

Schwerpunktthema

Auswahl und Einmessung eines kupferbasierenden Verkabelungssystems

von Dipl.-Ing. Hartmut Kell

Bei der Auswahl eines Verkabelungssystems und der damit zwangsläufig notwendigen Vorabüberprüfung sind folgende wichtige Fragen zu analysieren:

- Wie sind die Änderungen der DIN/EN 50173 A1 vom Januar 2000 als einzige gültige Norm im Vergleich zur Ausgabe 1995 zu bewerten?
- Welche absehbaren Anforderungen der zukünftigen ISO/IEC 11801 bzw. DIN/EN können bereits berücksichtigt werden?
- Wie kann unter dem Versuch von größtmöglicher Praxisnähe eine Vorauswahl der Verkabelungssysteme in der Planungsphase realisiert werden?



5 Klasse-E-Systeme im Test:
FutureCom S250 von Corning,
Kerpen Eline RJ250,
Quante SCQ250 e-max,
Nexans LANmark 6,
Reichle & De Masari StarSystem

Die aktuell für den Aufbau von Verkabelungssystemen angewendete internationale Norm ist die ISO/IEC 11801 Edition 1.2 "Generic Cabling for Customer Premises", die Ende 1999 verabschiedet wurde. Das europäische bzw. für Deutschland gültige Gegenstück DIN/EN 50173 A1 (Datum der Änderungsannahme Januar 2000) ist eine fast wörtliche Übersetzung dieser Norm mit geringfügigen Abweichungen. Beide Normen befinden sich in weiterer Überarbeitung bzw. Fortschreibung und die Verabschiedung der Normen ist nicht vor Anfang 2002 zu erwarten.

Die wesentliche Neuerung der aktuell gültigen Norm DIN/EN 50173 A1 vom Januar 2000 stellt im Vergleich zur Version von 1995 neben der Ergänzung von weiteren Übertragungsparametern (Power-Sum-Werte, DelaySkew, Reflexionsdämpfung) die modifizierte Modellierung der tertiären Verkabelungsstrecke dar.

weiter Seite 9

Zum Geleit

Verkabelung im Umbruch

Seit Jahren arbeiten die Normungsgremien an der Anpassung der Kabelnormen zur Erfüllung der Anforderungen der zukünftigen Netzwerk-Technologien. Und sie sind immer noch nicht fertig. Woran liegt das und woran kann sich der Anwender angesichts des stark zunehmenden Handlungsdrucks orientieren?

Die Standardisierung von Verkabelung ist nicht einfach. So soll die Nutzungsdauer eines Kabels eher länger als 10 Jahre betragen. Da wir gleichzeitig bei einer Normungsgeschwindigkeit von ca. 3 Jahren pro neuer Netzwerk-Technologie für Kabel, die heute verlegt werden, mit diesem Lebensdauerziel von der Nutzbarkeit für 3 aktive Netzwerk-Generationen ausgehen

müssen, sind die gegebenen Schwierigkeiten für jeden nachvollziehbar. Würden wir den Entwicklungszyklus der letzten Jahre beibehalten, mit jeder neuen Netzwerk-Technologie einen Datenraten-sprung Faktor 10 umzusetzen, müssten heutige Kabel in 10 Jahren die 1000-fache Datenrate übertragen können.

Es zeigt sich jedoch, dass diese Entwicklungssprünge dem Ende zugehen. Schon mit 10 Gbit/s-Ethernet überschreiten wir die Leistungsfähigkeit normaler Elektronik, so dass ein wesentlicher Teil der Normungsarbeit aus dem Erarbeiten einigermaßen preiswert umsetzbarer Lösungen besteht. Nur so lässt sich die hohe Zahl der vorliegenden 10 Gbit/s-Alternativen erklären. Als nächster Normungssprung

sind momentan 40 Gbit/s zu erwarten, danach die 100 Gbit/s. Ich gehe momentan davon aus, dass diese Datenrate von 100 Gbit/s für die nächsten 10 Jahre die Datenratenobergrenze darstellen wird.

Braucht das überhaupt jemand?

Bei der Beantwortung sind mindestens 5 Bereiche zu unterscheiden:

- die Verkabelung der Etage
- die Verkabelung eines Unternehmens-Geländes
- die letzte/erste Meile
- der Weitverkehrsbereich "erste Meile"
- der Weitverkehrsbereich "Infrastruktur"

weiter Seite 2

Verkabelung im Umbruch

Fortsetzung von Seite 1

Es spricht vieles dafür, dass die Trennung zwischen Lokalen Netzwerken und Weitverkehrsnetzwerken sich in den nächsten Jahren technologisch aufheben wird. Auf der Basis von Ethernet als Paketisierungs-Technologie wird eine allumfassende Netzwerk-Technologie entstehen. Die Unterschiede werden in den Leistungsmerkmalen der eingesetzten Switch-Systeme liegen.

So müssen Provider beispielsweise kundenindividuelle Leistungszusagen in einem wesentlich höheren Ausmaß zusagen können als der Betreiber eines Unternehmensnetzwerks. Die Provider-



Switches werden beispielsweise über wesentlich mehr CPU-Leistung und Puffer verfügen müssen als die Switches in Lokalen Netzwerken. Für letztere wiederum wird eine neue Ein-Chip-Switching-Technologie (siehe HP 2524) die Preise für Anschaffung und Betrieb von Butter- und Brot-Switch-Systemen noch einmal deutlich (über 50%) innerhalb der nächsten 3 Jahre senken.

Die Konsequenz dieser Entwicklung wird sein, dass wir die 1 Gbit/s-Datenrate auf der Etage erhalten werden (zur Zeit wegen fehlender Switch-Systeme mit ausreichender Portdichte nicht umsetzbar), und dass im Gelände Provider- und LAN-Technologie immer mehr zusammenwachsen werden. Man kann deshalb von 10 Gbit/s als Konvergenzstandard auch für Lokale Netzwerke innerhalb der nächsten Jahre ausgehen, 40 und 100 Gbit/s werden aus heutiger Sicht Provider-Technologien sein.

Werden Netzwerke zum Selbstzweck oder benötigt jemand im LAN diese Datenrate?

Antwort: wir werden voraussichtlich einen sehr großen Sprung in den übertragenen Datenraten im LAN-Backbone erhalten. Die Ursache sind die neuen Speichertechnologien (SAN, NAS, iSCSI, siehe dazu den Schwerpunkt einer der nächsten Insider). Parallel wird sich nach den aktuellen Prognosen die Menge gespeicherter Information in den nächsten 5 Jahren verdoppeln. Berechnet man unter diesen Gesichtspunkten die notwendigen Bandbreiten, wie sie in ca. 5 Jahren im LAN-Backbone entstehen werden, kommt man auch für kleinere mittelständische Unternehmen in den Bereich eines Bedarfs zwischen 20 und 40 Gbit/s aggregierter Bandbreite im Gelände.

Konsequenz: unsere Kabel auf den Etagen müssen 1 Gbit/s, die Kabel im Gelände mindestens 10 Gbit/s übertragen können. Auf der Etage wird weiterhin Twisted Pair dominieren, ab 10 Gbit/s wird kein Twisted Pair mehr zum Einsatz kommen.

Diese Annahme ist nicht wirklich neu. Wir diskutieren sie seit 6 Jahren. Seit 1995 versucht die ISO eine entsprechende Normung umzusetzen. Nur jetzt wird langsam die Zeit knapp. Der 10 Gbit/s-Standard wird voraussichtlich im Juni mit der nächsten Sitzung gefixt werden, der Rest sind rein editorielle Arbeiten, die bis Mitte 2002 abgeschlossen sein sollten. Der vorgegebene Zeitrahmen wird mit hoher Sicherheit eingehalten werden. Die letzte Sitzung im März hat eher gezeigt, dass man Teile, die einen aufhalten könnten, einfach aus der Norm entfernt. Unschön könnte sein, dass die zu Lasten der preiswerten Varianten gehen könnte. Parallel sind die Entwickler von Speicher-Technologien sehr weit. SAN ist in den großen Rechenzentren Realität, fällt uns Netzwerkern aber nicht weiter negativ auf, da es auf separaten Fibre-Channel-Netzwerken arbeitet. Mit NAS und iSCSI kommen nun Speicher-Technologien auf Basis IP und Ethernet. Und sie kommen schnell. Siehe das gerade gelaufene Produkt Announcement von CISCO sowie die Ankündigungen von iSCSI-Adaptoren für den PCI-Bus seitens der üblichen Adapter-Hersteller. Die Konsequenzen für Lokale Netzwerke sind dramatisch, da dies zu einer Zentralisierung von Speicher im LAN und zu entsprechenden Summen-Datenströmen führen wird.

Warum müssen wir also immer noch auf eine angemessene Kabelnorm warten?

Dabei ist erst einmal zu beachten, dass wir seit dem Jahr 2000 eine wesentliche Änderung der EN 50173 hatten. Dies ist die für Deutschland einzig relevante Norm für Kabelsysteme. Keine andere Norm ist als Referenz juristisch zulässig. Mit der neuen Fassung aus dem Jahr 2000 hat sich bereits sehr viel geändert. Die Zahl und die Art der Messparameter wurden Gigabit-tauglich erweitert. Allerdings gibt die Norm nur Messwerte bis 100 MHz vor. Es wäre aber schon toll, wenn der Markt die Existenz dieser Norm überhaupt zur Kenntnis nehmen würde. Bei vielen Lieferanten und Installations-Unternehmen musste ich feststellen, dass diese Norm und ihre Vorgaben unbekannt ist. Ein absolut untragbarer Zustand, insbesondere da diese Norm die gültige Rechtsbasis darstellt.

Impressum

Verlag:
Dr. Suppan
International Institute b.v.
Ahornenlaan 12
4493 DG Kamperland
Niederlande

Telefon (0049)02408/955-400
Fax (0049)02408/955-399

Herausgeber
und verantwortlich
im Sinne des Presserechts:
Dr. Jürgen Suppan

Gestaltung:
Zweipfennig

Erscheinungsweise:
Monatlich,
12 Ausgaben im Jahr

Bezug:
Kostenlos
als PDF-Datei
über den eMail-
VIP-Service
der ComConsult Akademie

Für unverlangt
eingesandte Manuskripte
wird keine Haftung übernommen

Nachdruck,
auch auszugsweise
nur mit Genehmigung
des Verlages

© Dr. Suppan International Institute b.v.

Verkabelung im Umbruch

Warum müssen wir auf die Ausdehnung der Norm auf die Link Klassen E und F weiter warten?

Zwei Antworten: Kompatibilität, Messtechnik-Probleme und Politik.

Im Bereich Kompatibilität ist man sich unsicher, ob die neuen Messtechnik-Paramater mit Kombinationen von Produkten mehrerer Hersteller überhaupt noch erreicht werden können, insbesondere wenn die Klassen D und E gemischt werden. Die Messtechnik-Probleme sollten mit der auf der CeBIT eingeführten neuen Generation von Messgeräten weitestgehend im Griff sein (für die ältere Generation ist diese Aussage ein Desaster).

Die politischen Probleme werden die Arbeiten weiter behindern. Hier haben wir in der Normung mindestens zwei Lager: Lucent gegen geschirmte Technologien. Da der Anteil der Lucent-freundlichen Mitarbeiter in der ISO-Normung bei über der Hälfte der Teilnehmer liegt, kann man sich die grundsätzliche Tendenz der Normung vorstellen.

Was nun?

Der Markt ist in einer verworrenen Situation. Die Normungsarbeiten werfen immer mehr Fragen auf, deren Beantwortung manchmal nur noch pro Produkt möglich ist. Gleichzeitig nimmt der Realisierungsdruck zu. Wie soll sich ein Anwender in dieser Situation verhalten?

In dieser Situation haben wir uns entschlossen, Ihnen als aktuelle Sonderveranstaltung das Verkabelungs-Forum 2001 im September anzubieten. Dort werden wir die aktuelle Situation vorstellen. Diese ist aus unserer Sicht stabil genug, um sinnvolle Entscheidungen treffen zu können. Wir werden den Status der Standardisierung erläutern, die vorhandene Messtechnik bewerten, wir werden Kabel- und Produkt-Alternativen diskutieren. Und: dies werden Informationen direkt von der Quelle sein. Das Verkabelungs-Forum wird mit Rednern aus der ISO-Normierung, aus den Testlabors von ComConsult, aus der Installations-Praxis und aus dem Hersteller-Bereich alle im Moment gegebenen Facetten abdecken.

Ich freue mich schon darauf sie auf dem Forum begrüßen zu können

bis dahin

Ihr Dr. Jürgen Suppan

Kongress zum Thema

Sonderveranstaltung Verkabelungs-Forum 2001

Vom 24. bis 26. September veranstaltet die ComConsult Akademie unter der Leitung und Moderation von Dr. Jürgen Suppan das "Verkabelungs-Forum 2001" in Maritim Hotel in Königswinter. Der Kongress beschäftigt sich mit dem aktuellen Stand der Standardisierung, bewertet die vorhandene Messtechnik und diskutiert Kabel- und Produkt-Alternativen.

Referenten aus den ISO-Normierung, aus den Testlabors von ComConsult, aus der Installations-Praxis und aus dem Hersteller-Bereich informieren die Teilnehmer direkt von der Quelle.

Fragestellungen, die sich unter dem zunehmenden Druck der neuen Netzwerk-Technologien jetzt stellen, sind:

- Welche Konsequenzen haben die aktuellen Entwicklungen für bestehende Verkabelungen?
- In welchem Umfang müssen diese saniert werden, wie teuer wird das?
- Wie sollte sich jemand verhalten, der eine neue Verkabelung plant?
- Worauf muss sich der Installateur vorbereiten?
- Was ist verabschiedeter Standard?
- Welche Standards sind in Arbeit, wie relevant sind sie heute schon?
- Cat 6 ist in Deutschland irrelevant, wie sieht die Alternative aus?
- Zwischen welchen Alternativen sollte die Entscheidung fallen?
- Brauchen wir einen Kabelschirm für Twisted Pair?
- Was ändert sich bei LWL, wo stehen Multimode-Fasern in der Nutzbarkeit?
- Was passiert bei Steckern und Dosen sowohl bei TP als auch bei LWL?
- Wo steht die Messtechnik, wie zuverlässig ist sie?
- Sind die Messunsicherheiten der bisherigen Messgeräte mit der neuen Generation beseitigt?
- Wo stehen die Kabel- und Stecker-Produkte und Hersteller?
- Wohin tendieren die Verkabelungs-Kosten der Zukunft?

Diese Sonderveranstaltung bietet den Kongressteilnehmern eine topaktuelle Themenstellung, deren konkrete inhaltliche Planung aufgrund der angestrebten Aktualität erst einige Wochen vor Veranstaltungsbeginn in Angriff genommen wird.

Auch dieses Forum folgt dem bewährten ComConsult-Kongress-Konzept und bietet eine Kombination aus Hintergrund-

Vorträgen, Beispielen und Erfahrungen, live-Produkt-Präsentationen und einer begleitenden Ausstellung.

Da die Teilnehmerzahl, um einen hohen Grad an Interaktivität und Diskussion zu ermöglichen, beschränkt ist, wird Interessenten eine rasche Anmeldung empfohlen um sich ihren Platz auf dieser herausragenden Veranstaltung frühzeitig zu sichern.

10 % Frühbucher-Rabatt bis zum 15.06.01

Sonderveranstaltung Verkabelungs-Forum 2001 24.09. - 26.09.01 in Königswinter

Wir bieten Ihnen für diesen Kongress eine Frühbuchungsphase bis zum 15.06.2001 an.

Ihre Vorteile:

- Sie sichern sich Ihren Teilnahmeplatz
- Sie erhalten einen Frühbucher-Rabatt von 10% und zahlen nur EUR 1.430,-- (statt 1.590,--) zzgl. MwSt.

Die Buchung ist verbindlich, kann aber jederzeit auf andere Mitarbeiter Ihres Unternehmens übertragen werden.

In der Hoffnung, Sie in Königswinter begrüßen zu können,
mit freundlichen Grüßen

Ihr Team der
ComConsult Akademie

Fax-Antwort an ComConsult 02408/955-399

Anmeldung Sonderveranstaltung Verkabelungs-Forum 2001

- ☐ Ich melde mich an zum
Verkabelungs-Forum 2001
vom 24.09. - 26.09.01 in Königswinter
zum Frühbucher-Preis* von EUR 1.430,--
zzgl. MwSt. (statt regulär EUR 1.590,--)
* nur gültig bis zum 15.06.01

- ☐ Bitte buchen Sie für mich ein Zimmer im
Maritim Hotel Königswinter
von _____ bis _____
(Übernachtung/Frühstück DM 211,--)

Name

Vorname

Firma

Abteilung

Position

Funktion

Straße

PLZ, Ort

Telefon

Fax

eMail

Unterschrift

Faxen Sie uns einfach diesen Abschnitt
an **02408/955-399** oder schicken Sie eine
eMail an **akademie@comconsult.de**
oder buchen Sie über unsere Web-Seite
<http://www.comconsult-akademie.de>
Ihren Platz auf unserer Veranstaltung.

Top Veranstaltung

Heißeste und aktuellste Netzwerk-Themen in der Sommerschule der ComConsult Akademie

Die ComConsult Akademie bietet mit der 5-tägigen "Sommerschule 2001" vom 2. bis 6. Juli in Bonn eine absolute Top-Veranstaltung mit den zur Zeit heißesten und aktuellsten Netzwerk-Themen und den Spitzenreferenten der Akademie. Die Moderation der Sommerschule haben Dr. Franz-Joachim Kauffels und Dr. Jürgen Suppan.

5 Tage lang bietet sich den Teilnehmern die einmalige Möglichkeit, sich von ausgewählten Experten über den neuesten Stand der Technik informieren zu lassen. Alle Referenten kommen aus der Praxis, bewerten die aktuellsten Technologien aus dem Blickwinkel eines erfolgreichen und sicheren Netzwerk-Betriebs. Die Sommerschule 2001 wendet sich gezielt an die erfahrenen Netzwerker, setzt Netzwerk-Kenntnisse voraus und ist nicht für Einsteiger geeignet!

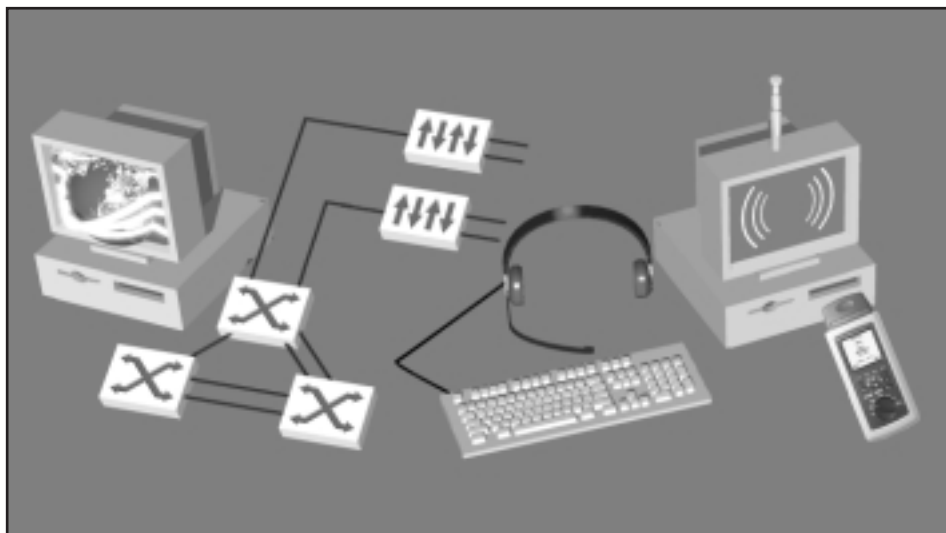
Die Sommerschule 2001 zeigt auf, wo der Netzwerk-Markt steht und wo er hingeht. Es werden die aktuellsten technischen Entwicklungen diskutiert, die Hintergründe erläutert und Vor- und Nachteile bewertet:

- Was ist aktuell, was wird kommen, wie funktioniert es, wie kann es sinnvoll eingesetzt werden?
- Wie entwickelt sich der Markt?
- Welche Risiken sind zu beachten?
- Welche Erfahrungen liefern aktuelle Projekte?

1. Tag: Optische Netzwerke und Gigabit-Ethernet-Technologien: wie sehen die Netzwerke der Zukunft aus?

- Was ändert sich innerhalb der nächsten Jahre, welche neuen Anforderungen entstehen?
- Gigabit-Ethernet-Technologien: wie sehen sie aus, wo geht der Zug hin?
- Einsatzszenarien für 10 Gigabit-Ethernet
- Ethernet Everywhere: was bedeutet das, welche Konsequenzen entstehen für den Anwender?
- Optische Technologien: wie sehen die neuesten Übertragungsverfahren aus?
- Was leisten sie, wo können sie eingesetzt werden?
- Wo stehen die Hersteller?

Dr. Franz-Joachim Kauffels



5 Tage von Optischen Netzen bis Verkabelung

2. Tag: Neuester Stand Switching / Hochverfügbare Netzwerke und Quality of Service

- Welche Gefahren für die Verfügbarkeit Lokaler Netze bestehen?
- Welche Verfügbarkeit wird typischerweise erreicht?
- Wie kann für ein gegebenes Netzwerk der Grad an Verfügbarkeit abgeschätzt werden?
- Welche Technologien bieten Lokale Netzwerke zur Erhöhung der Verfügbarkeit?
- Welche Verfügbarkeiten können mit welchen Verfahren erreicht werden?
- Wo steht VLAN-Technik heute, sollten VLANs noch eingesetzt werden?
- Was bedeutet Quality of Service? Wie kann QoS umgesetzt werden?
- Welche Nachteile entstehen bei QoS Konfigurationen?
- Wie können derartige Netze effizient eingesetzt und betrieben werden?
- Viele Beispiele, Szenarienbewertungen und Tipps und Tricks
- Wo stehen LAN-Switch-Systeme heute?
- Welche Verfahren sind aktuell sinnvoll, welche neuen Verfahren kommen?
- Markt- und Produktsituation
- Alternative Strategien für den optimalen Switch-Einsatz
- Wie sehen die nächsten Jahre aus?

Dipl.-Inform. Petra Borowka, UBN

3. Tag: IP-Telephonie

- Was bedeutet Voice-over-IP?
- Welche Verfahren sind notwendig, um IP-Telephonie im LAN zu realisieren?
- Wie sieht die Anbindung an das öffentliche Netzwerk aus?
- Ist ein Verbund mit bestehenden Anlagen möglich, was ist dabei zu beachten?
- Wie sieht die Markt- und Produktsituation aus?
- Für wen lohnt sich der Einsatz: Vor- und Nachteile von Voice-over-IP
- Tipps für den erfolgreichen Einsatz
- Welche technischen Voraussetzungen müssen für VoIP geschaffen werden?
- Beispiel-Szenarien

Dipl.-Inform. Petra Borowka, UBN

4. Tag: Wireless LANs

- Wie arbeiten Wireless LANs?
- Wo können sie eingesetzt werden?
- Wie werden sie realisiert?
- Einsatzszenarien
- Ergebnisse einer Produkt-Untersuchung
- Was bieten typische Produkte?
- Welche Entfernungen werden erreicht?
- Welcher Durchsatz wird erreicht?
- Wie kann die Leistung beeinflusst werden?
- Welche Fehler können gemacht werden?

Sommerschule der ComConsult Akademie 2001

- Wodurch unterscheiden sich Konsumer und Enterprise-Lösungen?
- Wie wird eine Roaming-Lösung erreicht?
- Zusammenhang zwischen Wireless LAN und IP-Konzeptionierung
- Wozu kann Mobile IP eingesetzt werden?
- Wie sicher sind Wireless LANs
- Was leistet IEEE 802.1 x?
- Wie werden Antennen platziert, welche Fehler können dabei gemacht werden?
- Was leistet eine Antenne, wodurch unterscheiden sich die Produkte?
- Anwendungsbeispiele:
 - Einzellen-Konfiguration
 - Konferenz-Raum-Lösung
 - Abdeckung eines größeren Gebäude-Komplexes

Cornelius Höchel-Winter,
ComConsult Technologie-Information

**Service-Level-Management
in Lokalen Netzwerken**

- Was ist Service-Level-Management?
- In welchem Rahmen wird es umgesetzt, wie wird es für Netzwerke realisiert?
- Welche besonderen Probleme sind dabei zu lösen?

Dr. Jürgen Suppan
ComConsult Technologie-Information

5. Tag

Verkabelung / Messtechnik / Analyse

- Welche Qualität muss ein Verkabelungssystem zukünftig haben?
- Welche Kabel und Stecksysteme sollten eingesetzt werden?
- Wie ist ein modernes Kabelsystem methodisch zu realisieren?
- Wie können Altsysteme bewertet und mit wenig Aufwand erheblich verbessert werden?
- Was ändert sich durch neue Technologien wie Gigabit-Ethernet?
- Was beinhalten die bisherigen Standards, wo sind deren Grenzen?
- Was bringen die neuen Standards, welche sind sinnvoll, welche nicht?
- Welche Konsequenzen bringt IP-Telefonie für die Verkabelung mit sich?
- Wo steht Fiber-to-the-desk?
- Welche Auswirkung hat IP-Telefonie auf die Wahl der Kabel?
- Kommt durch neue Stecksysteme ein neuer Push für LWL-Technik im Tertiärbereich?
- Welche Messungen sind aktuell sinnvoll und notwendig?
- Wie ist der aktuelle Stand der Mess- und Analysetechnik?

- Welche Messgeräte sollten für Class E eingesetzt werden? Welche Probleme bestehen?
- Wie können Analysatoren in gewichteten Netzwerken sinnvoll eingesetzt werden?

Dipl.-Ing. Hartmut Kell,
ComConsult Beratung und Planung

Als Umfeld hat die ComConsult Akademie ihr Stamm-Veranstaltungshotel in Bonn ausgewählt.

Die Teilnehmer können also neben der harten Arbeit das direkt vor der Tür gelegene Rheinufer und die in direkter Nähe gelegenen schönen Bonner Traditionskneipen genießen und sich im Fitness-Center, im Schwimmbad oder in der Sauna entspannen.

Natürlich findet am ersten Abend unsere traditionelle Happy-Hour statt: Die Teilnehmer starten in gemütlicher und gepflegter Atmosphäre in eine anstrengende, aber erfolgreiche Woche.

Da die Teilnahmeplätze begrenzt sind wird eine rechtzeitige Anmeldung empfohlen.

Fax-Antwort an ComConsult 02408/955-399

Anmeldung Sommerschule ComConsult Akademie 2001

- ☐ Ich melde mich an zur
**Sommerschule
der ComConsult Akademie 2001**
vom 02.07. - 06.07.01 in Bonn
zum Preis von EUR 2.490,-- zzgl. MwSt.

- ☐ Bitte buchen Sie für mich ein Zimmer im
Holiday Inn Bonn
von _____ bis _____
(Übernachtung/Frühstück DM 199,--)

Faxen Sie uns einfach diesen Abschnitt
an **02408/955-399** oder schicken Sie eine
eMail an **akademie@comconsult.de**
oder buchen Sie über unsere Web-Seite
http://www.comconsult-akademie.de
Ihren Platz auf unserer Veranstaltung.

Name _____

Vorname _____

Firma _____

Abteilung _____

Position _____

Funktion _____

Straße _____

PLZ, Ort _____

Telefon _____

Fax _____

eMail _____

Unterschrift _____

Neues Seminar

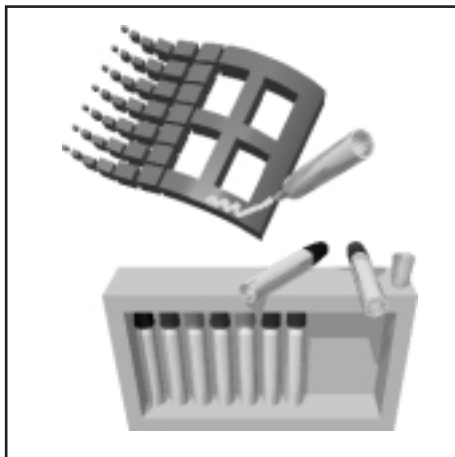
Design Windows 2000 Active Directory

Vom 18. bis 20. Juni 2001 veranstaltet die ComConsult Akademie im Holiday Inn Bonn zum ersten Mal ihr neues Seminar "Design Windows 2000 Active Directory" für Planer, Betreiber und Anwender von Unternehmensnetzen.

Nach dem im Seminar "DNS-/IP-Design für Windows 2000 Active Directory" die Grundlagen für das Design des AD vermittelt wurden, befasst sich dieses Seminar mit dem eigentlichen Design des AD. Es werden die entsprechenden Kenntnisse aus dem vorangegangenen Seminar vorausgesetzt, wobei ein Besuch nicht zwingend erforderlich ist. Dieses Seminar vermittelt, unterstützt durch den Praxisbezug zu Projekten in diesem Umfeld, wie das AD zu strukturieren ist. Insbesondere dabei wird großen Wert auf den Entwurf der strategischen Komponenten (Domäne, Standort) gelegt.

Neben dem theoretischen Vortrags- und Diskussionsteils wird in diesem Seminar ein Beispiel einer fiktiven Unternehmung dargestellt. Dies bedeutet, dass wichtige Designentscheidungen jeweils leichter nachvollzogen werden können. Ebenfalls wird die Dokumentation, die mehrfach Bestandteil des Seminars ist, an diesem Beispiel mit Hilfe von Visio 2000 erläutert.

Ein weiteres Highlight ist die Präsentation des Windows-2000-Implementierung-Projektplanentwurfs, in dem zum Abschluss des Seminars die Komplexität und die wichtigsten Meilensteine erläutert werden. Die Bereiche "Strukturen schaffen" und "AD und andere Verzeichnisdienste" orientieren sich an diesem Projektplan.



Die Referenten sind Spezialisten aus dem Kompetenz Center Backoffice der ComConsult Beratung und Planung GmbH.

Markus Holländer, MCSD, besitzt langjährige Projekterfahrung im Design und im Betrieb von Windows NT und Windows 2000, sowie weiterer Backoffice Produkte. In den letzten Jahren hat er zahlreiche Projekte privater und öffentlicher Auftraggeber in diesem Umfeld erfolgreich geleitet.

Dipl.-Inform. Michael van Laaks Schwerpunkt in der Konzipierung und Umsetzung von Migrationsprojekten auf Windows NT 4 und Windows 2000 sind Domänen-, IP-Management- und (Fern-) Administrationskonzepte.

Frank Neunzig (MCSE) besitzt mehrjährige Erfahrung und praktische Kenntnisse in den Bereichen Windows NT und Windows 2000, sowie weiterer Backoffice Produkte.

"plan – build – run" Windows 2000 Active Directory Seminarreihe

Der Windows 2000 Server beinhaltet eine Reihe von sehr leistungsstarken Möglichkeiten, den Betrieb von Servern und TCP/IP-Netzen zu vereinfachen und zu signifikanten Kosteneinsparungen zu kommen. Eine Reihe von sehr erfolgreichen Projekten hat bestätigt, dass hier ein erhebliches Potenzial gegenüber den bisherigen Lösungen besteht.

Das eigentlich neue und somit auch der Grund für die vielen Vorteile, die Windows 2000 betriebstechnisch bietet, ist die Kombination einer Reihe von Verwaltungsdiensten mit einem zentralen Directory Service mit einer gleichzeitigen Integration in eine TCP/IP-Kommunikationswelt. Um die gegebenen Vorteile nutzen zu können, sind detaillierte Kenntnisse einerseits der Technik des Windows 2000 Directory Services und andererseits seiner methodischen Nutzung erforderlich. Zur Vermittlung dieser Kenntnisse haben wir eine komplette Seminarreihe konzipiert, die mit aufeinander aufbauenden Seminaren aus der Planung und Konzeptionierung bis zum Betrieb von Windows 2000 Active Directory führen.

Im einzelnen besteht die Windows 2000 Active Directory Seminarreihe aus den Seminaren:

1. DNS-/IP-Design für Windows 2000 Active Directory
2. Design Windows 2000 Active Directory
3. Migration zu Windows 2000 Active Directory
4. Betrieb von Windows 2000 Active Directory

Die Seminare sind grundsätzlich unabhängig voneinander, jedoch ist es von Vorteil, wenn bei der Teilnahme an mehreren Seminaren die Reihenfolge eingehalten wird.

(v.l.n.r.) Markus Holländer, Michael van Laak und Frank Neunzig



Windows 2000 Active Directory

Design Windows 2000 Active Directory Inhaltlicher Aufbau

1. Tag

Grundlagen des Active Directory

- X.500, Schema, DAP, LDAP: Objektklassen und Attribute
- Active Directory: Logische Struktur (Domänen, Organisationseinheiten, Strukturen und Gesamtstrukturen, Globaler Katalog), Physikalische Struktur (Standorte - Sites, Domänencontroller), Gruppenrichtlinien

Strukturen schaffen

- Die erforderlichen Active-Directory-Komponenten
- Active Directory Rootdomänen/Gesamtstrukturplan:
Wieviele Rootdomänen benötige ich?
Was ist bei Gesamtstrukturänderungen zu beachten?
Dokumentation des Gesamtstrukturplans
- Domänenmodelle für die einzelnen Rootdomänen:
Welche Domänenmodelle gibt es unter Windows 2000 AD?
Partitionierungsaspekte für das jeweilige Domänenmodell,
Wie berücksichtigt man bestehende NT 4.0 Domänen?
Dokumentation der Domänenmodelle,
Wie bilde ich das Gesamt-Domänenmodell in DNS ab?
- Organisationseinheiten (OUs): OU-Definition an Hand der
Delegierung von Verwaltungsaufgaben, OU-Definition an
Hand von Gruppenrichtlinien, was ist zu beachten, wenn
nachträglich etwas an der OU-Definition geändert wird?

2. Tag

- Standorte/Sites: Analysen der physischen Netzwerktopologie, der logischen Struktur, der Unternehmensanforderungen, der Standortdefinition anderer Directories (Exchange), Definition der Standorte, Standortverknüpfungen (Replikationstransportprotokolle IP und SMTP, Replikationszeitpläne, Replikationsintervalle, Verknüpfungskosten), Dokumentation der gesamten Site-Definition
- Domänencontroller: Anforderungen (Verfügbarkeit, Performance), Positionierung, Definition der Global-Catalog-Server im Gesamtplan, Dokumentation der Domänencontroller

3. Tag

Active Directory und andere Verzeichnisdienste (Exchange 5.5)

- Vergleich der Standortdefinition AD und Exchange
- Analyse der grundsätzlichen Synchronisationsmöglichkeiten zwischen AD und Exchange: In beide Richtungen, nur von AD zu Exchange, nur von Exchange zu AD
- Objekte für die Verzeichnissynchronisation
- Einsatzplanung des ADC (Active Directory Connectors)
- Dokumentation der Verzeichnisreplikation

Strukturen sichern – Sicherheitsmechanismen

- Sicherheitseinstellungen definieren

Projektplanentwurf Windows 2000 Implementierung

- Wie habe ich vorzugehen? Was ist alles zu beachten?

ComConsult Akademie – Telefax: 02408/955-399

Fax-Antwort Windows 2000 Active Directory

- ☐ Ich melde mich an zum Seminar
**Design
Windows 2000 Active Directory**
☐ 18. - 20.06.01 ☐ 05. - 07.11.01
zum Preis von EUR 1.590,- zzgl. MwSt.

- ☐ Ich buche die Seminarreihe
**plan - build - run
Windows 2000 Active Directory**
zum Paket-Preis von EUR 4.990,-
zzgl. MwSt. (statt regulär EUR 5.760,-)
1. ☐ 28. - 30.05.01 ☐ 24. - 26.09.01
Zusatztermin ☐ 02. - 04.07.01
2. ☐ 18. - 20.06.01 ☐ 05. - 07.11.01
3. ☐ 27. - 28.09.01 ☐ 26. - 27.11.01
4. ☐ 01. - 02.10.01 ☐ 06. - 07.12.01

- ☐ Bitte buchen Sie ein Zimmer im Holiday
Inn Bonn (Übern./Frühst. DM 199,-)

- ☐ Senden Sie mir bitte unverbindlich detailliertes Informationsmaterial über die vier Seminare der **plan - build - run Windows 2000 Active Directory** -Seminarreihe:
1. **DNS-/IP-Design für Windows 2000 Active Directory**
2. **Design Windows 2000 Active Directory**
3. **Migration zu Windows 2000 Active Directory**
4. **Betrieb von Windows 2000 Active Directory** zu

Name

Vorname

Firma, Abteilung

Position, Funktion

Abteilung

Funktion

Straße

PLZ, Ort

Telefon

Fax

eMail

Unterschrift

Faxen Sie uns einfach diesen Abschnitt
an **02408/955-399** oder schicken Sie eine
eMail an **akademie@comconsult.de**
oder buchen Sie über unsere Web-Seite
http://www.comconsult-akademie.de

Auswahl und Einmessung eines kupferbasierenden Verkabelungssystems

Fortsetzung von Seite 1

Tauglichkeit der aktuellen DIN/EN 50173 A1

Die DIN/EN 50173 vom Juli 1995 hatte den Anspruch, einen Nutzungszeitraum der Verkabelung von ca. 10 Jahren sicherzustellen. Mit Einführung von Gigabit-Ethernet über ein kupferbasierendes Medium war ein Fortsetzung der Anwendung dieser Norm bereits 1999 nicht mehr möglich. Das heißt, dass bereits 4 Jahre nach Verabschiedung der DIN/EN 50173 von 1995 und ca. 6 Jahre vor Ende des geplanten Gültigkeitszeitraumes diese Norm ihre Anwendungstauglichkeit verloren hatte und modifiziert werden musste. Das Ergebnis der Modifizierung war u.a. die erwähnte Aufnahme von weiteren Übertragungsparametern.

Auf eine Erläuterung und Diskussion der neuen Parameter wird im Artikel verzichtet, hierzu sind in vielen Fachzeitschriften ausreichende Veröffentlichungen erfolgt.

Die nachfolgenden Seiten widmen sich zunächst weiter der Tauglichkeit der aktuellen DIN und mit einer kurzen Auflistung soll dem Leser bereits zu Anfang ein Eindruck ermöglicht werden, wie aktuell die



Der Autor

Dipl.-Ing. Hartmut Kell ist bei der ComConsult Beratung und Planung GmbH im Bereich der Konzeptionierung von Lokalen Netzen tätig.

In den Schwerpunktbereichen Verkabelung und Aktive Netzkomponenten kann er auf mehr als 10 Jahre umfangreiche Praxiserfahrung zurückblicken.

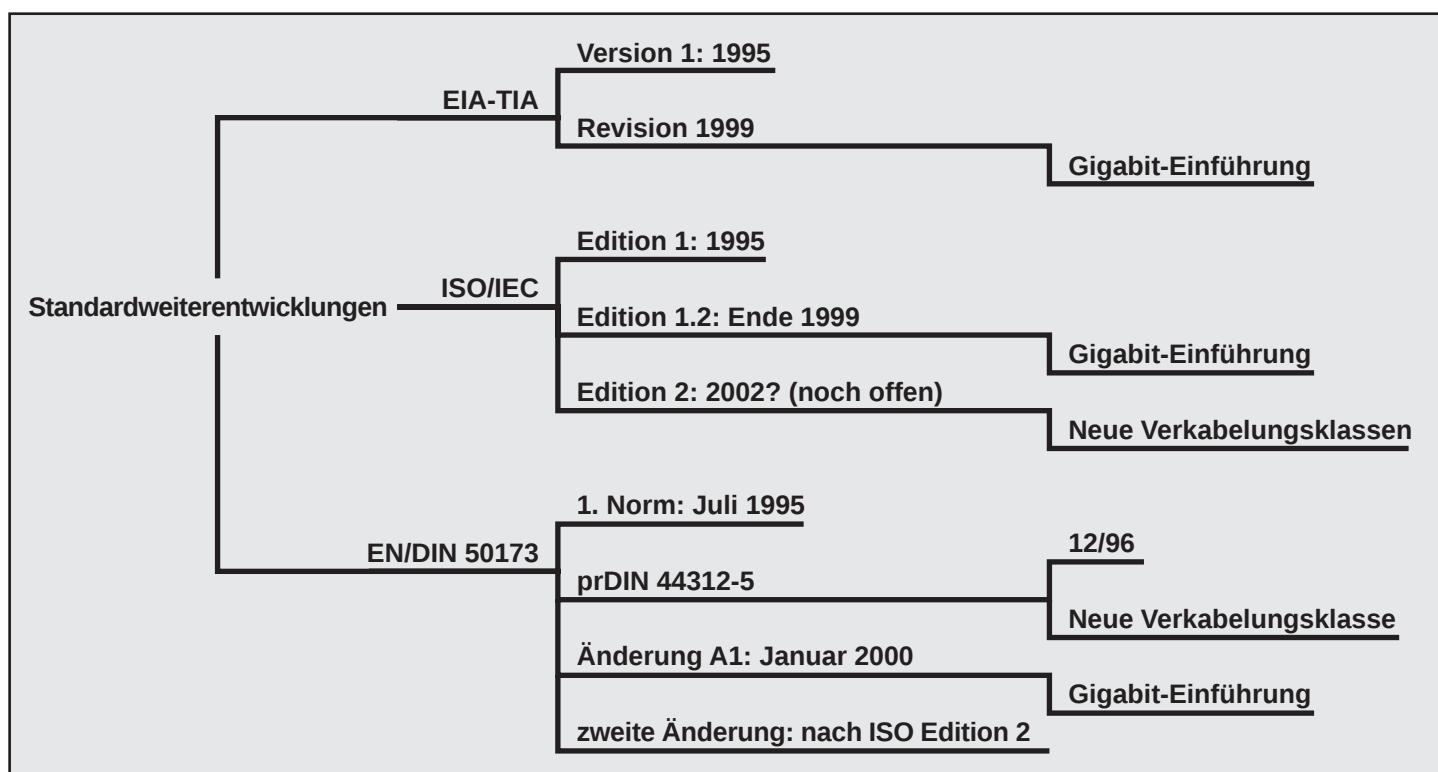
Version A1 unter Berücksichtigung der derzeitigen (bereits 2000 verfügbaren) Techniken ist:

- Die DIN lässt weiterhin nur eine Maximallänge von 90 Meter für ein Tertiärkabel zu, es wird betont, dass dies unabhängig vom Medium ist. Damit darf prinzipiell im Tertiärbereich kein Glasfaserkabel länger als 90 Meter sein (Hinweis im ersten Absatz von Kapitel 5.2.1 der DIN).
- Die 50µm-Faser wird zwar alternativ zugelassen, empfohlen wird aber weiterhin

– trotz der bekannten deutlichen Längenrestriktionen bei Einführung von Gigabit-Ethernet – die 62,5µm-Faser (Kapitel 5.2.2 Unterpunkt b).

- Bei allen aufgestellten Regeln weist die DIN bei der Materialauswahl auf die Beachtung der Geräteherstellervorgaben (wie z.B. Switch-Hersteller) und Normen für Anwendungszwecke wie z.B. Gigabit-Ethernet nach IEEE802.3 hin (letzte Anmerkung in Kapitel 5.3.3.1); kann das nicht als Eingeständnis für ihre unzureichende Gültigkeit interpretiert werden?

Übersicht der Standardweiterentwicklungen



Auswahl und Einmessung eines kupferbasierenden Verkabelungssystems

- Die DIN lässt in Tabelle 28 eine maximale Spleißdämpfung von 0,3 dB zu, der technische Standard liegt seit längerem bei unter 0,1 dB.
- Die DIN verlangt in Tabelle 23 bei der Multimodefaser ein minimales Bandbreite-Längenprodukt von 200 MHz bei 850 nm und 500 MHz bei 1300 nm (dieser Wert wird für beide Multimode-Typen verlangt!), der technische Standard liegt mindestens bei 400 MHz (850nm) bzw. 800 MHz (1300nm) und zunehmend häufiger verlangte hochwertige Fasern bringen 600 MHz (850nm) und 1200 MHz (1300nm).
- Die verlangte bzw. empfohlene Kennzeichnung der Anschlüsse am Arbeitsplatz beinhaltet u.a. eine Kennzeichnung der Fasereigenschaften bei Glasfaser und des Wellenwiderstandes bei Kupfer (Kapitel 10.3); bei den ohnehin kleinen Beschriftungsfeldern an den Anschlussdosen stößt eine derartige Ergänzung in der Regel beim Anwender auf Unverständnis (die meisten Verkabelungen sehen gleiche Materialien im Arbeitsplatzbereich vor).

Diese Liste ließe sich wahrscheinlich erweitern und es bleibt weiterhin der Eindruck bestehen, dass auch die Erweiterung der DIN vom Januar 2000 nicht

unbedingt ein Gefühl von Planungssicherheit zurücklässt.

Auch die Eignung der DIN/EN 50173 A1 als Basis für eine Ein- oder Abnahmemessung der Verkabelung soll nachfolgend genauer untersucht werden. Die Prüfprozedere werden in Anhang A (Prüfverfahren zur Leistungsfähigkeit der Verkabelungsstrecke) und in Anhang B (Prüfverfahren der Verbindungstechnik für symmetrische Verfahren) beschrieben. Der "normative" Anhang B beinhaltet die Messtechnik zur Prüfung der Qualitäten von Steckverbinder, dabei zielt dieses nicht auf die Prüfung der installierten Verkabelung ab, statt dessen soll die Einhaltung der Anforderungen der Kategorie 5 bei der Herstellung der Steckverbinder sichergestellt werden.

Bei Betrachtung des anscheinend nützlicheren Anhangs A fällt in der Überschrift sofort auf, dass dieser Anhang nur einen "informativen" Charakter hat, damit kann man diesen Anhang berücksichtigen, muss es aber natürlich nicht. Weiter wird darauf hingewiesen, dass eine vollständige sprich 100%-ige Überprüfung der Verkabelung nicht grundsätzlich gefordert wird, eine stichprobenartige Überprüfung reicht aus. In der Praxis ist es üblich, dass sinnvollerweise sowohl der

Planer als auch der Bauherr grundsätzlich die Überprüfung der gesamten Verkabelung vorsieht. Man stelle sich vor, dass bei erfolgter Installation und Inbetriebnahme eines Backbone-LWL-Kabels nach einigen Jahren festgestellt würde, dass ein Teil der aufgelegten Fasern blind sind und diese Mängel nachgearbeitet werden müssen (bei eventuell notwendiger Unterbrechung des Netzwerkbetriebes).

Die einleitende Bemerkung der DIN (die DIN selbst besteht im Prinzip nur aus einem der EN 50173 vorausgehenden 8-seitigen Text mit Hinweis auf die Einhaltung der nachfolgenden Normenschrift) weist auf Seite 4 darauf hin, dass die aus der EN 50173 übernommene Gleichung zur Ermittlung der Rückflusdämpfung in Kapitel A.2.4 aus Sicht des deutschen Normungsgremiums GUK 715.3 falsch ist. Man beachte: Die Normungsgremien sind sich selbst nicht sicher, ob eine der aufgeführten Gleichungen korrekt ist.

Die Tabelle A.1 gibt wieder, welche Parameter bei jeweils der drei Prüfungen zu messen sind (siehe Tabelle unten). In Absatz 3 des Kapitels A.1 wird darauf hingewiesen, dass lediglich der Umfang der Messungen, die durchzuführen sind, spezifiziert werden, "nicht jedoch die Art und Weise".

Tabelle 1

Abschrift der Tabelle A.1 aus der DIN/EN 50173 A1

Prüfungen, angewandt auf	Parameter	Art der Prüfung		
		Abnahme	Fehlersuche	Konformität
Symmetrische Verkabelungsstrecke	Wellenwiderstand			(x)
	Laufzeitverzögerung			x
	Gleichstromwiderstand			x
	Nahnebenschreddämpfung		x	x
	Dämpfung		x	x
	Rückflusdämpfung		x	x
	Schirmwiderstand		x	
	Echoantwort		x	
	Kontinuität von Leitern, Schirmen (falls zutreffend), Leerlauf und Kurzschluss	x	x	
Lichtwellenleiter- Verkabelungsstrecke	Bandbreite von Mehrmoden-Lichtwellenleitern			x
	Laufzeitverzögerung		x	x
	Optische Dämpfung	x	x	x
	Rückflusdämpfung	x	x	x

Auswahl und Einmessung eines kupferbasierenden Verkabelungssystems

Die Prüfung "Abnahme" soll zur "Validierung einer installierten Verkabelung, von der bekannt ist, dass sie die Anforderungen der" vorausgehenden Abschnitte erfüllt, herangezogen werden. Die Konformitätsprüfung ist bei einer Verkabelung bestehend aus bekannten und unbekannten Komponenten anzuwenden.

Dies hat in der Praxis bei Berücksichtigung des Vorschlages folgende Konsequenzen:

- Bei der Erstellung eines Pflichtenheftes bzw. einer Ausschreibungsunterlage reicht der Bezug auf die Abnahmeprüfung der DIN nicht aus, hier sind in jedem Falle die Prüfverfahren vorzuschreiben. Damit ist eine Vergleichbarkeit von verschiedenen Abnahmeprozedern ohne Kenntnis des angewendeten Messverfahrens nicht möglich.
- Bei Einsatz eines "bekannten" Verkabelungssystems kann wiederum auf die vollständige Überprüfung aller Parameter und Anschlüsse verzichtet werden. Die handwerkliche Komponente (die natürlich personenabhängig ist) wird somit vollkommen außen vorgelassen!
- Erst bei Einführung von neuen Komponenten (insbesondere gemischten Systemen) ist eine umfangreiche Prüfung notwendig.

Da in der Realität bei allen dem Autor bekannten Installationsmaßnahmen eine grundsätzliche Einmessung aller geforder-

ten Parameter vorgesehen wird, tritt auch hier wieder die Unzulänglichkeit der Norm deutlich hervor; insbesondere die Spalte "Abnahme" ist bedeutungslos.

Wer glaubt, in der prEN 50174-1 einen Hinweis auf die Vorgehensweise bei der Abnahme einer Installation zu finden, wird auch hier enttäuscht werden. Zum einen befindet sich diese Norm seit September 1998 in einem "Entwurfsstatus" ohne erkennbare zwischenzeitliche Verbesserungen und zum anderen ist bei dem aktuellen Stand dieser Norm noch nicht einmal die Gigabit-Kupfertechnologie entsprechend der EN-50173-A1 berücksichtigt. Die hier verlangten neuen Power-Sum-Parameter sind z.B. nicht Bestandteil der 50174-1!

Modell einer tertiären Verkabelungsstrecke

Die in der Urnorm definierten Streckentypen waren die Übertragungsstrecke (ist auch in der neuen Norm übernommen worden) und die Verkabelungsstrecke.

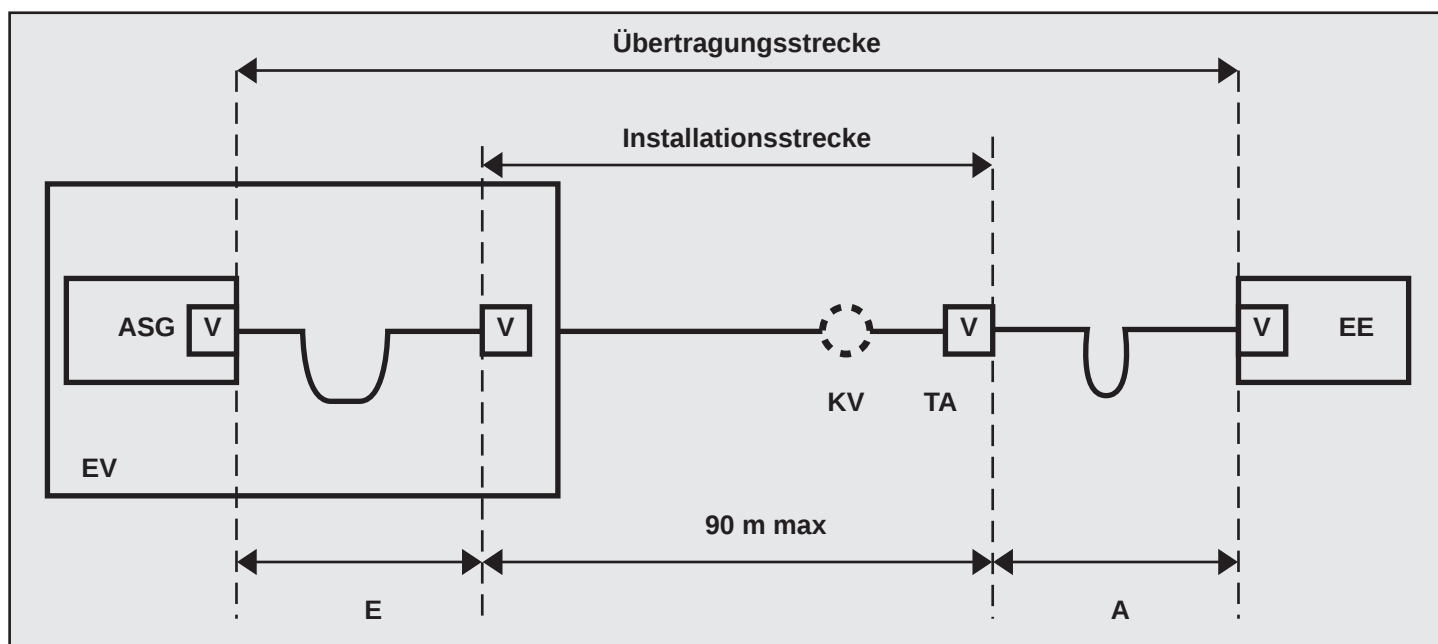
Die Verkabelungsstrecke umfasste neben der Strecke zwischen Verteiler (in der Regel gleich Rangierfeld) und Dose auch ein Anschluss/Rangierkabel im Verteiler. Die im Modell angenommene zusätzliche Rangierung wird vor allem zum Zeitpunkt der Abnahme der Verkabelung nur selten realisiert bzw. ist noch nicht verfügbar. Damit wäre eine messtechnische Überprüfung

auf Basis dieses Modells kaum möglich. Selbst wenn die durchaus begrüßenswerte Berücksichtigung des Anschlusskabels im Verteiler vorgesehen würde bliebe dennoch die Frage, warum nicht auch das Anschlusskabel im Arbeitsplatzbereich mit berücksichtigt wird.

Die DIN/EN 50173 A1 hat das Modell der Verkabelungsstrecke aufgegeben und statt dessen die Installationsstrecke (engl. Permanent Link) eingeführt und die Übertragungsstrecke (Channel Link) beibehalten. Diese Installationsstrecke umfasst im Prinzip genau den Part, den normalerweise der Installateur fest einbaut. Das unten aufgeführte Bild aus der Norm entspricht der (zumindest in Deutschland allseits bekannten) Standard-Verkabelungstechnik unter Einsatz von genau einem Rangierfeld, einer Dose pro Link und insgesamt 2 Steckverbindern zwischen beiden aktiven Endgeräten (ohne die Steckverbinder an den Endgeräten selbst).

Weiter erlaubt die Norm prinzipiell den Einsatz eines Verteilers mit zwei Steckverbindern (siehe Norm Bild 7a), typisch z.B. beim Einsatz von "Rangierzweischenverteilern" oder im amerikanischen Sprachraum unter "Punch-Down-Block" oder "Cross-Connect-Panel" bekannten Einheiten. In diesem Modell werden damit insgesamt 3 Steckverbinder zwischen beiden aktiven Endgeräten vorgesehen. Da dieses Modell im nationalen Bereich eher selten eingesetzt wird, wird auf eine nähere Betrachtung verzichtet.

Bild 2 Modell einer symmetrischen Tertiärverkablung mit Durchverbindung



Auswahl und Einmessung eines kupferbasierenden Verkabelungssystems

Diese Änderung des Modells ist neben den bereits genannten neuen Übertragungsparametern für den Hauptanteil der DIN-Modifikation verantwortlich. Dies liegt darin begründet, dass demzufolge alle relevanten Parameter der symmetrischen Strecken (also der kupferbasierenden Strecken) für die Installationsstrecke und Übertragungsstrecke unterschiedlich spezifiziert werden. Damit findet man bei fast allen Spezifikationen der Werte zwei Tabellen. Als Beispiel wird nachfolgend eine Tabelle aufgeführt, die neben den kleinsten geforderten Nahnebensprechdämpfungswerten der beiden neuen Streckenmodelle auch die Werte der "alten" Verkabelungsstrecke jeweils für die Klasse D wiedergibt.

Wie zu erwarten ist erkennbar, dass die Anforderungen an die Installationsstrecke höher liegen (in diesem Fall um ca. 2 dB), diese höheren Anforderungen ziehen sich verständlicherweise durch alle Tabellen hindurch. Die Feststellung ist auch bei der Betrachtung der Anforderungen an Verkabelungssysteme mit einer Bandbreite von mehr als 100 MHz (z.B. Klasse E oder Kategorie 6) von großer Bedeutung, denn bei den noch nicht abgeschlossenen Normierungen werden ebenfalls die beiden unterschiedlichen Modelle mit den unterschiedlichen Anforderungen herangezogen. Stellt bisher im Bereich der 100MHz-Verkabelung die "neue" Klasse D erfahrungsgemäß keine technische Herausforderung dar, sieht das bei der 250MHz-Klasse bereits ganz anders aus, viele Verkabelungssysteme kommen den Grenz-

werten sehr nahe und eine Forderung nach Messung der Installationsstrecke (üblicher Sprachgebrauch: Link-Messung) oder Übertragungsstrecke (üblicher Sprachgebrauch: Channel-Messung) entscheidet über Abnahme der Verkabelung oder nicht.

Basis einer Abnahmemessung: Installationsstrecke?

In einer ersten Betrachtung erscheint jedem klar, dass nur eine Link-Messung als Basis für ein Pflichtenheft oder eine Ausschreibung zur Installation einer Verkabelung dienen kann. Doch vor allem unter Kenntnis der derzeitigen praktischen Schwierigkeiten bei der Realisierung von 250MHz-Verkabelungen kann man dies durchaus auch anders betrachten.

Was sagt die Link-Messung als Basis einer Abnahme aus? Zunächst legt der Installateur (bzw. auch der Planer) damit dar, dass seine Installation mit (hoffentlich) hochwertigsten bzw. in der Regel speziellen Messkabeln die Anforderungen erfüllt. Wie diese Messkabel auszusehen haben, wird derzeit in keiner Norm vorgeschrieben und dem Planer steht es somit frei, das Messequipment nach seiner Wahl vorzugeben. Welchen praktischen Bezug besitzt jedoch diese Messung in Anbetracht der nachfolgenden Aktivierung einer Strecke; die Problematik wird an nachfolgender Situationsbeschreibung deutlich. Der Installateur verlässt nach der Installation bzw. Abnahme die Baustelle und es werden die ersten Anschlusskabel

bestellt und eingesetzt. Kommt es infolge der derzeit weit ausgereizten technischen Komponenten und den kritischen Wechselwirkungen zwischen den eingesetzten Materialien nicht mehr zur Einhaltung der geforderten Werte eines Channels, war die Abnahmemessung im Prinzip sinnlos und es beginnt eine wohl wenig Erfolg versprechende Auseinandersetzung mit dem Planer oder dem Installateur. Dieser Qualitätseinbruch ist nicht von theoretischer Natur sondern wurde in mehreren Projekten durchaus so beobachtet und ist in Fachkreisen so bekannt.

Es stellt sich somit die Frage, ob es nicht grundsätzlich besser ist, die Einmessung - auch bei der Abnahme - auf Basis der im Vorfeld ausgewählten Anschlusskomponenten durchzuführen. Das heißt: Das Messgerät überprüft unter Einsatz von (für die Channel-Messung gedachten) Standardadaptern die Qualität einer Übertragungsstrecke. Werden alle Strecken auf diese Art und Weise getestet, kann man durchaus die Behauptung aufstellen, dass es wenigstens ein Anschlusskabel gibt, mit dem die installierte Verbindung die geforderte Qualität erreicht. Beabsichtigt man die Vermeidung einer Herstellerabhängigkeit bei den Anschlusskabeln, können die Messungen im Prinzip auch auf mehrere Anschlusskabel oder stichprobenartigem Wechsel derselben ausgedehnt werden.

Vertreter der Einhaltung von strengeren Werten bei Zugrundelegung der Installationsstrecke als Abnahmekriterium werden einräumen, dass die oben beschriebene Messung letztendlich eine um ca. 1 bis 2 dB schlechtere Qualität aufweisen wird. Dies ist durchaus richtig, aber in Anbetracht der Tatsache, dass aktive Komponenten bzw. Zugangsverfahren ausschließlich auf Basis der Qualität der Übertragungsstrecke arbeiten werden, könnte dies akzeptiert werden. Selbst für den Fall, dass man diesen Kompromiss nicht eingehen möchte, stellt sich doch die Frage, ob man nicht bei vorgeschriebenem Messaufbau zur Einmessung eines Channels durchaus höhere Werte als die in der Norm geforderten verlangen kann. Insbesondere in Anbetracht der im vorausgegangenen Text deutlich aufgeführten Mängel der bestehenden Normen (für Übertragungsstrecken bis inkl. Klasse D) und der derzeit fehlenden Normen (für Übertragungsstrecken bis inkl. Klasse E oder F) kann ohnehin keine einzige durchgehend konsequente und stabile Norm bei einer Abnahmemessung z.B. für eine Klasse E herangezogen werden.

Tabelle 2 Tabelle mit den kleinsten Nahnebensprechwerten der Klasse D

Frequenz (MHz)	kleinste Nahnebensprechdämpfung in dB		
	VS	IS	ÜS
1,00	54,00	61,20	60,30
4,00	45,00	51,80	50,60
10,00	39,00	45,50	44,00
16,00	36,00	42,30	40,60
20,00	35,00	40,70	39,00
31,25	32,00	37,60	35,70
62,50	27,00	32,70	30,60
100,00	24,00	29,30	27,10

VS = Verkabelungsstrecke
IS = Installationsstrecke
ÜS = Übertragungsstrecke

Auswahl und Einmessung eines kupferbasierenden Verkabelungssystems

Im Prinzip ist folgende - durchaus kritisch zu betrachtende - Positionierung zu diskutieren:

"Unter Berücksichtigung, der derzeit auf dem Markt befindlichen Handheld-Scanner als Basiswerkzeug einer Abnahmeüberprüfung sollte sich der Planer wie folgt positionieren: Bei der Auswahl und Installation eines hochwertigen Verkabelungssystems (z.B. der Klasse E) lässt man mit den üblichen Channel-Anschlussadaptern und zwei für die Zukunft vorgesehenen Anschlusskabel (z.B. Kategorie-6-Kabel) überprüfen, ob die einzelnen installierten symmetrischen Verbindungen zwischen Rangierfeld und Dose die Anforderungen der Installationsstrecke erfüllen. Damit stellt der Planer sicher, dass mindestens eine Kombination aus Anschlusskabel und installierter Strecke die aufgestellten Anforderungen erfüllt."

Genau diese Überlegung stellt im nächsten Teil des Artikels die wesentliche Basis bei der Auswahl eines Verkabelungssystems zur Erfüllung der Anforderungen gemäß Klasse E der in Entwicklung befindlichen ISO/IEC.

Auswahl eines Klasse E-Verkabelungssystems

Bei einer aktuellen Marktbetrachtung ist eindeutig festzustellen, dass sich zumindest im nationalen Bereich die meisten Planer nicht mehr mit einem Verkabelungssystem der Klasse D bzw. Kategorie 5 (Stand A1) zufrieden geben. Trotz der noch nicht abgeschlossenen Normierung der nächst höheren Bandbreite bis 250 MHz gehört heutzutage mindestens die Installation eines Kategorie 6/7-Kabels zum Regelfall. Der Preisunterschied pro laufendem Meter ist so gering, dass ein zusätzliches Maß an Sicherheit bzw. Reserve die Investition bei den meisten neuen Netzen zu rechtfertigen scheint. Bei der Auswahl des Anschlusssystems dagegen unterscheiden sich die Geister doch weiterhin sehr stark, insbesondere Anschlusssysteme der 600MHz-Klasse finden nur sehr schwer einen größeren Nachfrager, die Verbundenheit mit dem allseits bekannten klassischen RJ45-Steckverbinder ist sehr stark. Da die Technik bei dieser hohen Übertragungsfrequenz weiterhin relativ unklar ist, beschränkt sich bei vielen Projekten die Auswahl auf das Klasse-E- bzw. Kategorie-6-System. Wie gelingt es aber dem Planer bei einer derartigen Verkabelung praxisnah eine Auswahl zu treffen?

Beginnen wir mit der Auswahl eines geeigneten Kabels. Es liegt nahe, für ein Klasse-E-System auch ein Kabel der Kategorie 6 heranzuziehen. Da aber besonders im deutschsprachigen Raum grundsätzlich ein hohes Unsicherheitsgefühl vorherrscht, ob nicht vielleicht doch in 7 oder 10 Jahren Anwendungen eine höhere benötigte Übertragungsfrequenz als 250 MHz notwendig machen könnte, wird vielfach ein besseres Kabel sprich ein Kabel der Kategorie 7 vorgesehen. Dieses könnte man bei entsprechendem Bedarf mit neuen Anschlusssystemen ausstatten.

Wie die nachfolgenden Punkte zeigen, ist diese Entscheidung grundsätzlich nachvollziehbar:

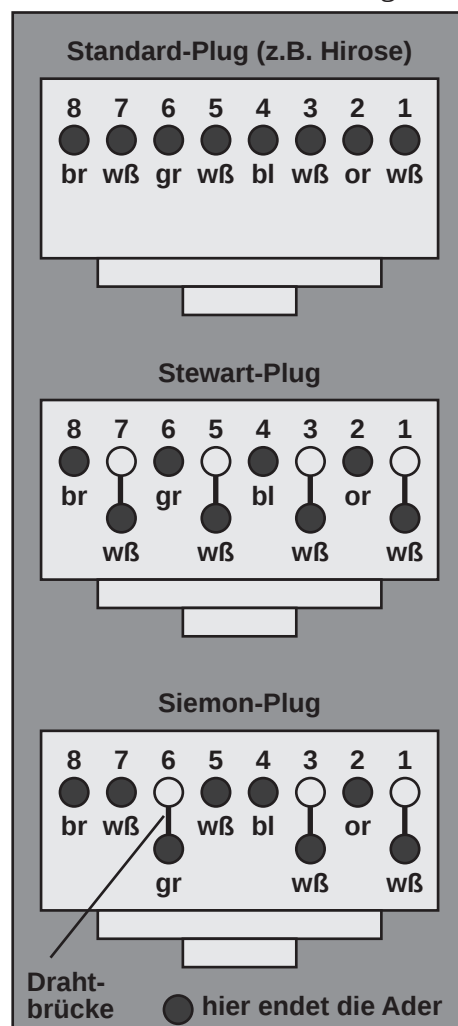
- Haben die nationalen und internationalen Normen nicht ihre Unzulänglichkeit gezeigt?
- War es den Normungsgremien der Zugangsverfahren (in erster Linie IEEE) wirklich wichtig, neue Verfahren zu normieren, die genau mit einer Verkabelung auf Basis einer vorhandenen Kabelnorm realisiert werden konnte (Schlagworte: Ergänzung von neuen Übertragungswerten und Festhaltung an 62,5µm-Technologie)?
- Nutzen nicht viele Besitzer einer Verkabelung die vorgesehenen Reserven aus, um z.B. höhere Distanzen sicherzustellen?
- Zeigt nicht z.B. das IBM-Verkabelungssystem wie die zum Zeitpunkt der Verkabelung vollkommen überdimensionierte Technik auch heute - 15 Jahre nach Einführung der ersten Installationen - vielen noch die Möglichkeit bietet Datenraten bis 100 MBit/s zu realisieren (wohl unter Kenntnis der damit verbundenen Kurzschlussproblematik, die gelöst werden muss)?

Als Fazit kann festgehalten werden, dass ein Anschlusssystem, welches auch die Nutzung von Kategorie-7-Kabeln berücksichtigt durchaus positiv zu bewerten ist. In keinem Fall sollte eine Kombination eines solchen Kabels ohne Zustimmung des System-Herstellers erfolgen.

Ohne Zweifel stellt der RJ45 bei Berücksichtigung von "einfachen" Telefondiensten und Datenübertragungen bis 100 MBit/s den universellsten Verbinder dar. Bei einer 8-adrigen PIN-Belegung kann mit einer einheitlichen Konfektionierungstechnik und mit einheitlichen Anschluss/Rangierkabeln gearbeitet werden. Die derzeit auf dem Markt erhältlichen aktiven Systeme (Switches und Netzadapter der

Endgeräte) besitzen in den meisten Fällen eine RJ45-Buchse, und der Einsatz von Adapterkabel entfällt. Berücksichtigt man weiter noch die relativ hohe Packungsdichte in einer Dose oder einem Rangierfeld, so sind alle Vorteile des Systems genannt. Übertragungstechnische Vorteile im Vergleich zu anderen verfügbaren Steckverbindersystemen gibt es nicht. Es lag nahe, dass vor allem aus politischen Gründen wieder der RJ45-Steckverbinder als Standardtyp für die Klasse E spezifiziert wurde. Wie dieser aber im einzelnen auszusehen hat wird in den Normen nicht vorgeschrieben. Damit sind Qualitätsunterschiede bei diesen Systemen vorprogrammiert. Betrachtet man z.B. einmal näher das Frontgesicht der RJ45-Stecker, so werden z.B. bei dem Versuch den Aderabstand zu optimieren Unterschiede der einzelnen Plug-Hersteller deutlich. Die nachfolgenden Bilder zeigen schematisch 3 bekannte Steckverbinder.

Bild 3: Schematische Frontansicht RJ45-Steckverbinder der Kategorie 6



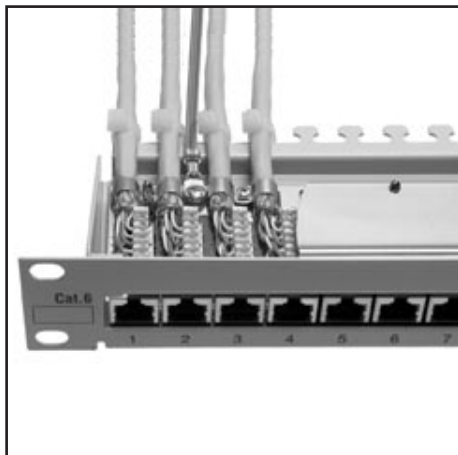
Auswahl und Einmessung eines kupferbasierenden Verkabelungssystems

Hierbei fällt auf, dass einige Plug-Hersteller dazu übergehen, die ankommenden Adern nicht unmittelbar parallel zusammenlaufen zu lassen (siehe Bild Standard-Plug) sondern versetzt in den Plug zu bringen. Damit der Plug in jede Standard-Buchse passt, muss natürlich dann die versetzt ankommende Ader mit Hilfe einer kurzen Drahtbrücke zum entsprechenden PIN geführt werden. Erfahrungsgemäß zeigen die RJ45-Plugs mit der versetzten Aderanordnung bessere Übertragungswerte als Plugs mit Standardanordnung.

Ein Schwerpunkt bei der Auswahl eines Kategorie-6-Anschlussystems wurde bei den Anforderungen an die Schirmungstechnik gesetzt. Grundsätzlich werden bei ComConsult Beratung und Planung nur geschirmte Systeme empfohlen, auf die klassische Diskussion "UTP versus STP" wird hier verzichtet; zu pro und kontra gibt es genügend Fachartikel. Hat man jedoch einmal die Entscheidung für ein geschirmtes System getroffen, so sind im Markt zwei wesentliche unterschiedliche Systeme zu beobachten:

Die überwiegende Anzahl von Systemen sieht zwar eine Einzelschirmung des Kabels vor, montiert werden aber in einem Rangierfeld oder in einer Dose mehrere RJ45-Auflegeblöcke (in der Regel LSA-Plus-Technik o.ä.) unmittelbar nebeneinander, ohne schirmungstechnische Trennung. Es wird zwar noch ein Gesamtschirm um das ganze Rangierfeld (Metalldeckel) oder um die Dose (metallisches Gehäuse um zwei Buchsen) vorgesehen, allerdings wird nicht berücksichtigt, dass sich innerhalb des Rangierfeldes die einzelnen, freiliegenden Ports gegenseitig stören können.

Bild 4: Beispiel für Rangierfeld ohne Einzelschirmung (Quelle: Quante)



Diese gegenseitige elektromagnetische Störung wird bei den meisten Rangierfeldern noch durch die ungünstig angeordneten LSA-Plus-Klemmen verstärkt (weites Aufdrehen der Paarverseilung bzw. Entfernen der Paarschirmung).

Deshalb kann grundsätzlich bei einer geschirmten Klasse-E-Verkabelung der Einsatz von derartigen Rangierfeldern oder Dosensystemen nicht empfohlen werden. Die Rangierfelder und Dosen müssen über eine Einzelabschirmung der Schnittstellen verfügen. Damit reduziert sich die Auswahl im Markt deutlich auf ungefähr ein Dutzend Systeme.

Im Rahmen eines konkreten Projektes wurden 5 Klasse-E-Systeme näher betrachtet:

- FutureCom S250 von Corning
- Kerpen Eline RJ250
- Quante SCQ250 e-max
- Nexans Lanmark 6
- Reichle & De Masari StarSystem

Selbstverständlich hat diese Auswahl nicht den Anspruch auf Vollständigkeit und es sind u.a. z.B. noch die einzelgeschirmten Systeme von AMP, Dätwyler, Drahtex, Furrer zu nennen, diese wurden aber nicht dem Test unterzogen.

Alle 5 Systeme wurden auf Basis von 3 Hauptkriterien einer weiteren Bewertung unterzogen:

- Subjektive Bewertung der Montagefreundlichkeit.
- Klasse-E-Zertifizierung durch ein herstellern unabhängiges Messinstitut.
- Klasse-E-Zertifizierung auf Basis einer selbst durchgeführten Montage von Anschlussystemen an verschiedene Kabeltypen unter Nutzung eines Handheld-Scanners.

Bevor auf die Erklärung der 3 Bewertungskriterien eingegangen werden soll, ist zunächst von großer Bedeutung den Ansatz der weiteren Auswahl zu erläutern:

Es war nicht Ziel, das beste System zu ermitteln, sondern es sollten dem Projektpartner eine Mindestauswahl an Systemen geliefert werden, bei denen er von einer Erfüllung der gestellten Anforderungen ausgehen kann. Insofern ist die Wie-

dergabe der Ergebnisse im vorliegenden Artikel nicht zu vergleichen mit einem Testverfahren alias "Stiftung Warentest" oder ähnlichem.

Doch nun ein paar Erläuterungen zu den Bewertungskriterien.

Die Bewertung der Montagefreundlichkeit ist zweifellos subjektiv und kann nur unter großer Vorsicht herangezogen werden. Im Test wurde auch nicht versucht an Hand einer Stoppuhr festzustellen, welches System am schnellsten zu konfektionieren war. Statt dessen ging es darum, grundsätzliche Schwächen festzustellen, auch wenn eine derartige Schwäche bei der tausendsten Konfektionierung vom Installateur möglicherweise nicht mehr als solche gewertet wird.

Selbstverständlich stehen den wenigsten Planern hochqualitative Messgeräte in Form von Netzwerk-Analysatoren inkl. dem dazugehörigen Know-How zur Verfügung, um eine Aussage über die Qualität eines Klasse-E-Systems möglich zu machen. Deshalb erscheint den meisten Planern eine fehlende Zertifizierung durch eine neutrale Instanz als K.O.-Kriterium unverzichtbar. Doch es sollte jedem Nutzer dieses Qualitätssiegels klar sein, dass diese Messungen in der Regel im Labor unter idealen Bedingungen durchgeführt werden. Es ist den Zertifizierungen zumeist nicht zu entnehmen, beim wievielten Versuch z.B. die bestätigten Werte erreicht wurden und wie lange man z.B. für die Konfektionierung des einzelnen Anschlusses gebraucht hat. Damit wird lediglich bestätigt, dass der beschriebene Messaufbau bzw. das geprüfte Anschlussystem (genau diese eine Kombination bestehend aus Installationskabel, Anschlussystem und eventuell Anschlusskabel) unter dem Leser unbekannten Bedingungen in der Lage war, die gestellten Anforderungen zu erfüllen. Mehr nicht.

Da in der Praxis eine installierte Verkabelung nicht mit derartigem höchstwertigen Messequipment eingemessen wird, reicht nach Einschätzung des Projektteams diese Zertifizierung alleine nicht aus. Das hat zwei Gründe:

- Aus dem Ergebnis der Zertifizierung des unabhängigen Instituts kann nicht abgeleitet werden, dass die vom Planer vorgesehene Kombination ebenfalls den Ansprüchen genügen wird. Zudem ist man aus finanziellen Gesichtspunkten bestrebt, nicht nur eine einzige Materialkombination auszuschreiben, sondern - falls möglich - über mehrere mögliche

Auswahl und Einmessung eines kupferbasierenden Verkabelungssystems

Systeme bzw. Kombinationen einen Wettbewerb auszulösen und mit diesem ein preisoptimiertes Angebot einzuholen.

- Es nützt weder dem Bauherrn bzw. seinem Beauftragten noch dem Installationsunternehmen, wenn die neutrale Zertifizierung vom Systemlieferanten vorgelegt werden kann, aber die Abnahmemessung mit den üblichen Handheld-Scannern negativ verläuft, unabhängig von möglichen Ursachen wie z.B. mangelhafte handwerkliche Leistung oder nicht optimierte Messkabel.

Deshalb wurde im Projektteam entschieden, zusätzliche Messungen zu machen, deren Schwächen durchaus bekannt und auch bewusst in Kauf genommen wurden.

Der Testaufbau wurde bewusst einfach gehalten. Ein aus dem Installationshandwerk kommender erfahrener Mitarbeiter des Teams hat gemäß Montageanleitung jedes Anschlussystem (bei einzelgeschirmten Systemen in der Regel an Rangierfeld und Dose identisch) an mehrere Kabeltypen von unterschiedlichen Herstellern mit unterschiedlichem Aderdurchmesser (AWG22 oder AWG23) konfektioniert. Pro System wurden zwischen 6 und 10 Konfektionierungen durchgeführt. Die Kabel hatten in der Regel eine Länge von mehr als 50 Meter und ein Short-Link-Effekt war nicht zu erwarten. Eine Aufwicklung der Kabelrolle wurde nicht durchgeführt und die Veränderung von Kabelmaterialeigenschaften auf Grund von Kabelverlegung konnten damit zwar nicht berücksichtigt werden, erfahrungsgemäß besitzen vollgeschirmte Kabel des Typs PimF gute "Verlegeeigenschaften", so dass dieses Risiko als gering eingestuft wird.

Nach Beendigung der Konfektionierungsarbeiten wurde jede Strecke mit Hilfe eines Handheld-Scanners des Typs Omni-Scanner 1 von Microtest auf Klasse-E-Tauglichkeit eingemessen. Ergänzend wurde zu Ende der Testreihe ein Agilent Wirescope 350 hinzugezogen, mit dem stichprobenartig ein Teil der Strecken nochmals gemessen wurde. Dabei wurden unterschiedliche Messanschlusskabel verwendet (Kerpen-Kabel mit RJ45-Plug der Firma Stewart, Omni-Scanner-Link-Adapter mit RJ45-Plug der Firma Simon, Nexans-Kabel mit RJ45-Plug der Firma Stewart). Das primäre Ziel bestand darin, sicherzustellen dass die konfektionierte Strecke in der Lage ist, mit mindestens einem Anschlusskabel die Anforderung der Klasse-E zu erfüllen.

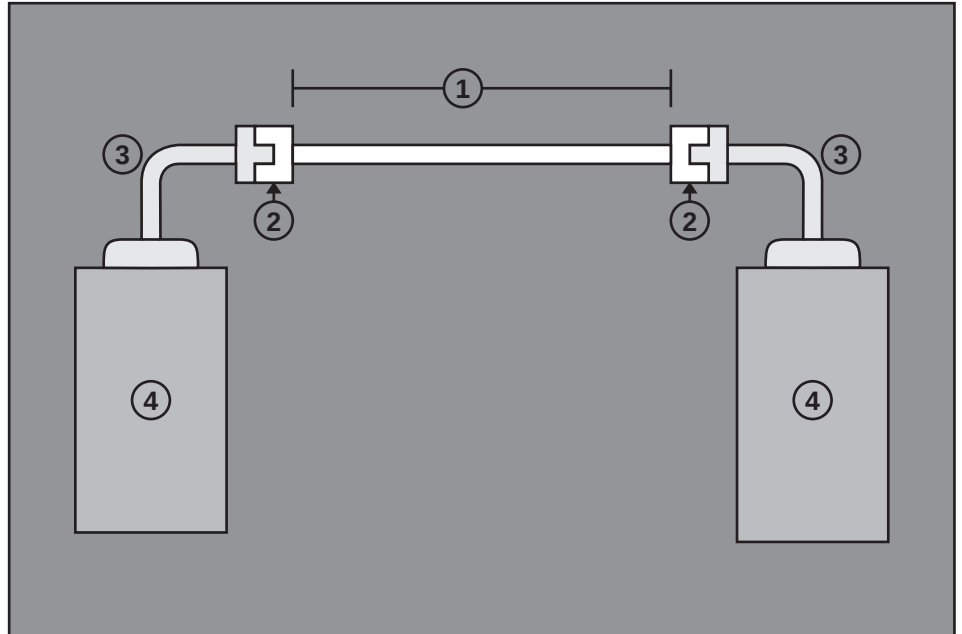


Bild 5 / Tabelle 3

Messaufbau und Variationen

Variationen bei ① :	Megaline 722 Siemens/Corning FutureCom SSTP 1200/AWG22 Leonie FC 300 Nexans Kategorie 7 mit AWG23
Variationen bei ② :	SCQ-250 e-max von Quante FutureCom E von Corning Eline RJ250 von Kerpen LANmark6 von Nexans STARsystem6 von Reichle & De Masari
Variationen bei ③ :	Link-Adapter (abhängig vom Messgerät) Channel-Adapter plus Megaline 726flex plus Stewart-Stecker (in 1; 3 und 5 Meter Länge) Channel-Adapter plus Dätwyler Kat. 5 plus Hirose-Stecker (in 2 Meter Länge) Channel-Adapter plus Nexans Kat.6-FTP-Kabel plus Stewart-Stecker (in 2 Meter Länge)
Variationen bei ④ :	Omni-Scanner 1 von Microtest Wirescope 350 von Agilent

Auswahl und Einmessung eines kupferbasierenden Verkabelungssystems

Bevor auf die im Projektteam gewählte Messmethodik eingegangen wird, ist zunächst noch auf ein Grundlagenprobleme aller Methoden einzugehen, an Hand derer deutlich wird, wie schwierig die Wahl des richtigen Messverfahrens ist:

Der bis zur Aktualisierung der ISO-Normen gebräuchliche Basic-Link berücksichtigte bei der Messung auch den Anschluss-Connector an den Messgeräten selbst, der Permanent Link dagegen umfasst weder diese Anschlussstelle noch das zum Messen notwendige kurze Kabelstück. Statt dessen werden bei der Kalibrierung der beiden Handheld-Messgeräte diese beiden Stecker/ Kabelstücke "rauskalibriert" bzw. die Messgerätehersteller sorgen bei der Produktion der Link-Adapter dafür, dass die werksseitig ermittelte Störgröße des gesamten Adapters im Adapter auf einem EPROM hinterlegt wird und das Messgerät bei der Permanent-Link-Messung diesen Wert dann "rausrechnen" kann. Das ist im übrigen auch einer der Gründe dafür, warum diese Link-Adapter sehr teuer sind (ein Paar Adapter kostet je nach Her-

steller ca. 1.000 DM). Anders sieht das jedoch bei der Channel-Messung aus, hier möchte man die Störwirkung der beiden Anschlusskabel durchaus mitmessen, deshalb werden die Kabelstücke selbst nicht rauskalkuliert. Da die aktuellen Normen jedoch den Einfluss des Anschlusskabels in der Buchse des zukünftigen Endgerätes (Switch oder NIC-Karte) nicht als Bestandteil ihrer Normierung sehen, wird im Modell des Channels die Steckverbindung des Patch- bzw. Anschlusskabels nicht berücksichtigt.

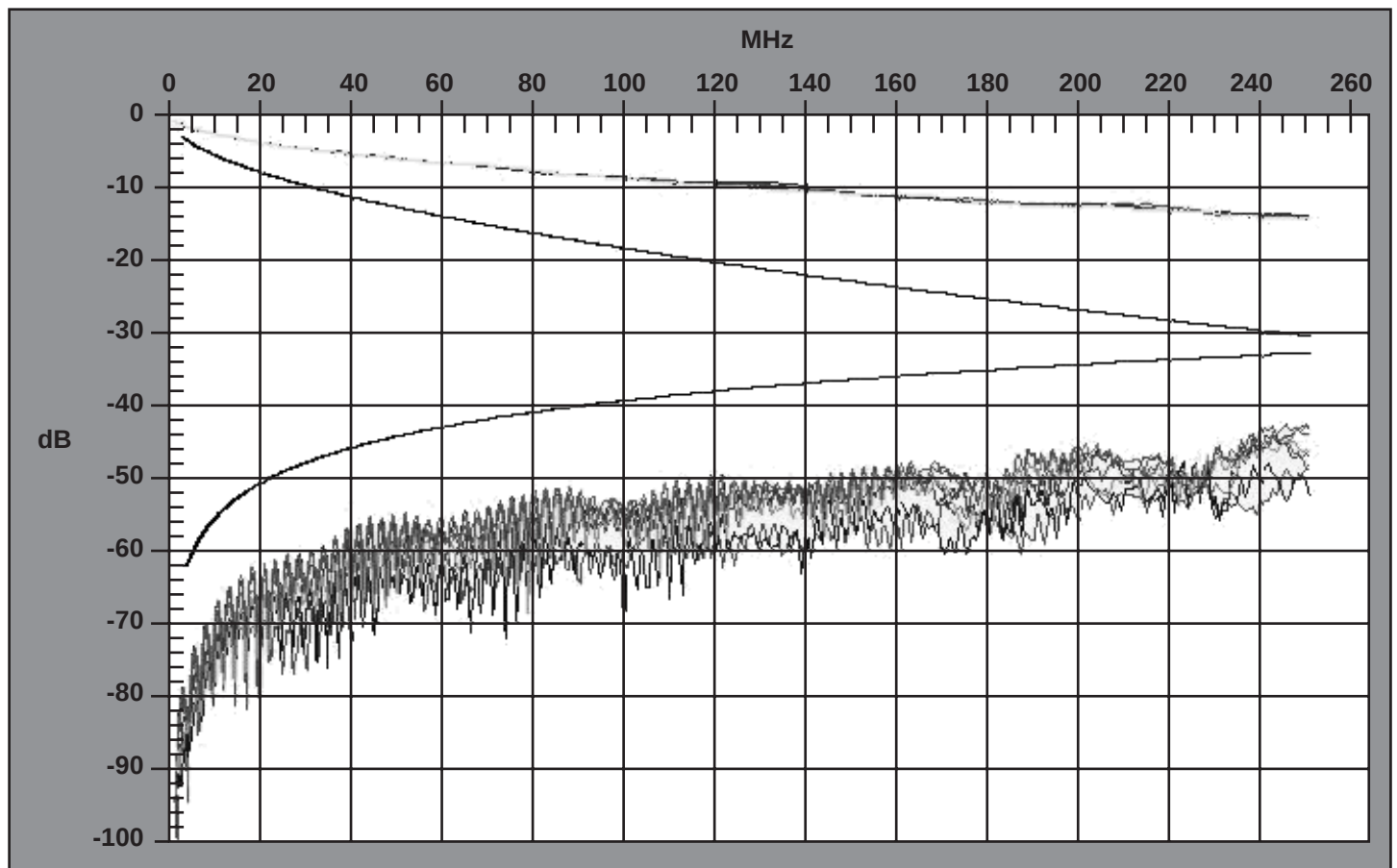
Damit entsteht für die Messgerätehersteller eine schwierige Aufgabe: Wie kann die Störwirkung des Anschlusskabels am RJ45-Jack des Channel-Adapters rauskalkuliert werden? Die im Test verwendeten Geräte besitzen beide ein Verfahren, mit dem dieses zufriedenstellend funktionieren soll, Adaptive Vector Cancellation beim OMNI-Scanner und Auto-Cancellation beim Wirescope. Auf den jeweiligen WEB-Servern kann nachgelesen werden, dass die Hersteller zu den Qualitäten dieser Kompensationsverfahren bei ihren Mitarbeitern durchaus unterschiedlicher

Meinung sind, das Projektteam ging davon aus, dass beide Verfahren funktionieren würden.

Unabhängig von der Funktionsweise dieser Rauskalibrierung wird jedoch ein Sachverhalt deutlich: Bei allen Messverfahren bleibt der Einfluss des letzten Anschlusses am Datenendgerät (Switch oder NIC) vollkommen unklar. Sollte es in Zukunft ein Zugangsverfahren geben, welches die letzten Reserven der Übertragungsparameter einer 250-MHz-Klasse benötigt, so wird dieser letzte Anschluss eine große Rolle spielen und er wird nach heutigen Maßstäben niemals bei der Neuinstallation der Verkabelung geprüft werden können. Dies spricht wieder für die These, möglichst viele Reserven aus einem Verkabelungssystem herauszuholen und notfalls vom Verkabelungssystem die Einhaltung von Grenzwerten zu verlangen, die strenger sind als die Norm.

Unter Kenntnis dieser technischen Zusammenhänge ergaben sich nun folgende Fragen:

Bild 6 Protokollbeispiel für PS NEXT/Attenuation (Produktbeispiel LANmark 6)



Auswahl und Einmessung eines kupferbasierenden Verkabelungssystems

- Wird die Strecke als Installationsstrecke unter Akzeptanz von strengeren Grenzwerten und Einsatz eines messgerätespezifischen Spezialkabels eingemessen?
- Wird die Strecke als Übertragungsstrecke unter Akzeptanz von nicht so strengen Grenzwerten und Einsatz von beliebigen Anschlusskabeln eingemessen?

Das Projektteam entschied sich für die Messreihe mit dem OMNI-Scanner für eine Kombination von beidem: Es wurde von der Strecke gefordert, mit Hilfe von Channel-Adaptoren (sprich Messgeräteadapter mit RJ45-Buchse) und beliebigem Kategorie-6-Anschlusskabel (beidseitig RJ45-Plug) den "schärferen" Klasse-E-Link gemäß Messgeräteeinstellung einzuhalten (Grenzwertkurve siehe Protokollbeispiel).

Die Vorteile dieser Kombination liegen darin,

- dass insbesondere die kritischen NEXT-Anforderungen um ca. 2 dB erhöht werden und damit weitere Reserven z.B. für

Toleranzen bei der handwerklichen Ausführung oder Alterungserscheinungen gewonnen werden,

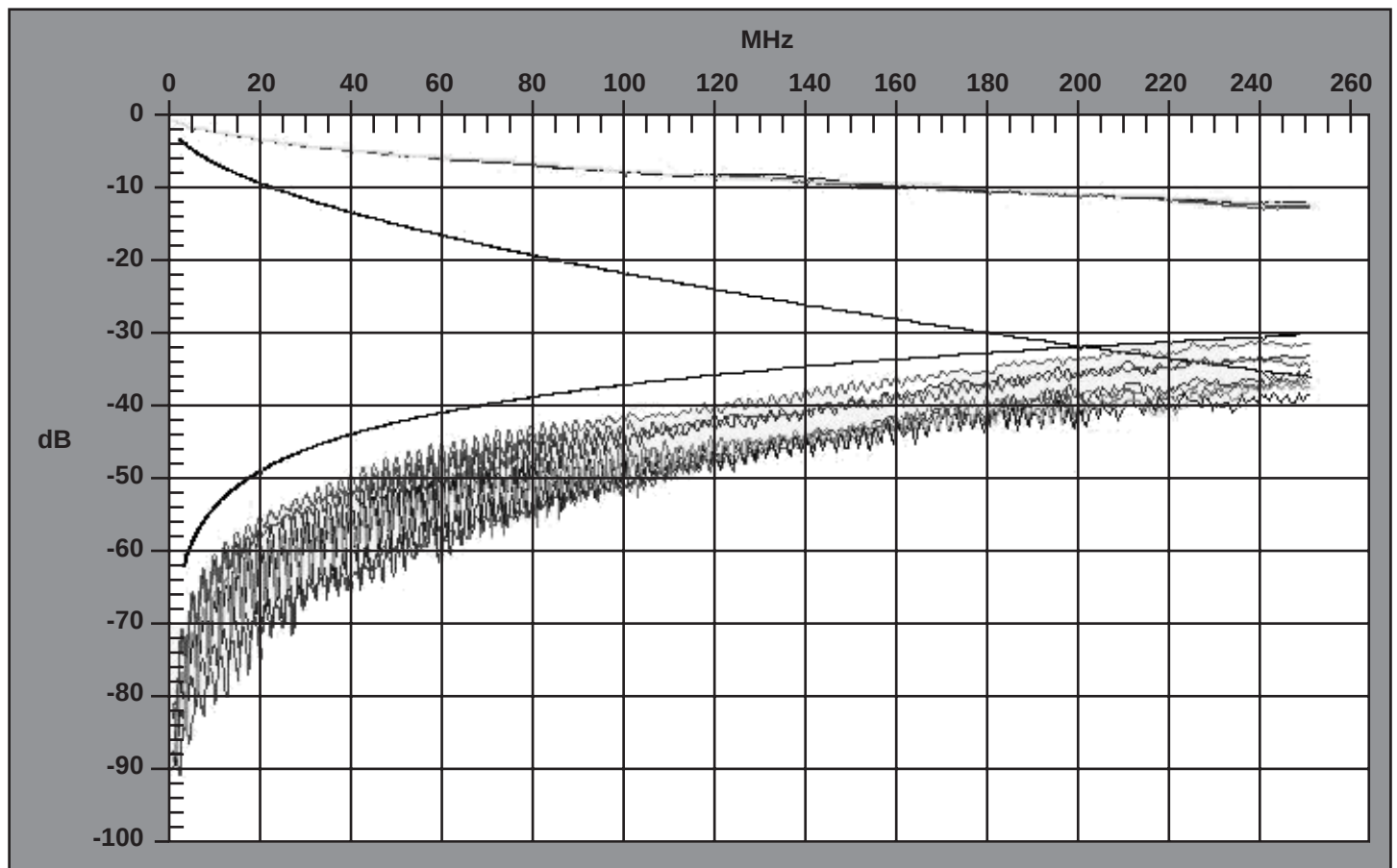
- dass nicht ein optimiertes Messkabel Basis der Bewertung wird (welches in Zukunft niemals wieder beim Aufbau eines Channels benutzt wird) sondern ein marktübliches Kategorie-6-Kabel.

Nicht eindeutig geklärt werden konnte jedoch bei dieser Verfahrensweise, wie das Messgerät bei einer eingestellten Link-Messung und einem Channel-Adapter, der natürlich keine Information zum "auskalibrieren" hat reagiert. Rückfragen beim Hersteller konnten nicht eindeutig beantwortet werden, man geht jedoch davon aus, dass die durchgeführten Messungen die Worst-Case-Situation wiedergeben, dies lag im Sinne des Projektteams und wurde so akzeptiert. Um diesen Effekt nicht zu ignorieren, wurde zum einen vereinzelt geprüft, wie der Einsatz eines Messgerätespezialkabels die Ergebnisse beeinflusst und zum anderen wurde die Hauptmessreihe durch ein weiteres Messgerät ergänzt.

Die ergänzte kleinere Messreihe mit dem Wirescope 350 ließ sich auf die oben beschriebene Art und Weise nicht durchführen. Bei Anschluss eines Channel-Adapters lässt das Gerät keine Link-Messungen zu (bzw. bei Link-Adapter sind nur Link-Messungen möglich). Hier wurde sowohl mit dem Link-Adapter als auch mit dem Channel-Adapter und entsprechender Herstellereinstellung gemessen. Grundsätzlich wäre es bei diesem Gerät möglich gewesen, mit Hilfe des sogenannten "Limit-Wizards" für den Channel-Adapter "schärfere" Grenzwertkurven selbst zu definieren und damit eine eigene Konfiguration ins Messgerät zu übertragen (beim OMNI-Scanner geht das ohne Mitwirken des Herstellers nicht!), diese wurde nicht gemacht.

Bei der Bewertung wurde sich nicht ausschließlich auf die Messgeräteaussage "Passed/Failed" verlassen, statt dessen wurde auch versucht an Hand der Kurvenverläufe für verschiedene Messaufbauten eine qualitative Aussage treffen zu können, ob sich einzelne Kombinationen tendenziell positiv oder negativ hervorheben.

Bild 7 Protokollbeispiel für PSNEXT/Attenuation (Produktbeispiel SCQmax)



Auswahl und Einmessung eines kupferbasierenden Verkabelungssystems

Auswertung

Bei der Bewertung der Montagefreundlichkeit konnte allen Systemen prinzipiell ein positives Urteil gegeben werden und keines wurde aufgrund von Unzulänglichkeiten bei der Montage von weiteren Tests ausgeschlossen. Beim Kerpen-System fiel auf, dass eine feste Unterlage z.B. in

Form eines Tisches infolge des hohen aufzuwendenden mechanischen Druckes beim Schneidvorgang der Adern sehr hilfreich ist. Die Ergebnisse können der nachfolgenden Tabelle entnommen werden. Weiter ist festzustellen, dass Systeme, bei denen die 8 Adern parallel durch eine Führung "gefädelt" werden müssen (insbesondere bei Quante), gerade bei

dickerem Aderdurchmesser geringfügig schwieriger zu handhaben sind.

Insgesamt wurden ca. 60-70 unterschiedliche Messungen durchgeführt und die unten stehende Tabelle gibt eine Übersicht über alle gemessenen Kombinationen inklusive der Passed-Failed-Aussage bzw. der Ursache für eine Failed-Aussage wieder.

Tabelle 4

Bewertung der Montagefreundlichkeit

	FutureCom S250	Kerpen Eline RJ 250	Quante SCQmax 250	Nexans LANmark 6	Reichle & De Masari
Spezialwerkzeug notwendig?	nein	nein	nein	ja (Rohrzange sinnvoll)	nein
selbstklebendes Kupferleitband	dabei	nein, 3 Kabelringe	nein, nicht notwendig	nein	nein, nicht notwendig
Anschlusszeit	ca. 5 Minuten	ca. 7 Minuten	ca. 7 Minuten	ca. 5 Minuten	ca. 5 Minuten
Kleinteile	5	6	3	5	4
Platine (mit Kompensations- elementen?)	ja?	ja	nein	?	?
Montage- anleitung	vollständig	vollständig	nein, Angabe über Absatzlänge des Schirmes fehlt	vollständig	vollständig
Nachteile (-)		- Adermarkierungen berücksichtigen nicht die beiden Varianten A und B - Adern müssen parallel in Kabelhalter eingeführt werden – Adersortierung etwas umständlich - Kabelringe lassen sich möglicherweise nicht so gut an verschiedene Kabeldurchmesser anpassen	- Adern müssen parallel in Kabelhalter eingeführt werden > Adersortierung etwas umständlich - AWG22 etwas schwerer in Aderhalter einzuführen	- Nicht nachzuarbeiten (lässt sich nach Konfektionierung nicht oder nur schwer wieder öffnen)	- Buchse ist nach unten hin schirmungstechnisch nicht ganz geschlossen? - keine vollständige Rundumkontaktierung der Schirmnase (Viertel-Kontakt)?
Vorteile (+)	+ Adersortierung sehr einfach	- Hoher mechan. Druck zum Schneidklemmen notwendig - Erwünschter Abstand von 6 mm zw. Kabelhalter und Aderende schwer einhaltbar	+ Einpressdruck in die Ader-schneidklemmen durch Klemmbacken sehr kontrolliert	+ Adersortierung sehr einfach, schnelle Montage	+ Folienschirm und Geflechtschirm können komplett abgeschnitten werden + Systemanbieter mit umfangreichstem Angebot

Auswahl und Einmessung eines kupferbasierenden Verkabelungssystems

Tabelle 5a

Ergebnisübersicht der Herstellerkombinationen

Messgerät	Art der Messung	Material	Messkabel	P/F	Versagter Wert
OMNI-Scanner 1 von Microtest	Channel	FutureCom + Megaline 722	Beide Kerpen 726 Flex (5m)	P	
	Link	FutureCom + Megaline 722	Beide Kerpen 726 Flex (5m)	P	
	Link	FutureCom + Siemens 1200	Beide Kerpen 726 Flex (5m)	P	
	Link	FutureCom + Leoni Fc300	Beide Kerpen 726 Flex (5m)	P	
	Link	FutureCom + Megaline 722	Beide Kerpen 726 Flex (1m)	F	NEXT
	Channel	FutureCom + Megaline 722	Beide Kerpen 726 Flex (1m)	P	
	Link	FutureCom + Megaline 722	Beide Kerpen 726 Flex (3m)	P	
	Link	FutureCom + Megaline 722	Beide Nexans-Cat 6-Kabel (2m)	P	
	Link	ELineRJ250 + Leoni Fc300	Beide Kerpen 726 Flex (5m)	P	
	Link	ELineRJ250 + Megaline722	Beide Kerpen 726 Flex (5m)	P	
	Link	ELineRJ250 + Siemens 1200	Beide Kerpen 726 Flex (5m)	P	
	Link	ELineRJ250 + Megaline722	Beide Kerpen 726 Flex (3m)	F	mehrere
	Link	ELineRJ250 + Megaline722	Beide Nexans-Cat 6-Kabel (2m)	P	
	Link	ELineRJ250 + Megaline722	Beide Kerpen 726 Flex (1m)	F	Pin 2 weg
	Link	SCQmax250 + Kerpen722	Beide Kerpen 726 Flex (5m)	P	
	Link	SCQmax250 + Siemens1200	Beide Kerpen 726 Flex (5m)	F	NEXT
	Link	SCQmax250 + Leoni Fc300	Beide Kerpen 726 Flex (5m)	F	NEXT
	Link	SCQmax250 + Kerpen722	Beide Kerpen 726 Flex (3m)	F	PSNEXT
	Link	SCQmax250 + Kerpen722	Beide Nexans-Cat 6-Kabel (2m)	F	NEXT/PSNEXT
	Link	SCQmax250 + Kerpen722	Beide Kerpen 726 Flex (1m)	F	NEXT/PSNEXT
	Channel	SCQmax250 + Kerpen722	Beide Kerpen 726 Flex (1m)	P	
	Link	Lanmark6 + Nexans (600 MHz)	Beide Kerpen 726 Flex (5m)	P	
	Link	Lanmark6 + Megaline 722	Beide Kerpen 726 Flex (5m)	P	
	Link	Lanmark6 + Megaline 722	Link-Adapter	P	
	Link	Lanmark6 + Nexans (600 MHz)	Link-Adapter	P	
	Link	Lanmark6 + Siemens 1200	Beide Kerpen 726 Flex (5m)	P	
	Link	Lanmark6 + Siemens 1200	Link-Adapter	P	
	Link	Lanmark6 + Siemens 1200	Beide Kerpen 726 Flex (3m)	P	
	Link	Lanmark6 + Nexans (600 MHz)	Beide Kerpen 726 Flex (3m)	P	
	Link	Lanmark6 + Nexans (600 MHz)	Beide Nexans-Cat 6-Kabel (2m)	P	
	Link	Lanmark6 + Nexans (600 MHz)	Beide Kerpen 726 Flex (1m)	P	
	Link	Lanmark6 + Siemens 1200	Beide Nexans-Cat 6-Kabel (2m)	P	
	Link	Lanmark6 + Siemens 1200	Beide Kerpen 726 Flex (1m)	P	
	Link	Lanmark6 + Megaline 722	Beide Kerpen 726 Flex (3m)	P	
	Link	Lanmark6 + Megaline 722	Beide Nexans-Cat 6-Kabel (2m)	P	
	Link	Lanmark6 + Megaline 722	Beide Kerpen 726 Flex (1m)	P	

Auswahl und Einmessung eines kupferbasierenden Verkabelungssystems

Tabelle 5b

Ergebnisübersicht der Herstellerkombinationen

Messgerät	Art der Messung	Material	Messkabel	P/F	Versagter Wert
OMNI-Scanner 1 von Microtest	Link	Reichle6 + Megaline723	Beide Kerpen 726 Flex (3m)	P	
	Link	Reichle6 + Megaline723	Beide Kerpen 726 Flex (1m)	P	
	Link	Reichle6 + Megaline723	Beide Nexans-Cat 6-Kabel (2m)	P	
	Link	Reichle6 + Megaline723	Link-Adapter	P	
	Link	Reichle6 + Siemens 1200	Beide Nexans-Cat 6-Kabel (2m)	P	
	Link	Reichle6 + Siemens 1200	Link-Adapter	P	
	Link	Reichle6 + Siemens 1200	Beide Kerpen 726 Flex (3m)	P	
	Link	Reichle6 + Nexans (600 MHz)	Beide Kerpen 726 Flex (3m)	P	
	Link	Reichle6 + Nexans (600 MHz)	Beide Nexans-Cat 6-Kabel (2m)	P	
	Link	Reichle6 + Nexans (600 MHz)	Link-Adapter	P	
	Link	Reichle6 + Nexans (600 MHz)	Beide Dätwyler Kat 7	P	
Wirescope 350 von Agilent	Channel	Reichle6 + Megaline723	Beide Kerpen 726 Flex (3m)	P	
	Channel	Reichle6 + Megaline723	Beide Kerpen 726 Flex (1m)	P	
	Channel	Reichle6 + Megaline723	Beide Nexans-Cat 6-Kabel (2m)	P	
	Link	Reichle6 + Megaline723	Link-Adapter	P	
	Link	SCQmax250 + Kerpen722	Link-Adapter	P	
	Link	Lanmark6 + Nexans (600 MHz)	Link-Adapter	P	
	Link	Futurecom + Megaline 722	Link-Adapter	F	Next
	Link	ElineRJ250 + Megaline722	Link-Adapter	F	Offenes Paar
	Channel	Lanmark6 + Nexans (600 MHz)	Beide Nexans-Cat 6-Kabel (2m)	P	

In Kenntnis dieser Tabelle und der hier nicht veröffentlichten Kurvenverläufe kann man zu folgenden Hauptergebnissen der Messreihe mit dem OMNI-Scanner kommen:

1. Die dem Projektteam zur Verfügung stehenden beiden speziellen Messadapter zur "normkonformen" Einmessung einer Installationsstrecke (in der Tabelle bezeichnet mit Link-Adapter) führen grundsätzlich zu schlechteren Messergebnissen bzw. sogar zur Nichteinhaltung der Anforderungen. Das Nebensprechen lag um ca. 2 dB oberhalb der Grenzwerte. Zunächst wurde dieses Ergebnis auf einen möglicherweise defekten Messadapter zurückgeführt.
2. Das Anschlusskabel, bestehend aus 2 RJ45-Plugs der Firma Hirose und einem Kategorie-5-Kabel der Firma Dätwyler, führte erwartungsgemäß bei fast allen

Kombinationen zur Nichteinhaltung der Anforderungen.

3. Eine Kombination verschiedener Kabel- und Anschlusssystemhersteller war bei den meisten Systemen relativ problemlos.
4. Bei kurzen Messkabeln waren die Messergebnisse in fast allen Messreihen etwas schlechter.
5. Bis auf eine Ausnahme konnten mit dem FutureCom-System alle geprüften Kombinationen die Anforderungen einhalten.
6. Bis auf zwei Ausnahmen (von denen eine eindeutig zu Lasten der Montage ging) konnten mit dem Kerpen-System alle geprüften Kombinationen die Anforderungen einhalten.
7. Dem SCQmax-System gelang es trotz

des mechanisch sehr robusten Aufbaus bei vielen Kombinationen die Anforderungen nicht einzuhalten. Auffallend war hierbei, dass bei allen anderen Systemen die Messkurve beim NEXT und PSNEXT über den gesamten Frequenzbereich parallel verlaufen und nur beim SCQmax-System die Messkurve sich der Grenzwertkurve bei zunehmender Frequenz nähert bzw. diese sogar schneidet.

8. Sowohl das Verkabelungssystem LANmark 6 von Nexans als auch das Kategorie-6-System STARsystem von Reichle & De Masari konnten bei allen Kombinationen die Anforderungen einhalten. Beide Systeme waren sogar in der Lage die bis zu diesem Zeitpunkt als defekt bzw. mangelhaft eingestuften Link-Messadapter und Dätwyler-Anschlusskabel noch zu einem akzeptablen Link zu bringen.

Auswahl und Einmessung eines kupferbasierenden Verkabelungssystems

9. Die Kurvenverläufe der Systeme FutureCom, KerpenEline RJ250 und SCQmax waren an Hand einer einfachen visuellen Prüfung nicht bzw. kaum zu unterscheiden; es gab keine sichtbaren Tendenzen, ob das eine oder andere System besser ist. Alle Kurvenverläufe des Nexans- und R&M-Systemes dagegen hoben sich deutlich von den anderen Systemen ab, insbesondere die kritischen NEXT bzw. PSNEXT-Kurven lagen um ca. 2 bis 5 dB besser als bei den anderen Systemen.

Die Ergänzung der Hauptmessreihe um stichprobenartige Messungen mit dem Wirescope führte zu folgenden Ergebnissen:

1. Die zusätzlichen Reserven bei Einsatz der Systeme LANmark 6 und Star-System konnten wieder bestätigt werden.
2. Der charakteristische Kurvenverlauf des SCQ-max-Systems (Näherung des Messkurve an die Grenzwertkurve) konnten wieder bestätigt werden.

3. Das SCQmax-System erfüllte die Link-Anforderungen.

4. Erstaunlicherweise war eine zuvor erfolgreiche Messung mit dem neuen Messaufbau so schlecht, dass kein Kontakt über das Aderpaar 12 aufgebaut werden konnte.

5. Die Messergebnisse aus der ersten Reihe waren tendenziell reproduzierbar.

Abschließend können folgende Kernaussagen getroffen werden:

1. Die in der Fachwelt heraufbeschworene Mixed-Vendor-Problematik in punkto Mischung von "Dosensystem" und Installationskabel konnte nicht bestätigt werden.
2. Es ist anzunehmen, dass die Qualität des RJ45-Plugs am Anschlusskabel eine große Rolle spielt. Kombinationen von verschiedenen Plugs mit verschiedenen Kategorie-6-Materialien wurden im Test jedoch nicht berücksichtigt.

3. Bei einer "Verschönerung" der Abnahmemessung ist der Einsatz von längeren Messkabeln zu empfehlen. Umgekehrt werden die Abnahmemessungen schwieriger bei kurzen Messkabeln.

4. Das Abschneiden des SCQmax-Systemes ist nicht erklärbar, da dieses System insgesamt einen guten technischen Eindruck hinterließ. Aber selbst das mehrmalige Nachkonfektionieren konnte bei den zur Verfügung stehenden Kabeln keine Verbesserung bewirken.

5. Die Qualitätssteigerung der Systeme von Nexans und Reichle & De Masari zu den anderen war sehr prägnant.

6. Tendenzen bei der Qualitätsüberprüfung lassen sich anscheinend auch bei unterschiedlichen Messgeräten grundsätzlich feststellen.

Abk.-Tabelle

A	ASG	Geräte im Etagenverteiler
E	EE	Endeinrichtung, Endgerät
	EN	Europäische Norm
I	IS	Installationsstrecke
	ISO	International Standard Organisation
	IEC	International Engeneering Commite
K	KV	Kabelverzweiger
N	NIC	Network Interface Controller
T	TA	Informationstechnischer Anschluss
U	ÜS	Übertragungsstrecke
V	V	Verbindung
	VS	Verkabelungsstrecke

Ausbildung zum ComConsult Certified Network Engineer



Nutzen Sie unsere Paketpreise!

3er Paket: Buchen Sie drei beliebige Seminare unserer Ausbildung zum ComConsult Certified Network Engineer und Sie zahlen statt EUR 5.970,-- nur den Paketpreis von EUR 5.190,-- zzgl. MwSt.

Komplett-Paket: Für die komplette Ausbildung mit allen vier Seminaren zum ComConsult Certified Network Engineer zahlen Sie statt EUR 7.960,-- nur den Paketpreis von EUR 6.690,-- zzgl. MwSt.

Termine 2001

Lokale Netze für Einsteiger

Einzelpreis: EUR 1.990,-- zzgl. MwSt.

- ▶ 18.06. - 22.06.01 in Aachen
- ▶ 25.06. - 29.06.01 in Aachen
- ▶ 20.08. - 24.08.01 in Aachen
- ▶ 24.09. - 28.09.01 in Aachen
- ▶ 22.10. - 26.10.01 in Aachen
- ▶ 26.11. - 30.11.01 in Aachen

Internetworking

Einzelpreis: EUR 1.990,-- zzgl. MwSt.

- ▶ 18.06. - 22.06.01 in Aachen
- ▶ 09.07. - 13.07.01 in Aachen
- ▶ 03.09. - 07.09.01 in Aachen
- ▶ 22.10. - 26.10.01 in Aachen
- ▶ 03.12. - 07.12.01 in Aachen

Neue Ethernet Technologien

Einzelpreis: EUR 1.990,-- zzgl. MwSt.

- ▶ 20.08. - 24.08.01 in Aachen
- ▶ 10.09. - 14.09.01 in Aachen
- ▶ 12.11. - 16.11.01 in Aachen
- ▶ 10.12. - 14.12.01 in Aachen

TCP/IP und SNMP

Einzelpreis: EUR 1.990,-- zzgl. MwSt.

- ▶ 09.07. - 13.07.01 in Berlin
- ▶ 03.09. - 07.09.01 in Bonn
- ▶ 22.10. - 26.10.01 in Bonn
- ▶ 03.12. - 07.12.01 in Berlin

ComConsult
Akademie

"Die Prüfung bewirkt, dass man dann anschließend wirklich fit ist."

Die ivv Informationsverarbeitung für Versicherungen hat 250 Mitarbeiter, der Großteil in Hannover, einige in Oldenburg, Berlin und Braunschweig. Ihren Kunden, öffentliche Versicherer, die gleichzeitig auch die Gesellschafter sind, bietet sie Leistungen rund um die PCs an; von der Netzwerklösung, über Systemplattformen, Server, Callcenter und auch Anwendungs-Produkte und Programme. Marc Mertens (23) ist bei der ivv Informationsverarbeitung im Netzwerkmanagement tätig.

Insider: Was sind da konkret Ihre Aufgaben?

Marc Mertens: Unsere Abteilung nennt sich "Kompetenz Center Kommunikationsdienste". Das umfasst Netzwerkmanagement, Router/Switches, alles zum Aufbau des LANs, WAN-Verbindungen machen wir auch, wir machen Firewall, wir machen Funklösungen in erster Linie, um Vertreter vor Ort über Laptop an unser internes LAN anzubinden. Dazu kommt noch der Bereich Internet-Auftritt, wir sind dabei Provider-Dienste anzubieten für unsere Kunden.

Insider: Wie kamen sie zu Ihrer jetzigen Arbeit?

Marc Mertens: Ich habe eine Ausbildung gemacht bei der Robert Bosch GmbH zum Industrie-Elektroniker, Produktionstechnik. Nach 3 1/2 Jahren habe ich dann abgeschlossen und Zivildienst in der Medizintechnik in einem Krankenhaus gemacht. Anschließend war dann gleich der Übergang zur Technikerschule mit Abschluss des staatlich geprüften Technikers Elektrotechnik/Datenverarbeitung. Von da aus ging es gleich nahtlos über zur ivv in die Netzwerktechnik. Da bin ich jetzt seit August 2000.

Insider: Das ging ja dann alles sehr schnell. Hat man Sie dann direkt zu den Seminaren geschickt?

Marc Mertens: Ja, Grundkenntnisse hatte ich ja schon. Mein Abteilungsleiter hat mich dann darauf angesprochen, dass wir da noch Weiterbildungskurse mitmachen sollten. So bin ich dann gleich zu den Lehrgängen von ComConsult gekommen. Ich bin dann erstmal zum Einsteigerkurs von Dr. Suppan gegangen und dann direkt in der Folgeweche zu "Internetworking".



Marc Mertens (links) erhält sein Zertifikat von Dr. Jürgen Suppan

Insider: So kurz hintereinander?

Marc Mertens: Das war sehr stressig. Das kann ich keinem empfehlen, zwei Wochen an einem Stück das durchzuziehen. Man sollte zwischen zwei Lehrgängen etwas Pause lassen, damit man den Stoff besser verarbeiten kann.

Insider: Wie ging es dann weiter?

Mertens: Eigentlich waren nur diese beiden Lehrgänge geplant. Ich habe dann mit meinem Vorgesetzten gesprochen, denn ich war davon überzeugt, dass ich die beiden anderen Lehrgänge auch noch machen sollte. Damit war er dann auch einverstanden. Der Forderung war aber dann auch, dass ich die Prüfung machen sollte. Es ist auch sinnvoll die Prüfung zu machen, denn dadurch arbeitet man den Stoff dann wesentlich intensiver auf.

Insider: Wie beurteilen Sie die Kurse?

Marc Mertens: Der Einsteigerkurs von Dr. Suppan war ein guter Rundumschlag. Von den Themen her sehr gut ausgewählt, vor allem für Leute, die nur Basiswissen haben. Einige Themen kannte ich schon, aber zum Beispiel Verkabelung war für

mich ein komplett neues Gebiet, das wurde halt auf der Technikerschule nicht angesprochen. Der Vorteil von Dr. Suppan ist, dass er eine sehr lockere und unterhaltsame Art hat, einem den Stoff näher zu bringen. Frau Borowkas Seminar war auch sehr interessant von der Thematik. Der Kurs "Ethernet-Technologien" war für mich auch sehr interessant, weil wir gerade dabei sind, unser Hauptgebäude von Token Ring auf Ethernet zu migrieren. Bei "TCP/IP und SNMP" habe ich meine TCP/IP-Kenntnisse vertiefen können. SNMP war für mich auch sehr wichtig, weil ich ja im Netzwerkmanagement-Bereich tätig bin, und da ist SNMP und RMON ja das A und O...

Insider: Merken Sie denn, dass der Besuch der Seminare Ihnen bei Ihrer Arbeit etwas bringt?

Marc Mertens: Ja klar, auf jeden Fall. Die Kurse allein sind es nicht einmal, es sind die Kurse in Kombination mit der Prüfung, denn die Prüfung ist ja das, wo man dann aufgefordert wird, das ganze nicht nur aufzuarbeiten nach dem Motto "gut, das ist eben so", sondern dass man sich fragen muss "warum ist das so? Versteh ich das wirklich?" Die Prüfung bewirkt, dass man dann anschließend wirklich fit ist.

Aktuelle Veranstaltungen

Switching-Technologien in LANs, 28. - 30.05.01 im Holiday Inn Bonn

Das Seminar vermittelt Teilnehmern mit vorhandenen Grundlagenkenntnissen den erfolgreichen Umgang mit Switching-Technologien sowie den methodischen Einsatz dieser Technologien.

Referent: Mathias Hein

Preis: EUR 1.590,--

Terminal Server Technologien, 31.05. - 01.06.01 im Holiday Inn Bonn

Das Seminar stellt die unterschiedlichen Architekturen der Multiuser-Systeme unter Windows NT/2000 vor und demonstriert live die Funktionsweise. Die Konfigurationen reichen von Grafikterminals über Handhelds bis zu Mischkonstellationen auf Power Workstations.

Referent: Dipl.-Ing./MCSE Martin Barbian, ITC GmbH

Preis: EUR 1.290,--

Design Windows 2000 Active Directory, 18. - 20.06.01 im Holiday Inn Bonn

Das Seminar vermittelt, unterstützt durch den Praxisbezug zu Projekten in diesem Umfeld, wie das Active Directory zu strukturieren ist und legt dabei großen Wert auf den Entwurf der strategischen Komponenten (Domäne, Standort).

Referenten: Markus Holländer, Michael van Laak, Frank Neunzig, ComConsult Beratung und Planung

Preis: EUR 1.590,--

Zusatztermin: Optische Netze, 30.05. - 01.06.01 im Hotel Mondeal am Dom in Köln

Das Seminar führt in die faszinierende Welt der Optischen Netze, die ausgehend von den Aufrüstungen der Carrier auch für die Bereiche SAN, LAN-Backbone, MAN und Access eine bisher ungeahnte Leistungsdimension erschließen.

Referent: Dr. Franz-Joachim Kauffels

Preis: EUR 1.590,--

Prozess-Optimierung, 18. - 19.06.01 im Holiday Inn Bonn

In diesem Seminar lernen Führungskräfte und Spezialisten die methodischen Grundlagen der Wege zur Optimierung von Geschäftsprozessen um Verbesserungen in unternehmensinternen Strukturen und Abläufen zu realisieren.

Referent: Dr. Ralf Hillemacher

Preis: EUR 1.290,--

Sicherheit für Datenschutzbeauftragte, 18. - 19.06.01 im Holiday Inn Bonn

Das Seminar vermittelt dem Datenschutzbeauftragten als auch dem Revisor das für die tägliche Arbeit notwendige grundlegende technische Know-how über die Datensicherheit beim Einsatz von Personalcomputern.

Referent: Dipl.-Inform. Sven Schuman, ComConsult Beratung und Planung

Preis: EUR 1.290,--

Windows 2000 – Die richtige Entscheidung? 18. - 20.06.01 im Holiday Inn Bonn

Das Seminar befasst sich mit der neuen Generation des Microsoft Multitasking Betriebssystem Windows NT 4.0, das server- wie clientseitig weltweit etabliert ist: Windows 2000 mit BackOffice 2000, SQL Server 2000 und Exchange Server 2000.

Referent: Dipl.-Ing./MCSE Martin Barbian, ITC GmbH

Preis: EUR 1.590,--

Projekt-Management-Workshop, 21. - 22.06.01 im Holiday Inn Bonn

Dieses Seminar coached Projektleiter in ihrer konkreten Situation der Projektabwicklung ihr eigenes Projekt durch Ausschöpfung des Optimierungspotentials erfolgreicher zu führen.

Referent: Dr. Ralf Hillemacher

Preis: EUR 1.290,--

Hochverfügbare Netzwerke und Quality of Service, 25. - 27.06.01 im Queens München

Das Seminar beschäftigt sich ausgerichtet auf das Umfeld von "mission critical" Client-Server-Anwendungen mit den Themen High Speed Technik, Ausfall-Sicherheit, Qualitäts-Sicherheit, Garantierbarkeit

Referentin: Dipl.-Inform. Petra Borowka

Preis: EUR 1.590,--

Anmeldung

Titel des Seminars

Name

Vorname

Termin

Firma, Abteilung

Position, Funktion

☐ Bitte buchen Sie für mich ein Zimmer im Veranstaltungshotel

Straße

PLZ, Ort

Faxen Sie uns einfach diesen Abschnitt an **02408/955-399** oder schicken Sie eine eMail an **akademie@comconsult.de** oder buchen Sie über unsere Web-Seite **http://www.comconsult-akademie.de**

Telefon

Fax

eMail

Unterschrift

Handelsplattform für gebrauchte Netzwerkkomponenten

Gebrauchte Netzwerk-Komponenten

Die Spielregeln

Fax an 02408/955-399

Gebrauchte Netzwerk-Komponenten, die im Rahmen eines Redesigns ausgemustert werden, könnten einige Betriebe sehr gut gebrauchen. Hier wollen wir helfen. Wir bauen für unsere Kunden eine Handelsplattform für gebrauchte Netzwerk-Komponenten auf. Die Spielregeln: Sie melden uns, welche Produkte/Komponenten Sie anbieten/suchen mit Ihrer Preisvorstellung. Ihr Angebot wird in anonymer Form auf dem Webserver der ComConsult Akademie unter www.comconsult-akademie.de und im Netzwerk Insider veröffentlicht. Interessenten melden sich per Mail, mit dem Fax-Formular (unten) oder über den Web-Server bei uns. Wir stellen den Kontakt zwischen Anbieter und Nachfrager her. Wir erhalten vom Verkäufer für diese Leistung 10% Provision auf den erzielten Kaufpreis. Davon stellen wir die Hälfte ausgewählten Schulen als Spende zum Aufbau ihres Internet-Zugangs oder ihres internen Netzwerks zur Verfügung. Der Kaufvertrag entsteht direkt zwischen Käufer und Verkäufer. Wir selber haften in keiner Form für die Qualität oder Nutzbarkeit der Komponenten.

Aktuelle Gebote und Gesuche

finden Sie in dieser Ausgabe vom
Netzwerk Insider
auf der nächsten Seite

Weitere Gebote und Gesuche

finden Sie auf dem Web-Server
der ComConsult Akademie unter
www.comconsult-akademie.de

☐ Ich biete

☐ ☐ ☐ ☐ ☐

Produkt/Komponente/Release/Software

Preisvorstellung _____

Ansprechpartner _____

Firma _____

Ort _____

Straße _____

Telefon, Fax _____

eMail _____

☐ Ich suche

☐ ☐ ☐ ☐ ☐

Produkt/Komponente/Release/Software

Preisvorstellung _____

Ansprechpartner _____

Firma _____

Ort _____

Straße _____

Telefon, Fax _____

eMail _____

☐ Antwort auf Gesuch

☐ ☐ ☐ ☐ ☐

Produkt/Komponente/Release/Software

Preisvorstellung _____

Ansprechpartner _____

Firma _____

Ort _____

Straße _____

Telefon, Fax _____

eMail _____

☐ Antwort auf Gebot

☐ ☐ ☐ ☐ ☐

Produkt/Komponente/Release/Software

Preisvorstellung _____

Ansprechpartner _____

Firma _____

Ort _____

Straße _____

Telefon, Fax _____

eMail _____

Gebote

Adapter

Madge, TR-Karten ver. Typen (BM2, MK3, MK4, HSTR) alle PCI, 200, 60% d. Neupreises

B1095

Concentrator

Token Ring, Rac 4001 Lan, Optics 12, Slot, 5, DM 400,-

B1014

Hub

LET36, 4 Stck., VS

B1015

LE20N, 16 Stck., VS

B1019

LE 180 XT, 4 Stck., VS

B1020

LE140 XTN, 10 Stck., VS

B1021

LE140 XT, 12 Stck., VS

B1022

NMAII, 1 Stck., VS

B1023

LE10 C2, 2 Stck., VS

B1024

LE15, 1 Stck., VS

B1025

Repeater

AI 3008SL 10 Base 2 Ethernet 8 Port Allied, 1 Stck., DM 350,-

B1096

Router

RSP2- Board für Cisco 75xx, 8MB on-board Flash, 64MB Memory, 20 MB PCMCIA Flash, 1 Stck., VS

B1097

Sternkoppler

Hirschmann, ASGE mit diversen Interfacekarten wie: UYDE, CYDE, OYDE, BfOC, KTDE, TYDE, 35 Stck., DM 200,- bis 800,-

B1026

Steuereinheit

IBM Token Ring / SNA IBM 3174, 25 Stck., DM 280,-

B1012

Switch/Brücke

Cisco, Catalyst 5000 Chassis mit 1x WS-X5009 (mit 2x 100 Base TX), 1x WS-5111 (12x 100 Base FX), 1x WS-5213 (12x 100 Base TX), 20MB Memory, V4.5 (7), 1 Stck., EUR 5000,-

B1010

Madge, Smart Token, Ring 12 Port, 5 Stck., DM 650,-

B1011

Cabletron 8 Port Ethernet Module for ATX 3E02-08-ATX, 1 Stck., \$ 300,-

B1016

Cabletron Enhanced ATX Packet Processing Engine 3X00-ATX, 1 Stck., \$ 500,-

B1017

Cabletron, 3C05-ATX Chassis, inkl. 1 Power Supply 3CPSM-R-ATX, 1 Stck., \$ 300,-

B1018

Sonstige

Token Ring Einschübe für Rac 4001 12 port, Lobemodul 4283 Lan Optics, 20 Stck., DM 400,- bis 700,-

B1013

TR LWL Karten BKM 4521 850 Nm 1300 Nm Lan Optics, 10 Stck., DM 400,- bis 700,-

B1077

Gesuche

Adapter

IBM, Olicom, Token Ring Adapter PCI, 30 Stck., VS

S1026

Concentrator

IBM, 8.230.013, 10 bis 50 Stck., DM 400,-

S1030

IBM, 8.230.013, 10 bis 50 Stck., VS

S1032

Hub

3Com, SuperStack II Hub, TR, 24 Port UTP, 1 Stck., VS

S1027

IBM 8260 Power Supply, 1 - 2 Stck., VS

S1036

IBM 8260 -3010 Dual Fiber repeater Modul, 1 - 2 Stck., VS

S1035

IBM 8260 - 3018, 18 Port TR Media Mod., 1 - 2 Stck., VS

S1034

IBM 8260 - 1200 DMM Distributed Management Modul, 1 - 2 Stck., VS

S1033

Prozessor

Intel, 450 oder 500 MHz II, 1 Stck., DM 200,-

S 1028

Repeater

Madge, Smart Lam Plus UTP 55-50, 3 bis 6 Stck., DM 800,-

S1029