Verkabelung für das Internet- und Multimediazeitalter

In den letzten Jahren sind über symmetrische Datenkabel Telefon- und Faxdienste eingebunden worden. Heute geht der Weg in Richtung Integration der Radio- und Fernsehtechnik in eine einheitliche Verkabelung. Es wird ein Kabel vorgestellt, dass die Universalverkabelung im Heim- und Bürobereich ermöglicht.

Viele Firmen stehen heute vor der Situation, dass immer mehr Rechner angeschafft werden müssen und dass der Bedarf nach Kommunikation und Nutzungsmöglichkeiten für die unterschiedlichsten Dienste und EDV-Anwendungen ständig steigt. Die von Fall zu Fall notwendigen Nachverkabelungen sind jedoch zeitintensiv und teuer. Oft reichen weder die vorhandenen Kapazitäten für hohe Übertragungsraten noch die verfügbaren Kabelkanäle, -trassen und -rohre aus. Über kurz oder lang kommt es daher zu einer Umrüstung bestehender Verkabelungen oder zur Neuinstallation einer universellen Grundverkabelung mit Kupferkabeln auf 100 Ω-Basis und einer einheitlichen Anschlusstechnik.

Im Zeitalter von Internet und Multimedia steigt aber nicht nur in Unternehmen, sondern auch in Wohnblocks, Häusern und Privatwohnungen der Bedarf nach einer leistungsfähigen Kabelinfrastruktur. Noch gibt es wenige Haushalte oder Heimarbeitsplätze, die auf eine den neuen Anforderungen angepasste Verkabelung zurückgreifen können.

Strukturierte Verkabelungen

Unternehmen entscheiden sich heute bei Neuverkabelungen zu 90 Prozent für hochwertige Kupferkabel. Der Rest wird mit Lichtwellenleitern bis zum Arbeitsplatz (Fibre-to-the-desk) ausgeführt. Entsprechende strukturierte Verkabelungen sind in europäischen und internationalen Normen beschrieben, die 1995 verabschiedet wurden (EN 50173 und ISO/IEC 11801, Edition 1). Die zweite Ausgabe der Verkabelungsstandards wird vermutlich Ende 2001 zur Verabschiedung kommen. In den neuen Normen wird für Klasse E- und F-Links bis 250 bzw. bis 600 Megahertz die Anschlusstechnik mit RJ45- oder TERA-Steckerverbindern verbindlich. Ein Vorteil dieser Technik ist die Anschlussneutralität. Die unflexiblen Bedarfsverkabelungen der 80er Jahre mit mehrfachen Anschlusssystemen und vielen Dosen am Arbeitsplatz sind einfach nicht mehr zeitgemäß.

Heute geht es darum, eine flächendeckende, zukunftsorientierte Kabelinfrastruktur zu schaffen, mit der möglichst viele Anwendungen und Dienste übertragen werden können. Strukturierte Verkabelungen ermöglichen eine multifunktionale Nutzung, die den wachsenden Kapazitätsbedarf deckt und für zukünftige Anwendungen die nötigen Bandbreiten zur Verfügung stellt. Nicht zuletzt geht es auch um eine langfristige Kostensenkung. Mit einer einheitlichen Standard-Anschlusstechnik kann etwa die Raumnutzung sehr flexibel gestaltet werden.

Es gibt inzwischen mehrere Modelle einer multimediatauglichen Universal-Verkabelung, die zum Teil sowohl in Büro- als auch in Heimverkabelungen einsetzbar sind. Einige dieser Lösungen kombinieren ein Cat. 5 oder Cat. 6-Kabel mit vier Paar Doppeladern für Sprache und Datenübertragung mit einem zweitem Koax-Kabelstrang für den Anschluss von Audio/Video-Empfängern. Diese Modelle schaffen jedoch weder eine einheitliche Infrastruktur, noch führen sie zu einer wirklich flexiblen Nutzung. Denn ein Koax-Anschluss an jeder Dose schafft entweder ein „Überangebot“ an Radio- und Fernsehanschlüssen oder eine räumliche Festlegung, die den Anwender einschränkt.

Twistet Pair- statt Koax-Kabel

Eine Alternative zu diesen Hybrid-Modelle sind reine Twistet Pair-Lösungen. Hier kommt statt zwei nur ein Kabel mit vier Paar verdrillten Doppeladern zum Einsatz. Ein solches Kabel ist das Hypern@ MMS (Multi Media System) der Fa. Dätwyler. Hiermit entfällt der zweite Koax-Strang und es wird eine konsequente strukturierte Verkabelung geschaffen. Mit RJ45-oder TERA-Anschlusstechnik ist eine Verkabelung auch flexibler als Hybrid-Verkabelungen aus Koax- und Twisted Pair-Kabeln und -Buchsen. Bei Multimedia-Anwendungen über Twisted Pair sind hohe Bandbreiten erforderlich. Für die Übertragung von Videobildern und Kabel-TV sind in den Normentwürfen beispielsweise bis zu 862 Megahertz Standard. Dafür geeignete Kabel sind etwa die der Kategorie 7 (Cat. 7) bis 600 Megahertz. Für eine gute Übertragung entscheidend ist jedoch nicht die Bezeichnung „Cat. 7“ – heute wird auch schon mit dem Etikett „Cat. 8“ jongliert – sondern die Dämpfung. Wegen der notwendigen Kapazitäten kommen heute für die Einbindung aller Dienste in ein einheitliches symmetrisches Verkabelungssystem hochwertige Klasse F/Kategorie 7-Verkabelungen mit AWG 22-Kabeln (American Wire Gauge) zum Einsatz. Eine preisgünstige Alternative dazu, speziell für Heim- und Büroverkabelungen entwickelt, ist das Hypern@ MMC (Multi Media Cable). Es ist ein Kategorie 6-Kabel mit patentierter Sternvierer-Konstruktion und Stabilisierungselement sowie mit einer sehr guten Schirmung (Bild ❶).

Dieses Kabel eignet sich für alle Daten-, Sprach und TV-Anwendungen. Seine robuste Konstruktion erlaubt zudem eine schnelle und sichere Verlegung in normalen Kabelkanälen zusammen mit Energiekabeln, mit Kabelschellen sowie unter Putz. Das Kabel ist kompatibel mit den RJ45- und TERA-Stecksystemen. Es erlaubt Anwendern, heute schon eine einheitliche Kabelinfrastruktur zu schaffen, über die sie zukünftig alle Dienste ihrer Wahl, bis zu 2,4 Gigahertz, übertragen können. Das Anwendungsspektrum deckt analoge und digitale Nieder- und Hochfrequenz-Signale, Multimedia-Anwendungen wie Kabel- und Pay-TV, ISDN, DSL, Gebäudeleittechnik und lokale Datennetzwerke komplett ab, wobei die strengen EMV-Anforderungen für Cat.5-Applikationen eingehalten werden.

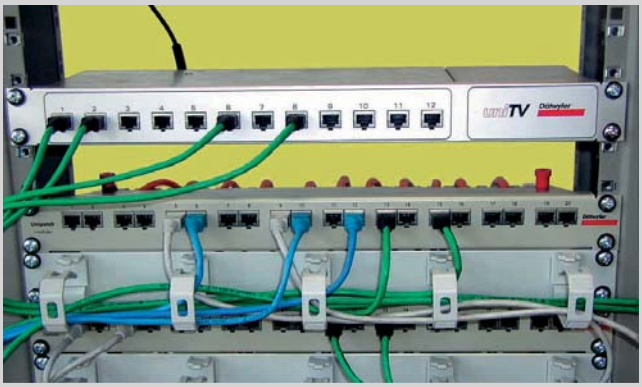
Seine Symmetrie und doppelte Schirmung aus Alu-Polyesterfolie und verzinktem Kupfergeflecht bewirken eine Störleistungsunterdrückung von mindestens 87 Dezibel über den gesamten Frequenzbereich. Dieser Wert garantiert eine unverfälschte Signalübertragung und macht das Kabel zugleich sehr störunempfindlich. Mit einer Dämpfung von nur 24,5 Dezibel bei 250 Megahertz erreicht es außerdem bessere Werte als jedes Cat.6- und die meisten Cat.7-Kabel (Tafel ❶).

Der Zwischenmantel aus Plastik ist direkt auf den Sternvierer gespritzt und stabilisiert die Lage der Adern zueinander auch bei rauen und schwierigen Installationsbedingungen. Dieser Aufbau erlaubt Biegeradien von bis zu 15 Millimeter nach der Installation. Das Kabel erreicht weiterhin eine Zugfestigkeit von bis zu 130 Newton und eine Querdruckfestigkeit von 6000 Newton auf 10 Zentimetern. Eine Multimediafähige einheitli-

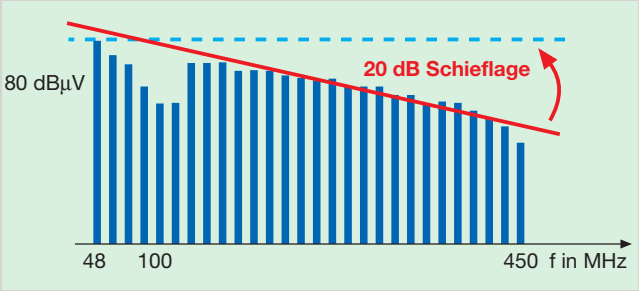
❶ **Das Cat.6-Kabel Hypern MMC ist ein Universalkabel für alle Daten-, Sprach- und TV-Anwendungen**

Tafel ❶ Messwerte des Hypern MMC in der Daten- sowie in der TV-Anwendung

TV-Parameter bei 862 MHz		Daten-Parameter bei 250 MHz	
Dämpfung	50 dB/100 m	Dämpfung	24,5 dB/100 m
Rückflussdämpfung	22 dB	NEXT	46,0 dB
Störleistungs-unterdrückung	91 dB	ACR	21,5 dB
		Rückflussdämpfung	30,0 dB
Schirmungsmaß	93 dB	LCL	44,0 dB
		Skew	4 ns/100 m



❷ **Für die Übertagung von Videosignalen und Kabel-TV über symmetrische Kabel eignet das aktive Patchpanel „UniTV"**



❸ **Typsiche Schräglage eines CAT5-Signals, die durch Verstärkung und Entzerrung kompensiert werden kann**

che Verkabelung ist durchaus nicht nur für große Unternehmen zu empfehlen. Auch in mittelgroßen Firmen finden sich heute schon erste praktische Beispiele, etwa die Videoüberwachung oder auch Fernseher, die in Vorzimmern, Chefbüros, Besprechungsräumen oder Schaufenstern aufgestellt werden.

Aktives System

Für die Übertragung von Videosignalen und Kabel-TV über symmetrische Kabel sind verschiedene passive und aktive Bauteile auf dem Markt. Zum Hypern@-Kabel wird das aktive System „UniTV" mit sogenannten Baluns (Symmetrieüberträgern) und einstellbaren Verstärkern angeboten. „UniTV" ist ein aktives Patchpanel im Schrank (Bild ❷).

Die aktiven, externen Baluns an den Arbeitsplätzen wandeln die Multimedia-Signale um und sorgen so für die notwendige Impedanzanpassung von 75 Ω koaxial auf den symmetrischen 100 Ω-Standard der strukturierten Verkabelung.

Im Gegensatz zu passiven Lösungen, die das Antennensignal am Hausübergabepunkt „global" umwandeln, haben Baluns mit einstellbarem Verstärker den Vorteil einer besseren Signalübertragung. Mit ihnen lässt sich die typische Schräglage des Dämpfungsverlaufs von Koax-Kabeln in den symmetrischen Twisted Pair-Kabeln, die bei höheren Frequenzen stärker dämpfen als Koax-Kabel, „simulieren" (Bild ❸).

Mit dem Verstärker im Patchpanel wird zunächst auf die Link-Länge eingestellt, um einen optimalen Pegel an der Dose des Endgeräts zu erreichen. Die Einstellung der „Schräglage" erfolgt mit dem aktiven Balun am Endgerät. Da dieser mit zwei RJ45-Buchsen erhältlich ist, kann man über die zweite Buchse niederfrequente Signale zurücksenden, zum Beispiel Telefone anschließen. Auf diese Weise geht auf Geräteseite kein Port an der Anschlussdose verloren.

Ein solches System eignet sich für die Integration von TV-Anwendungen in eine 600 Megahertz-Verkabelung mit RJ45- oder TERA-Anschlusstechnik.

Das Kabel selbst sollte allerdings sehr homogene elektrische Eigenschaften, insbesondere eine geringe Kabeldämpfung und eine hohe Impedanzstabilität nach der Verlegung aufweisen. Die Vorteile des Systems liegen in seiner Offenheit für zukünftigen Anwendungen, der Flexibilität, der Normkonformität und Zuverlässigkeit.

W. Sittinger, D. Rieken