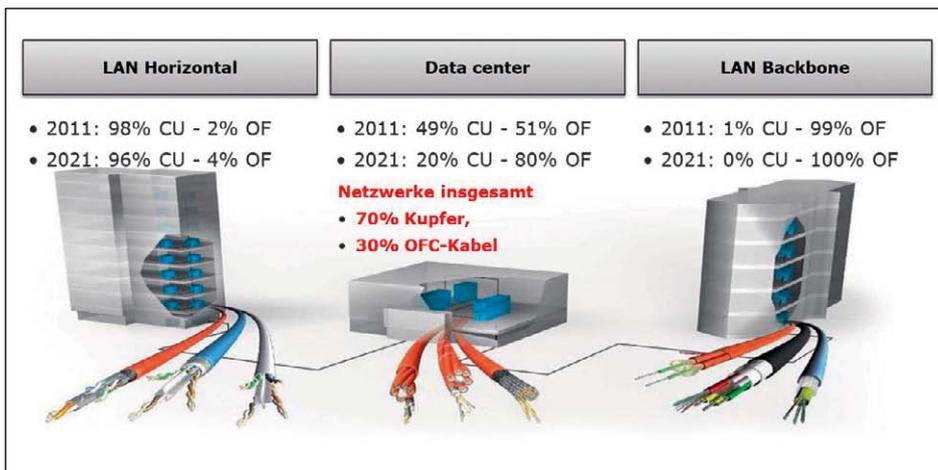


## Power over Ethernet (PoE) und Green IT

# Chancen für die Kupferverkabelung

Den Prognosen zufolge wächst der Datacom-Markt für Kupferverkabelung bis 2026 um durchschnittlich 2,5 Prozent. Kupfer bleibt in bestimmten Bereichen weiterhin die vorherrschende Kabeltechnik. Die Vorteile – insbesondere die PoE-Fähigkeit – bieten eine Chance für das Meistern künftiger Herausforderungen.



**Bild 1. Marktanteile von Kupfer- und faseroptischer Verkabelung nach Einsatzbereich.**

Bild: BU Multimedia Solution, Prysmian Group

Im Bereich Building und Industrial Automation Solutions sind Kupferkabel mit einer Übertragungsleistung von 10 MBit/s bis 1 GBit/s gegenüber Glasfaserkabel weiterhin die erste Wahl. Für Factory-Anwendungen wie Smart Lights, Security Systems und Smart Thermostat reicht die Bandbreite von Kupfer voll und ganz aus. Auch in kleinen Rechenzentren und Computerräumen mit LAN-Verkabelung installieren Unternehmen zum Großteil Kupfer. Im Automotive- (Vehicle Networking) und im Enterprise-Segment (Campus- und Data-Center-Lösungen) mit Übertragungsgeschwindigkeiten zwischen 10 MBit/s und 100 GBit/s kommen sowohl Kupfer als auch LWL in Single- und Mul-

timode zum Einsatz. Hyper-Scale-Rechenzentren, Cloud und Service Provider setzen nahezu zu 100 Prozent auf Glasfaser, wobei der größte Marktanteil bei Multimode (MM) liegt.

## Zeichen für Kupfer stehen auf Wachstum

Der Markt für strukturierte Verkabelung erlebte im Jahr 2020 als Folge der Coronapandemie einen Rückgang von rund zehn Prozent (Quelle: BSRIA 2021). 2021 ging es mit einem Anstieg von 13 Prozent auf 6,98 Milliarden Dollar wieder aufwärts. Dieser Trend wird sich in den nächsten Jahren laut mehreren Analysten fortsetzen. Ein Vergleich von Kupfer und Glasfaser

zeigt, dass der Umsatz mit Kupferkabeln und Anschlussstechnik 2021 sogar um 14 Prozent anstieg, während er bei Glasfaserprodukten mit einer Steigerung von zehn Prozent darunter lag. Ein Grund dafür ist das nach Verschieben großer RZ-Projekte auf einen späteren Zeitpunkt.

Segmentiert nach LAN und Rechenzentrum wuchs der globale LAN-Markt im Jahr 2021 um 14 Prozent, der RZ-Markt um etwas mehr als neun Prozent. Für die Jahre 2022 bis 2026 ist ein RZ-Wachstum von etwa drei bis vier Prozent prognostiziert. Der Kupferanteil in Rechenzentren beträgt rund 20 Prozent.

Im Bereich Kupfer machten Kategorie 6 und 6<sub>A</sub> im Jahr 2022 mit knapp 88 Prozent den größten Anteil am weltweiten Umsatz aus. Ein erheblicher Anteil der in Europa verkauften Kategorie-6<sub>A</sub>-Lösungen sind 7/7<sub>A</sub>-Kabel mit Kategorie-6<sub>A</sub>-Modulen. Bei LWL dominieren OM3 und OM4 den Markt für MM-Fasern, wobei OM4 im Jahr 2021 OM3 überholte. OM1 und OM2 in Altinstallationen spielen eine untergeordnete Rolle. OM5 fristet derzeit noch ein Nischendasein. Laut Prognose wird sich der Umsatz von Multimode- und Singlemode-Kabeln (SM) bis 2026 moderat verhalten. Der Anteil von SM-Kabeln bleibt konstant bei etwa 32 Prozent.

Ein Blick auf die Entwicklung des globalen Markts für Kupfer- und Glasfaserverkabelung von 2023 bis 2026 zeigt eine jährliche Wachstumsrate von rund zwei Prozent. Für diesen Zeitraum sagt BSRIA (2021) ein Umsatzwachstum von 7,666 Milliarden Dollar auf etwa acht Milliarden Dollar voraus, wobei der Anteil der Kupferverkabelung 5,452 Milliarden Dollar und damit knapp 70 Prozent beträgt. Die Koexistenz von Kupfer und Glasfaser in LAN- und Datacenter-Infrastrukturen verhält sich seit Jahren stabil und wird sich auch weiterhin so verhalten (Bild 1).

## PoE: Treiber der Cu-Verkabelung

Die Umgebungs- und Umweltbedingungen in Gebäuden verändern sich derzeit schnell. Durch intelligente Gebäudetechnik basierend auf Power over Ethernet (PoE) und im Umfeld des Internets of Things (IoT) entstehen neue Lösungen, die

Markt	Applikation	Leistung
WLAN	Dual-band Aps, 802.11n Aps, Outdoor APs	20-30W
Security	Netzwerkcameras	15-20W
IP Telefonie	Videotelefonie	15-25W
Neue Märkte	RFID readers/access control	up to 25W
	802.16base stations	15-60W
	Workgroup switches	up to 50W
	Residential gateways	20W
	Industrial sensors	1-30W
	Thin clients	up to 70W

**Bild 2. Leistungsanforderung verschiedener PoE-Anwendungen.** Bild: BU Multimedia Solution, Prysmian Group

das Wohlbefinden Nachhaltigkeit und Energieeffizienz steigern. Die PoE-Technik wird in den nächsten Jahren ein wesentlicher Treiber für die Kupferverkabelung sein.

Das Potenzial von PoE ist enorm. Es unterstützt vielfältige Prozesse in Verbindung mit Gebäudetechnik und ist integraler Bestandteil von Building-Information-Modeling (BIM) und Building-Management-Systemen (BMS). Die Hauptvorteile von PoE: Lieferung von Daten und Strom über ein Kategorie-7/7<sub>A</sub>-Ethernet-Kabel und kein Bedarf an AC/DC-Netzteilen und -Steckdosen.

## PoE: Technologie und Markt

PoE ist in mehreren Standards definiert. Dementsprechend ermöglicht PoE unterschiedliche maximale Leistungen. Nach den Standards IEEE 802.3af im Jahr 2003 und IEEE 802.3at im Jahr 2009 verabschiedete die IEEE im dritten Quartal 2018 den Standard IEEE 802.3bt. Der jüngste, auch Four-Pair-PoE („Type 4“) genannte Standard nutzt alle Adern des Datenkabels für die Energieübertragung. Die maximal erzielbaren Leistungen liegen zwischen 72 und 90 Watt (Bild 2).

Bei PoE stehen sich Energieversorger PSE (Power Sourcing Equipment), darunter PoE-Konverter, PoE Splitter oder PoE-Switch, und Energieverbraucher PD (Powered Device) wie PoE+ Wireless APs, PoE+-IP-Phones oder PoE+-Speed-Dome-

IP-Kameras gegenüber. Als Varianten der Energieversorgung stehen das Spare-Pair-Verfahren, das nur die freien Paare 4/5 und 7/8 für die Stromversorgung nutzt und die vollständige Phantomspeisung zur Verfügung. Bei Letztem erfolgt die Spannungsversorgung über alle Adernpaare, über die auch die Datenübertragung erfolgt. Das heißt, die Spannung ist auf die Datenleitung aufmoduliert. End-Span-Netzwerke haben PoE-fähige Switches installiert, wohingegen Mid-Span-PoE-Netze externe PoE-Injektoren nutzen, die zwischen einem Nicht-PoE-Switch und einem PD-Gerät installiert sind.

Mit der zunehmenden Verbreitung von PoE-fähigen Switches und der immer höheren Leistungsfähigkeit von PoE wachsen der Markt und das Spektrum der Applikationen (Bild 3).

## Green IT in der Kabelindustrie

Smart Home und IoT über PoE-Kupferverkabelung sorgen für mehr Energieeffizienz

in IT-Umgebungen und sind damit ein wichtiger Baustein von Green IT. Digital und intelligent vernetzte Technik bietet enorme Energieeinsparpotenziale. Doch Green IT geht darüber hinaus: Neben der smarten Vernetzung von Wohn-, Geschäfts- und Fabrikgebäuden kann die Kabelindustrie viel mehr tun.

## Umweltschutz vom Design bis zur Anwendung

Vom Design über den Produktionsprozess bis hin zur Anwendung: In allen Phasen des Produkt-Lifecycles sollten ressourcenschonende und energiesparende Aspekte in den Fokus rücken. Beispielsweise lassen sich durch die Entwicklung und Herstellung von kleineren Kabeln Material und Energie einsparen. In der Applikation kommt es auf die Technik an. PoE spielt dann ganz klar seine Vorteile aus. PoE arbeitet mit Gleichstrom. Laut OCP Foundation ist ein Rechenzentrum mit Gleichstrom um rund 16,8 Prozent effizienter als mit Wechselstrom. Bei Wechselstrom geht bei einer Systemeffizienz von 77 Prozent etwa ein Drittel der elektrischen Energie verloren. Mit Gleichstrom hingegen beträgt die Systemeffizienz 90 Prozent.

## Regularien zum Umweltschutz

Das strikte und konsequente Umsetzen von Regularien zum Umweltschutz ist eine weitere wesentlich Säule für mehr Green IT. Dazu zählt etwa die seit 2007 geltende REACH-Verordnung als europäische Chemikalienverordnung zur Registrierung, Bewertung, Zulassung und Beschränkung chemischer Stoffe. Sie stellt ein hohes Schutzniveau für die menschliche Gesundheit und die Umwelt sicher und soll gleichzeitig den freien Verkehr von Chemikalien

Standard	Type	Class	V <sub>PSE (min)</sub> Stromspannung	Max. Strom (mA per pair)	P <sub>PSE</sub> Leistung @PSE (W)	P <sub>PD</sub> Leistung @PD (W)	Energized Pairs
802.3af	Type 1	Class 1	44V	350mA	4W	3.84W	2
		Class 2	44V	350mA	7W	6.5W	2
802.3at	Type 2	Class 3	50V	600mA	15.4W	12.95W	2
		Class 4	50V	600mA	30W	25.5W	2
802.3bt	Type 3	Class 5	50V	500mA	45W	40W	4
		Class 6	50V	500mA	60W	51W	4
	Type 4	Class 7	52V	720mA	75W	62W	4
		Class 8	52V	860mA	90W	72W	4

**Bild 3. PoE-Typen und Klassen nach Norm.**

Bild: BU Multimedia Solution, Prysmian Group

auf dem Binnenmarkt gewährleisten und Wettbewerbsfähigkeit und Innovation fördern. Die REACH-Verordnung gilt als eines der strengsten Chemikaliengesetze der Welt.

Die RoHS-Richtlinie 2011/65/EU als weitere Umweltschutz-Regelung regelt die Verwendung bestimmter gefährlicher Stoffe in Elektro- und Elektronikgeräten. Im Wesentlichen geht es um die Stoffbeschränkung bestimmter gesundheitsgefährdender und umweltschädlicher Materialien.

Schließlich legt die international anerkannte Umwelt-Management-Norm ISO 14001 Anforderungen an ein Umwelt-Management-System fest. Nach der ISO 14001 zertifizierte Unternehmen bekennen sich zu einer gesteigerten Ressourceneffizienz, zu geringeren Verbrauchs- und Umweltkosten sowie einer Reduktion der Umwelttrisiken. Sie setzen die erforderlichen Umweltschutzmaßnahmen kontinuierlich um und integrieren das Umwelt-Management in die Geschäftsprozesse. ISO 14001 kann sowohl auf produzierende als auch auf dienstleistende Unternehmen angewendet werden. Eine solche Zertifizierung ist für vier Jahre gültig, dann muss eine

Re-Zertifizierung stattfinden. Zwischen den Zertifizierungen finden jährlich Überwachungs-Audits statt.

### Made for the Continent

Ganz entscheidend für mehr Green IT sind kürzere Transportwege, konkret die Reduzierung der Überseetransporte und damit der Anzahl der Containerschiffe auf den Wasserstraßen. Die Seeschifffahrt trägt wesentlich zur Vermüllung und Verschmutzung der Meere bei, vor allem durch den Einsatz von Diesel und Schweröl für die Motoren. Schiffsabgase werden zwar gereinigt, die giftigen Reste landen jedoch direkt im Meer. Zudem fahren 88 Prozent der Hochseeschiffe mit einem so genannten „open loop scrubber“. Das heißt, sie leiten den flüssigen Schwefel ins Meer. Das Ziel müssen kürzere Transportwege sein. Sie bewirken einen geringeren CO<sub>2</sub>-Ausstoß. Außerdem lassen sich Produktionsprozesse und Lieferketten erheblich leichter nachvollziehen.

Bei der Umsetzung der genannten Maßnahmen und Regelungen ist jeder gefragt, seinen Beitrag zu leisten. Ressourceneffizienz und Klimaschutz sind eine Gemeinschaftsaufgabe. Jeder Einzelne sollte sein

Handeln im Sinn der Nachhaltigkeit überdenken und optimieren. Eines ist klar: Green IT erfordert die Bereitschaft der Unternehmen zu investieren. Reduzierte Kosten sind nicht die effektivste und beste Lösung für die Umwelt. Anstelle von Billigware aus Übersee sollte die Wahl auf Produkte fallen, die europäische Unternehmen klimaneutral produzieren. Letztlich profitieren die Abnehmer von höherer Qualität, besserer Rückverfolgbarkeit und schnelleren Lieferketten.

### Fazit

Trotz der vielfältigen Herausforderungen in Wirtschaft und Gesellschaft bleibt der Wachstumstrend im Datacom-Markt mit einer jährlichen Wachstumsrate von 2,8 Prozent bis zum Jahr 2026 weiterhin stabil. Dies sind gute Aussichten. Und auch hinsichtlich Nachhaltigkeit und Klimaschutz eröffnen sich Perspektiven und neue Wege. Insbesondere PoE-Netzwerke mit Kupferverkabelung können eine wichtige Rolle bei mehr Green IT spielen. Hier steckt viel Potenzial.

Zoran Borcic/jos

Zoran Borcic ist als Product Manager Copper Data der BU Multimedia Solutions innerhalb der Prysmian Group tätig.

## News

### Panduit präsentiert RapidID

#### Digitales Mapping für Netzwerkkabel

Panduit führt das System RapidID ein. Damit sollen sich Netzwerkkabel digital archivieren und dokumentieren lassen. Dafür nutzen Netzwerktechniker und -Installateure die vor-etikettierten Patch-Kabel und den Bluetooth-fähigen Handscanner.

Die RapidID-Lösung vereinfacht den fehleranfälligen Prozess der Patch-Kabel-Dokumentation und helfe Netzwerkausfälle zu minimieren oder zu vermeiden. Die erstellte Dokumentation mit RapidID ist laut Panduit eine geeignete

Lösung für den Bau eines neuen Technikraums, die Lokalisierung von Patch-Verbindungen oder für den Austausch eines Netzwerk-Switches. Das Basiselement der RapidID-Lösung ist das werkseitig beschriftete Patch-Kabel aus dem Haus Panduit. An beiden Enden des Kabels befinden sich eindeutige Kennzeichnungsschilder, die sich mit dem Handscanner einlesen und in der RapidID-App der Hardware zuordnen lassen. Die Adressierung der Etiketten besteht aus einem zwölfstelligen Barcode und den

Buchstaben „A“ und „B“, die Anfang und Ende des Kabels definieren, so die weiteren Angaben. Damit sollen sich die netzwerküblichen Aufgaben Kennzeichnung, Rückverfolgung und Wartung in zwei Schritten automatisieren lassen. Im ersten Schritt stellt man die Patch-Verbindungen mit den werkseitig beschrifteten Patch-Kabeln her. Anschließend lassen sich im zweiten Schritt die Etiketten der Patch-Kabel mit dem Bluetooth-Scanner in die zuvor installierte RapidID-App einlesen. Die Patch-Kabel las-

sen sich während des Einlesens dem zuvor definierten Patch-Feld zuordnen. Die eingelesenen Daten könne man komfortabel exportieren und sicher weiterverarbeiten.

Zur Fehlersuche oder bei anfallenden Patch-Arbeiten sollen sich Patch-Verbindungen schnell und einfach aufspüren lassen. Dazu scannt man ein Ende des Patch-Kabels, die dokumentierte Verbindung ist in der RapidID angezeigt und das zweite Ende lässt sich überprüfen. Die App zeigt schließlich „Pass“ oder „Fail“ an. am