

Durchrechnen lohnt sich

FTTO: Betriebskosten sind das Zünglein an der Waage

Marko Richter

Gilt heute der Nutzen von Glasfaserverkabelungen bei Großprojekten wie Flughäfen oder Krankenhäusern als unbestritten, wird der wirtschaftliche Einsatz der zukunftssicheren LWL-Technik bei generischen Büroumgebungen oft generell infrage gestellt. Dabei muss eine horizontale Etagenverkabelung mit Glasfaser nicht zwangsläufig mit höheren Kosten verbunden sein. Vielmehr können die erzielbaren Einsparungen bei Platz, Installation, Wartung und Betrieb der Verkabelung durchaus zu einer preisneutralen oder sogar günstigeren Lösung führen.

Glasfaser als zukunftssicheres Medium steht bei Fachplanern hoch im Kurs. Und dies nicht etwa, weil eine Kupferverkabelung in vielen Fällen aufgrund von physischen Restriktionen oder den Anforderungen an elektromagnetische Umweltbedingungen nicht eingesetzt werden kann. Die Glasfaser punktet generell mit weniger Kabelvolumen, kleineren Brandlasten und hohen Übertragungsraten bei geringerer elektrischer Leistungsaufnahme. Und im Vergleich zur herkömmlichen strukturierten Verkabelung in Kupfertechnik bietet sie zudem ein Höchstmaß an Investitionssicherheit: Kein anderes Medium deckt den stetig steigenden Bandbreitenbedarf langfristig so verlässlich ab, auch über 10 Gbit/s hinaus. Deshalb greifen große lokale Netze, etwa innerhalb von Flughäfen oder Krankenhäusern, heute bereits weitgehend auf eine Inhouse-Verkabelung mit hohem Glasfaseranteil zurück.

Rentabel auch im Büro

Doch während bei solchen Großprojekten auch der wirtschaftliche Nutzen von Glasfaserverkabelungen als unbestritten gilt, wird der rentable Einsatz dieser Technik bei typischen Büroumgebungen mit 150 bis 250 Arbeitsplätzen oft grundsätzlich infrage gestellt. Im Zweifelsfall hilft hier eine einfache Daumenregel weiter: Sobald aufgrund von Längenrestriktionen zusätzlich zum Gebäudeverteiler eine Stockwerksverteilung aufgebaut werden muss, sollte auf Etagenebene – dem sogenannten Tertiärbereich – der Einsatz von Glasfaserstrecken näher in Betracht gezogen werden. Denn eine horizontale Etagenverkabelung mit Glasfaser muss nicht zwangsläufig mit höheren Kosten verbunden sein. Vielmehr können die erzielbaren Einsparungen bei Platz, Installation, Wartung und Betrieb der Verkabelung mit



Bild 1: FTTO-Switch eingebaut in eine Multimediale Säule



Bild 2: FTTO-Switch als Desktop-Variante



Bild 3: Bodentank mit eingebautem FTTO-Switch

Fiber to the Office (FTTO) durchaus zu einer preisneutralen oder sogar günstigeren Lösung führen. Welches Medium letztendlich für die Verkabelung infrage kommt, entscheiden viele Unternehmen ganz pragmatisch anhand von kostenspezifischen Kriterien. Ausschlaggebende Faktoren sind hierbei vor allem die Initial- und Betriebskosten der jeweiligen Netzinfrastruktur. Galt die Verkabelung von Gebäuden mit Glasfaserleitungen bis vor einigen Jahren noch als teuer und aufwendig,

haben die enorm gestiegenen Materialkosten für Kupferkabel, aber auch ein erhöhter Arbeitsaufwand bei der Verlegung, die Kostensituation inzwischen deutlich verändert. Gleichzeitig wurden die Verarbeitungsmethoden für Glasfaser, etwa durch modernes

dings nicht in großem Umfang etablieren. Der Grund: mangelnde Flexibilität. Da bei FTTO auch die Anschlussdosen in Glasfasertechnik ausgeführt sind, müssen alle Arbeitsplatzrechner mit entsprechenden Netzkarten nachgerüstet oder Medienkonverter einge-

wertvergleich verschiedener Installationszenarien. Mit dem von Microsens entwickelten FTTO-System (Bilder 1 bis 3) existiert für die Inhouse-Verkabelung von gewerblich genutzten Immobilien ein alternatives Konzept zur klassischen strukturierten Verkabe-

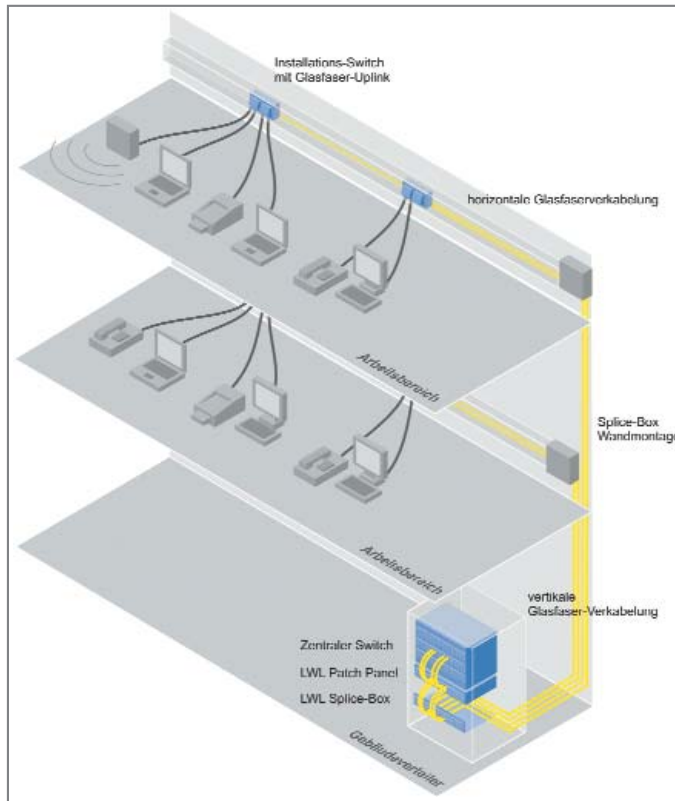


Bild 4: Prinzip einer FTTO-Installation über drei Etagen mit vorbereiteten Zonen für künftige Arbeitsplätze. Die Installations-Switches werden dabei direkt in entsprechenden Bodentanks oder innerhalb von Kabelkanälen installiert und direkt mit dem Gebäudeverteiler verbunden

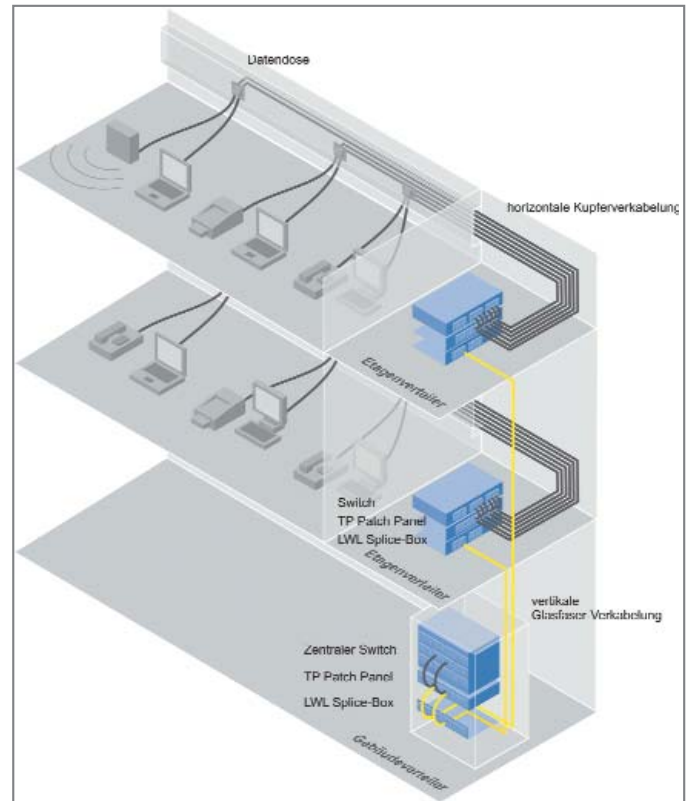


Bild 5: Strukturierte Verkabelung für das Beispiel im Bild 4

Spleißen und vorkonfektionierte Kabel, immer effizienter und kostengünstiger. Die Anschaffungs- und Installationskosten für eine Horizontalverkabelung in Glasfasertechnik sind damit heute – im Vergleich zur klassischen strukturierten Verkabelung – wesentlich geringer. Selbst die kostenintensiveren Aufwendungen für aktive Komponenten ändern daran wenig.

FTTO: flexibler Ansatz

Die Idee einer zukunftssicheren Horizontalverkabelung in Glasfasertechnik ist nicht neu. Bereits Ende der neunziger Jahre wurde mit FTTO (Fiber to the Desktop) ein Vernetzungskonzept propagiert, das ausschließlich auf die Verwendung von Glasfaser setzt. Im Markt konnte sich das Modell aller-

sogar der Aufbau einer parallelen Infrastrukturalternative notwendig. Auch die Verwendung von Power over Ethernet (PoE) ist durch den gänzlichen Verzicht auf Kupferverkabelung bei FTTO nur mit hohem Aufwand möglich. Dagegen bieten hybride Vernetzungskonzepte wie Fiber to the Office (FTTO) einen weit flexibleren Ansatz, der sich zudem näher an den praktischen Erfordernissen orientiert.

Dies bestätigt auch ein unlängst von Microsens bei WIK-Consult in Auftrag gegebenes Gutachten. Die aktuelle Expertise vergleicht Installations- und Betriebskosten zwischen der strukturierten Verkabelung und einer entsprechenden FTTO-Installation anhand einer praxisnahen Modellrechnung und liefert bei einem Betrachtungszeitraum von zehn Jahren einen Bar-

wertvergleich verschiedener Installationszenarien. Mit dem von Microsens entwickelten FTTO-System (Bilder 1 bis 3) existiert für die Inhouse-Verkabelung von gewerblich genutzten Immobilien ein alternatives Konzept zur klassischen strukturierten Verkabelung auf Kupferbasis mit Etagenverteilern und dezentral angesiedelter aktiver Verteilertechnik (Ethernet-Switches). Da Steigbereich (Sekundärverkabelung) und gebäudeübergreifende Verbindungen (Primärverkabelung) schon allein aus Gründen des Potenzialausgleichs eine reine Glasfaserdomäne sind, verwenden auch beide Architekturen dieses Medium zur vertikalen Stockwerkverkabelung innerhalb des Gebäudes. Anders dagegen die Umsetzung bei der horizontalen Verkabelung auf der Etage: Während hier im Fall der klassischen Variante die Verbindungen aus Kupferkabeln besteht, mit der alle Datenanschlussdosen in den Büros an dezentrale Ethernet-Switches auf der Etage angeschlossen sind, kommt bei FTTO moderne Glasfasertechnik zum Einsatz. Damit werden dem Endanwender an seinem Arbeitsplatz über dezentrale 4-Port-Fiber-Switches im Brüs-

tungskanal die benötigten Kupfer-Ethernet-Ports für den direkten Anschluss seiner Endgeräte zur Verfügung gestellt (Bilder 4 und 5). Die Vorteile liegen auf der Hand: FTTO setzt die Kupferverkabelung nur dort ein, wo sie ihre spezifischen Vorteile

die längere Nutzungsdauer von Glasfaserstrecken: Während im Kupferbereich üblicherweise alle fünf bis sieben Jahre ein Technikwechsel stattfindet, liegt die durchschnittlich zu erwartende Nutzungsdauer für Glasfaserverkabelungen im Idealfall bei 20 bis 25

rechten Zutritt geschützt werden – ein Umstand, der langfristig zu gestiegenen Energiekosten und zusätzlichem Wartungsaufwand führt. Laut Gutachten, das den Einbau eines Stockwerkverteilers je Etage zugrunde legt, liegen dadurch die kumulierten

Anzahl Arbeitsplätze	220		1.040	
	Neubau	Altbau	Neubau	Altbau
Barwert von Installation und Betrieb über zehn Jahre				
Kupfer	429.860 €	437.294 €	1.668.005 €	1.731.980 €
FTTO	309.129 €	309.129 €	1.106.685 €	1.106.685 €
relative Differenz	28 %	29 %	34 %	36 %
jährliche Kosten pro Arbeitsplatz				
Kupfer	265 €	270 €	218 €	226 €
FTTO	191 €	191 €	145 €	145 €
relative Differenz	28 %	29 %	34 %	36 %

Tabelle 1: Kostenvergleich von FTTO- und strukturierter Verkabelung

voll zur Geltung bringt – nahe am Anwender. Steig- und Horizontalbereich werden in zukunftssicherer Glasfaser ausgeführt, Arbeitsplatzrechner können jedoch wie gewohnt über die vorhandenen Kupferschnittstellen der jeweiligen Office-PCs angebunden werden. Damit dies bequem möglich ist, übernehmen kompakte Installations-Switches die Umwandlung vom Glasfasermedium auf Kupfer und ersetzen gleichzeitig die sonst üblichen Anschlussdosen (TA). Hier stehen Ausführungen mit je vier Gigabit- oder Fast-Ethernet-Schnittstellen zur Auswahl. Da die Geräte PoE beherrschen, lassen sich auch IP-Telefone und WLAN-Zugangspunkte über das Netz mit Strom versorgen. Die Installations-Switches selbst sind über einfache Spleißboxen auf Stockwerkebene direkt mit einem zentralen Core-Switch im Gebäudeuntergeschoss verbunden.

Kostenvorteile erkennen

Legt man nun die Modellrechnung aus dem FTTO-Gutachten zugrunde, ergeben sich bei einer Netzgröße von 220 Arbeitsplätzen Einsparungen in einer Höhe von etwa 30 %. Kostenneutralität wird demnach etwa bei Installationen mit 160 Arbeitsplätzen erreicht. Unternehmen erhalten somit ohne Mehrkosten eine zukunftssichere Netzinfrastruktur, die viele Vorteile der Glasfasertechnik bietet, ohne dass Einschränkungen in der Flexibilität gemacht werden müssten. Hinzu kommt

Jahren – allerdings wird die maximale Nutzungsdauer von der Fasergüteklasse und vom verwendeten Modentyp bestimmt. Um eine möglichst realitätsnahe Entscheidungsgrundlage zu bieten, orientiert sich die im Gutachten verwendete Modellrechnung an einer Vielzahl realisierter Projekte und berücksichtigt viele Erfahrungswerte von Fachplanern und Kunden. Gleichwohl hängen die tatsächlichen Kosten beider Varianten von individuellen Faktoren ab, darunter die Anzahl der erforderlichen Etagenverteiler, Verlauf und Ausdehnung der Kabelwege und die Nutzung der verfügbaren Netzanschlüsse.

Ganz generell bringt aber eine Glasfaserinfrastruktur jenseits des Steigbereichs immer dann wachsende Kostenvorteile gegenüber einer strukturierter Verkabelung, je größer die zu überwindenden Kabelstrecken sind und je mehr Arbeitsplätze erschlossen werden müssen – dies gilt für Neu- und Altbau gleichermaßen (Tabelle 1). Grund hierfür sind die bei der Kupferverkabelung geltenden Längenrestriktionen von insgesamt 100 m. Reicht die Maximallänge der Kupferstrecken nicht aus, muss zwangsläufig eine Unterverteilung eingeplant werden. Diese Stockwerksverteilung ist einer der wesentlichen Kostenverursacher in der strukturierter Verkabelung. Denn Verteilerräume mit aktiver Netztechnik und USV-Systemen müssen entsprechend klimatisiert und gegen unbe-

Anzahl Arbeitsplätze	220		1.040	
	Neubau	Altbau	Neubau	Altbau
Kupfer	232.216 €	280.824 €	902.024 €	1.135.596 €
FTTO	174.456 €	174.456 €	631.104 €	631.104 €
Differenz	25 %	38 %	30 %	44 %

Tabelle 2: Barwert der jährlichen Betriebskosten über zehn Jahre

Anzahl Arbeitsplätze	220		1.040	
	Neubau	Altbau	Neubau	Altbau
Kupfer	142.006 €	110.109 €	555.843 €	411.342 €
FTTO	64.264 €	64.264 €	200.852 €	200.852 €
Differenz	55 %	42 %	64 %	51 %

Tabelle 3: Anfangsinvestition t_0

Betriebskosten über zehn Jahre bei der strukturierter Verkabelung im Schnitt etwa doppelt so hoch wie bei einer FTTO-Installation gleicher Größe, die ohne Etagenverteilung auskommt (Tabelle 2). Und weiter: Fallen die Technikräume weg – laut Studie ist statt sechs Verteilerräume nur ein zentraler Raum notwendig –, können die zusätzlich gewonnenen Flächen anderweitig genutzt werden.

Auch bei den Initialkosten kommt die Studie zu klaren Richtwerten (Tabelle 3). Zwar sind die Anfangsinvestitionen in aktive Technik (Etagen-Switches) bei Kupfer deutlich niedriger als bei FTTO, doch wird dieser Vorteil durch die höheren Verkabelungskosten sowie den technisch bedingten Ausgaben zur Herrichtung der dezentralen Technikräume komplett zunichte gemacht. Allein die passive Verkabelung inkl. Patch- und Spleißfelder und Racks ist bei Kupfer fast dreimal so teuer wie bei FTTO – vor allem deshalb, weil bei Kupfer je Nutzer-Port ein Kabel verlegt werden muss, während FTTO in den meisten Fällen nur je vier Nutzer-Ports ein Kabel zum Mini-Switch benötigt, d.h., die Anfangsinvestition der Kupferlösung kommt letztendlich teurer. Damit liegen auch die Gesamtkosten (Anfangsinstallation, Betrieb, planmäßiger Geräteersatz) der Kupferarchitektur in allen untersuchten Anwendungsfällen über denen der FTTO-Verkabelung. (bk)