

Kategorie 7 im Praxistest

NEUVERKABELUNG BEIM
UNIVERSITÄTS-KLINIKUM HAMBURG

■ Bild 1. Der kräftige Knoten ist im Alltag nicht üblich, stellt aber ein gutes Muster für zu enge Biegung unter Zugbelastung dar.

Der Bau eines neuen Rechenzentrums im Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf (UKE) war Anlaß für eine umfangreiche meßtechnische Untersuchung auf der Baustelle. Diese sollte zeigen, ob die vorgesehenen Kat 7-Kabel auch im praktischen Einsatz die im Standard definierte Qualität erreichen. Der Vergleich verschiedener Kabeltypen sollte zur Ermittlung einer hochwertigen und gleichzeitig kostengünstigen Lösung führen. Während üblicherweise nur Handheld-Tester vor Ort eingesetzt werden, die bis dato den Kat 7-Frequenzbereich nicht abdecken, wurde hier mit „schwerem Gerät“ bis 600 MHz gemessen. Die Ergebnisse brachten zwar teilweise die Bestätigung gängiger Erkenntnisse, doch für alle Beteiligten auch überraschende Einsichten.



Das Universitätsklinikum Hamburg ist ein Krankenhaus der Maximalversorgung, d.h. in den 15 Kliniken und 14 Instituten werden alle medizinischen Gebiete abgedeckt. Es leistet neben Spitzenmedizin auch die Ausbildung in den medizinischen Studiengängen der Universität Hamburg und für mehrere Lehrberufe. Mit rund 6.300 Arbeitsplätzen zählt das Uni-Klinikum zu den zehn größten Arbeitgebern in Hamburg. Jährlich werden etwa 50.000 stationäre und 450.000 ambulante Patienten behandelt. Sowohl tiefgreifende Krankenversorgung als auch anspruchsvolle Forschung und Lehre sind ohne moderne Informations-Technologie nicht mehr denkbar.

Die IT-Verantwortlichen setzen SAP mit den üblichen Modulen wie FI, CO und MM und als Besonderheit SAP-ISH für die Klinikorganisation ein. Die medizinische Arbeit wird unterstützt durch diverse Spezialanwendungen. Wo für die Behandlung oder Operation erforderliche Daten übertragen werden, entstehen höchste Anforderungen an die Verfügbarkeit. Gleichzeitig verlangen die radiologische Bildübertragung, die Tele-

medizin, die zentralisierte Workstationverwaltung oder das Intranet hohe Bandbreiten und ausreichende Funktionsvielfalt. All dies kann nur mit einer hochwertigen Netzinfrastruktur bewältigt werden.

■ Neues RZ – neuer Kabeltyp?

Die bislang als Unternehmensstandard in den über 100 Gebäuden des Klinikums festgelegte Tertiärverkabelung nach Kategorie 5 konnte den neu definierten Anforderungen nicht entsprechen. Ein neuer Standard mußte festgelegt werden, wofür der Bau des neuen Rechenzentrums eine ideale Gelegenheit bot. Die Netzinfrastruktur und die zentralen Verfahren des Klinikums werden von diesem Rechenzentrum aus, dessen bisherige Räumlichkeiten in den letzten Jahren aus allen Nähten platzten, betreut. Für Server, zentrale Netzknoten und das zugehörige Personal war deshalb schon seit Jahren ein neuer Standort geplant. Nachdem die klinikumseigene Wäscherei aufgegeben und durch externe Dienstleister ersetzt worden war, konnte das ehemalige Wäschereigebäude mit insgesamt acht

Stockwerken umgebaut und dort neben dem Rechenzentrum auch noch die Zentralbibliothek untergebracht werden.

Angesichts der Zweckbestimmung des Gebäudes wäre es natürlich durchaus gerechtfertigt gewesen, komplett mit Lichtwellenleitern zu verkabeln. Dagegen sprachen – vor dem Hintergrund des zunehmenden Kostendrucks im Gesundheitswesen – die höheren Kosten, vor allem bei der Aktivierung: Aktive Komponenten für LWL-Anschlüsse kosten bereits seit Jahren ein mehrfaches gegenüber Twisted-Pair-Geräten. Im Verlauf der Lebenserwartung von Kabeln wird dieser Unterschied zudem über mehrere Geräte-Generationen wirksam. Die Entscheidung fiel deshalb für eine Verkabelung überwiegend in Kupfer – allerdings unter der Prämisse, daß damit die Qualität der Kategorie 7 sicher erreicht wird.

Die Erfahrungen aus den Zeiten, als Kat 5 so neu war wie Kat 7 heute, gaben Anlaß zur Vorsicht. Damals brachte die fertige Installation des öfteren nicht die erwarteten Werte, weil durch ungeübte Installateure oder widrige Umstände bei

Bild 2.
Diethelm Tiedemann (UKE, links)
und Jörn Horns (LIT, rechts) zeigen,
was man nicht tun sollte.



der Installation beispielsweise die zulässigen Biegeradien nicht eingehalten wurden. Der bekannte RJ45 Steckverbinder (EN 60603-7) sollte wegen seiner Verbreitung beibehalten werden. Sollte in den nächsten Jahren diese Steckverbindung nicht mehr ausreichen, wird zwischenzeitlich ein Kat 7-Stecker normiert oder als Quasi-Standard etabliert sein, vermuten die Projektverantwortlichen.

Das Ergebnis der Ausschreibung brachte höchst unterschiedliche Preise für verschiedene Kabel der gleichen Kategorie. Der Mehrpreis des teureren Kabels wurde mit seinem robusteren, im Querschnitt stabilisierten Aufbau begründet. Damit sollte das Kabel in der rauen Wirklichkeit der Baustelle wesentlich

besser bestehen. Die an der Vergabeentscheidung Beteiligten – die Freie und Hansestadt Hamburg, Behörde für Wissenschaft und Forschung als Auftraggeber; der Landesbetrieb Informationstechnik (LIT) zur Projektsteuerung und das Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf, Rechenzentrum als Betreiber – kamen zu dem Schluß, die Kabelauswahl anhand einer Vorabmessung zu prüfen. Die beauftragte Installationsfirma sollte testweise je eines der angebotenen Kabel – neben den beiden Kat 7-Typen auch ein bis dahin standardmäßig eingesetztes Kat 6-Kabel – auf der Baustelle installieren. Für die meßtechnische Prüfung wurde ein Spezialist gesucht. Er sollte vor Ort mit dem Frequenzbereich und der Genauigkeit messen, die sonst im Labor im Rahmen der Zertifizierung angewandt wird.

■ Die Messung auf der Baustelle

Im Juni 1999 war es soweit: Die Installateure hatten die Kabel über vorgegebene Strecken mit ausgesuchten Hindernissen gezogen, und alle Beteiligten warteten gespannt auf die ersten Meßergebnisse. Neben der Kat 7-Messung bis 600 MHz für das Kabel allein wurde auch die Link-Qualität gemessen, durch die verfügbare Anschlußtechnik RJ45 jedoch auf 300 MHz (Kat 6/Class E) be-



Bild 3. „So macht sich ein Installationsfehler bemerkbar“, erläutert Herr Holzer von der GHMT die Meßergebnisse.

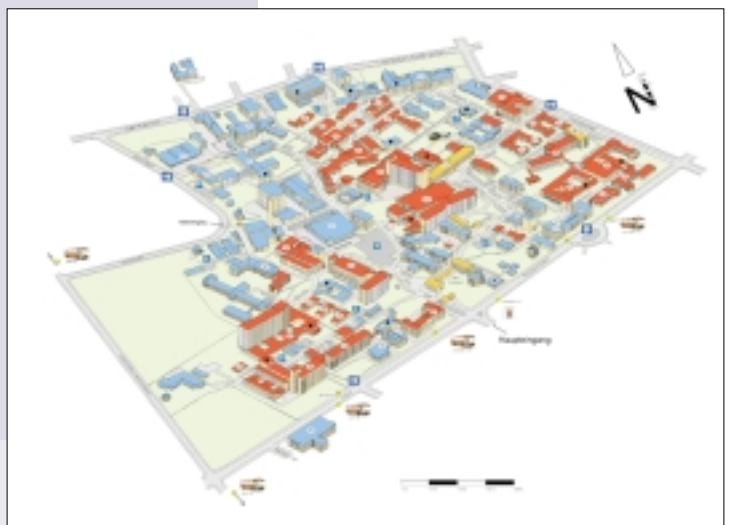
ANZEIGE
 1/3 SEITE
 HOCH

grenzt. Eine Befürchtung bestätigte sich allerdings sofort: Erst nachdem die Installateure die Auflegung der Kabel in der Anschlußdose nachbesserten, konnte Meßtechniker Alexander Holzer von der GHMT gute Ergebnisse für den Gesamt-Link zeigen. Nun wurden tatsächlich in allen Parametern Werte erreicht, die besser waren als im Standard gefordert. Im Vergleich der Kabeltypen zeigte sich zur weiteren Überraschung kein signifikanter Unterschied zwischen den beiden Kat 7-Kabeltypen. Das Kat 6-Kabel erreichte zwar nicht die gleiche Qualität, jedoch bis 300 MHz durchaus gute Werte.

Kraft, die durch den Knoten geht

Zunächst wurde die Ähnlichkeit der Ergebnisse bei den beiden Kabeln damit erklärt, daß bei der Verlegung der Kabel im Bewußtsein der beabsichtigten Messungen mehr Sorgfalt gewahrt wurde als sonst auf der Baustelle üblich. Der völlig unterschiedliche mechanische Aufbau der Kabeltypen käme vermutlich erst zum Tragen, wenn das Kabel hinsichtlich Biegeradius, Zugbelastung usw. unvorsichtiger behandelt würde. Also malträtierte man die Kabel kurzerhand durch kräftige Knicke an der Doseinführung und ähnliches mehr – Gegebenheiten, die in der Praxis vor allem bei Unterflur- und Unterputzinstallation fast nicht vermeidbar sind. Der kräftige Knoten, den man dann noch in die Kabel zog, ist im Alltag hoffentlich nicht üblich, er stellt aber ein gutes Muster für

Bild 4.
Übersicht über das Gelände des Universitätsklinikums Hamburg-Eppendorf (UKE).



zu enge Biegung unter Zugbelastung dar. Doch auch nach alledem zeigten sich die Kabel unbeeindruckt: Die Meßwerte unterschieden sich nur wenig von den vorherigen, die Werte blieben weiterhin über der Norm und zwischen den beiden Kat 7-Kabeln gab es nach wie vor keine relevanten Unterschiede.

Nach diesen Ergebnissen fiel die Entscheidung leicht. Den Zuschlag für den Auftrag bekam die Firma Ackermann aus Gummersbach, die auch das preisgünstigere der beiden Kat-7-Kabel angeboten hatte. Die präferierte Datendose stammt zudem vom gleichen Hersteller und bildet mit dem Kabel zusammen ein zertifiziertes Link-System. Weil offensichtlich der Installateur die Qualität des Links viel leichter beim Auflegen der Kabel als beim Verlegen beeinflussen kann, wurde eine gesonderte Einweisung der Handwerker verabredet. Zur Qualitätssicherung der Gesamtinstallation wurde flächendeckend die Überprüfung mit Handheld-Geräten, verifiziert durch stichprobenartige aufwendigere Meßmethoden, als ausreichend erachtet.

Die Messung der Gesamtinstallation ist inzwischen abgeschlossen. Für jedes Kabel liegen Handheld-Meßergebnisse vor, die oberhalb der Norm für einen Class E-Link liegen (gemessen bis 250 MHz). Stichproben mit Messungen bis 600 MHz bestätigten tendenziell die Aussagen der einfachen Messungen und belegen die Kat 7-Fähigkeit der installierten Kabel. Darüber hinaus wurden spezielle Erdungsmessungen durchgeführt, die auch in diesem wichtigen Punkt positive Resultate brachten. Die relativ geringen Kosten der zusätzlichen Messung machen sich mehr als bezahlt dadurch, daß

- die Entscheidung für Kat-7-Kabel verifiziert wurde,
- durch gesicherte Erkenntnisse deutlich preisgünstigere Kabel verwendet werden konnten,
- im Rahmen der Messung gleichzeitig die Ausführenden qualifiziert wurden,
- im Bewußtsein der Messung die Ausführenden wahrscheinlich besonders sorgfältig gearbeitet haben
- und last but not least: es in den bisherigen rund zehn Monaten des Rechenzentrumsbetriebs (u.a. mit Gigabit Ethernet) keinerlei kabelbedingte Störungen oder Funktionseinbußen gab.

Dr.-Ing. Manfred Baum ist Leiter Kommunikationstechnik im Rechenzentrum des Universitätsklinikums Hamburg-Eppendorf (UKE)

Bild 5. Die Meßwerte der malträtierten Kabel unterschieden sich nur wenig von den Normwerten.

