

1000 Base SX/LX

10000 Base SX/LX



by Carsten, Marco, Patrick, Lars, Torben

Inhaltsverzeichnis

1.1000 Base SX/LX & 10000 Base SX/LX

2.Anschlussstecker

3.G-BIC

4.SFP

5.Hub

6.Bridge

7.Switch

8.Quellen

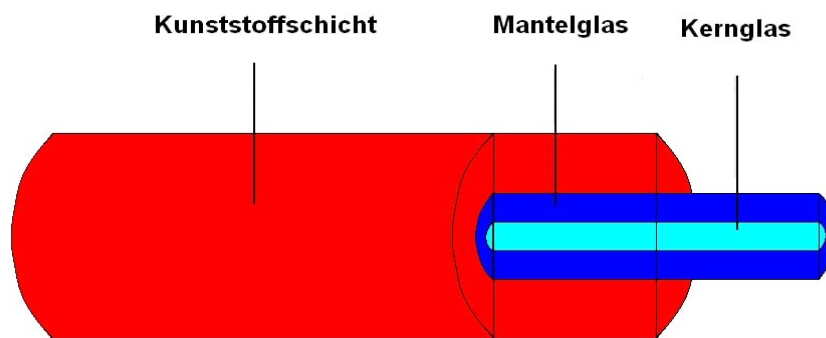
1000 BASE SX/LX & 10000 BASE SX und LX

Die wohl bekannteste und gängigste Möglichkeit zum Aufbau eines Netzwerkes ist die Verwendung von Kupferkabeln mit RJ45-Stecker. Sie ist schnell, einfach und kosten günstig.

Doch es gibt auch noch eine Variante der Datenübertragung, die einen anderen Werkstoff als Leiter verwendet, die 1000/10000 Base SX/LX Technik, auch bekannt als Glasfaser-Technik.

Bei der Base SX und LX - Technik handelt es sich um eine optische Übertragungstechnik für Daten. Allgemein auch bekannt als Glasfaser-Technik.

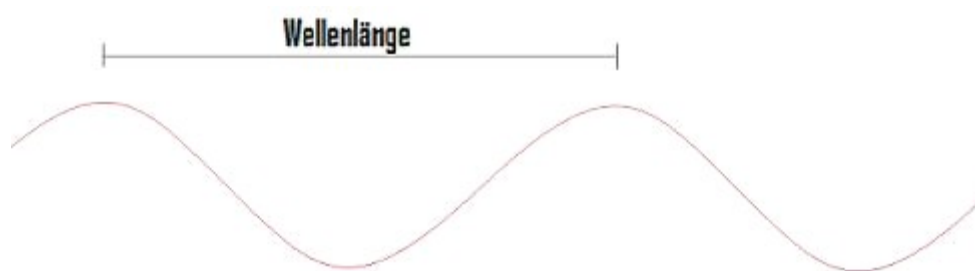
Der Leiter ist wie folgt aufgebaut:



Funktionsweise

Ein elektrischer Impuls wird vom Sender in eine elektromagnetische Schwingung umgewandelt, mithilfe des Leiters übertragen und vom Empfänger wieder in einen elektrischen Impuls umgewandelt. Hat diese Schwingung eine Wellenlänge von 10-30.000nm, wird sie als Licht bezeichnet.

Folgendes Bild verdeutlicht, was genau eine Wellenlänge in einer Schwingung ist:



Ein Nanometer ist der milliardste Teil eines Meters (10^{-9}m).

Bedeutung der Namen

1000 BASE SX und LX

Geschwindigkeit: 1000 (1000-MBit/s) oder 10000 (10000-MBit/s)

1000 BASE SX und LX

Wellenlänge des Lasers:

S = Short 850nm Laser

L = Long 1.300nm Laser

1000 BASE SX und LX

X für Lan

Reichweite

SX (500m Reichweite bei 50/125er Glasfaser, 220m bei 62,5/125er Glasfaser)

LX (10km Reichweite bei 9/125er Glasfaser)

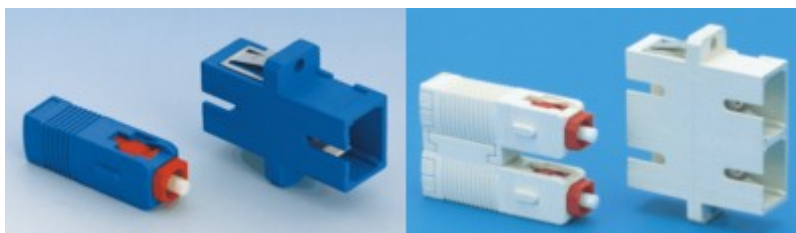
Lichtwellenleiter werden entsprechend ihrem Durchmessers von Kern und Mantel benannt, also z.B. 9/125µm oder 62,5/125µm.

Wie bei jede andere Übertragungsart, ist auch die Glasfasertechnik nicht verlustfrei.

Die physikalischen Verluste(Biegeverluste) entstehen dadurch, dass der Leiter nie vollkommen gerade ist und das Licht in den Rundungen des Leiters reflektiert wird. Je nach Einfallswinkel des Lichtes auf den Übergang von Kernglas zu Mantelglas, ändert sich die Reflektion innerhalb des Kerns. Ist der Einfallswinkel kleiner als der Akzeptanzwinkel, wird das Licht vollkommen reflektiert(Totalreflektion) und es entstehen keine nennenswerten Verluste. Ist der Winkel jedoch größer als der Akzeptanzwinkel, verlässt ein Teil des Lichts den Kern und kann nicht mehr zur Übertragung genutzt werden. Das Signal wird schwächer.

2. Anschlussstecker

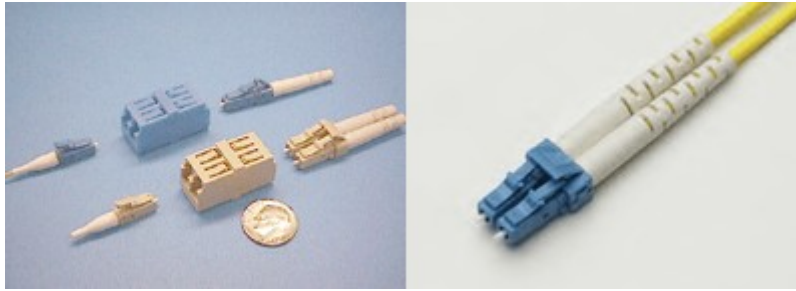
Der SC (-Duplex) - Stecker



Der SC-Stecker ist zur Verbindung von Lichtwellenleitern konzipiert.

Aktuell ist dieser Stecker für Neuinstallationen von TK-Anschlussdosen vorgeschrieben. Er ist verdreh sicher und besitzt eine automatische Anschlussverriegelung. Wie auch sein kleinerer Bruder, der LC-Stecker, gibt es den SC-Stecker als Einzelstecker und Duplexstecker. Die Einfügungsdämpfung liegt zwischen 0,2 dB bis 0,4 dB und die Rückflussdämpfung je nach verwendetem Fasertyp (Monomodefaser oder Multimodefaser) in etwa bei 50 dB oder mind. bei 40 dB.

Der LC (-Duplex) - Stecker



Der LC-Stecker ist der Nachfolger des SC-Steckers. Er ist nur halb so groß wie der SC-Stecker und gehört zur Gruppe der SFF-Stecker (Small Form Factor).

Wie auch den SC-Stecker gibt es den LC-Stecker als Einzelstecker sowie auch als Duplexstecker. Die Einfügungsdämpfung liegt bei 0,1 dB bis 0,3 dB. Die Rückflussdämpfung liegt bei 55 dB.

Der ST - Stecker



Quelle: <http://www.glasfaserinfo.de/st.html>

Der ST-Stecker ist neben dem SC-Stecker der Standardstecker für Verlegekabel. Heutzutage ist der ST-Stecker in Krankenhäusern zur Verbindung von Lichtwellenleiter-Verlegekabel vorgeschrieben. Damit der Stecker auch fest in der dafür vorgesehenen ST-Kupplung (siehe mittleres Bild) sitzt, besitzt er eine bestimmte Art der Verriegelungstechnik, das sog. Bajonett.

Die Einfügungsdämpfung liegt bei 0,2 bis 0,15 dB.

3. G-BIC

G-BICs oder auch Gigabyte Interface Converter sind Netzwerk-Adapter, welche in der Lage sind ein optisches Signal in ein elektrisches Signal zu konvertieren und umgekehrt. Auch ist eine Konvertierung zwischen verschiedenen optischen Wellenlängen möglich, wie es zum Beispiel zwischen SX und LX der Fall ist.

Die Urform des G-BICs ist so groß wie eine Streichholzschachtel. Da der Platz in vielen Rechenzentralen knapp ist, wurden die G-BICs mehrfach weiterentwickelt. Eine dieser Weiterentwicklungen nennt sich SFP.

4. SFP

Ein SFP ist eine kleine weiterentwickelte Version des G-BIC's. Der Name steht für „Small Form-factor Pluggable“. Sie sind so klein, dass sie in einen SFF Steckplatz passen.

Der SFP wurde entwickelt um mehr Stecker auf kleineren Raum unterbringen zu können. Außerdem sind sie für sehr hohe Geschwindigkeiten ausgelegt. Ein SFP kann bis zu 5 Gbit/s konvertieren. Es gibt auch von SFP's eine Weiterentwicklung welche sich SFP+ nennt. Diese ist in der Lage bis zu 10 Gbit/s zu konvertieren.

5. HUB

Ein HUB ist ein Bindeglied für Netzwerke. Dabei verbindet dieser auf der Stern-Topologie basierend die Netzwerk-Stationen untereinander und verteilt die Datenpakete.

Dabei ist der HUB auf eine reine Verteilfunktion beschränkt. Datenpakete werden nicht gezielt an Stationen in dem Netzwerk geleitet, sondern an alle Stationen und an alle Ports gleichzeitig im Netzwerk 'gesendet'.

Die Problematik steht dabei, dass Stationen lediglich dann Datenpakete senden können, wenn der HUB gerade keine Datenpakete sendet. Ansonsten führt dies zu Kollisionen der Datenpakete.

Früher wurden öfters HUBs benutzt, da diese kostengünstig herzustellen waren. In der heutigen Zeit werden eher Switches verwendet.

6. Bridge

Eine Bridge ist ein Kopplungselement, dass ein lokales Netzwerk in zwei Segmente aufteilt. Die Probleme von Netzwerk-Verbindungen, die früher aufgetreten sind, wurden somit größtenteils gelöst. Heutzutage wird aber eher ein Switch verwendet.

Folgende Problematiken wurden durch die Benutzung einer Bridge gelöst:

- Die Anzahl an Kollisionen beim Senden/Empfangen von Datenpaketen wurde gesenkt.
- Die Stationen im Netzwerk mussten nun nicht mehr alle, die selbe Bandbreite besitzen.
- Es dürfen mehr als 1024 Stationen angeschlossen werden.
- Die räumliche Ausdehnung ist nicht mehr auf die Verzögerungszeit (Bitzeit) und die maximale Kabellänge beschränkt.

Ein überlastetes Netzwerk kann physikalisch in Segmente aufgeteilt werden und wieder logisch zusammengeführt werden. Die Störungen, Datenpaket-Kollisionen und der Datenverkehr bleibt innerhalb des eigenen Segments und belastet somit die anderen Segmente nicht.

Nur der Datenverkehr, welcher von einem Segment zum nächsten Segment muss, wird über die Bridge übertragen. Eine Bridge sammelt die MAC-Adressen der Stationen und legt sich damit eine Datenbank an.

Ausgehend von diesen Daten entscheidet die Bridge, ob die empfangenen Datenpakete in ein anderes Netzwerksegment weitergeleitet werden müssen oder nicht.

Mit dem Wachstum der Datenbank arbeitet eine Bridge immer effektiver. Wirklich sinnvoll arbeitet eine Bridge aber nur, wenn zwei Netzwerk-Segmente verbunden sind, in welchen der Datenverkehr zumeist innerhalb der eigenen Segmente stattfindet.

7. Switch

Der Switch dient im Allgemeinen zum Verbinden von Computern in einem Netzwerk.

Sie besitzen viel Ähnlichkeit zu der Bridge und zu einem Hub. Der Switch besitzt sogenannte Ports, an denen Geräte angeschlossen werden können. Diese Ports arbeiten komplett unabhängig voneinander und sind entweder, wie es bei einem Backplane-Switch der Fall ist, über einen internen Hochgeschwindigkeitsbus, oder, wie bei einem sogenannten Matrix-Switch, kreuzweise miteinander verbunden.

Im Gegensatz zu einem Hub, wird ein eingehendes Paket, falls dem Switch die Zieladresse bekannt ist, nicht an alle angeschlossenen Geräte weitergeleitet, sondern an das Gerät mit der Ziel Adresse, lediglich, wenn ihm die Adresse nicht bekannt ist sendet er das Paket an alle aktiven Ports weiter. Um die Geräte zu identifizieren, wird die MAC-Adresse zusammen mit dem Port, an dem das Gerät angeschlossen ist, in einer internen Tabelle, der sogenannten Source-Adress-Table, kurz SAT, gespeichert.

Ein einfacher Switch arbeitet lediglich auf Layer-2 des Osi-Modells. Ein Layer-2 Switch ist Plug-and-Play fähig, kann aber nicht Verwaltet werden. Anders die Switches die auf Layer-3 oder höher ansetzen. Diese verfügen meist über die Möglichkeit den Switch zu konfigurieren. Dies geschieht beispielsweise über ein Webinterface oder eine Konsole. Der Switch kann anhand der CRC-Prüfsumme des Datenpakets überprüfen, ob das Paket beschädigt ist.

Ein Switch kann auf unterschiedliche Arten betrieben werden:

- Cut-through
- Store-and-Forward
- Adaptive Switching

Die Cut-through Methode unterteilt sich noch in zwei weitere Bereiche, in Fast-Forward-Switching und in Fragment-Free.

Fast-Forward-Switching leitet die eingehenden Pakete direkt an die Zieladresse weiter, ohne es auf Fehler zu überprüfen. Dadurch ist diese Art die Schnellste.

Fragment-Free ist, da es das Paket auf die minimal Länge (64 Bytes) überprüft, etwas langsamer als Fast-Forward-Switching. Diese Art überprüft allerdings ebenso wie Fast-Forward-Switching das Paket nicht anhand der CRC-Prüfsumme.

Store-and-Forward speichert ein zuerst ein eingehendes Paket und prüft es im Anschluss durch die CRC-Prüfsumme. Bei Fehlern im Paket wird dieses verworfen. Store-and-Forward ist die langsamste Art.

Die letzte Art, das Adaptive Switching ist eine Mischung aus Cut-through und Store-and-Forward. Zunächst sendet der Switch das Paket direkt an den Empfänger weiter. Es behält allerdings eine Kopie des Pakets, und überprüft dieses nachdem es weitergeleitet wurde. Bei Fehlerhaften Paketen setzt er einen internen Zähler hoch und geht in den Store-and-Forward Modus, falls in kurzer Zeit zu viele Fehlerhafte Pakete eintreffen.

8. Quellen

http://de.wikipedia.org/wiki/Bridge_%28Netzwerk%29
<http://www.elektronik-kompendium.de/sites/net/0901101.htm>
<http://www.elektronik-kompendium.de/sites/net/1405161.htm>
http://de.wikipedia.org/wiki/Hub_%28Netzwerk%29
<http://www.itwissen.info>
<http://www.it-administrator.de/lexikon/1000basesx.html>