

## ANWENDUNGSFALL

### CAMPUS-NETZWERKE:

# MIT GLASFASERNETZEN ENERGIE UND BETRIEBSKOSTEN SPAREN

Welche Vorteile bietet ein Glasfasernetz auf einem Areal, auf dem unterschiedliche Nutzer aus mehreren Organisationen auf eine gemeinsame IT-Infrastruktur zugreifen? Dieser »Use Case« gibt darauf eine Antwort.

Sind Sie dafür verantwortlich, auf dem „Campus“ einer privaten oder öffentlichen Organisation ein leistungsfähiges Datennetz zu errichten? Das bestehende zu erweitern oder nachhaltig zu verbessern? In jedem Fall sehen Sie sich dabei einer spannenden Herausforderung gegenüber. Denn diese Aufgaben erfordern ein gutes Verständnis der örtlichen Gegebenheiten, der gesetzlichen Rahmenbedingungen sowie der am Markt vorhandenen technischen Möglichkeiten und Lösungen.

Wir bei Dätwyler sprechen von einem „Campus-Netzwerk“, wenn auf einem in sich abgeschlossenen Areal unterschiedliche Nutzer aus mehreren Organisationen auf eine gemeinsame IT-Infrastruktur zugreifen. Das können große Einkaufszentren, Universitäten und Krankenhäuser, Messen, Flughäfen oder auch Unternehmen sein. Die Nutzer eines Campus-Netzwerks – bei Flughäfen zum Beispiel die Verwaltung, Airlines, Geschäfte, Restaurants, Hotels und Parkhausbetreiber – haben eines gemeinsam: Ihre



Geschäftstätigkeit hängt von dem zuverlässigen Betrieb des auf dem Areal installierten Datennetzes ab. Dazu gehören sichere, voneinander getrennte Datenverbindungen, ausreichend Bandbreite und schnelle Antwortzeiten. Sie als Errichter oder Betreiber eines Campus-Netzwerks schlagen somit die Brücke zwischen den vielen Datendosen auf dem Areal und dem zentralen Übergabepunkt (Hub) zum Wide-Area-Network (WAN) eines Providers.



### Hohe Anforderungen an Bandbreite und Antwortzeiten

Der heutige Stand der Technik sieht für eine solche Anwendung ein Glasfasernetzwerk vor. Denn damit können die Anforderungen an Bandbreite und Antwortzeiten am besten erfüllt werden – zu vertretbaren Investitionskosten. Die für ein Glasfasernetz benötigten Komponenten sind nicht nur ausgereift und seit Jahrzehnten erprobt, sondern auch in verschiedenen länderspezifischen Versionen verfügbar. Sie überbrücken problemlos Entfernungen über

mehrere Kilometer und statten auch entlegene Gebäude und technische Einrichtungen mit höchster Bandbreite aus. Ein GPON (Gigabit Passive Optical Network) zum Beispiel erlaubt derzeit Downloads von bis zu 2,5 und Uploads von 1,2 Gigabit pro Sekunde.

Die Verbindungen vom Hub – in einem Gebäude auf dem Campus oder einem Gehäuse im Außenbereich des Areals – zu den verschiedenen Gebäuden oder Gebäudeteilen werden mit robusten hochfaserigen Outdoor-Kabeln realisiert, typischerweise über Knotenpunkte mit Splintern. Diese sind zumeist unter der Erde verlegt, in manchen Ländern auch oberirdisch an Masten montiert. Am Ende der Verkabelung – in der Regel in den Gebäuden – erfolgt die Aufteilung der Kabel in einzelne Fasern, die den individuellen Nutzern zur Verfügung stehen. In einem Flughafen sind das zum Beispiel die Geschäfte in einer Etage der

Abflughalle. So kann der Betreiber des Campus-Netzwerks jedem von ihnen einen eigenen, sicheren Zugang zum Breitbandnetz des WAN-Providers anbieten.

### Kostenvorteile

Ein solches Point-to-Multipoint-Glasfasernetz nimmt zunächst einmal wesentlich weniger Platz ein als ein Kupfer-Datennetz mit gleicher Leistungsfähigkeit – und es ist schwieriger „anzuzapfen“. Das passive Glasfasernetz (PON) kommt darüber hinaus zwischen dem Optical Line Terminal (OLT) am Startpunkt und den Optical Network Terminals (ONT) beim Nutzer ohne aktive Komponenten (Switches und Gateways) aus. Dadurch ist es nicht nur deutlich kostengünstiger in der Anschaffung, es spart auch Energie- und Wartungskosten, wie ein aktuelles Dätwyler Projekt mit mehr als 1300 Access Points und drei Services – Internet, IP-Telefonie und IPTV – belegt (Abb. 1).

CAPEX	TRADITIONELLES NETZWERK		GPON-NETZWERK		Einsparung	
Posten	Komponenten	Kosten	Komponenten	Kosten		
<b>Aktives Equipment</b>	Gateways für Internet & IP-Telefonie	\$ 195.000	1x 16-Port-OLT, 455x ONT, 2x Midrange-SFP	\$ 125.000		
	35 Switches & Distribution-Switches	\$ 100.000				
<b>Passives Equipment</b>	Patchpanels, Module, Anschlussdosen, Patchkabel, Cat.6-Kabel, etwa 110.000 m, LWL-Riser-Kabel	\$ 125.000	LWL-Riser-Kabel, LWL-FTTH-Kabel, Patchkabel, Splitter, Pigtailes, Anschlussdosen	\$ 70.000		
<b>Summen</b>		<b>\$ 420.000</b>		<b>\$ 195.000</b>		<b>\$ 225.000</b>

OPEX (kWh pro Jahr)*	TRADITIONELLES NETZWERK		GPON-NETZWERK		Einsparung
Posten	Komponenten	Kosten	Komponenten	Kosten	
<b>Aktives Equipment - Energieverbrauch</b>	20.720 Watt pro Stunde; 56 Switches & Distribution-Switches	\$ 45.730	OLT: 76 Watt, ONT: je 15 Watt, 1x 16-Port-OLT, 455x ONT	\$ 15.125	
<b>Summen</b>		<b>\$ 45.730</b>		<b>\$ 15.125</b>	<b>\$ 30.605</b>

\* \$ 0,25 pro kwh

Abb. 1: CAPEX- und OPEX-Vergleichsrechnung – traditionelles Kupfer- und modernes Glasfasernetz

Nach Berechnungen der APOLAN (The Association for Passive Optical LAN) können Anwender eines Glasfaser-Campusnetzes im Vergleich zu denen kupferbasierter Netzwerke je nach Konfiguration zwischen 30 und 50 Prozent der Betriebskosten einsparen. Hier schlagen insbesondere die niedrigeren Kosten im Fehler-Management und bei den Service-Level-Agreements für die aktiven Komponenten zu Buche (Abb. 2).

Damit nicht genug: Der Wert eines Datennetzwerks bemisst sich auch daran, wie gut es auf die Bedürfnisse der Nutzer abgestimmt ist. Was geschieht zum Beispiel, wenn einer der Mieter auf dem Areal ein kleines Rechenzentrum betreiben will? Während kupferbasierte Netze hinsichtlich Bandbreite und der maximalen Upload- und Download-Zeiten schnell an ihre Grenzen stoßen, lassen Glasfasernetze eine einfache Integration lokaler Rechenzentren zu, sogar von solchen mit höchsten Performance-Anforderungen. Darüber hinaus sind sie problemlos um Kupfernetze erweiterbar, falls es Lichtsteuerungen, CCTV oder andere lokale Power-over-Ethernet-Anwendungen erfordern.

### Von der Beratung bis zum Betrieb

Daraus wird deutlich: Ein modernes Campus-Netzwerk umfasst weit mehr als die Verkabelung selbst. Welche Anwendungen will man realisieren? Wie kann man den Nutzerkomfort steigern? Wie lässt sich der Energieverbrauch senken? Lassen sich Synergien nutzen? Zur Klärung dieser und weiterer Fragen lohnt es sich, frühzeitig einen kompetenten IT-Infrastrukturspezialisten wie Dätwyler hinzuzuziehen.

Dätwyler unterstützt bereits im Vorfeld der Installation beim Netzwerk-Design und der Auslegungsplanung. Vorhandene Strukturen werden dabei auf ihre zukünftige Verwendbarkeit hin auditiert und bezüglich ihrer Performance und möglicher Schwachstellen gegenüber gängigen Normen und Standards bewertet.

Die Firma Dätwyler IT Infra ist zudem in der Lage, alle benötigten Komponenten für ein passives optisches Netzwerk vom Übergabepunkt bis zur einzelnen Datendose als Turnkey-Provider zu definieren, bereitzustellen, zu installieren, zu prüfen und abzunehmen – inklusive der Erd- und Verlegearbeiten, für die qualifizierte Tiefbauunternehmen hinzugezogen werden.

Nicht zuletzt ist Dätwyler ein bewährter Partner für die Auslegung und Installation eines funktionsfähigen Rechenzentrums oder für die Lieferung und Integration von „Smart Lighting“-Komponenten, CCTV-Kameras und anderen über PoE gespeisten Systemen. ■

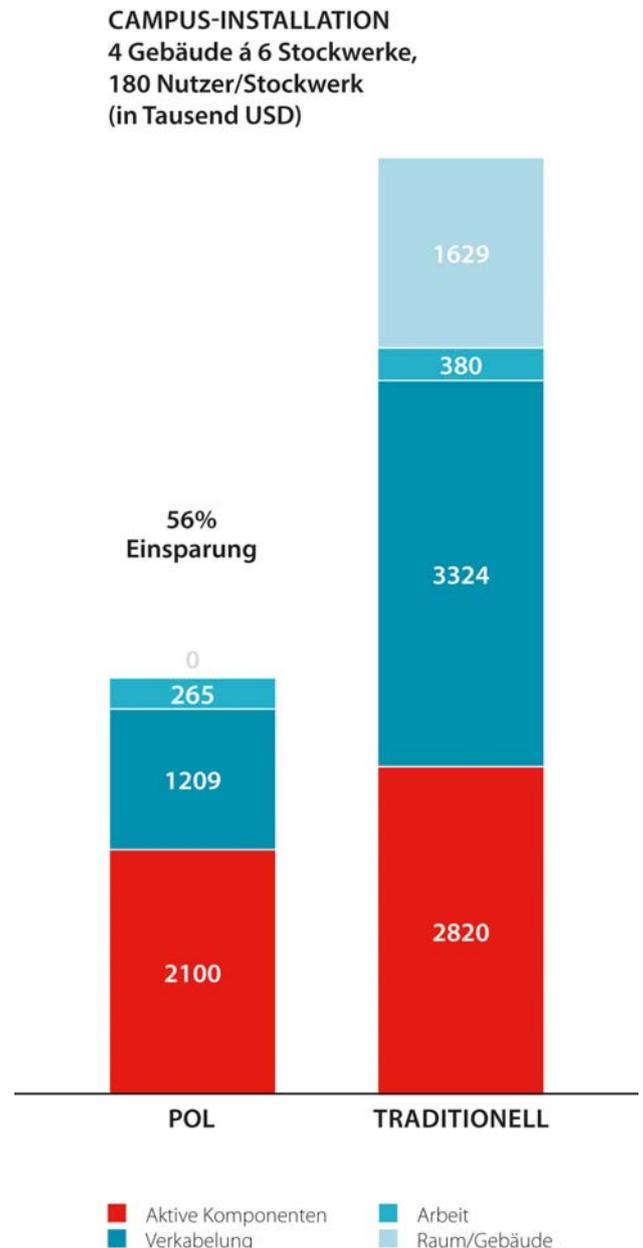


Abb. 2: Betriebskosten-Vergleichsrechnung – passives Glasfaser-LAN (POL) auf Campus-Ebene und traditionelles Kupfernetz (Quelle: APOLAN)



Eine spannende Alternative zum Glasfasernetz auf dem Campus wird in naher Zukunft die 5G-Mobilfunktechnologie darstellen. In einigen Ländern ist es heute schon möglich, dass eine Organisation ein 5G-Frequenzband zur Abdeckung ihres Campus-Areals erwirbt. Sie kann dann ein eigenes Netz aus 5G-Antennen errichten und mit Glasfasern an das WAN des Providers anbinden. Der 5G-Datentransfer besticht durch hohe Bandbreiten bei außerordentlich geringen Latenzen ( $< 3$  ms) und den Wegfall aufwändiger Verlegearbeiten. Nachteilig sind die hohen Investitionskosten für die Antennen und die Lizenzgebühr für das Frequenzband. Dazu kommt, dass auf der Ge-

räteseite noch einige Entwicklungsarbeit in die 5G-Hardware investiert werden muss, um der Vielfalt der Anwendungsmöglichkeiten gerecht zu werden. Man kann aber heute schon sagen: Für Anwendungen, bei denen hohe Datenmengen auf dem Areal erhoben und umgehend verarbeitet werden sollen – zum Beispiel in der automatischen Prozesskontrolle und -steuerung eines Chemiewerks mit Tausenden von Sensoren und einem Netzwerk an lokalen Rechenknoten –, wird die 5G-Technologie völlig neue Möglichkeiten eröffnen. Bei Interesse können Dätwyler IT Infra und seine Technologiepartner auch zu diesem Thema umfassend beraten. ■