Telegärtner
KARL GÄRTNER GMBH

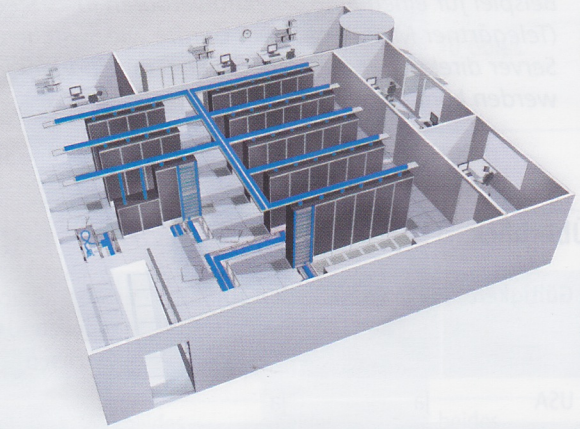
25/40GBASE-T und Kategorie 8

Standpunkt

Neue Netze benötigen neue Kategorien

Der Trend zu immer höheren Übertragungsraten nimmt durch die stark zunehmende Verbreitung intelligenter, mobiler Endgeräte weiter zu. Dadurch geraten die Backbone-Netze und Rechenzentren, die die sprichwörtliche Datenflut bewältigen müssen, vermehrt unter Druck.

Datenraten von zehn Gigabit pro Sekunde, welche die Ethernet-Variante 10GBASE-T bietet, reichen in vielen Fällen nicht mehr aus. Schnellere Alternativen stehen mit Twinaxleitungen oder Glasfasern zur Verfügung, doch sind die Leitungslängen bei Twinax zu kurz und die Kosten für eine Glasfaserlösung oft zu hoch für einen flächendeckenden Einsatz. Mehrere 10GBASE-T-Links zu einer einzigen logischen Verbindung zusammenzuschalten ist mit geeigneten Protokollen möglich, doch das erfordert eine Vielzahl an Ports und damit Platz – und beides ist in Rechenzentren kostbar.



40GBASE-T und 25GBASE-T eignen sich hauptsächlich für Rechenzentren, Serverräume und für die Verbindungen von Switches untereinander.

Das in den USA ansässige Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE) reagierte hierauf und entwickelt derzeit die Ethernet-Variante 40GBASE-T mit 40 Gbit/s über Twisted-Pair-Leitungen. Eine Erweiterung auf 25GBASE-T mit 25 Gbit/s wurde hierzu ebenfalls in den Arbeitsumfang zu einem späteren Zeitpunkt aufgenommen. Beide Varianten basieren auf dem bewährten 10GBASE-T Ansatz, doch durch die hohen Anforderungen an das Dämpfungsbudget beträgt die maximale Länge der Übertragungsstrecke nur 30 Meter, weshalb sich die beiden neuen Ethernet-Varianten hauptsächlich für Rechenzentren, Serverräume und für die Verbindungen von Switches untereinander eignen.

Die Anforderungen an die Verkabelungskomponenten gehen dabei weit über das Leistungsvermögen der bisherigen Kategorien hinaus. Die amerikanische ANSI/TIA (Arbeitsgruppe TR42.7) und die internationale arbeitende ISO/IEC (JTC1 SC25 WG3) haben Stand heute insgesamt drei unterschiedliche Versionen einer neuen Komponentenkategorie entwickelt, und so trifft man auf die unterschiedlichsten Meinungen und Herstelleraussagen.

Mit diesem Standpunktpapier setzt Telegärtner seine bewährte Tradition fort, technische Fakten neutral, übersichtlich und leicht verständlich zu präsentieren.

© Telegärtner 02/2016

Kategorie 8, 8.1 und 8.2

In den USA spezifiziert das Standardisierungsgremium ANSI/TIA Verkabelungskomponenten der Kategorie 8 (Category 8). Sie sind rückwärtskompatibel zu den RJ45-Buchsen der Kategorien 6A, 6 und 5e nach ANSI/TIA-568-C.2.

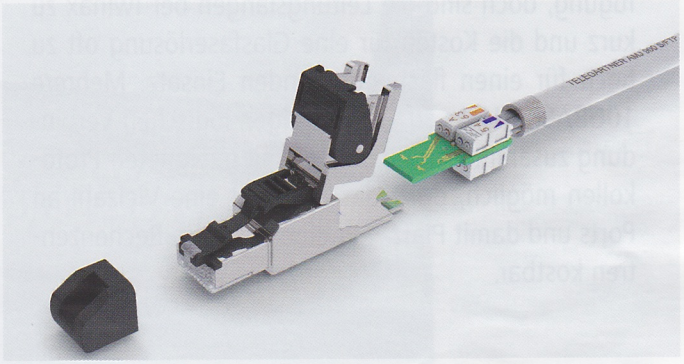
Die international ausgerichteten Normungsgremien ISO und IEC spezifizieren gleich zwei weltweit gültige Varianten: Kategorie 8.1 und 8.2.
Komponenten der Kategorie 8.1 nach ISO/IEC bilden eine Verkabelung der Linkklasse I. Sie sind rückwärtskompatibel zum RJ45-Steckgesicht der Komponenten 6A, 6 und 5 der ISO/IEC 11801 und der EN 50173.
Komponenten der Kategorie 8.2 nach ISO/IEC bilden eine Verkabelungen der Linkklasse II. Im Normentwurf sind verschiedene Steckgesichter vorgesehen, die untereinander nicht steckkompatibel sind. Komponenten der Kategorie 8.2 besitzen größere Reserven als die Komponenten der Kategorie 8.1 und sind rückwärtskompatibel zu Komponenten der Kategorien 7_A und 7 mit dem jeweiligen Steckgesicht. Stecker der Kategorie 8.2 sind nicht rückwärtskompatibel zu RJ45-Buchsen bestehender Verkabelungen.

Alle drei Kategorien sind bis zu einer Maximalfrequenz von 2 GHz spezifiziert.
TIA und ISO/IEC diskutieren derweil, die Vorgaben beiderseits zu harmonisieren und Komponenten der Kategorie 8.2 zusätzlich in den TIA-Standard aufzunehmen.

Linkmodelle in der Praxis

Die maximale Länge der Übertragungsstrecke von 30 Metern teilt sich auf in bis zu 24 Meter Verkabelungsstrecke (Verlegekabel) und je maximal 3 Meter für Patchkabel an beiden Enden.
Eine Übertragungsstrecke darf höchstens zwei Steckverbindungen enthalten (2-Connector Channel). Darüber hinaus ist auch eine direkte Verbindung von Geräten (Direct Connect, End-to-End Link) denkbar. Dabei werden die Geräte, beispielsweise Switch und Server, direkt über das Verlegekabel verbunden, das an beiden Enden mit feldkonfektionierbaren Steckern versehen wird.

Die Hersteller der aktiven Netzwerkkomponenten haben sich mittlerweile für ein RJ45-kompatibles Steckgesicht und damit international für die Komponentenkategorie 8.1 ausgesprochen. Diese Lösung ist rückwärtskompatibel zu den Milliarden weltweit installierter RJ45-Anschlüsse.



Beispiel für einen feldkonfektionierbaren RJ45-Stecker (Telegärtner MFP8), mit dem Geräte wie Switche und Server direkt über das Verlegekabel miteinander verbunden werden können (Direct Connect).

Die verschiedenen Komponentenkategorien „8" im Überblick:

Komponenten-kategorie	Linkklasse	Max. Frequenz	Normungs-gremium	Gültigkeit	25GASE-T	40GBASE-T	Steckkompa-tibel zu RJ45-Buchsen
8	Cat.8 link	2 GHz	ANSI/TIA	USA	ja	ja	ja
8.1	I	2 GHz	ISO/IEC	weltweit	ja	ja	ja
8.2	II	2 GHz	ISO/IEC	weltweit	ja	ja	nein

© Telegärtner 02/2016

Aktuelle Entwicklung: 2,5- und 5-Gigabit-Ethernet
Bestrebungen, höhere Datenraten als ein Gigabit pro Sekunde über bestehende Verkabelungen zu übertragen, führten zu Entwicklungsarbeiten an Ethernet-Varianten mit 2,5 und 5 Gigabit pro Sekunde über Kupferdatenleitungen: 2.5GBASE-T und 5GBASE-T werden als IEEE 802.3bz standardisiert.
Den beiden liegt das Übertragungsverfahren von 10GBASE-T zu Grunde. Während dafür eine Verkabelung der Klasse E_A mit Komponenten der Kategorie 6_A benötigt wird, sollen die neuen Varianten möglichst über Verkabelungen der Klasse E (Kategorie 6) oder sogar der Klasse D (Kategorie 5) übertragen werden können.

Überblick: der aktuelle Stand der Normen

- IEEE 802.3bq für 25GBASE-T und 40GBASE-T: Veröffentlichung Mitte/Ende 2016 erwartet
- ANSI/TIA 568 zur Category 8: Veröffentlichung im 2. Halbjahr 2016 erwartet
- DIN EN 50173 zur Kategorie 8.1/Kategorie 8.2: noch kein Termin geplant, möglicherweise noch 2016
- ISO/IEC 11801 zur Category 8.1/Category 8.2: Veröffentlichung im 2. Halbjahr 2016 erwartet

Die ISO/IEC 11801 wird voraussichtlich ebenfalls sechsteilig wie die EN 50173. Geplant sind:

Part 1: General Requirements
(Allgemeine Anforderungen)
Part 2: Office Premises (Bürogebäude)
Part 3: Industrial Premises
(Industriell genutzte Gebäude)
Part 4: Single-tenant homes (Wohnungen)
Part 5: Data Centers (Rechenzentren)
Part 6: Distributed Building Services
(Verteilte Gebäudedienste)

Überblick über die verschiedenen Kategorien/Klassen nach ISO/IEC 11801 / EN 50173

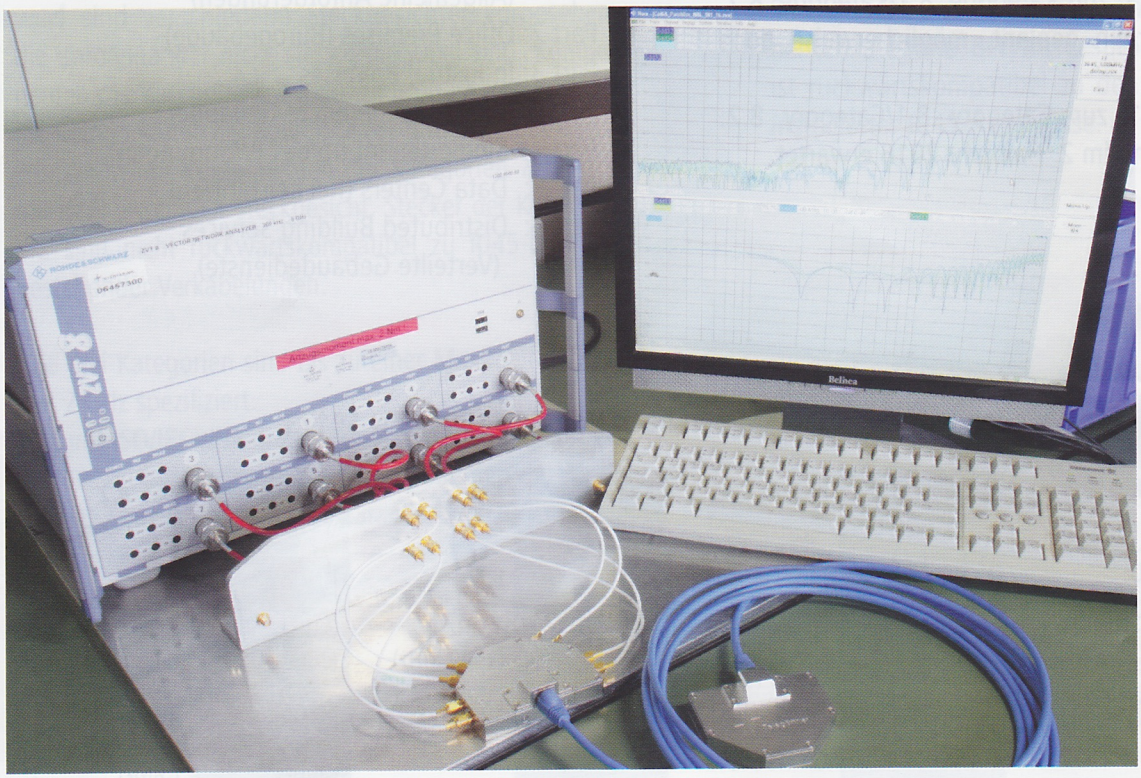
Komponenten-kategorie	Kat. 5	Kat. 6	Kat. 6_A	Kat. 7	Kat. 7_A	Kat. 8.1	Kat. 8.2
Linkklasse	D	E	E_A	F	F_A	I	II
Max. Frequenz	100 MHz	250 MHz	500 MHz	600 MHz	1 GHz (1000 MHz)	2 GHz (2000 MHz)	2 GHz (2000 MHz)
Max. Datenrate (Ethernet)	1 Gbit/s	1 Gbit/s	10 Gbit/s	10 Gbit/s	10 Gbit/s	40 Gbit/s (inkl. 25 Gbit/s)	40 Gbit/s (inkl. 25 Gbit/s)
Max. Leitungs-länge	100 m	100 m	100 m	100 m	100 m	30 m	30 m
Anzahl Steck-verbinder in der Übertragungs-strecke (Chan-nel)	bis zu 4	bis zu 4	bis zu 4	bis zu 4	bis zu 4	max. 2	max. 2
Verkabelung geschirmt/ ungeschirmt	beides	beides	beides	geschirmt	geschirmt	geschirmt	geschirmt
Steckverbinder	RJ45	RJ45	RJ45	nicht RJ45	nicht RJ45	RJ45	nicht RJ45

© Telegärtner 02/2016

Telegärtner: Ihr kompetenter Systemlieferant

Als innovativer und kompetenter Systemanbieter misst Telegärtner Entwicklungsmuster, Prototypen und Serienprodukte im eigenen, hochmodernen Messlabor. Dabei übertrifft der Telegärtner-Messaufbau die Vorgaben der einschlägigen Normen und Standards bei weitem. Eindrucksvolle Beispiele dafür sind unter anderem die Direct Probe, mit der RJ45-Komponenten direkt, ohne den Umweg über koaxiale Messleitungen, präzise und zuverlässig gemessen werden können, oder der weltweit erste Messadapter für RJ45-Patchkabel der Kategorie 6_A. So mancher Messadapter, den unabhängige Mess- und Prüflabors verwenden, stammt von Telegärtner.

Hinweis: ISO/IEC 18598, die internationale Norm zum automatisierten Infrastrukturmanagement (automated infrastructure management, AIM) wird ebenfalls noch in 2016 erwartet)



Modernste Messtechnik im Telegärtner-Labor.

Autor:
Dirk Traeger
Technical Solutions Manager DataVoice
Telegärtner Karl Gärtner GmbH