empfangen gleichzeitig möglich ist.

WAN

Abkürzung für Wide Area Network, zu deutsch Weitverkehrsnetz; das WAN ist das Netz, das die Netze städteübergreifend verbindet, national wie international.

Weitverkehrsnetz

→ siehe WAN

Wellenlängen-Multiplex

Gleichzeitige Übertragung von mehreren Lichtstrahlen verschiedener Wellenlängen („Farben“).

Wide area network

→ siehe WAN

Zweiwegeführung

Verkabelungskonzept, bei dem zwischen zwei Punkten zwei Leitungen auf verschiedenen Wegen geführt werden, um die Ausfallsicherheit zu erhöhen.

Hinweis: Die Wiedergabe von Markennamen, eingetragenen Warenzeichen, Warenzeichen, Gebrauchsnamen, etc. in diesem Glossar berechtigt auch ohne besondere Kennzeichnung nicht zu der Annahme, dass solche Namen im Sinne der Warenzeichen- und Markenschutz-Gesetzgebung als frei zu betrachten wären und daher von jedermann benutzt werden dürften.

Telegärtner Netzwerk-Wörterbuch: Kupferteknik

ACR – attenuation to crosstalk ratio

Verhältnis von Nebensprechdämpfung (crosstalk) zu Dämpfung (attenuation). Der ACR-Wert spiegelt die Qualität einer Verkabelungsstrecke besser wider als Nebensprechdämpfung oder Dämpfung alleine, denn durch das Verhältnis der beiden Größen wird auch eine mögliche Kompensation erfasst, beispielsweise wenn eine sehr gute Nebensprechdämpfung eine nicht so gute Steckendämpfung ausgleicht oder umgekehrt.

Attenuation

→ siehe Dämpfung

Attenuation to crosstalk ratio

→ siehe ACR

AWG – American wire gauge

US-amerikanisches Maß für den Leiterquerschnitt einer Leitung. Die wichtigsten Werte für die Datentechnik (Abweichungen möglich!):

AWG:	22	23	24	26
Querschnitt in mm ² :	0,322	0,259	0,203	0,127
Durchmesser in mm:	0,643	0,574	0,511	0,404

Backbone

engl. Rückgrat; Leitungen zur Verbindung von Netzen an einem Standort, beispielsweise die etagenübergreifenden Leitungen in einem Gebäude oder die Leitungen zwischen den Gebäuden.

Balun

Kunstwort aus den englischen Fachbegriffen BALanced-UNbalanced für symmetrische (Twisted-Pair-)Leitungen (engl. balanced) und unsymmetrische (Koax-)Leitungen (engl. unbalanced). Baluns wandeln symmetrische Signale in unsymmetrische um und umgekehrt und passen damit Twisted-Pair- und Koax-Leitungen aneinander an.

Bandbreite

Umfang des Frequenzbereichs, der übertragen werden kann; Beispiel: niedrigste Frequenz = 10 MHz, höchste Frequenz 100 MHz, dann beträgt die Bandbreite 90 MHz (100 MHz – 10 MHz = 90 MHz).

Bandbreiten-Längenprodukt

Einheit: MHz x km; Produkt aus Bandbreite und maximaler Länge, über die diese Bandbreite übertragen werden kann. Das Bandbreiten-Längenprodukt ist eine Konstante; Beispiel: Bei einem Bandbreitenlängenprodukt von 400 MHz x km kann ein Signal mit einer Bandbreite von 400 MHz über eine Länge von 1 km übertragen werden, ein Signal mit einer Bandbreite von 200 MHz 2 km, ein Signal mit einer Bandbreite von 800 MHz noch einen halben Kilometer.

Cable Sharing

Beim cable sharing (engl. cable = Kabel/Leitung, to share = teilen) wird eine Leitung auf mehrere Anschlüsse aufgeteilt. Cable Sharing war bei Ethernet mit 10 und 100 Mbit/s beliebt, weil ein Anschluss nur zwei Aderpaare benötigte und eine vierpaarige Leitung damit eine Doppeldose versorgen konnte. Da Gigabit und 10 Gigabit Ethernet alle vier Paare für einen Anschluss benötigen, ist Cable Sharing aus Gründen der Zukunftssicherheit selten geworden.

Cabling layer

→ siehe Verkabelungsschicht

Campusnet

Das Netz eines Standortes („Campus“), das die Netze in den einzelnen Gebäuden des Standortes miteinander verbindet.

Cat.5 / Cat.5e

→ siehe Kategorie 5 / Kategorie 5E

Cat.6

→ siehe Kategorie 6

Cat.6A / Cat.6A

→ siehe Kategorie 6_A

Cat.7

→ siehe Kategorie 7

Cat.7A

→ siehe Kategorie 7_A

Category

→ siehe Kategorie

Class

→ siehe Klasse

Crosstalk

→ siehe Nebensprechen

Dämpfung

Gibt an, wie stark ein Signal auf einer Übertragungsstrecke geschwächt wird.

Delay

→ siehe Laufzeit

Delay skew

→ siehe Laufzeitunterschied

DIN EN 50173

Informationstechnik – Anwendungsneutrale Kommunikationskabelanlagen“; wichtigste Normenserie zur strukturierten Verkabelung. Die DIN EN 50 173 gliedert sich in fünf Teile:

- Teil 1: Allgemeine Anforderungen
- Teil 2: Bürogebäude
- Teil 3: Industriell genutzte Standorte
- Teil 4: Wohnungen
- Teil 5: Rechenzentren

DIN VDE 0815

Deutsche Norm, in der Fernsprech-Innenkabel und deren Bezeichnungen festgelegt sind.

DIN VDE 0816

Deutsche Norm, in der Fernsprech-Teilnehmerkabel (Außenkabel) und deren Bezeichnungen festgelegt sind.

Dualduplexverbindung

Verbindung, bei der Senden und Empfangen gleichzeitig über dasselbe Leiterelement (z. B. Aderpaar) möglich ist.

EAD/scEAD-Stecker

Alte Steckerbauform, wurde für unterbrechungsfreie Anschlussdosen mit zwei BNC-Buchsen in koaxialen Ethernet-Verkabelungen (10 Base-2) verwendet (EAD=Ethernet-Anschluss-Dose). Der TAE-Stecker der Telefonanschlussleitung sieht ähnlich aus, der EAD-Stecker hatte jedoch zwei anders positionierte mechanische Kodiernasen (Kodierung „E“), so dass er nicht versehentlich in einen Telefonanschluss gesteckt werden konnte. Der besser geschirmte Nachfolger des EAD-Systems mit einem umlaufenden Schirmblech wurde scEAD-Stecker genannt (scEAD=screened EAD). Erfinder und Entwickler von EAD/scEAD ist Telegärtner.



Abb.: scEAD

ELFEXT – equal level FEXT

„Längenbereinigtes“ FEXT. Das Datensignal wird auf seinem Weg entlang der Datenleitung gedämpft. Das Übersprechen am fernen Ende einer Leitung ist damit geringer als es wäre, wenn das Signal in voller Stärke beim Empfänger eintreffen würde. Da das Messgerät sowohl die Dämpfung als auch die Leitungslänge misst, kann es die Signaldämpfung, die durch die Leitungslänge entsteht, in die FEXT-Messung einbeziehen. FEXT steht für „far end crosstalk attenuation“, die Übersprechdämpfung am fernen Leitungsende. → siehe unter FEXT – far end crosstalk attenuation

EN 50173

Europäische Normenserie zur Gebäudeverkabelung; deutsche Fassung DIN EN 50173, siehe dort

enhanced Cat.5

→ siehe Kategorie 5 / Kategorie 5E

Equal level FEXT

→ siehe ELFEXT – equal level FEXT

Far End ACR

ACR-Wert am fernen Ende der Leitung, → siehe ACR – attenuation to crosstalk ratio

Fernnebensprechdämpfung

→ siehe FEXT – far end crosstalk attenuation

FEXT – far end crosstalk attenuation

Übersprechdämpfung am fernen Leitungsende; gibt an, wie stark ein störendes Signal auf einem Aderpaar unterdrückt (gedämpft) wird, damit es ein Signal auf einem benachbarten Aderpaar nicht stören kann.

FTP (Leitung)

engl. foil screened twisted pair; Leitung mit verdrehten Aderpaaren und Folienschirm. In den meisten Fällen besitzt die Leitung einen Folienschirm, der alle vier Aderpaare umschließt; manchmal kann statt des gemeinsamen Folienschirmes auch jedes Aderpaar einzeln foliengeschirmt sein. Aufschluss gibt das Datenblatt der Leitung. Zu den genormten Bezeichnungen

→ siehe Kabelbezeichnungen nach ISO/IEC 11801

F/UTP (Leitung)

engl. foil screened unshielded twisted pair; Leitung mit Foliengesamtschirm und ungeschirmten Aderpaaren. In der Praxis auch als FTP-Leitung bezeichnet. Zu den genormten Bezeichnungen.

→ siehe Kabelbezeichnungen nach ISO/IEC 11801

Halbduplexverbindung

Verbindung, bei der Senden und Empfangen nur abwechselnd möglich ist.

Halogenfreie Leitung

Kabel oder Leitung, deren Außenisolierung keine Halogene (besonders Fluor oder Chlor) enthält.

ISO

International Organization for Standardization, internationales Normungsgremium.

ISO/IEC 7498-1

Norm für das ISO-Schichtenmodell, Vollständiger Titel: „Information technology – Open Systems Interconnection – Basic Reference Model: The Basic Model“.

ISO-Schichtenmodell

Die Kommunikation in einem Telekommunikationsnetz ist gemäß ISO/IEC 7498-1 in sieben logische Bereiche, den so genannten Schichten, eingeteilt.

IVS-Stecker

Alter, 4-poliger Stecker des IBM-Verkabelungssystems (IVS = IBM-Verkabelungssystem) für Token-Ring-Netze. IVS-Verkabelungen besitzen einen Wellenwiderstand von 150 Ohm, in der strukturierten Verkabelung nach EN 50173 sind 100 Ohm gefordert.

Zum Anschluss von IVS-Komponenten an eine Verkabelung nach EN 50173 sind Baluns 100/150 Ohm als Anpassungsglieder notwendig.

Kabelbezeichnungen nach ISO/IEC 11801

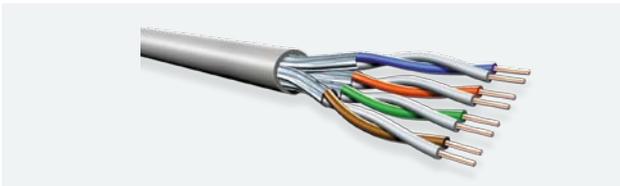
Nach ISO/IEC 11801 werden Kabel und Leitungen nach ihrer Schirmung eingeteilt. Das Bezeichnungsschema ist dabei „x/yTP“, wobei „x“ für den Gesamtschirm steht, „y“ für den Schirm der einzelnen Aderpaare.



U/UTP: engl. unshielded twisted pair; kein Gesamtschirm, kein Paarschirm, als gänzlich ungeschirmte Leitung



F/UTP: engl. foil screened unshielded twisted pair; Gesamtschirm aus metallisierter Folie, kein Paarschirm; in der Praxis auch als FTP-Kabel bezeichnet



U/FTP: kein Gesamtschirm, Aderpaare mit Folienschirm versehen



SF/UTP: engl. braid and foil screened unshielded twisted pair; Gesamtschirm aus metallisierter Folie und Geflecht, kein Paarschirm



SF/FTP: engl. braid screened shielded twisted pair; Gesamtschirm aus Geflecht, Aderpaare einzeln mit Folienschirm versehen. Häufigste Bauform geschirmter Leitungen, in der Praxis auch als PIMF (Paare in Metall-Folie) bezeichnet

Kategorie

Einzelkomponenten werden nach ihrer Leistung in Kategorien eingeteilt, installierte Verkabelungen nach Klassen. Zurzeit gibt es die Kategorien 5 (100 MHz / 1 Gbit/s) bis 7_A (1000 MHz / 10 Gbit/s).

Kategorie 5 / Kategorie 5E

Komponentenkategorien für Frequenzen bis 100 MHz und Datenraten bis 1 Gbit/s. In der international gültigen Norm ISO/IEC 11801 sind die Werte der Category 5 (Cat.5) definiert, in Europa in

der Normenserie EN 50173. In der ANSI EIA/TIA 568C sind Werte für die Category 5e („enhanced category 5“, im Deutschen gelegentlich als Kategorie 5E bezeichnet) definiert, doch gelten diese nur in den USA und Kanada; zudem weichen einzelne Werte von denen der ISO/IEC 11801 und der EN 50173 ab. Die Kategorien gelten nur für Einzelkomponenten. Die Werte für die Verkabelungsstrecke / Übertragungsstrecke sind nach ISO/IEC- und EN-Normen als Klassen (engl. class) definiert, die Bezeichnungen nach TIA weichen davon ab:

Einzelkomponenten:

EN: Kategorie 5 (engl. category 5)

ISO/IEC: category 5

TIA: category 5e

Verkabelungsstrecke (vom Patchfeld bis zur Anschlussdose):

EN: Verkabelungsstrecke Klasse D (engl. class D permanent link)

ISO/IEC: class D permanent link

TIA: category 5e permanent link

Übertragungsstrecke (komplette Verbindung inklusive Patchkabel):

EN: Übertragungsstrecke Klasse D (engl. class D channel)

ISO/IEC: class D channel

TIA: category 5e channel

Kategorie 6

Komponentenkategorien für Frequenzen bis 250 MHz und Datenraten bis 1 Gbit/s. In der international gültigen Norm ISO/IEC 11801 sind die Werte der Category 6 (Cat.6) definiert, in Europa in der Normenserie EN 50173. In der ANSI EIA/TIA 568C sind ebenfalls Werte für eine Category 6 definiert, doch gelten diese nur in den USA und Kanada; zudem weichen einzelne Werte von denen der ISO/IEC 11801 und der EN 50173 ab. Die Kategorien gelten nur für Einzelkomponenten. Die Werte für die Verkabelungsstrecke / Übertragungsstrecke sind nach ISO/IEC- und EN-Normen als Klassen (engl. class) definiert, die Bezeichnungen nach TIA weichen davon ab:

Einzelkomponenten:

EN: Kategorie 6 (engl. category 6)

ISO/IEC: category 6

TIA: category 6

Verkabelungsstrecke (vom Patchfeld bis zur Anschlussdose):

EN: Verkabelungsstrecke Klasse E (engl. class E permanent link)

ISO/IEC: class E permanent link

TIA: category 6 permanent link

Übertragungsstrecke (komplette Verbindung inklusive Patchkabel):

EN: Übertragungsstrecke Klasse E (engl. class E channel)

ISO/IEC: class E channel

TIA: category 6 channel

Kategorie 6A

Komponentenkategorien für Frequenzen bis 500 MHz und Datenraten bis 10 Gbit/s. In der international gültigen Norm ISO/IEC 11801 sind die Werte der Category 6_A (Cat.6_A) definiert, in Europa in künftigen Ausgaben der Normenserie EN 50173. In der ANSI EIA/TIA 568C sind ebenfalls Werte für eine Category 6A definiert,

doch gelten diese nur in den USA und Kanada; zudem weichen einzelne Werte von denen der ISO/IEC 11801 und der geplanten EN 50173 ab. Weiterer Unterschied: Bei der international gültigen ISO/IEC und der europäischen EN wird das „A“ tiefgestellt, bei der TIA nicht.

Die Kategorien gelten nur für Einzelkomponenten. Die Werte für die Verkabelungsstrecke / Übertragungsstrecke sind nach ISO/IEC- und EN-Normen als Klassen (engl. class) definiert, die Bezeichnungen nach TIA weichen davon ab:

Einzelkomponenten:

EN: Kategorie 6_A (engl. category 6_A)
ISO/IEC: category 6_A
TIA: category 6A

Verkabelungsstrecke (vom Patchfeld bis zur Anschlussdose):

EN: Verkabelungsstrecke Klasse E_A
(engl. class E_A permanent link)
ISO/IEC: class E_A permanent link
TIA: category 6A permanent link

Übertragungsstrecke (komplette Verbindung inklusive Patchkabel):

EN: Übertragungsstrecke Klasse E_A (engl. class E_A channel)
ISO/IEC: class E_A channel
TIA: category 6A channel

Kategorie 7

Komponentenkategorien für Frequenzen bis 600 MHz und Datenraten bis 10 Gbit/s. In der international gültigen Norm ISO/IEC 11801 sind die Werte der Category 7 (Cat.7) definiert, in Europa in der Normenserie EN 50173. Die US-amerikanische Norm ANSI EIA/TIA 568C enthält keine Werte für eine Category 7. Die Kategorien gelten nur für Einzelkomponenten. Die Werte für die Verkabelungsstrecke / Übertragungsstrecke sind nach ISO/IEC- und EN-Normen als Klassen (engl. class) definiert:

Einzelkomponenten:

EN: Kategorie 7 (engl. category 7)
ISO/IEC: category 7
TIA: nicht enthalten

Verkabelungsstrecke (vom Patchfeld bis zur Anschlussdose):

EN: Verkabelungsstrecke Klasse F (engl. class F permanent link)
ISO/IEC: class F permanent link
TIA: nicht enthalten

Übertragungsstrecke (komplette Verbindung inklusive Patchkabel):

EN: Übertragungsstrecke Klasse F (engl. class F channel)
ISO/IEC: class F channel
TIA: nicht enthalten

Kategorie 7_A

Geplante Komponentenkategorien für Frequenzen bis 1.000 MHz und Datenraten bis 10 Gbit/s. In der international gültigen Norm ISO/IEC 11801 werden die Werte der künftigen Category 7_A (Cat.7_A) definiert, in Europa in der Normenserie EN 50173.

Die US-amerikanische Norm ANSI EIA/TIA 568C enthält keine Werte für eine Category 7_A. Die Kategorien gelten nur für Einzelkomponenten.

Die Werte für die Verkabelungsstrecke / Übertragungsstrecke sind nach ISO/IEC- und EN-Normen als Klassen (engl. class) definiert:

Einzelkomponenten:

EN: Kategorie 7_A (engl. category 7_A)
ISO/IEC: category 7_A
TIA: nicht enthalten

Verkabelungsstrecke (vom Patchfeld bis zur Anschlussdose):

EN: Verkabelungsstrecke Klasse F_A (engl. class F_A permanent link)
ISO/IEC: class F_A permanent link
TIA: nicht enthalten

Übertragungsstrecke (komplette Verbindung inklusive Patchkabel):

EN: Übertragungsstrecke Klasse F_A (engl. class F_A channel)
ISO/IEC: class F_A channel
TIA: nicht enthalten

Kategorie 8

von manchen Kabelherstellern verwendete Bezeichnung für Kabel und Leitungen, die deutlich besser als Kategorie 7 sind; reine Marketing-Aussage, zurzeit sind keine Normungsbestrebungen für eine Kategorie 8 im Gange. Die zugehörige Klasse für die installierte Verkabelung wäre die Klasse „G“, doch auch hierfür sind zurzeit keine Normungsbestrebungen im Gange.

Klasse

Einzelkomponenten werden nach ihrer Leistung in Kategorien eingeteilt, installierte Verkabelungen nach Klassen. Zurzeit gibt es die Klassen D (100 MHz / 1 Gbit/s) bis F_A (1000 MHz / 10 Gbit/s).

Klasse D

→ siehe Kategorie 5 / Kategorie 5E

Klasse E

→ siehe Kategorie 6

Klasse E_A

→ siehe Kategorie 6A

Klasse F

→ siehe Kategorie 7

Klasse F_A

→ siehe Kategorie 7_A

Klasse G

→ siehe Kategorie 8

LAN

Abkürzung für „local area network“, das Datennetz an einem definierten Ort, beispielsweise in einem Gebäude.

Laufzeit

engl. delay; Einheit ns/km. Die Zeit, die ein Signal benötigt, um eine bestimmte Strecke auf einem Kabel zurückzulegen.

Laufzeitunterschied

engl. delay skew; Einheit ns. Der zeitliche Versatz, mit dem die

Signale auf verschiedenen Aderpaaren eines Kabels beim Empfänger ankommen.

Layer 0

→ siehe Verkabelungsschicht

Layer 1

→ siehe Physikalische Schicht

local area network

→ siehe LAN

LSF/OH-Leitung

Abkürzung für „low smoke and fume zero halogen“,
→ siehe halogenfreie Leitung

LSOH-Leitung

Abkürzung für „low smoke zero halogen“, →siehe halogenfreie Leitung

LSZH-Leitung

Abkürzung für „low smoke zero halogen“, →siehe halogenfreie Leitung

Mbit/s

Abkürzung für Megabit pro Sekunde, Einheit für die Datenrate;
1 Mbit/s = 1 Million bit pro Sekunde.

MHz

Abkürzung für Megahertz, Einheit für Schwingungen pro Zeiteinheit.
1 MHz = 1 Million Schwingungen pro Sekunde

Moore's Gesetz – Moore's law

Es gibt verschiedene Feststellungen von Gordon Moore, die als Moore's Gesetz bekannt wurden. Ein Version ist, dass sich die Übertragungsbandbreite im Durchschnitt alle fünf Jahre verzehnfacht.

Nahnebensprechdämpfung

→ siehe NEXT – near end crosstalk

Nahnebensprechen

Nebensprechen am nahen Ende einer Leitung;
→ siehe Nebensprechen

Near end crosstalk attenuation

→ siehe NEXT – near end crosstalk attenuation

Nebensprechen

Beim Nebensprechen ist auf einem betrachteten Aderpaar das Signal eines benachbarten Aderpaars nachweisbar. Der Begriff stammt aus der Telefontechnik, wo sich Nebensprechen dadurch äußerte, dass man während eines Gesprächs auch fremde Gespräche leise mithören konnte.

Netzanwendungsklasse

→ siehe Klasse

NEXT – near end crosstalk attenuation

Übersprechdämpfung am nahen Leitungsende; gibt an, wie stark ein störendes Signal auf einem Aderpaar unterdrückt (gedämpft)

wird, damit es ein Signal auf einem benachbarten Aderpaar nicht stören kann.

NT – network termination

Abschluss der von außen in das Gebäude geführten Leitung.

Patch cord

→ siehe Patchkabel

Patchkabel

Flexible Leitung mit Steckern an beiden Enden zum Verbinden von Geräten und Anschlüssen in Verteilfeldern.

**Patch panel**

→ siehe Verteilfeld

Physical layer

→ siehe Physikalische Schicht

Physikalische Schicht

engl. physical layer; Schicht 1 im ISO-Schichtenmodell, enthält Vorgaben zu Steckern und Schnittstellen. Entgegen der verbreiteten Meinung ist die Verkabelung NICHT in Schicht 1 definiert, im ISO-Schichtenmodell ist die Verkabelung nicht vorgesehen. Um die Verkabelung dennoch in das Modell einzuordnen, wird ihnen die fiktive „Schicht 0“ („Verkabelungsschicht“, engl. „cabling layer“) zugewiesen.

PiMF-Leitungen

Geschirmte Datenleitung, deren Aderpaare von einem eigenen Folienschirm umgeben ist. Die Abkürzung PiMF steht für „Paare in Metall-Folie“.

PowerSum ACR

→ siehe PSARC – PowerSum ACR

PowerSum ELFEXT

→ siehe PSELFEXT – PowerSum ELFEXT

PowerSum NEXT

→ siehe PSNEXT – PowerSum NEXT

Primärbereich

Die EN 50173 unterscheidet drei Verkabelungsbereiche:

- Primärbereich** = Bereich zwischen den Gebäuden
- Sekundärbereich** = Bereich zwischen den Etagen innerhalb eines Gebäudes
- Tertiärbereich** = Bereich innerhalb einer Etage zwischen Verteilerschrank und Anschlussdose

PSACR – PowerSum ACR

Bei Hochgeschwindigkeitsnetzen wie Gigabit Ethernet und 10 Gigabit Ethernet werden auf allen vier Aderpaaren gleichzeitig Daten übertragen. Störende Beeinflussungen der Aderpaare untereinander müssen bei diesen Netzarten addiert werden, da bei einer vierpaarigen Leitung ein Aderpaar von drei Aderpaaren umgeben ist, deren Signale gleichzeitig das Signal auf dem betrachteten Aderpaar stören können. PowerSum steht dabei für die Störleistungsaddition. Beim PowerSum ACR werden die möglichen Störungen und Wechselwirkungen beim ACR-Wert bei drei benachbarten, signalführenden Aderpaaren untersucht.

PSELFEXT – PowerSum ELFEXT

Bei Hochgeschwindigkeitsnetzen wie Gigabit Ethernet und 10 Gigabit Ethernet werden auf allen vier Aderpaaren gleichzeitig Daten übertragen. Störende Beeinflussungen der Aderpaare untereinander müssen bei diesen Netzarten addiert werden, da bei einer vierpaarigen Leitung ein Aderpaar von drei Aderpaaren umgeben ist, deren Signale gleichzeitig das Signal auf dem betrachteten Aderpaar stören können. PowerSum steht dabei für die Störleistungsaddition. Beim PowerSum ELFEXT werden die möglichen Störungen und Wechselwirkungen beim ELFEXT-Wert bei drei benachbarten, signalführenden Aderpaaren untersucht.

PSNEXT – PowerSum NEXT

Bei Hochgeschwindigkeitsnetzen wie Gigabit Ethernet und 10 Gigabit Ethernet werden auf allen vier Aderpaaren gleichzeitig Daten übertragen. Störende Beeinflussungen der Aderpaare untereinander müssen bei diesen Netzarten addiert werden, da bei einer vierpaarigen Leitung ein Aderpaar von drei Aderpaaren umgeben ist, deren Signale gleichzeitig das Signal auf dem betrachteten Aderpaar stören können. PowerSum steht dabei für die Störleistungsaddition. Beim PowerSum NEXT werden die möglichen Störungen und Wechselwirkungen beim NEXT-Wert bei drei benachbarten, signalführenden Aderpaaren untersucht.

Rangierfeld

→ siehe Verteilfeld

Rangierleitung

→ siehe Patchkabel

RJ10

RJ steht für „Registered Jack“, also genormter Steckverbinder, wobei die Bezeichnung in der Praxis häufig ohne korrekten Bezug zur Normung nach USOC (Universal Service Ordering Code) verwendet wird. Der handelsübliche RJ10-Steckverbinder besitzt vier Kontakte und wird häufig für die Hörschnur verwendet, die den Hörer mit dem Telefongehäuse verbindet.

RJ11

RJ steht für „Registered Jack“, also genormter Steckverbinder, wobei die Bezeichnung in der Praxis häufig ohne korrekten Bezug zur Normung nach USOC (Universal Service Ordering Code) verwendet wird. Der handelsübliche RJ11-Steckverbinder besitzt sechs Kontakte, von denen die beiden äußeren aber meist nicht belegt sind. Er wird häufig für die Telefonschnur verwendet, also für die Anschlussleitung, mit der ein Telefon oder Faxgerät an die Anschlussdose angeschlossen wird.

Es kommt in der Praxis häufig vor, dass Anschlussleitungen mit RJ11-Stecker in RJ45-Buchsen gesteckt werden. Die RJ45-Buchse ist achtpolig, und daher kommt es oft vor, dass die äußeren Kanten des RJ11-Steckers, welche die tiefer liegenden Kontakte des Steckers überragen, die äußeren Kontakte der RJ45-Buchse beschädigen. RJ45-Buchsen von Telegärtner sind deshalb mit einem integrierten Überbiegeschutz ausgestattet, der sicher stellt, dass die RJ45-Kontakte auch bei Fehlsteckungen mit RJ11-Steckern keinen Schaden nehmen.

RJ12

RJ steht für „Registered Jack“, also genormter Steckverbinder, wobei die Bezeichnung in der Praxis häufig ohne korrekten Bezug zur Normung nach USOC (Universal Service Ordering Code) verwendet wird. Der RJ12-Stecker wird hauptsächlich für Mehrwertdienste wie ISDN verwendet.



RJ45

RJ steht für „Registered Jack“, also genormter Steckverbinder, wobei die Bezeichnung in der Praxis häufig ohne korrekten Bezug zur Normung nach USOC (Universal Service Ordering Code) verwendet wird. Der RJ45-Stecker ist in der Normenserie IEC 60603-7 wie folgt genormt:

IEC 60603-7: Basisnorm mit mechanischen Abmessungen, ungeschirmt
IEC 60603-7-1: Basisnorm mit mechanischen Abmessungen, geschirmt
IEC 60603-7-2: Steckverbinder bis 100 MHz / Kat. 5, ungeschirmt
IEC 60603-7-3: Steckverbinder bis 100 MHz / Kat. 5, geschirmt
IEC 60603-7-4: Steckverbinder bis 250 MHz / Kat. 6, ungeschirmt
IEC 60603-7-41: Steckverbinder bis 500 MHz / Kat. 6_A, ungeschirmt
IEC 60603-7-5: Steckverbinder bis 250 MHz / Kat. 6, geschirmt
IEC 60603-7-51: Steckverbinder bis 500 MHz / Kat. 6_A, geschirmt
IEC 60603-7-7: Steckverbinder bis 600 MHz / Kat. 7, geschirmt
(diese Norm beschreibt den GG45-Steckverbinder, bei dem nur die Buchse rückwärtskompatibel zum RJ45-Stecker ist; der GG45-Stecker ist NICHT kompatibel zu RJ45-Buchsen)

IEC 60603-7-71: Steckverbinder bis 1000 MHz / Kat. 7_A, geschirmt
(diese Norm beschreibt den GG45-Steckverbinder, bei dem nur die Buchse rückwärtskompatibel zum RJ45-Stecker ist; der GG45-Stecker ist NICHT kompatibel zu RJ45-Buchsen)

Der RJ45 hat sich als universeller Steckverbinder für die wichtigsten Datennetze durchgesetzt. Auch ältere Netzformen wie Token Ring oder TP-PMD (FDDI über Kupferdatenleitungen) verwendeten zumindest in ihren Spätformen den RJ45. Die wichtigsten Paarzuordnungen (Quelle: Treiber: Praxishandbuch Netzwerktechnik, J. Schlembach Fachverlag Wilburgstetten)

10Base-T:	1-2, 3-6
100Base-TX:	1-2, 3-6
1000Base-T:	1-2, 3-6, 4-5, 7-8
Token Ring:	3-6, 4-5
ISDN:	3-6, 4-5
ATM:	1-2, 7-8
TP-PMD:	1-2, 7-8

Die Kontakte der Buchsen besitzen Farbcodes, der das Aufschalten der Drähte erleichtern soll: T568A und T568B. Die A-Variante wurde ursprünglich für das Militär entwickelt, ist mittlerweile aber auch für zivile Anwendungen in Gebrauch. Sehr viel häufiger jedoch wird die Farbzunordnung nach T568B verwendet. Die EN 50173 schreibt keine Farbzunordnung vor.



Es kommt in der Praxis häufig vor, dass Anschlussleitungen mit RJ11- oder RJ12-Stecker (beispielsweise von Telefonapparaten oder Faxgeräten) in RJ45-Buchsen gesteckt werden. Die RJ45-Buchse ist acht-polig, der RJ11- oder RJ12-Stecker sechspolig, und daher kommt es oft vor, dass die äußeren Kanten des RJ11- oder RJ12-Steckers, welche die tiefer liegenden Kontakte des Steckers überragen, die äußeren Kontakte der RJ45-Buchse beschädigen. RJ45-Buchsen von Telegärtner sind deshalb mit einem integrierten Überbiegeschutz ausgestattet, der sicher stellt, dass die RJ45-Kontakte auch bei Fehlsteckungen mit RJ11- oder RJ12-Steckern keinen Schaden nehmen.

SAN

Abkürzung für Storage Area Network; das SAN ist das Netz, das die Speichergeräte über SAN-Switches mit den Servern verbindet.

scEAD-Stecker

Geschirmter EAD-Stecker (screened EAD), *siehe dort*

Sekundärbereich

Die EN 50173 unterscheidet drei Verkabelungsbereiche:

Primärbereich = Bereich zwischen den Gebäuden

Sekundärbereich = Bereich zwischen den Etagen innerhalb eines Gebäudes

Tertiärbereich = Bereich innerhalb einer Etage zwischen Verteilerschrank und Anschlussdose

SF/UTP (Leitung)

engl. braid and foil screened unshielded twisted pair; Leitung mit Gesamtschirm aus metallisierter Folie und Geflecht, kein Paarschirm. Zu den genormten Bezeichnungen → *siehe Kabelbezeichnungen nach ISO/IEC 11801*.

S/FTP (Leitung)

engl. braid screened shielded twisted pair; Leitung mit Gesamtschirm aus Geflecht, Aderpaare einzeln mit Folienschirm versehen. Häufigste Bauform geschirmter Leitungen, in der Praxis auch als PiMF (Paare in Metall-Folie) bezeichnet. Zu den genormten Bezeichnungen → *siehe Kabelbezeichnungen nach ISO/IEC 11801*.

Signal

Physikalische Darstellung einer Information, z. B. „1“ wird als +5 Volt dargestellt, „0“ als -5 Volt.

Signalausbreitung

Ausbreitung eines Signals auf einer Leitung oder im freien Raum

storage area network

→ *siehe SAN*

STP (Leitung)

Abkürzung für „shielded twisted pair“; Sammelbegriff für geschirmte Leitung mit verdrehten Aderpaaren. In den meisten Fällen sind die Aderpaare einzeln mit einer metallisierten Folie geschirmt, manchmal besitzt die Leitung nur einen Folienschirm, der alle vier Aderpaare umschließt; manchmal kann der gemeinsame Schirm auch aus einem Geflecht dünner Kupferdrähte bestehen. Abschluss gibt das Datenblatt der Leitung. Zu den genormten Bezeichnungen

→ *siehe Kabelbezeichnungen nach ISO/IEC 11801*.

symmetrische Leitung

engl. Bezeichnung „balanced“; Leitung, deren beide Leiter gleich aufgebaut sind. Häufigster Vertreter ist die Leitung mit verdrehten Paralleldrähtleitern (engl. twisted pair).

Ein Beispiel für eine unsymmetrische Leitung (engl. unbalanced) ist die Koaxialleitung, deren Außen- und Innenleiter unterschiedlich aufgebaut sind.

Um symmetrische und unsymmetrische Leitungen miteinander zu verbinden, wird ein so genannter Balun (Kunstwort aus den englischen Fachbegriffen BALanced-UNbalanced) verwendet.

TAE-Stecker

Telefonstecker; TAE steht für „Teilnehmer-Anschluss-Einheit“.

Der TAE-Stecker ist 6-polig, jedoch sind meist nur 4 Pole belegt. Längs des Steckergehäuses sind Codiernasen angebracht, die in der Steckermitte (TAE-N) oder am unteren Rand (TAE-F) angebracht sind, um Fehlsteckungen zu vermeiden.

F-codierte Stecker werden für Fernsprechapparate verwendet, N-codierte Stecker für Nicht-Fernsprechapparate, also beispielsweise Anrufbeantworter oder Fax-Gerät.

In Mehrfachsteckdosen wie beispielsweise der TAE-NFN, werden typischerweise links der Anrufbeantworter, in der Mitte das Telefon und rechts das Fax-Gerät eingesteckt. F-Anschlüsse sind gegenüber N-Anschlüssen immer bevorzugt, dadurch kann ein Telefon ein Gespräch auch dann noch übernehmen, wenn der Anrufbeantworter das Gespräch bereits übernommen hat. Telegärtner war maßgeblich an der Entwicklung des TAE-Steckers beteiligt.

Tertiärbereich

Die EN 50173 unterscheidet drei Verkabelungsbereiche:

- Primärbereich = Bereich zwischen den Gebäuden
- Sekundärbereich = Bereich zwischen den Etagen innerhalb eines Gebäudes
- Tertiärbereich = Bereich innerhalb einer Etage zwischen Verteilerschrank und Anschlussdose

Thin Wire

Alte Bezeichnung für die erste Ethernet-Variante 10Base-2. Der Name kommt von dem dünnen Koaxialkabel, welches das dickere Yellow Cable in vielen Bereichen ablöste.

TIA/EIA 568A

Genauere Bezeichnung ANSI/TIA/EIA-568-A
Familie US-amerikanischer Verkabelungsnormen. Ursprünglich für das Militär entwickelt, mittlerweile auch für zivile Anwendungen verwendet; ersetzt durch ANSI/TIA/EIA-568-B, die ihrerseits durch ANSI/TIA/EIA-568-C ersetzt wurde.

TIA/EIA 568B

Genauere Bezeichnung ANSI/TIA/EIA-568-B. Familie US-amerikanischer Verkabelungsnormen; ersetzt durch ANSI/TIA/EIA-568-C

TIA 568C

genaue Bezeichnung ANSI/TIA-568-C. Familie US-amerikanischer Verkabelungsnormen, ersetzt die ANSI/TIA/EIA-568-B.
Die ANSI/TIA-568-C ist in vier Teile gegliedert:

- ANSI/TIA-568-C-0: Generic Telecommunications Cabling for Customer Premises
- ANSI/TIA-568-C-1: Commercial Building Telecommunications Cabling Standard
- ANSI/TIA-568-C-2: Balanced Twisted-Pair Telecommunication Cabling and Components Standard
- ANSI/TIA-568-C-3: Optical Fiber Cabling and Components Standard

twisted pair

Englische Bezeichnung für Leitungen mit verdrehten Paralleldrahtleitern; in der Praxis wird fast ausschließlich die englische Bezeichnung verwendet.

Typ-1-Leitung

Alter S/FTP-Leitungstyp des IBM-Verkabelungssystems (IVS), vieradrig / zweipaarig. Wellenwiderstand 150 Ohm im Gegensatz zu den sonst verwendeten geschirmten Datenleitungen der Kategorien 3 bis 7 mit Wellenwiderstand 100 Ohm.

Übertragungsstrecke

Gesamte Verkabelung zwischen zwei Geräten, inklusive Patchkabel.

UTP (Leitung)

engl. unshielded twisted pair. Ungeschirmte Leitung mit verdrehten Aderpaaren. Zu den genormten Bezeichnungen → siehe Kabelbezeichnungen nach ISO/IEC 11801.

U/FTP (Leitung)

Leitung ohne Gesamtschirm, Aderpaare jedoch mit Folienschirm versehen; Zu den genormten Bezeichnungen → siehe Kabelbezeichnungen nach ISO/IEC 11801.

U/UTP (Leitung)

engl. unshielded twisted pair; ungeschirmte Leitung
Zu den genormten Bezeichnungen → siehe Kabelbezeichnungen nach ISO/IEC 11801.

unsymmetrische Leitungen

engl. Bezeichnung „unbalanced“. Leitung, deren beide Leiter unterschiedlich aufgebaut sind. Häufigster Vertreter ist die Koaxialleitung. Ein Beispiel für eine symmetrische Leitung (engl. balanced) ist die Leitung mit verdrehten Paralleldrahtleitern (engl. twisted pair), deren beide Leiter gleich aufgebaut sind.

Um symmetrische und unsymmetrische Leitungen miteinander zu verbinden, wird ein so genannter Balun (Kunstwort aus den englischen Fachbegriffen BALanced-UNbalanced) verwendet.

Verkabelungsschicht

engl. cabling layer. Im ISO-Schichtenmodell ist die Verkabelung nicht vorgesehen; auf ISO-Schicht 1 werden Stecker und Schnittstellen definiert, nicht jedoch Kabel und Leitungen. Um die Verkabelung dennoch in das Modell einzuordnen, wird ihnen die fiktive „Schicht 0“ zugewiesen.

Verkabelungsstrecke

Fest installierte Komponenten der Verkabelung, besteht typischerweise aus Verlegekabel, Anschlussdose und Verteilfeld.

Verteilfeld

engl. patch panel. Ansammlung von Anschlüssen im Verteilerschrank, an denen die einzelnen Datenleitungen enden.



Vollduplexverbindung

Verbindung, bei der Senden und Empfangen gleichzeitig möglich ist.

Wellenwiderstand

Frequenzabhängiger Widerstand, also den Widerstand, den eine elektromagnetische Welle erfährt, wenn sie eine Leitung entlangläuft.

WLAN

Abkürzung für „Wireless LAN“, Sammelbegriff für Datennetze mit Datenübertragung per Funk. Die wichtigsten internationalen Vertreter sind nach IEEE 802.11 genormt.

Yellow Cable

Alte Bezeichnung für die erste Ethernet-Variante 10Base-5. Der Name kommt von dem dicken, gelben Koaxialkabel, das damals verwendet wurde.

Zweiwegeführung

Verkabelungskonzept, bei dem zwischen zwei Punkten zwei Leitungen auf verschiedenen Wegen geführt werden, um die Ausfallsicherheit zu erhöhen

Hinweis: Die Wiedergabe von Markennamen, eingetragenen Warenzeichen, Warenzeichen, Gebrauchsnamen, etc. in diesem Glossar berechtigt auch ohne besondere Kennzeichnung nicht zu der Annahme, dass solche Namen im Sinne der Warenzeichen- und Markenschutz-Gesetzgebung als frei zu betrachten wären und daher von jedermann benutzt werden dürften.

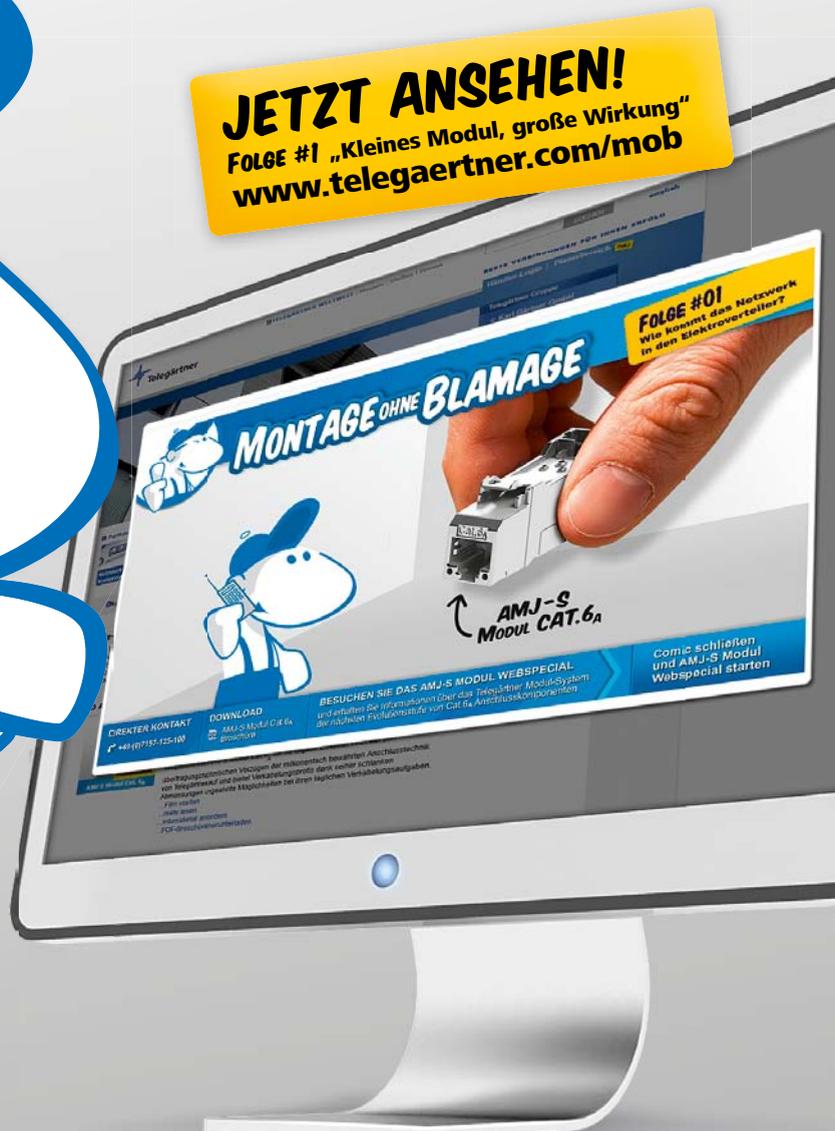
MONTAGE OHNE BLAMAGE

VERKABELUNGSPROFIS HABEN'S OFT NICHT LEICHT. VON IHNEN WIRD ERWARTET, DASS SIE IMMER EINE LÖSUNG PARAT HABEN – EGAL WIE KNIFFLIG DIE AUFGABE IST. DIE TELEGÄRTNER VERKABELUNGSSERIE „MONTAGE OHNE BLAMAGE“ ERZÄHLT GESCHICHTEN AUS DEM ALLTAG DER INSTALLATEURE UND OFFENBART, WEM SIE WIRKLICH VERTRAUEN, WENN'S SCHNELL UND SICHER GEHEN MUSS.

Kleines Modul, große Wirkung.

JETZT ANSEHEN!

FOLGE #1 „Kleines Modul, große Wirkung“
www.telegaertner.com/mob



Data Voice

Feldkonfektionierbare Netzwerk-Komponenten

Telegärtner
Karl Gärtner GmbH

Lerchenstr. 35
D-71144 Steinenbronn

Telefon: +49 (0) 71 57/1 25-100
Telefax: +49 (0) 71 57/1 25-120

E-Mail: info@telegaertner.com
Web: www.telegaertner.com