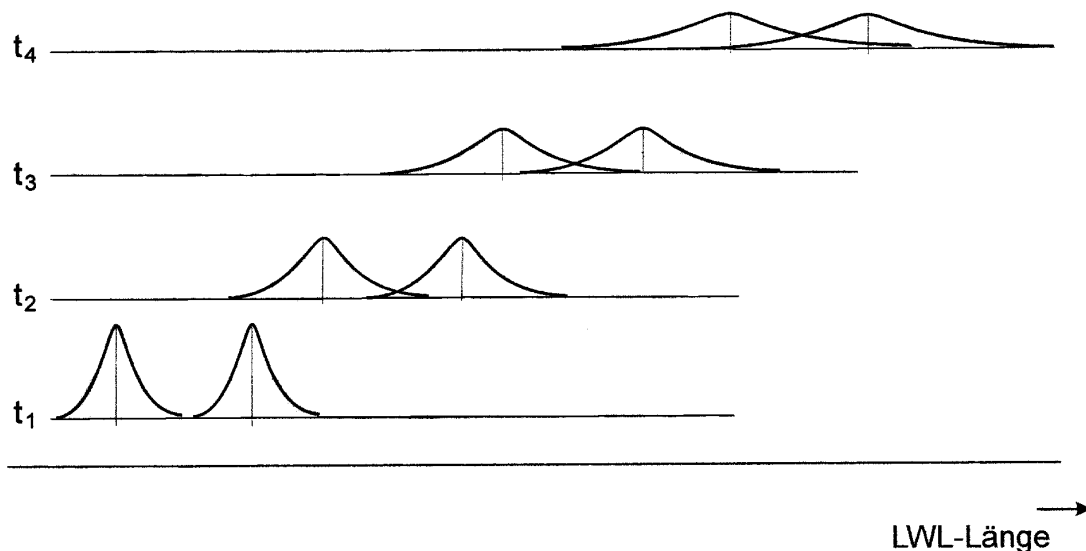


Was ist eine Modendispersion ?

Bei dem zuletzt besprochenem Multimode-Stufenprofil-LWL wurde erwähnt, dass es aufgrund der Laufzeitunterschiede zu Impulsverbreiterungen am Ausgang kommt. Diesen Fall werden wir uns nun näher betrachten.



Modendispersion

Am Anfang des LWL sind zwei Impulse im kurzen Abstand folgend, welche sich über die LWL-Länge ausbreiten werden, vorhanden. Schon nach kurzen Zeiträumen ist zu erkennen, dass sich die beiden Impulse verbreitern und schließlich überlappen. Dieser Effekt kann dazu führen, dass der Empfänger nicht mehr unterscheiden kann, ob es sich um zwei Einzelimpulse oder einen Einzelimpuls handelt. Diese nun entstandene Laufzeitverzögerung wird „Modendispersion“ genannt, und ist bei Multimode-LWL der bandbreitenbestimmende Faktor.

Bandbreite-Längen-Produkt

Die Bandbreite beschreibt die Frequenz, bei welcher das Empfängersignal im Vergleich zur Übertragungsfrequenz Null auf 50% gesunken ist. Die Impulsverbreiterung ist bezogen auf die LWL-Länge annähernd linear. Aus diesem Grund führte man für den LWL das Bandbreite-Längen-Produkt mit der Maßeinheit MHz x km ein.

Beispielaufgabe zum Bandbreite-Längen-Produkt

Im Datenblatt eines Kabelherstellers ist folgende Angabe für eine verwendete Multimodefaser 50/125 μ m zu finden:

Bei einer Wellenlänge λ von 850nm; $B \times L = 400 \text{ MHz} \times \text{km}$

Dies bedeutet, dass bei einer Länge von 1000m eine Frequenz von 400MHz möglich ist. Eine Frequenz von 800MHz bewirkt eine reduzierte Länge auf 500m. Andererseits kommt man mit 200 MHz auf 2000m. Das Produkt ist immer konstant bei 400MHz x km. Vorausgesetzt die Wellenlänge λ beträgt 850nm.

Fazit: Die Modendispersion ist der ausschlaggebendste Dispersionseffekt im Multimode-Stufenprofil-LWL. Je größer diese Modendispersion ist, umso geringer ist die Bandbreite. Wenn wir die Laufzeitunterschiede minimieren könnten, würden wir somit auch die Modendispersion verringern. In der nächsten a.b.a.-tec LWL-Info werden wir uns dazu eine Lösung ansehen.