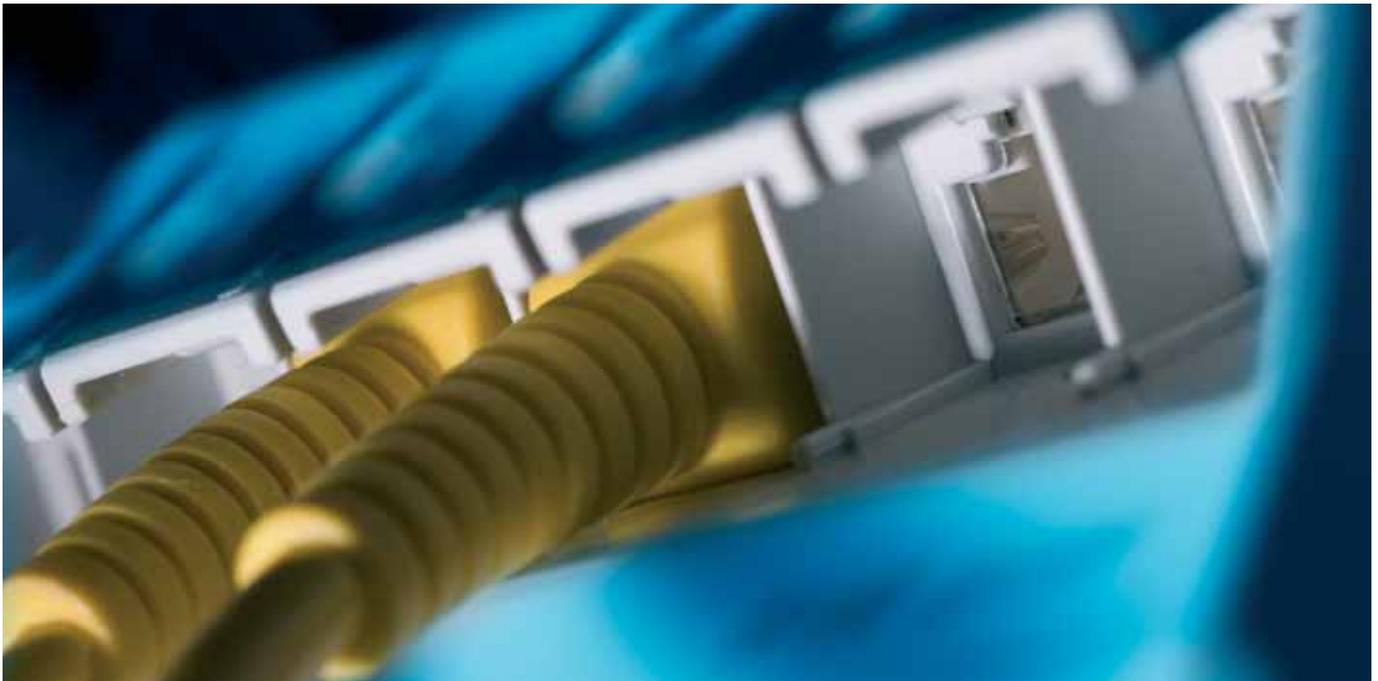


Basiswissen in der Datennetzwerktechnik... Teil 1: Klassen und Kategorien



Ein Netzwerk ist ein Verbund von mindestens zwei Rechnern bzw. Rechnergruppen zum Zweck des Datenaustausches bzw. der Zusammenarbeit. So können beispielsweise verschiedene Ressourcen für eine größere Anzahl von Arbeitsplatzrechnern (Client) von Hauptrechnern (Servern) bereitgestellt werden. Primär dienen Netzwerke dem Austausch von Informationen.

Normen in der Netzwerktechnik

Netzwerkinstallationen orientieren sich an verschiedenen Regeln und Normen. Die wichtigsten Regeln sind in der EIA/TIA 568, ISO/IEC 11 801, EN 50174 (DIN VDE 0800 Teil 174 1-3) und der Installationsnorm für Anwendungsneutrale Kommunikationskabelanlagen DIN EN 50173 nachzulesen. Die Anforderungen der Norm DIN EN 50173 betreffen:

- Aufbau und Struktur, Anforderungen an die Errichtung
- Leistungsanforderungen an die Kabelstrecke und Komponenten
- Konformitätsanforderungen, Messverfahren für die Überprüfung des Verkabelungssystems
- Anforderungen an die Sicherheit (Elektro, Feuer usw.)

- und Anforderungen an die elektromagnetische Verträglichkeit (EMV).

Die DIN EN 50173 unterscheidet in Ihren Teilen die Netzwerkinstallation für verschiedene Bereiche.

- Teil 1: Allgem. Anwendungen
- Teil 2: Bürobereich
- Teil 3: Industrie
- Teil 4: Wohnbau
- Teil 5: Rechenzentren

Ergänzende Teile sind für Flughäfen und Krankenhäuser in Arbeit.

Die richtige Wahl der Komponenten für den Bau von Daten- und Kommunikations-Netzwerken stellt selbst Fachleute vor eine Herausforderung.

Zusätzlich werden grundlegende Begriffe aus der Norm DIN EN 50173 häufig fehlinterpretiert.

Als praktische Orientierungshilfe dient der folgende Überblick der wichtigen Begriffe Kategorie, Klasse, Übertragungsstrecke und Installationsstrecke.

Man unterscheidet Installationsstrecke und Übertragungsstrecke in Aufbau und Messung. Die Bedeutung dieser Begriffe wird später im Text deutlich gemacht.

Installationsstrecke (=Permanent Link)

Die Installationsstrecke besteht aus den Komponenten, die der Elektrofachmann in die Wand oder den Kabelkanal installiert. Sie beginnt am Patchfeld und endet an der Datendose ohne Patchkabel.

Übertragungsstrecke (=Channel Link)

Die Übertragungsstrecke beinhaltet die Installationsstrecke einschliesslich Patchkabel. Sie besteht demnach aus Installationskabel, Datendose, Patchfeld und Patchkabel.



Klasse und Kategorie – Zwei Begriffe, die sich unterscheiden

Kategorie

beschreibt die Anforderungen an die Eigenschaften von passiven Bauteilen wie Patchfelder, Kabel und Anschlussdosen.

Die Kategorien 5 bis 7A im Überblick

Kategorie 5 und 5e

Komponenten der Qualitätsanforderung Kategorie 5 (Kat.5, Cat.5) beziehungsweise Kategorie 5e (Kat.5e, Cat. 5e) eignen sich für Bandbreiten bis 100 MHz und damit auch für Fast-Ethernet. Das entspricht einer Übertragungskapazität von 100 Mbit/s. Der Unterschied zwischen Kategorie 5 und 5e liegt darin, dass Kategorie 5e Komponenten Gigabitfähig sind. Das „e“ steht für „enhanced“ (erhöht, erweitert). Reine Kategorie 5 Produkte haben im Deutschen Markt fast keine Bedeutung mehr, wobei Kategorie 5e Produkte noch weit verbreitet sind.

Kategorie 6 und 6a

Produkte der Kategorie 6 (Kat.6, Cat. 6) haben eine Bandbreite von bis zu 250 MHz und erfüllen ebenfalls die Gigabit-Ethernet Anforderungen (1000baseT). Anwendungsfelder sind Sprach- und Datenübertragung sowie Multimedia. In den Zertifikaten der Kategorie 6 Datendosen sollten die Prüfungen „de-embedded-test“ oder „pyramid-test“ zu finden sein. Nur damit ist die Forderung der Norm DIN EN 50173 auf Interoperabilität und Zukunftssicherheit mindestens gewährleistet. Eine Weiterentwicklung der bestehenden Kategorie 6 ist die neue Kategorie 6a „augmented“ (vergrößert) für eine Bandbreite von 500 MHz. Nachgewiesen werden die Eigenschaften der neuen Kategorie zum Beispiel durch den „direct-probing-test“. Dies bedeutet für den Anwender eine nochmalige Erhöhung des Leistungspotentials und mehr Zukunftssicherheit, da diese Kategorie Dienste mit 10 Gbit/s ermöglicht.

Kategorie 7 und 7a

Die Kategorie 7 (Cat.7) hat eine Bandbreite von bis zu 600 MHz und erlaubt damit beispielsweise die Übertragung von Breitband TV (CATV). Die Weiterentwicklung von Kategorie 7 ist die Kategorie 7a. Diese ist geeignet für Bandbreiten bis 1000MHz.

Komponentenauswahl

Eine sinnvolle Komponentenauswahl für Netzwerkinstallationen unter Berücksichtigung des

Preis/Leistungsverhältnis sind zum Beispiel die Kombination aus Kategorie 7 Kabel und Kategorie 6 Datendosen oder aus Kategorie 7 Kabel und Kategorie 6a Datendosen. High-End Installationen bestehen aus Kategorie 7 Kabel und Kategorie 7 Datendosen.

Dabei ist zu beachten, dass Kategorie 6 Stecker und Buchsen (Steckverbinder) in der RJ45 Ausführung nur bis einschließlich Kategorie 6a genormt sind. Ab Kategorie 7 ist der abwärtskompatiblen Steckverbinder „GG45“ genormt. Der Alternativsteckverbinder für Kategorie 7 „Tera 7“ erfüllt die Abwärtskompatibilität nicht. Passende Patchkabel werden oft als Kategorie 7 Patchkabel bezeichnet. Diese sind aber oft mit einem RJ45 Steckverbinder ausgerüstet. Deshalb können solche Patchkabel maximal die Anforderungen der Kategorie 6 oder 6a erfüllen.

Messung

Kategorie 6 Komponenten, die mit dem Prüfzeichen „de-embedded“ oder „pyramid test“ ausgezeichnet sind, werden im „Permanent Link“ gemessen. Diese Prüfzeichen garantieren Herstellerunabhängigkeit. Alle anderen Kategorie 6 Komponenten werden im „Channel Link“ für Klasse E gemessen. Abweichend können Komponenten ohne Prüfzeichen für die Messung „permanent link“ geeignet sein, allerdings nur mit herstellerabhängigen Komponenten. Kategorie 6a Komponenten werden „Direct Probing“ geprüft und werden meist im „Channel Link“ für Klasse EA gemessen.

Klasse

beschreibt das Klassifizierungssystem für die passive Übertragungsstrecke. Man spricht auch von Ende-zu-Ende-Verbindungen oder von den Link-Klassen.

Die Klassen D, E, EA, F und FA

Im Gegensatz zu den komponentenbezogenen Kategorien benutzen Verkabelungsstandards

wie ISO/IEC11801, EIA/TIA568 und EN50173-1:2007 Einteilungssysteme, die in Klassen spezifiziert werden. So lassen sich mit Kategorie 5 Produkten Übertragungsstecken der Klasse D bis 100 MHz errichten, Kategorie 6 Komponenten eignen sich zum Bau von Klasse E Netzwerken mit einer Bandbreite bis zu 250 MHz und Kategorie 6a Produkte werden in Klasse EA bis zu 500 MHz eingesetzt. Mit Kategorie 7 Komponenten kann man Netzwerke der Klasse F bauen und schliesslich verwenden man Kategorie 7a Komponenten in Klasse FA.

Innerhalb dieser Klassen legt die Norm DIN EN 50173-1:2007 Grenzwerte für Dämpfung, Nahbereichsdämpfung (NEXT) oder auch Impedanz und weitere Parameter verbindlich fest.

Zusammenfassend lässt sich also sagen: Die Einteilung nach Kategorie 5, 6, 6a, 7 und 7a bezieht sich immer auf die einzelnen Komponenten; die Klassen D, E, EA, F und FA immer auf eine komplette Strecke mit den entsprechenden Produkte.

Übertragungsmedien

In der Nachrichtentechnik werden elektrische Signale entweder über Kupferleitungen oder mittels Lichtwellenleiter übertragen. Bei Kupferleitungen sind folgende physikalische Nachteile zu beachten:

- hohe Dämpfung (nur kurze Strecken, max. 100m)
- große Signallaufzeiten (nur kleine Übertragungsgeschwindigkeiten möglich)
- hohe Störanfälligkeit (elektromagnetische Felder stören die Datensignale)
- geringe Abhörsicherheit (elektromagnetische Felder werden abgestrahlt)

In Büros, Praxen und Privathaushalten ist die Beliebtheit von Kupferkabel weiterhin sehr groß.

Kabeltypenbezeichnungen sind noch immer in alter und neuer Schreibweise zu finden, was die

Auswahl der Kabel nicht einfacher macht. In Deutschland übliches Installationskabel für die Datentechnik ist das geschirmte, symmetrische Kabel, auch Twisted Pair genannt.

Kabeltypenbezeichnungen

Als Twisted-Pair-Kabel werden in der Datentechnik Kabeltypen bezeichnet, bei denen die beiden Adern eines Adernpaares miteinander verdreht (auch verseilt oder verdreht) sind. Durch die Verdrehung, jeweils des Hinleiters mit dem Rückleiter einer Stromschleife (das Adernpaar), ist die Datenübertragung weniger stör anfällig.

Twisted-Pair-Kabel gibt es in zwei- und vierpaariger Ausführung. Bei aktuellen Netzwerkinstallationen werden fast nur vierpaarige Kabel verwendet. Gigabitübertragungen machen vierpaarige Kabel notwendig, da über vier Paare übertragen wird. Fast Ethernet wird mit zwei Paaren betrieben.

U/UTP (Unshielded Twisted Pair) früher UTP

Kabel mit ungeschirmten Paaren, ohne Gesamtschirm. Das Kabel ist wegen seines geringen Außendurchmessers und der fehlenden Schirme einfach zu verarbeiten und in der Regel preisgünstiger als andere Kabeltypen. Diese Komponente findet in Deutschland kaum Anwendung, jedoch wird sie in vielen Ländern der Welt bis zu einem gewissen Grad eingesetzt.

S-FTP (Shielded Twisted Pair) früher S-STP, PiMF

Die Adernpaare sind mit einem metallischem Schirm (meist eine aluminiumkaschierte Kunststoffolie) umgeben. Durch diese zusätzliche Schirmung besitzt das S-FTP-Kabel einen größeren Außendurchmesser, wodurch die Biegeradien größerer werden. Die geschirmten Kabel zeichnen sich durch eine geringere Störanfälligkeit aus.

wird fortgesetzt ...

Neue Bezeichnung	Alte Bezeichnung
U/UTP (Unshielded Twisted Pair= ungeschirmtes verdrehtes Adernpaar)	UTP (Unshielded Twisted Pair= ungeschirmtes verdrehtes Adernpaar)
F/UTP (Foiled Unshielded Twisted Pair) Einsatz vorzugsweise in privaten Wohngebäuden.	FTP (Foiled Twisted Pair) Hierbei ist um vier Adernpaare eine Aluminiumfolie angebracht.
SF-UTP mit Folien- und Geflechschirm	S-FTP (Shielded Foiled Twisted Pair) mit Folien- und Geflechschirm
S-FTP Geflechschirm und TP-Metallschirm	S-STP, PiMF

Technische Änderungen vorbehalten. Stand: 08/2009