

NEUE LÖSUNGEN FÜR 10 GIGABIT/S HIGHSPEED-LANS

Vor zwei Jahren wurde, als die bislang schnellste, heute verfügbare Netzwerk-Applikationen 10 Gigabit-Ethernet (IEEE802.3 CSMA/CD) spezifiziert. Zeitgleich kamen erste Multimode-Lichtwellenleiter für diesen extremen Datendurchsatz auf den Markt. Die Entwicklung ist jedoch nicht stehen geblieben und einmal mehr bewahrheitet sich die Tatsache, dass in der IT-Branche alle zwei Jahre eine Leistungsverdoppelung stattfindet.

LWL im LAN: Grundlagen

10GbE ist auch aus heutiger Sicht primär eine Weitverkehrstechnik, die hauptsächlich für Carrier interessant ist. Hierfür existieren durchspezifizierte Lösungen. Natürlich kann mit den Langstreckenverfahren auch eine kurze LAN-Distanz überbrückt werden, jedoch hatte IEEE802.3ae früh erkannt, dass für einen Erfolg von 10GbE eine kostengünstige Kurzstreckenlösung für LANs erforderlich ist. Und gerade bei kurzen LAN-Distanzen bieten Multimode-LWL-Lösungen einen deutlichen Kostenvorteil. Neuere Untersuchungen der typischen LAN-Installationen in Europa und Nordamerika haben ergeben, dass 85% der LWL-Backbonestrecken unter 300 m Distanz liegen.

Hauptinteresse von LAN-Betreibern ist naheliegender Weise die Verwendung von vorhandenen LWL-Strecken für zukünftige Applikationen. Hier hat die Physik allerdings Grenzen gesetzt, denn

10GbE stellt an alle beteiligten Netzwerkkomponenten sehr hohe Anforderungen. Nach IEEE802.3 sollen vorhandene MM-LWL-Strecken bis 300 m verwendbar sein (PMD 10GBASE-LX4 1310nm WDM LAN). Um die magische Grenze von 300 m auch bei 850 nm zu erreichen, wo preisgünstige VCSEL-Sender zur Verfügung stehen, mußten ganz besonders hohe Forderungen an die Güte der MM-LWL gestellt werden. Während vorhandene 850nm-Strecken maximal bis 86 m nutzbar sein sollten, bestand die Aufgabe in der Spezifizierung eines neuen, für diese Leistungsklasse tauglichen MM-LWL.

LWL-Datennetze: Status quo

Der – verglichen mit der SM-LWL – technisch aufwendigere Mehrmoden-LWL hat einen 7-fach größeren Kern, der seine Handhabung wesentlich erleichtert. Dadurch breiten sich schon bei 1300 nm und erst recht bei 850 nm eine Vielzahl „Lichtstrahlen“ in ihm aus. Darauf ist er optimiert, nur diese Optimierung hat prozessbedingte Grenzen. Deswegen fallen seine optischen Leistungsdaten gegenüber dem SM-LWL ab. Auf kurzen Distanzen von bis zu 2000 m ist er jedoch technisch eine gleichwertige und unter Kostenaspekten eine überlegene Alternative zum SM-LWL.

Doch neue Anwendungen stellen auch neue Anforderungen. Neues Kriterium ist des neuen MM-LWL ist DMD (Differential Mode Delay). Es beschreibt die Laufzeitunterschiede zwischen den ver-

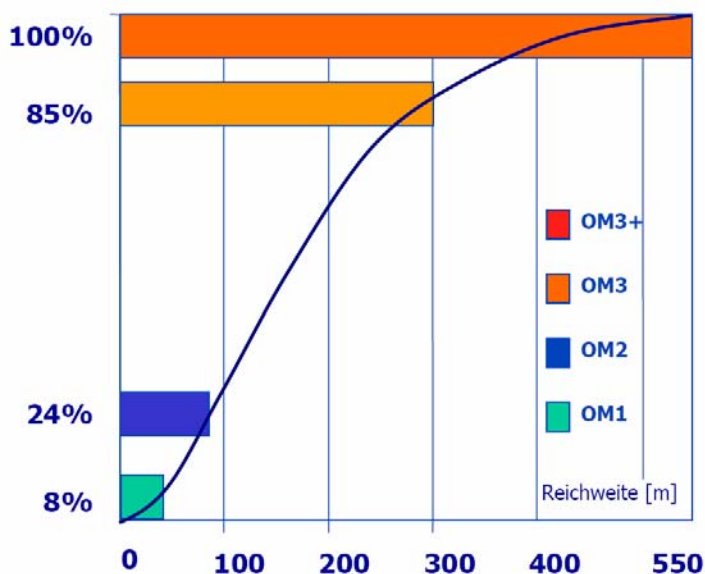
Ethernet Applikationen bei 850 nm

	OM3+ MaxCap 550 50 µm 10G / 550m	OM3 MaxCap 300 50 µm 10G / 300m	OM2 Standard 50 µm 500 / 500 MHz.km	OM1 Standard 62.5 µm 200 / 500 MHz.km
10Gb/s Serial / Laser (10GBASE-SR)	550 m	300 m	86 m	33 m
1Gb/s Serial / Laser (1000BASE-SX)	1100 m	900 m	550 m	275 m

Tabelle 1: Ethernet Applikationen und mögliche Anschlußreichweiten mit **MaxCap** MM LWL

schiedenen "Lichtstrahlen" in der Faser und somit die Modenstruktur des MM-LWL sehr viel genauer als das pauschal ermittelte Längen-Bandbreiten-Produkt des bisher bekannten MM-LWL. Und gerade darauf kommt es an, wenn die Anregung mit Laser statt mit LED stattfindet. Und die Anforderungen an dieses DMD sind hoch. Für die gesamte 300m-Strecke sind Laufzeitunterschiede von gerade mal 100ps zugelassen.

Obwohl mit 10GBASE-SR 850nm serial LAN LWL-technisches Neuland betreten wurde, findet sich diese "neue Faser" bereits in dem für LAN-Installationen sehr wichtigen Standard ISO/IEC 11801 (9/2002). Unter der Bezeichnung OM3 wird eine optische Multimode-Faser definiert, die bei Laseranregung eine effektive Bandbreite von 2000MHz*km haben soll.



Probleme der Praxis

In der Verkabelungsnorm ISO/IEC 11801 wird von einer Sekundärverkabelung (also dem Building Backbone) in LWL von max. 500 m ausgegangen. Diese Planungsgröße setzt den Maßstab. Anwender haben es in den zurückliegenden beiden Jahren jedoch immer wieder als problematisch empfunden, dass die im Verkabelungsstandard angestrebte 500m-Distanz für LWL-Backbones, ein in der Praxis durchaus realistischer Wert, nicht durchgängig mit MM-LWL zu überbrücken war.

Die seinerzeit gesetzte Grenze von 300 m war natürlich nicht willkürlich gesetzt, vielmehr gab sie den damaligen Stand der Technik wieder. Dabei ist es technisch möglich, durch Reduzierung der die Dispersion verursachenden Strukturschwankungen in der Faser deren Übertragungsverhalten zu verbessern.

Die Lösung: MaxCap550

Unter dem Namen MaxCap550 stellt Draka Comteq nun eine verbesserte, für 10GbE-Laser-Anregung bei 850 nm optimierte Multimode-Faser für eine Reichweite von 550m vor. Diese Faser besetzt damit weltweit die Spitzenposition unter den für 850 nm Laser-optimierten LWL. Die MaxCap550 ist ein LWL mit 50µm Kern mit Gradientenprofil und 125µm Mantelglas, wie klassisch in IEC 60793-12-10 als A1a.2-Faser spezifiziert. Insoweit ist sie kompatibel zu allen existierenden Anwendungen und Verbindungstechniken, die heute im LAN existieren. Für die Anregung mit LED-Quellen (overfilled launch) ist sie mit einer modalen Bandbreite von 3500 MHz*km (!) spezifiziert. Ihre besonders guten Übertragungseigenschaften verdankt sie dem hochpräzisen und eng tolerierten Brechungsindex-Profil, wie es nur der exklusiv von Draka betriebene PCVD-Prozess gewährleistet. In Tabelle 1 sind die realisierbaren Anschlussreichweiten mit der MaxCap im Vergleich zu den OM1- und OM2-Standardfasern aufgeführt. Das folgende Diagramm veranschaulicht die Abdeckung der im LAN typischen Reichweiten.

Aus den angegebenen Reichweiten leitet sich unmittelbar eine Migrationsstrategie ab. Die LAN-typische Wanderung der Highspeed-Komponenten (Switches u.ä.) betrifft gleichermaßen die Infrastruktur. Wo heute auf der Etage noch 100 Mbit/s reichen, wird in Zukunft 1 Gbit/s Standard werden. Wo im Gebäude 1 Gbit/s heute läuft, da heißt der nächste Schritt 10Gbase-SR. Mit der neuen MaxCap550 steht Anwendern von LWL-Kabeln der Baureihe UC2000.. die Basis für eine zukunftssichere, migrationsfähige Infrastruktur zur Verfügung.