

## Application Note 01/98

# Cable Sharing - Was ist das?

Wörtlich übersetzt heißt Cable Sharing "Kabelteilung", was nichts anderes als die gleichzeitige Nutzung eines Kabels für mehrere Anwendungen bedeutet. Mehrere Anwendungen sind im Fall von strukturierten Gebäude-verkabelungen zwei Datendienste oder auch ein Datendienst und ein Telefondienst. Was ist nun eigentlich das Besondere an Cable Sharing und warum sind dafür andere Kabel vonnöten als für eine Einzelanwendung?

Bei der Übertragung von Signalen über eine Leitung passieren unter Systemgesichtspunkten zwei Dinge: Das informationstragende Signal wird 1. gedämpft und 2. gestört. Die Dämpfung eines Kupferkabels hängt mit der begrenzten Leitfähigkeit von Kupfer zusammen. Störungen des Signals resultieren aus verschiedenen Quellen, von denen je nach Anwendung mal die eine und mal die andere dominiert. Werfen wir kurz einen Blick auf die Zusammenhänge bei der Standardanwendung von Category 5-Kabeln, um anschließend die Auswirkungen von mehreren Diensten auf einem Kabel beurteilen zu können. Schließlich sehen wir, wie mit unserer Neuentwicklung **UC400 S24 4P** eine rationelle Cable Sharing-Lösung ohne klassische PIMF-Technik realisiert werden kann.

### Grundlagen der digitalen Signalübertragung

Die leitungsgebundene Übertragung von Daten oder - im allgemeineren Sinn - Signalen wird durch eine Reihe von charakteristischen Störeinflüssen des Übertragungsweges begrenzt. Von diesen Störmechanismen wie z.B. thermischem Rauschen oder Fernnebensprechen (FEXT) ist bei den im LAN vorkommenden Einsatzlängen die dominierende Störursache bei der Datenübertragung das Nahnebensprechen (engl. near end cross talk = NEXT). Diese Größe verhält sich hinsichtlich der Systembetrachtung wie Rauschen (weil zufällig und daher unvorhersagbar),

ist jedoch mit dem verwendeten Sendepiegel auf der Leitung über die Nahnebensprechdämpfung des Kabels verbunden.

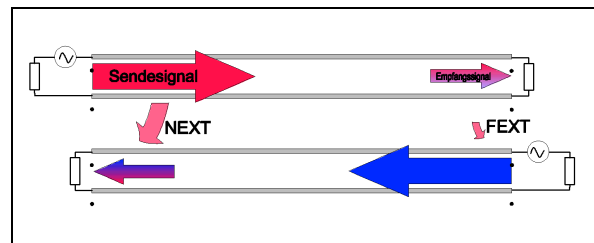


Bild 1: Grundprinzip des Nebensprechens

Schematisch in Bild 1 dargestellt sind zwei an der Datenübertragung beteiligte paarige Leitungen, die den Vorwärts- und Rückwärtsfeld verkörpern. Während der Nutzsingnalpegel mit zunehmender Streckenlänge bedingt durch die Leitungsdämpfung abnimmt, bleibt die dominierende Störgröße NEXT auf konstantem Niveau. Eine Informationsübertragung ist nur bei Wiedererkennbarkeit der kodierten Information möglich, d.h. das gedämpfte Nutzsingnal muß beim Empfänger einen gewissen Betrag größer sein als das konstante Störsingnal NEXT. In lokalen Netzen wird in der Tertiärebene mit maximalen Einsatzlängen von 90 m + 10 m gerechnet. Die o.a. Forderung führt direkt zu der einfacher handhabbaren Größe

$$ACR = a l - NEXT$$

a = Dämpfungsbelag des Kabels

l = Streckenlänge 100 m

ACR steht für Attenuation-Crosstalk-Ratio und kann als Kenngröße des passiven Netzes aufgefaßt werden, die für Anwendungen zur hochratigen Datenübertragung einen definierten Wert nicht unterschreiten darf.

## Was passiert bei Cable Sharing?

Als Cable Sharing wollen wir all die Anwendungen auffassen, bei denen innerhalb eines Kabels mehrere Sende- und Empfangskanäle vorkommen. Es erfolgt dann in vielfältiger Weise eine Überlagerung der Störsignale bei den Signalempfängern (siehe Bild 2). Diese Überlagerungen führen u.a. zu folgenden Störkomponenten:

**PSNEXT =** Powersum NEXT, also die Summe der Leistungen der Nebensprechstörungen.

Beispiel: Resultiert aus jedem von zwei Kanälen ein gleich großes NEXT von 35 dB, so ist das PSNEXT um  $10\log 2 = 3$  dB schlechter, also 32 dB.

**ELFEXT =** Equal level far end crosstalk, also das auf den Empfangspegel bezogene (equal level) Fernnebensprechen (FEXT).

Eine Signalübertragung muß die jeweils dominierende Störgröße betrachten, bei Multipaarbetrieb tritt an die Stelle des NEXT also das PSNEXT und zusätzlich das ELFEXT.

## Konventionen der EN50173

In der EN50173, Abschnitt 7.5.2 ist die Möglichkeit eines Cable Sharing bereits vorgesehen. Dabei wird einerseits auf den oben genannten Effekt der Powersum-NEXT eingegangen und zusätzlich eine Systemmarge von 6 dB gefordert. Was hat es nun damit auf sich? Cable Sharing wird typischerweise mit zwei unterschiedlichen Diensten ausgeführt. Die Sendepegel der beiden Dienste können dabei differieren. Wenn der Stärkere Sender den Schwächeren Empfänger innerhalb des Kabels stört, so reduziert sich für den Gestörten der Signal-Rausch-Abstand zusätzlich um den Unterschied der Sendepegel. Die Marge von 6dB erlaubt nun pauschal, daß der Leistungsunterschied zwischen den Sendern den Faktor zwei annehmen kann, womit die gängigsten Anwendungen abgedeckt sind.

Ein Kabel, das für Cable Sharing mit zwei Category 5 - Class D Diensten geeignet sein soll, benötigt also einen zusätzlichen NEXT-Sicherheitsabstand von  $(6+3)\text{dB} = 9\text{dB}$ . Um dieses hohe Leistungsniveau sicherzustellen, wurden bisher ausschließlich PIMF-Kabel für Cable Sharing eingesetzt.

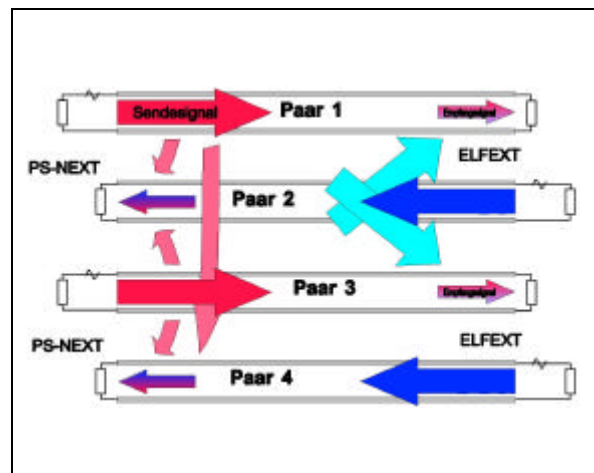


Bild 2: Nebensprechen bei Multipaarbetrieb

## Das ideale Kabel für Cable Sharing: UC400 S24 4P

Unsere Neuentwicklung UC400 S24 4P verbindet eine Reihe interessanter Aspekte für Datennetzwerk-Installationen von heute und morgen:

- Erfüllt alle Anforderungen der ISO/IEC 11801 2nd ed. Category 6 - Class E bis 200 MHz
- Ermöglicht Cable Sharing von zwei Category 5 - Class D Anwendungen mit einem 4paarigen Kabel
- Bietet einfachste Montierbarkeit ohne aufwendige Behandlung von Paarschirmen

Das NEXT-Niveau der zum Patent angemeldeten Kabelkonstruktion liegt bei 100 MHz bei 57 dB (!) und hat gegenüber Category 5-Standard damit einen Sicherheitsabstand von 25 dB.

Selbst nach Inanspruchnahme der 9dB Marge für Cable Sharing bleibt also noch eine Systemmarge von 16dB übrig, die auch bei schwierigen Installationsbedingungen für eine hohe Trefferquote sorgt.

Der Anwender erhält mit diesem innovativen Produkt sowohl eine kostengünstige Realisierung von zwei Category 5-Class D-Strecken und die Option auf zukünftige Anpassungen an den noch in Beratung befindlichen Category 6-Class E-Standard.

Kontakt: Carsten Fehr  
 Tel.: 0221 / 677 3926  
 Fax: 0221 / 677 2942  
 Email: cfehr@nknetworks.com