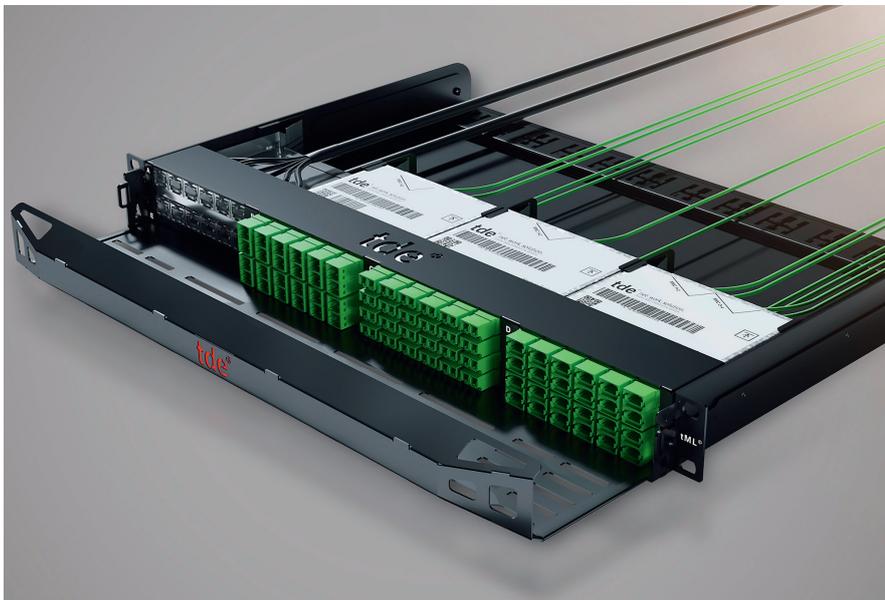


FTTH, Künstliche Intelligenz und digitale Datenmengen

Die Zukunft des Glasfaserausbaus

Spätestens seit dem Launch von ChatGPT im Jahr 2022 ist die Künstliche Intelligenz (KI) in aller Munde. Kein Wunder, gilt sie doch als eine der bahnbrechendsten Technologien mit dem Potenzial, die Welt ähnlich zu verändern wie die Dampfmaschine oder das Internet. Und sie entwickelt sich in einer rasenden Geschwindigkeit weiter. Eine Voraussetzung für die Nutzung der KI ist der flächendeckende Breitbandausbau mit dem Ziel, jedes Gebäude an das Glasfasernetz anzuschließen. Denn nur so gelangen die enormen Datenmengen, die für den Einsatz von KI notwendig sind, schnell und sicher an ihren Bestimmungsort. Dabei ermöglichen modulare Verkabelungssysteme mit Plug-and-Play-Funktionalität und hoher Packungsdichte Glasfaseranschlüsse inzwischen auch bei schwierigen räumlichen und baulichen Verhältnissen (**Bild 1**).



Quelle: tde - trans data elektronik (alle Bilder)

Bild 1: Die ursprünglich für Rechenzentren konzipierte modulare tML-Systemplattform ermöglicht auch bei FTTH-Anwendungen zeitsparende Highspeed-Verkabelungen: »tML 24+« integriert den kompakten MMC-Steckverbinder für mehr Packungsdichte

Seit Jahren kennen die Datenmengen und damit die benötigte Bandbreite nur eine Richtung: steil nach oben. Zu Anwendungen wie 5G, Cloud Computing oder komplexen Hyperscale-Datacentern kommt mit der KI nun eine neue Technologie, die alles in den Schatten stellt – im Hinblick auf ihre Möglichkeiten ebenso wie die Menge an Daten, die für ihr Training und ihren Einsatz erforderlich ist.

Einmal mehr rücken hier Breitbandverbindungen in den Mittelpunkt, insbesondere die Anbindung aller Gebäude an das Glasfasernetz (Fiber to the home, FTTH). Denn Glasfaser bietet nicht nur theoretisch unbegrenzte Übertragungskapazitäten, sondern auch ausfallsichere Verbindungen und macht dadurch viele Anwendungen im Rahmen von Digitalisierung und KI überhaupt erst möglich.

Chancen und Zukunftsperspektiven von KI

Von Künstlicher Intelligenz spricht man laut Definition des Europäischen Parlaments, wenn eine Maschine in der Lage ist, menschliche Fähigkeiten wie logisches Denken, Lernen, Planen und Kreativität zu imitieren. Möglich machen dies Algorithmen und Daten, die Maschinen und Computersysteme in die Lage versetzen, komplexe Aufgaben zu übernehmen, die normalerweise menschliche Intelligenz erfordern.

Schon heute kommt KI in verschiedenen Bereichen zum Einsatz: In Unternehmen dient sie als Grundlage für die Automatisierung von Aufgaben, etwa die Bearbeitung von Anfragen im Kundensupport durch Chatbots oder Avatare, die Sprache schon heute so gut verstehen und generieren können, dass die Beteiligung von KI kaum noch

zu erkennen ist. Auch für Prognosen – von der Entwicklung von Finanzmärkten bis zur Wettervorhersage – lassen sich KI-Algorithmen mithilfe großer Datenmengen trainieren und einsetzen.

Aber auch in vielen Bereichen des täglichen Lebens ändert sich schon heute vieles durch den Einsatz von KI. Unter dem Stichwort »Smart City« etwa nutzen Städte digitale Technologien, um die Lebensqualität der Bevölkerung zu erhöhen, städtische Dienstleistungen effizienter zu machen und nachhaltiger zu werden. So nutzt Barcelona KI beispielsweise, um den Verkehr in Echtzeit zu überwachen. Durch gezielte Steuerung lassen sich Staus reduzieren, und der öffentliche Nahverkehr wird effizienter. Intelligente Straßenbeleuchtungssysteme passen sich automatisch an Lichtverhältnisse und die Anwesenheit von Personen an, um Energie und Kosten zu sparen. KI-Systeme können unerwartete Aktivitäten erkennen und die öffentliche Sicherheit unterstützen, indem sie automatisiert die Polizei alarmieren. Auch im Rahmen der Abfallwirtschaft, im Gesundheitswesen und bei der Bürgerbeteiligung sorgt KI für höhere Effizienz und breitere Teilhabe.

Weitere Bereiche, in denen KI zum Einsatz kommt und in denen dadurch in Zukunft noch deutliche Veränderungen zu erwarten sind, sind etwa die autonome Mobilität, Bildung, Medizin, nachhaltiger Konsum, Smart Living sowie neue Kommunikationswege und die digitale Verwaltung.

Herausforderungen bei Künstlicher Intelligenz

Neben den zahlreichen Vorteilen und verlockenden Zukunftsperspektiven gibt es jedoch auch Nachteile und Einwände, was die Nutzung von KI angeht. Sowohl das Training als auch die intensive Nutzung der KI

erfordern immense Rechenleistungen, was mit einem entsprechend hohen Energieverbrauch verbunden ist. Die McKinsey-Studie »The role of power in unlocking the European AI revolution« sagt voraus, dass sich der Strombedarf von Rechenzentren bis 2030 fast verdreifachen wird und damit – sofern er nicht durch Erneuerbare Energien zu decken ist – einen negativen Einfluss auf das Klima hat. Hier besteht also Handlungsbedarf.

Neben dem Ausbau der Erneuerbaren Energien befassen sich Forschungsprojekte wie etwa das vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) geförderte Projekt »Compression Methods for Robustness and Transferability (Comfort)« am Institut für Mathematik der Universität Würzburg damit, KI-Modelle besser auf ihre Anwendungsbereiche anzupassen. Diese kleineren Modelle sind weniger komplex, verarbeiten geringere Datenmengen und verbrauchen dadurch auch weniger Energie. Dazu kommen weitere Fragen, die in Bezug auf KI diskutiert werden müssen, wie Ethik, Transparenz und Sicherheit.

Warum der Glasfaserausbau unverzichtbar ist

Auch wenn noch vieles zu diskutieren ist und sich die Art, wie die KI genutzt wird, noch deutlich verändern und auch verbessern lässt: Klar ist, dass sie eine immer wichtigere Rolle in allen Bereichen des Lebens und Arbeitens spielen wird. Umso drängender wird damit der flächendeckende Glasfaserausbau als Grundvoraussetzung, die Möglichkeiten von KI zu nutzen und an der digitalen Transformation teilzuhaben.

Zumal sie auch mit einem weiteren Vorteil punktet: Im Vergleich zu Kupferkabeln schneidet Glasfaser in puncto Nachhaltigkeit deutlich besser ab. Zum einen benötigt die optische Signalübertragung weniger Energie. Im Positionspapier Nachhaltigkeit [1] kommt der Bundesverband Breitbandkommunikation (Breko) zu dem Ergebnis, dass FTTH im Vergleich mit Glasfaser bis ins Gebäude (Fiber to the building, FTTB), VDSL oder dem TV-Kabelnetz am wenigsten Energie verbraucht und damit die energieeffizienteste Technologie für den Internetzugang darstellt. Ein flächendeckender Glasfaserausbau in Deutschland würde – verglichen mit TV-Kabelnetzen – 496 Megawatt einsparen.

Dazu kommen die hohe Ausfallsicherheit und Zuverlässigkeit, die etwa Videokonferenzen und die Arbeit im Home-Office erst

möglich machen. Plus: Ein Gebäude, das jetzt schon über FTTH verfügt, ist für alle künftigen Anforderungen an steigende Übertragungsraten schon jetzt vorbereitet und damit zukunftssicher. Ein Vorteil, der sich auch positiv auf den Wert der Immobilie auswirkt.

Bis 2030: Glasfaseranschluss für jedes Haus?

Die Bundesregierung hat sich das Ziel gesetzt, dass bis 2030 überall in Deutschland Glasfaseranschlüsse bis ins Haus zur Verfügung stehen sollen. Die gute Nachricht: Der Ausbau kommt voran. In seiner Marktanalyse 2024 [2] kommt der Breko auf eine Glasfaserausbauquote von 43,2%. Obwohl diese um 15% höher liegt als im Vorjahr, deutet sich gleichzeitig eine Verlangsamung des Wachstums an.

Besser sieht es bei den angeschlossenen Haushalten aus: Hier liegt der Anteil aktuell bei 22,8% und damit um 18% höher als 2023. Im Vergleich zum Vorjahreszeitraum hat sich das Wachstum hier gesteigert. Das Etappenziel der Bundesregierung, 50% der Haushalte bis Ende 2025 mit Glasfaser zu versorgen, ist damit erreichbar. Um jedoch bis 2030 einen flächendeckenden Glasfaserausbau zu realisieren, müssen sich die Rahmenbedingungen nochmals deutlich ändern.

Highspeed-Verkabelung auf kleinstem Raum

Die technischen Lösungen und Komponenten für den Breitbandausbau stehen jedenfalls schon bereit. Mit ihnen lassen sich Highspeed-Verkabelungen auch bei begrenzten Platzverhältnissen flexibel und packungseffizient umsetzen. Ein Beispiel sind Optical Distribution Frames (ODF). Diese Verteilerschränke ermöglichen große Faserzahlen, strukturiert und übersichtlich, auf kleinem Raum. Zudem beinhalten sie eine Ebene, um die Überlängen der Patchkabel abzulegen. So entsteht kein Kabelchaos.

ODFs kommen insbesondere bei Carriern, also Netzwerkdienstleistern, zum Einsatz – als Central-Office-Lösung, die Hochverfügbarkeit sicherstellt. Doch auch in großen Rechenzentren finden sie ihren Platz. Mit der klassischen Spleiß-to-Patch- oder der Spleiß-to-Spleiß-Technik erstellen Netzwerktechniker die vielen Verbindungen in den Verteilerstellen nach außen über den ODF. Möglichst viele Anschlüsse lassen sich durch Anspießen von so genannten Pigtails zur Verbindung optischer Bauelemente um-



SCHALTKREIS 4

001-23
P20

TPX-435

LABEL LIKE A PRO.

Entdecke jetzt die neuen P-touch Beschriftungsgeräte der E-Serie, die dich zu einem Label Pro machen. Jetzt neu mit Bluetooth-Schnittstelle für eine schnelle und effiziente Beschriftung.



Jetzt
entdecken:





Bild 2: Mit Hilfe von Optical Distribution Frames (ODF) lassen sich große Faserzahlen strukturiert und dauerhaft übersichtlich auf geringem Raum terminieren

setzen. So finden in ODF-Lösungen wie dem tDF-System der tde – trans data elektronik GmbH in einem Schrank bis zu 4032 Spleiße auf 46 Höheneinheiten Platz (Bild 2). Der Bedarf an solchen Lösungen wächst in dem Umfang, in dem auch der FTTH-Ausbau vorankommt.

Jedoch gibt es auch Situationen, in denen aufgrund der baulichen und räumlichen Bedingungen kein Platz für einen ODF-Verteiler vorhanden ist. Wie können Netzwerktechniker in einem solchen Fall vorgehen?

Platz ist knapp und teuer. Das gilt für Rechenzentren genauso wie für Technikräume. Hier gilt es Wege zu finden, einerseits Platz zu sparen, andererseits aber auch so wenig wie möglich baulich zu verändern. Ein Projekt, das tde zusammen mit einem Energie- und Infrastruktur-Dienstleister realisiert hat, zeigt einen neuen Ansatz auf: Hier sollte jeder Abnehmer je einen Anschluss für das klassische Internet und ein TV-Signal über Glasfaser erhalten.

Ein tDF zusammen mit der herkömmlichen Anschlusstechnik hätte bedeutet: ein Rack mit 46 Höheneinheiten für die Terminierung der bis zu 4032 Fasern. Dafür war jedoch kein Platz vorhanden. Mit der modularen Plug-and-Play-Verkabelungslösung tML auf Basis des Mehrfaser-Steckverbinders MPO konnte der Verteilerschrank dann komplett eingespart werden. Das Ergebnis: Es wurden deutlich weniger Höheneinheiten benötigt.

Modulare Verkabelungssysteme: flexibel bei hoher Packungsdichte

Das Unternehmen tde trennte beim Internet-Glasfaseranschluss die Spleißtechnik räumlich von der direkten Anschlusstechnik, indem es die Kabel, die über die Verteilerstellen nach außen führen, mit einem

12-Faser-MPO-Steckverbinder an 12er-Kabel-Pigtails anspleißte. Die Spleiße können so entweder in Muffen in den Wandschränken abgelegt werden oder an einer beliebigen Stelle im Doppelboden des Technikraums – und sie benötigen deutlich weniger Platz. Den benötigten Platz im Technikraum können die Techniker zudem flexibel nutzen.

Nachdem die Kabel so gespleißt wurden, können sie direkt in das Rack mit der aktiven Technik geführt und dort rückseitig auf einer Höheneinheit terminiert werden. tde platzierte in diesem Fall bis zu 576 Fasern auf einer Höheneinheit. Fan-out-Kabel mit MPO auf LC-Duplex teilen die über die MPO-Technik zusammengefassten Fasern und verbinden sie mit der aktiven Technik. Dank dieser Lösung reduzierte das Unternehmen die benötigten Höheneinheiten für die 4032 Fasern von 46 auf sieben und erzielte damit eine Einsparung um das 6,5-Fache.

Die Systemplattform »tML 24+« integriert als erste Verkabelungsplattform den MMC-Steckverbinder im Rückraum und im Patchbereich. Mit dieser Lösung, die bis zu 4608 Fasern auf einer Höheneinheit ermöglicht, ist die Realisierung mit einer einzigen Höheneinheit machbar.

Die MPO-Technik bietet auch eine Lösung mit erhöhter Packungsdichte für den Glasfaser-Anschluss des TV-Signals. Der Betreiber hatte vorher das TV-Signal verstärkt und über 1:64-Splitter auf die Verbindungen verteilt. Für diese Art der Aufteilung und die dafür eingesetzten SC-Einzelfasersteckverbinder benötigte er jedoch eine komplette zusätzliche Höheneinheit. Hier profitiert die MPO-Technik von ihrer Packungsdichte. Die Aufteilung erfolgt in der tML-Systemplattform auf Basis des 12-Faser-MPO. So finden bis zu 16

1:64-Splitter auf einer Höheneinheit Platz. Auch hier sind mit der »tML 24+« in Verbindung mit dem kleineren MMC-Steckverbinder noch deutlich mehr Anschlüsse je Höheneinheit denkbar.

Die ursprünglich für Rechenzentren konzipierten modularen Verkabelungssysteme punkten jedoch nicht nur mit ihrer Packungsdichte, sondern bringen auch einen Zeitvorteil: Sie sind werksseitig vorkonfektioniert, und je nach Anbindung lassen sich über Plug-and-Play zwölf bis 32 Fasern anbinden. Steckvorgänge werden damit deutlich einfacher und schneller, die Prozesse bei der LWL-Montage insgesamt optimiert.

Fazit

An Glasfaser mit ihrer theoretisch unbegrenzten Übertragungskapazität führt in Zukunft kein Weg vorbei – die rasante Entwicklung im Bereich KI macht das mehr als deutlich. Dazu muss jedes Gebäude, ganz gleich ob Wohngebäude oder Unternehmen, in der Stadt und auf dem Land über einen Glasfaseranschluss verfügen. Hochwertige Netzwerkkomponenten und Lösungen »Made in Germany« bieten Ausfallsicherheit, Flexibilität, hohe Packungsdichte und ermöglichen einen vereinfachten, platz- und zeitsparenden Ausbau des Highspeed-Netzes – und damit die Basis für die gesamtgesellschaftliche Teilhabe an der Digitalisierung. ●

Literatur:

- [1] <https://www.brekoverband.de/schwerpunkte/nachhaltigkeit/>
- [2] <https://www.brekoverband.de/schwerpunkte/breko-marktanalyse/>

FÜR SCHNELLESER

Eine FTTH-Anbindung aller Gebäude an das Glasfasernetz ist Basis der Digitalisierung und vieler KI-Anwendungen

Das politische Etappenziel, 50% der Haushalte bis Ende 2025 mit Glasfaser zu versorgen, ist erreichbar

Modulare Verkabelungssysteme helfen dabei, denn sie sind werksseitig vorkonfektioniert und erhöhen die Packungsdichte



Autor:

André Engel,
Geschäftsführer tde – trans data elektronik GmbH, Dortmund