

LU04b - Kabelbasierende Netzwerke

Für die Übertragung der Daten in einem Netzwerk wird ein sog. Übertragungsmedium benötigt. Bei einem Netzwerk, das auf Kabeln basiert, spricht man in diesem Fall von einer «gebundenen» Übertragung. Die Datenübertragung wird mittels elektrischer (Strom) oder optischer Signale vorgenommen. Diese Signale sind auf das jeweilige Übertragungsmedium gebunden. Für die Realisation eines Netzwerks stehen verschiedene Kabeltypen zur Auswahl. Jeder Kabeltyp besitzt unterschiedliche spezifische Eigenschaften. Jede Übertragung im Kabel wird durch bestimmte Faktoren beeinflusst. Diese Faktoren müssen besonders beachtet werden

Der Widerstand eines Übertragungsmediums (Dämpfung)

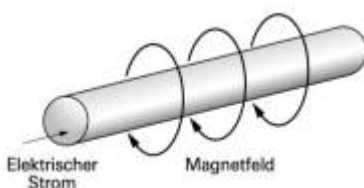
Die Signale in einem Kabel sind entweder elektrischer Strom (Twisted Pair, Koaxialkabel) oder Licht (Glasfaserkabel). Jedes Übertragungsmedium besitzt einen inneren Widerstand, den sog. Leitungswiderstand (Einheit Ohm Ω). Je nach Material des Übertragungsmediums variiert der Leitungswiderstand recht deutlich. Je grösser der Widerstand, desto mehr Energie wird innerhalb des Übertragungsmediums während der Übertragung vernichtet, d. h., die Signalstärke nimmt ab, sprich wird gedämpft. Aus diesem Grund muss bei jedem Übertragungsmedium dessen maximal zulässige Länge beachtet werden.

Elektromagnetische Störungen (Magnetfelder)

Elektromagnetische Störfelder (Magnetfelder, EMI), können die Übertragung innerhalb eines Kupfer-Kabels (Twisted Pair, Koaxialkabel) empfindlich stören, im Extremfall sogar verunmöglichen. Die Signale in einem Übertragungsmedium können durch starke Magnetfelder «verformt» werden. Starke Magnetfelder entstehen durch grosse Elektromotoren (z. B. Liftmotor). Aber auch normale Handys verursachen Magnetfelder, sog. Elektromog, der zu Störungen bei der Datenübertragung führen kann.

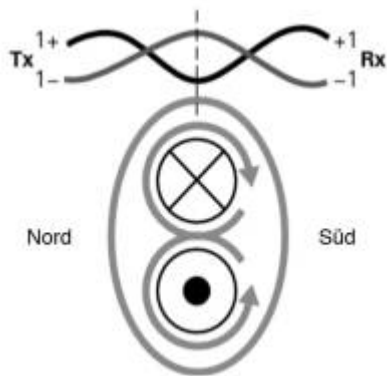
Funktionsweise

Fliesst elektrischer Strom durch einen metallischen Leiter (Draht), so bildet sich ein Magnetfeld um diesen Leiter. Dieses Magnetfeld kann die Übertragung in einem benachbarten Leiter (Ader) empfindlich stören. Dieser unerwünschte Effekt wird «Übersprechen» (Crosstalk, Abk. XT) genannt.



1. Massnahme: Verdrillen (nur bei Twisted Pair)

Werden nun die Aderpaare Tx (Transmit, Senden) und Rx (Receive, Empfangen) miteinander verdrillt, so heben sich die Magnetfelder gegenseitig wieder auf.

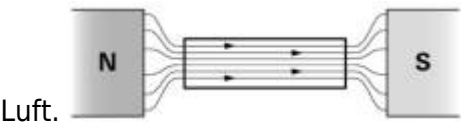


2. Massnahme: Abschirmung

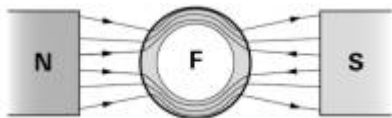
Der Fluss der Feldlinien, vom Nord- zum Süd-Pol eines Magneten, nimmt immer den Weg des geringsten Widerstands.



Befindet sich im Feldlinienfluss ein Körper aus Metall, so fließen die Feldlinien durch diesen Körper. Der Widerstand des Flusses durch den Metallkörper ist bedeutend geringer als der Fluss durch die



Dieses physikalische Prinzip macht sich eine Abschirmung aus Metall zunutze. Der Fluss der Feldlinien wird durch das Metall bzw. die Abschirmung «umgeleitet». Die Fläche (F) innerhalb der Abschirmung



ist somit frei von elektromagnetischen Feldlinien (sog. Faradaykäfig).

Gegenüberstellung: Twisted-Pair-/Glasfaserkabel

Eigenschaft	Twisted Pair	Glasfaser	Bemerkung
Anfälligkeit gegen äussere Störeinflüsse	Hoch	Sehr gering	LWL ist immun gegen Magnetfelder
Max. Übertragungskapazität	Hoch	Sehr hoch	
Max. Übertragungsdistanz	Gering	Sehr hoch	TP ~100m; LWL > 300km
Anschaffungskosten	Tief	Hoch	LWL ca. doppelt so teuer wie TP

Eigenschaft	Twisted Pair	Glasfaser	Bemerkung
Kosten für Kabelverlegung	Mittel	Hoch	LWL empfindlich gegen mechanische Einwirkungen, keine enge Radien möglich.
Abhörsicherheit	Gering	Sehr hoch	Auch ein LWL kann von aussen abgehört werden, der technische Aufwand dazu ist aber enorm hoch

m117



Andre Probst

From:

<https://wiki.bzz.ch/> - **BZZ - Modulwiki**

Permanent link:

<https://wiki.bzz.ch/modul/m117/learningunits/lu04/kabel>

Last update: **2024/03/28 14:07**

