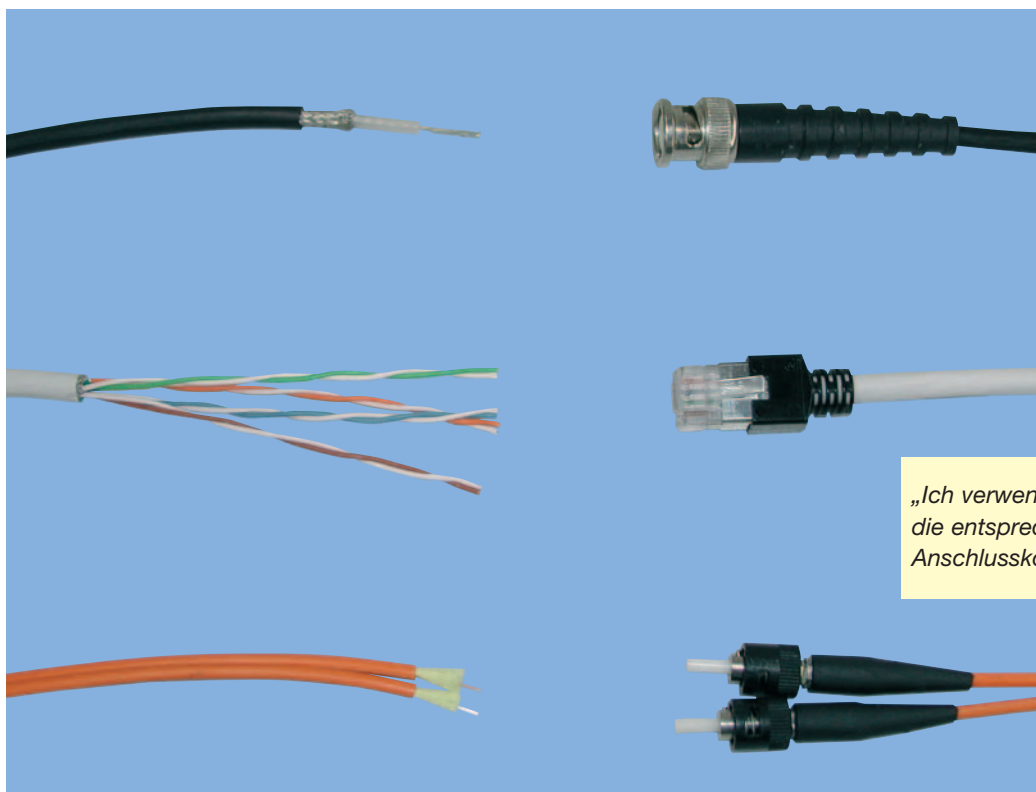


Auf Draht

Technische Informationen für den Fachmann



R Rutenbeck
Fernmeldetechnik



„Ich verwende für jede Anwendung die entsprechenden normgerechten Anschlusskomponenten!“



Liebe Leserinnen,
liebe Leser,

Netzwerktechnik nimmt einen immer stärker werdenden Anteil in unserer Branche und somit auch in Ihrem täglichen Geschäft ein.

Die Entwicklung auf diesem Gebiet hat sowohl bei den Endgeräten als auch bei Anschlusskomponenten einen deutlichen Sprung nach vorn gemacht. Die Ansprüche an die Qualität steigen in dem Maße in dem die Entwicklung fortschreitet.

Vor diesem Hintergrund hat die Technik eine Vielzahl an Anschlussvarianten sowohl in puncto Material als auch in puncto Konstruktion hervorgebracht.

Heute ist der Begriff Ethernet und insbesondere Gigabit-Ethernet in aller Munde. Wir zeigen Ihnen in dieser Ausgabe die Einsatzbereiche und Unterschiede auf. Natürlich sind auch unsere Produkte der Datentechnik bestens für diesen Einsatz geeignet.

Die Grundlage für Ihr Wissen und Ihren sicheren Auftritt beim Kunden auf dem Gebiet der Netzwerktechnik bieten wir Ihnen mit unseren Informationen – u. a. in der „Auf Draht“.

Schauen Sie auch mal auf unsere Homepage. Dort bieten wir Ihnen zusätzliche Unterstützung in den Bereichen Datentechnik, Telefunktion und Telefontechnik an.

Herzlichst Ihr

Harald Rutenbeck

Anwendungsaus- weitung in der Netzwerktechnik

Die Anwendungen in der Netzwerktechnik befinden sich seit jeher in einem schnellen Wandel. Seit der ersten Normierung von Anwendungen im Juni 1983 sind mehr als 21 Jahre vergangen. Der Datendurchsatz auf Kupferleitungen ist von damaligen 10 MBit/s auf heute 1 GBit/s gestiegen. Eine Ausweitung auf 10 GBit/s ist absehbar. Um für die neuen Anwendungen „fit zu sein“, mussten auch die Komponenten angepasst werden.

Entwicklung Ethernet

Die Entwicklung des Ethernet

Im Juni 1983 wurde von der IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers) der Standard IEEE 802.3 verabschiedet, landläufig als „Ethernet-Standard“ bekannt. Er beschrieb ein Verfahren zur Übertragung von Datenraten bis zu 10 MBit/s und basierte auf CSMA/CD (Carrier Sense Multiple Access/Collision Detection). Dies bedeutet, dass zunächst in das Netz „gehört“ wird, ob ein Übertragungskanal frei ist (Carrier Sense), um dann den Zugriff

von mehreren Teilnehmern (Multiple Access) zu erlauben, während mögliche Kollisionen (Collision Detection) erkannt werden.

Die Übertragung basierte zunächst auf massiven Koaxialkabeln. Die Endgeräte wurden im Prinzip „Busleitung“ parallel geschaltet. Damit bildete man so genannte Segmente. Ein Segment umfasste 500 m; eine Kopplung über Zusatzgeräte war möglich. In einem zweiten Schritt

wurde das Koaxialkabel dünner (so genanntes „Cheaper-net“) bei reduzierter Reichweite auf 185 m pro Segment („10Base-2“). Zwei Jahre später wurde der Standard auf „10Base-T“ erweitert, wobei „T“ für eine Twisted-Pair-Kupferverkabelung steht (Sternstruktur, Streckenlänge max. 100 m). 1995 entstand die Norm für „Fast Ethernet“ mit einer Übertragungsrate von 100 MBit/s („100Base-T“). Anschließend folgte „Gigabit-Ethernet“ (1000 MBit/s), zu-

nächst spezifiziert für Lichtwellenleiter (LWL); 1999 nachträglich für Twisted-Pair-Kupferverkabelungen normiert. Im letzten Schritt folgte 2002 das „10-Gigabit-Ethernet“ (10 GBit/s, siehe rechte Tabelle), zunächst auch wieder ausschließlich auf einer LWL-Verkabelung basierend. Zwischenzeitlich ist aber eine Norm für 10 GBit/s über Kupfernetzwerke in Arbeit.

Übersicht über bisherige LAN-Standards

Jahr	Standard	Datenrate	Kabeltype/Länge
1983	10Base-5	10 MBit/s	Koax, 500 m/Segment
1985	10Base-2	10 MBit/s	Koax, 185 m/Segment
1990	10Base-T	10 MBit/s	TP, 100 m
1992	10Base-FL	10 MBit/s	LWL, bis 2.000 m
1995	100Base-T	100 MBit/s	TP, 100 m
1995	100Base-FX	100 MBit/s	LWL, bis 2.000 m
1998	1000Base-SX	1 GBit/s	LWL, 550 m
1999	1000Base-T	1 GBit/s	TP, 100 m

Übersicht über 10-Gigabit-Ethernet-LAN-Standards

Jahr	Standard	Datenrate	Kabeltype/Länge
2002	10GBase-SR	10 GBit/s	LWL, 2–82 m*
2002	10GBase-LR	10 GBit/s	LWL, 2 m–10 km
2002	10GBase-ER	10 GBit/s	LWL, 2 m–40 km

* abhängig von der Fasertypen und/oder den Übertragungsparametern
 TP = Twisted-Pair
 LWL = Lichtwellenleiter

Veränderung der Installationsstrukturen

So wie die Obergrenzen der Datenraten ansteigen, unterliegen auch die für eine Übertragung notwendigen Verkabelungsstrukturen zwangsläufig Veränderungen, um den wachsenden Anforderungen gerecht zu werden. War bei Beginn von Ethernet eine Koaxialverkabelung Stand der Technik, wurde sie bis heute vollständig durch Twisted-Pair-(TP)-Verkabelungen ersetzt, u. a. wegen der einfacheren Verarbeitung der Anschlusskomponenten und

Kabel, einer erhöhten Langzeitstabilität, geringerer Kosten für Kabel und Anschlusskomponenten und einer deutlich höheren Betriebssicherheit des Netzwerkes (Fehler in der Verkabelung führen nicht zum Totalausfall des Netzwerkes). TP-Verkabelungen haben weltweit einen Anteil von mehr als 90% bei allen Installationen. Durchgängige LWL-Installationen bilden auch heute noch eher die Ausnahme.

Vorteile der TP-Verkabelung:

- erhöhte Betriebssicherheit gegenüber Koaxverkabelung
- einfache Konfektionierung
- kostengünstige Anschlusskomponenten
- einheitliches Steckgesicht = RJ45 (weltweit identisch)
- kostengünstige Endgeräte im Kupferanschlussbereich (Switches, Router, Netzwerkkarten u. v. m.)

Aufgrund der weltweiten Verbreitung der TP-Installationen ist es verständlich, dass versucht wird, auch neue Anwendungen mit diesen Netzwerktypen umzusetzen. Gigabit-Ethernet z. B. beginnt, bisherige Fast-Ethernet-Anwendungen abzulösen, indem in neuen Rechnern bereits entsprechende Netzwerkkarten als Standard eingesetzt werden.

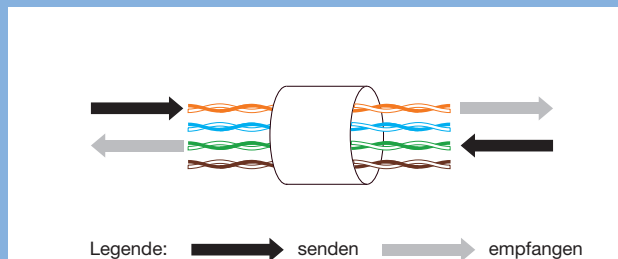
Übertragungsverfahren



Fast-Ethernet

Wird lediglich Fast-Ethernet, also ein Datendurchsatz von maximal 100 MBit/s gefordert, verwendet man für die Übertragung nur 4 Adern. Im Kabel sind das die grünen und orangefarbenen Adernpaare, an den Geräteanschlüssen die Kontakte 1/2 sowie 3/6.

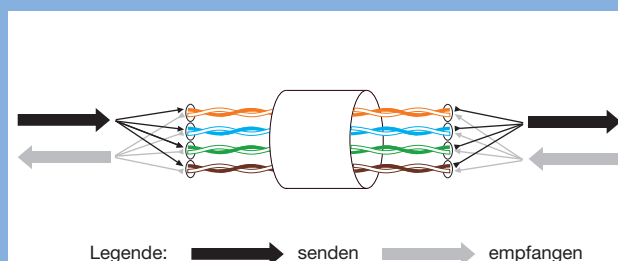
Gesendet und empfangen wird dabei abwechselnd auf einem der Adernpaare. Die notwendigen Komponenten müssen mindestens die Anforderungen nach Kategorie 5 erfüllen.



Gigabit-Ethernet

Mit Gigabit-Ethernet änderte sich einiges. Da man auf bestehenden 100-MHz-Netzwerken 1 GBit/s übertragen wollte, machte man sich die zwischenzeitlich erhöhte Leistungsfähigkeit der Prozessortechnik zu Nutze. Mit deren Hilfe wird der Datenstrom zunächst in vier Teile zerlegt und zusätzlich kodiert. Anschließend werden die so entstandenen vier Datenströme auf allen 4 Adernpaaren des Datenkabels gleichzeitig bidirektional übertragen, d. h. auf dem gleichen Adernpaar wird gesendet und empfangen. Nach der Übertragung

werden die Daten wieder dekodiert und zusammengesetzt. Das Verfahren ähnelt dem der Modems bei analoger Telefonie. Auch hier werden nach einem ähnlichen Prinzip weit mehr Daten übertragen, als die Telefonleitung frequenzmäßig zuließe. Da nun alle 4 Adernpaare für die Übertragung zwingend erforderlich sind, wurden in der Norm die messtechnischen Anforderungen an die installierten Strecken ausgeweitet. Sie erhielten die Bezeichnung Kategorie 5e, wobei das „e“ für „enhanced“ (= erweitert) steht. Bei nachfolgenden Norm-



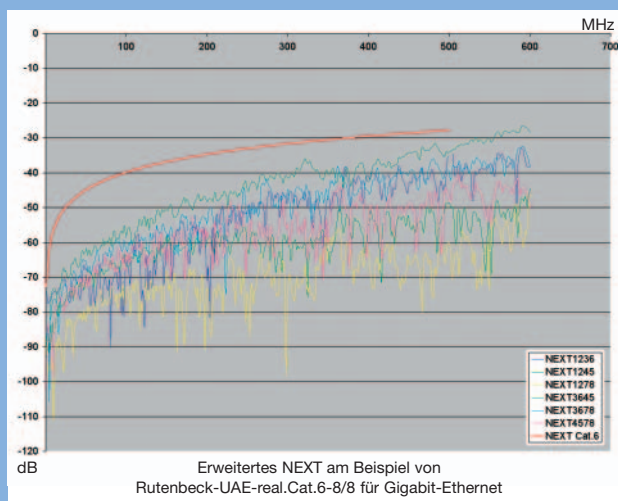
überarbeitungen entfiel das „e“ in der Produktbezeichnung wieder, jedoch nicht die erhöhten Anforderungen für Gigabit-Ethernet. Die Mindestanforderung an die Bandbreite von 100 MHz aus dem Fast-Ethernet blieb aber bestehen, so dass eine Vielzahl bereits installierter Strecken auch

Gigabit-Ethernet-fähig ist. Im Zweifelsfall empfiehlt sich eine Messung der Strecke, um dies zu überprüfen.

10-Gigabit-Ethernet

Die aktuell diskutierten Anwendungen mit 10 GBit/s werden aus heutiger Sicht eine Klasse-E-Installation (250 MHz Bandbreite) zwingend benötigen. Im Wesentlichen wird das zuvor für Gigabit-Ethernet beschriebene Übertragungsverfahren beibehalten, lediglich das Kodierungsverfahren wird erheblich modifiziert. Für die messtechnische Überprüfung sind ebenfalls Änderungen abzusehen. Der Messbereich soll auf

über 500 MHz ausgeweitet werden, um die Eignung der Strecken zu prüfen. Hierfür sind jedoch noch keine endgültigen normativen „Fakten“ geschaffen. Die tatsächliche Vorgehensweise ist daher jetzt noch ungewiss.



Der Praxis-Tipp

Kriterien für Gigabit-Ethernet

- Alle Anschlusskomponenten wie Kabel, Patchpanel und Anschlussdosen müssen mindestens der Leistungsfähigkeit nach Kategorie 5 genügen.
- Legen Sie immer alle 8 Adern des Datenkabels an den Anschlusskomponenten auf, um eine spätere Nach-/Umrüstung auf Gigabit-Ethernet nicht zu gefährden.
- Stellt sich bei einer unbekanntem Installationsstrecke die Frage nach einer Gigabit-Ethernet-Tauglichkeit, so empfiehlt sich eine Überprüfung mittels LAN-Tester. Die Anforderungen nach Klasse D müssen dabei mindestens erfüllt werden.
- Um durchgängig die Leistungsfähigkeit von Gigabit-Ethernet nutzen zu können, müssen auch die aktiven Komponenten (Switch, Netzwerkkarten usw.) dafür ausgelegt sein. Gegebenenfalls empfiehlt sich zur Kostenreduzierung zunächst eine Begrenzung der Gigabit-Ethernet-Leistungsfähigkeit auf ausgewählte Stecken.
- Bei langfristigen Planungen, in denen auch eine zukünftige Nutzung von 10-Gigabit-Ethernet absehbar ist, sollten die Anschlusskomponenten mindestens der Leistungsfähigkeit der Kategorie 6 entsprechen (siehe dazu AD 2/2004/25).

Alle real.Cat.6-Produkte von Rutenbeck erfüllen dabei die heute gestellten Normanforderungen in vollem Maße (siehe AD 1/2004/24).

Neu im Bereich

R Datentechnik

R Telefunktion



UAE-real.Cat.6-Anschlussdosen/Patchpanel

Mit Markteinführung der real.Cat.6-Reihe wird die Rutenbeck-Produktfamilie der Datenanschlusskomponenten konsequent vervollständigt. Diese Produkte beruhen auf einem völlig neu entwickelten, zum Patent angemeldeten Buchselement, das die Übertragungsqualität sicher stellt (Messzertifikate u. a. von GHMT im Downloadbereich unter www.rutenbeck.de). Alle Produkte erfüllen dabei die „de embedded“-Anforderungen in vollem Maße.

Die Rutenbeck-real.Cat.6-Produkte entsprechen folgenden Anforderungen:

- DIN EN 50173-1:2003-06, Kategorie 6
- ISO/IEC 11801:2002, Category 6
- E DIN IEC 60603-7-5:2003-03
- ANSI/TIA/EIA-568-B.2-1-2002
- Abschirmung gemäß E DIN IEC 60603-7-5:2003-03
- Farbcode A und B gemäß TIA/EIA 568 A

Weitere Vorteile der UAE-real.Cat.6-Datendosen:

- bündige Abdeckungen
- kombinierbar mit Designabdeckungen aller namhaften Schalterhersteller
- installationsgerechte und montagefreundliche Einbauvarianten (z. B. Kanal- und Stegführung)
- geeignet für „mix-and-match“-Installationen aufgrund genügender Leistungsreserven

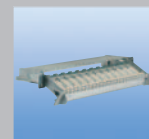


TC Plus

Nachdem der TC Plus nun in Serienaufflage lieferbar ist, bieten wir Ihnen die Möglichkeit, seine Menü- und Benutzerführung über das Telefon zu testen. Weitere Informationen wie Telefonnummern und Bedienungsanleitungen zur aufgebauten Testumgebung erhalten Sie im Internet auf unserer Homepage im Downloadbereich. Neben dem TC Plus stehen auch der TC und der TCR easy für Testzwecke zur Verfügung.



Informations-technische Anschlusskomponenten



Informations-technische Rangierverteiler



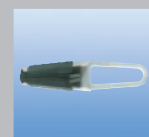
Fernschalt-, und Störmeldegeräte



Fernmelde-technische Anschlusskomponenten



Informations- und fernmeldetechnische Kabelverzweiger



Kabelverlegematerial

Impressum:

„Auf Draht“ erscheint regelmäßig. Sammeln Sie die Informationen für den Elektrofachmann.

Herausgeber:

Wilhelm Rutenbeck GmbH & Co. KG
Niederwirth 1-10
58579 Schalksmühle

Redaktion:

Wilhelm Rutenbeck GmbH & Co. KG,
Angelika Konopka, Bernd Linß,
Ulrich Pint, Frank Schönhoff

Satz und Litho:

Wilhelm Rutenbeck GmbH & Co. KG,
Holger Palm

Auflage:

60.000 Exemplare

Stand:

© Februar 2005

„Auf Draht“ ist auf 100% chlorfrei gebleichtem Papier gedruckt.

Füllen Sie das beiliegende Antwortformular aus und Sie erhalten gratis das praktische Mousepad.

Faxantwort

0 23 55/82-123

Auf Draht
Technische Informationen für den Fachmann

Rutenbeck Fernmeldetechnik · Postfach 1220 · 58568 Schalksmühle



Kunden-Nr. (falls vorhanden)

Bitte beachten Sie meine Anschriftenkorrektur:

Firma _____

Straße _____

PLZ/Ort _____

Telefon _____ Telefax _____

neu _____

E-Mail _____

neu _____

Internet _____

neu _____

Ja, ich möchte das praktische Rutenbeck-Mousepad **gratis** beziehen. (Der Versand beginnt ab ca. Mitte April 2005.)

Bitte senden Sie „Auf Draht“ auch kostenlos und unverbindlich an folgende Firma bzw. Mitarbeiter:

Tipp:

Registrieren Sie sich auf unserer Homepage als Online-Leser! (Sie erhalten „Auf Draht“ dann nur noch als pdf-Datei per E-Mail.)

Möchten Sie auf unserer Internetseite als Rutenbeck-Fachinstallateur oder -Planer aufgeführt werden?

Dann schicken Sie uns bitte das ausgefüllte Formular „Kundenbefragung.pdf“ (unter www.rutenbeck.de, Rubrik „Aktuell“) **unterschieden** zurück. Wir werden Sie dann umgehend in unsere Datenbank aufnehmen.

Zusätzliche Informationen zu den Themen finden Sie auch im Internet unter www.rutenbeck.de.

Ihre zuständige Handelsvertretung:

Antwortbrief

 **Rutenbeck**
Fernmeldetechnik

Niederwirth 1-10
58579 Schalksmühle

Ihr(e) Ansprechpartner: