



Autor:
Claus Strobel,
Dozent IT/ET;
Schwerpunkt
Netzwerktechnik,
etz Stuttgart

Grundlagen Netzwerktechnik (4)

Verlegung von Datenleitungen nach EN 50173 – Anforderungen

Wie installiert der Handwerksbetrieb fachgerecht Datenleitungen? Was gibt es dabei zu beachten? Was kann falsch laufen? Mit diesem und weiteren Beiträgen wollen wir auf die zugrundeliegende Norm EN 50173 (VDE 0800-173) eingehen.

Es soll verdeutlicht werden, was unter strukturierter Verkabelung zu verstehen ist und wie die EMV eingehalten wird. Wie gewohnt, gibt es auch Hintergrundwissen und Fachpraxis. Zur besseren Lesbarkeit ist im Folgenden nur noch von der EN 50173 die Rede.

Bedeutung der Norm

Der Kunde wünscht sich eine strukturierte, dienstneutrale Verkabelung. Was bedeutet das? Welche Aufgaben muss der Elektroniker für Energie- und Gebäudetechnik erfüllen?

Die Grundlagen dafür finden Sie in der europäischen Norm EN 50173. Es handelt sich hierbei um eine Empfehlung und keine Verordnung. Hält sich ein Betrieb an eine Norm, so kann er auf bewährte und anerkannte Anforderungen Bezug nehmen und agiert rechtsicherer. Der Erfolg eines Installationsprojektes kann davon abhängen.

Zu vergleichen ist dies mit dem bekannten DIN A4 (deutsches Institut für Normung)-Format. Wer sich an die Maße 21,0 cm x 29,7 cm hält, wird durch eine höhere Akzeptanz belohnt. Ein Blatt in anderen Maßen lässt sich von keinem Standard-Drucker verarbeiten und passt in keinen Standard-Schnellhefter. Durch das Einhalten der Maße können höhere Stückzahlen produziert werden und damit fixe Kosten auf eine größere Blattanzahl verteilt werden. Das Angebot von Produktionsmaschinen für das Zuschneiden ist ebenfalls größer, sodass die Anschaffungskosten geringer ausfallen. Damit ist auch die Wirtschaftlichkeit (Ertrag / Aufwand) besser. Somit lässt sich zusammenfassen, dass Betriebe, die sich an eine Norm halten, wirtschaftlicher agieren.

Bedeutung für den Handwerker

In der EN 50173 wird festgelegt, wie ein passives Netzwerk (bestehend aus Leitungen, Steckverbindungen o. a.), aufgebaut werden muss, um anwendungsunabhängig zu sein. Oft fällt in der Fachliteratur der Begriff dienstneutral. Was versteht man darunter? Bei einem Dienst geht es um Funktionen, die ein Server für das Netzwerk zur Verfügung stellt. Als Anwendung bezeichnet man Benutzerprogramme. Sie laufen auf dem Endgerät. Anwendungen kommunizieren mit Diensten. Die EN 50173 interpretiert Dienste und Anwendungen im allgemeinen Zusammenhang. Dienst- oder anwendungsneutral bedeutet, dass die Verkabelung universell genutzt werden soll. Telefonieren, im Internet surfen, ausdrucken, steuern und überwachen werden über die gleiche Verkabelung getätigt.

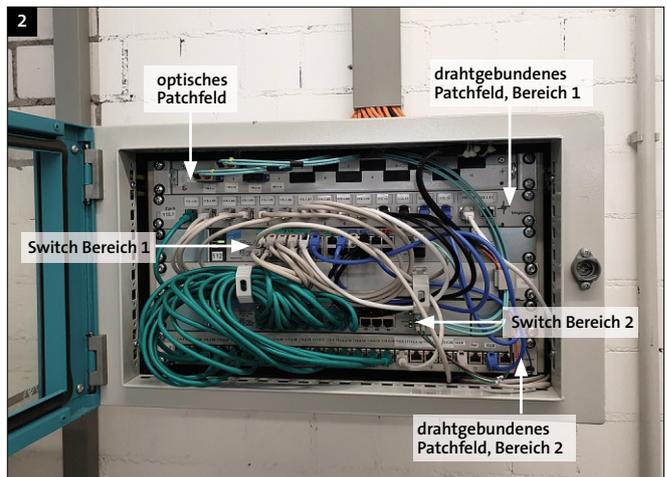
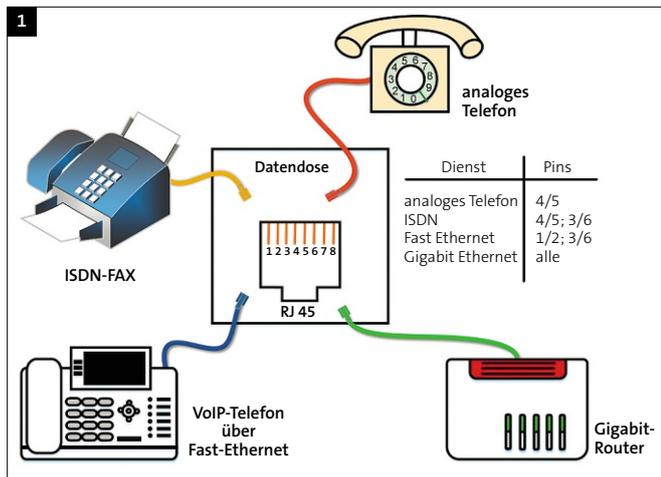
Merke: Die vier Aderpaare der TP-Verlegeleitung werden alle 1:1 aufgelegt.

Beispiel aus der Praxis

Ein Handwerker könnte auf den Gedanken kommen, für eine Datenverbindung eine J-Y(ST)-Y-Leitung (Telefonkabel) mit 2x2x0,6mm² zu verlegen, um eine ISDN-Dose mit der TK-Anlage zu verbinden. Die Kontakte 4/5 und 3/6 werden dabei genutzt. Das Umstellen auf ein IP-Telefon wäre dann schon ein Problem, denn Fast-Ethernet benötigt die Pins 1/2 und 3/6. Bei Videokonferenzsystemen über Gigabit-Ethernet-Strecken sind sogar alle Pins erforderlich. Im Sinne der EN 50173 missachtet der Handwerker die Norm. Er installiert nicht dienstneutral. Alle Adern sind nicht 1:1 aufgelegt und die angemessene TP-

Bild 1: Die Abbildung verdeutlicht, dass im Sinne der dienstneutralen Verkabelung mehrere Geräte an einer Datendose genutzt werden können. Die Geräte nutzen verschiedene Dienste, hierzu müssen alle Pins aufgelegt sein

Bild 2: Etagenverteiler mit optischem und drahtgebundenem Patchfeld und einen Switch



Quelle: alle Bilder C. Strobel

Datenleitung nutzt er nicht (**Bild 1**). Welche Anforderungen es noch gibt, besprechen wir im weiteren Verlauf.

Unterscheidung in Bereiche

Zunächst wird ein hierarchisches System von Verteilern festgelegt. Als Verteiler kommen in der Praxis Netzwerkverteiler zum Einsatz, die im Grunde genommen aus mindestens einem Patchfeld und einem Switch bestehen.

Das **Bild 2** zeigt einen Etagenverteiler mit optischem und drahtgebundenem Patchfeld und einen Switch, der das Netzwerk über Glasfaser- und CAT 7-Verbindungen zur Verfügung stellt. Zwei Netzwerk-Bereiche sind in einem Verteiler untergebracht. Sie sind physisch voneinander getrennt. Die personal- und geschäftssensiblen Daten der Verwaltung werden in der Praxis von den Standard-Arbeitsplätzen der Mitarbeiter getrennt verteilt.

Die EN 50173-1 unterscheidet zwischen Primär-, Sekundär- und Tertiärbereich. Der **Primärbereich** umfasst die Vernetzung zwischen Gebäuden und verbindet die Standort- und die Gebäudeverteiler. Die Richtlinie sieht hierfür LWL vor. Mit Multimodelichtwellenleiter beträgt die maximale Entfernung 2 km. Obwohl die Monomode-Glasfasern physikalisch weitaus größere Distanzen bis 60 km unterstützen würde, legt die EN 50173 für die Primärverkabelung Strecken bis 3 km fest.

Der **Sekundärbereich** beschreibt die Verkabelungen zwischen Stockwerken eines Gebäudes. Etagenverteiler werden mit Gebäudeverteiler verbunden, dabei sollte eine Strecke von 500m nicht überschritten werden. Zum Einsatz kommen hier LWL(Lichtwellenleiter) oder TP (Twisted Pair).

Der **Tertiärbereich** legt die Vernetzung auf einem Stockwerk fest und impliziert auch die Datendosen bis zum Endgerät. Die Anzahl der Teilnehmeranschlüsse sollte genügend hoch sein, damit keine Nachverkabelung erforderlich ist. Die Länge der Tertiärverkabelung darf, unabhängig von der Kabelart, 90 m Installationsstrecke nicht überschreiten.

Das Rückgrat der IT-Infrastruktur ist der **Backbone**, der sich aus dem Primär- und Sekundärbereich bildet (**Bild 3**). Das Datennetz ist sternförmig zu verlegen. In Fachkreisen nennt man den Sekundärbereich auch vertikale Verkabelung und den Tertiärbereich horizontale Verkabelung. Die Datendose markiert das Ende einer festinstallierten Übertragungsstrecke und gehört zum Tertiärbereich.

Weitere Anforderungen der Norm

Die EN 50173-1 (VDE 0800-173-1) legt noch weitere Anforderungen an die strukturierte Verkabelung fest, damit moderne Datendienste genutzt werden können wie u.a.:

- Leitungsdämpfung
- Nebensprechen (NEXT → Near Endcross Talk)
- Signal-Rauschabstand (ACR → Attenuation to Crosstalk Ratio).

Bei der Einfügedämpfung wird auf einem Adernpaar ein Signal eingekoppelt (**Bild 4**, rechts unten), das durch die Kupferstrecke des TPs abgeschwächt wird (anderes Ende links unten). Das Ausgangssignal im Verhältnis zum Eingangssignal sollte bei der Einfügedämpfung sehr nahe an den Wert 1 herankommen. Das entspricht umgerechnet 0 dB.

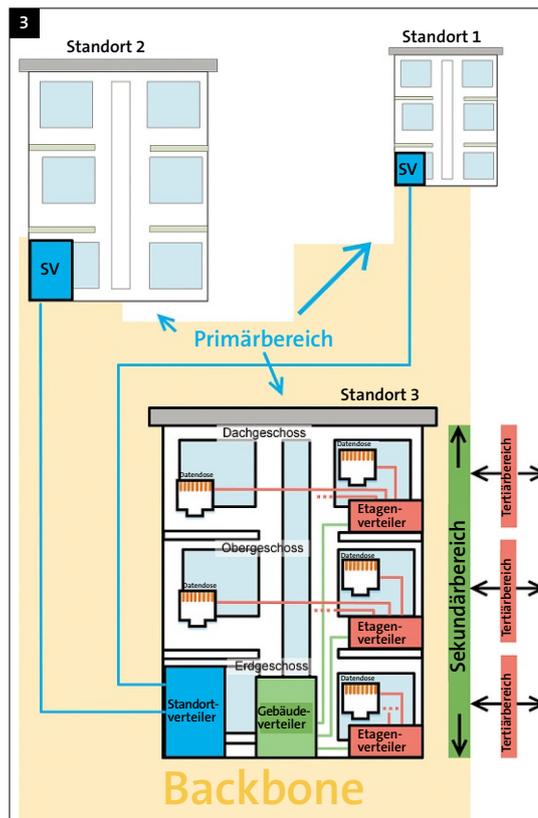
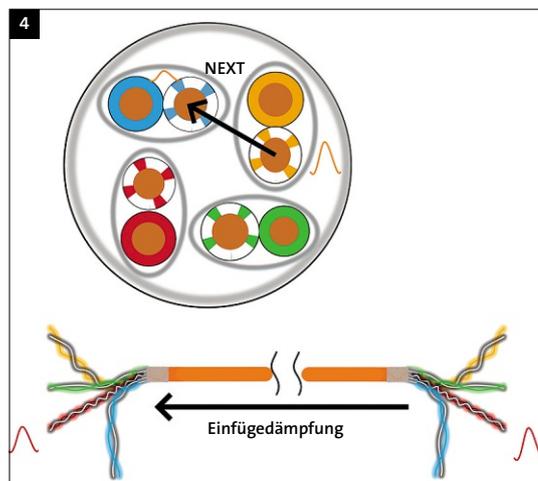


Bild 3: Aufbau eines Datennetzes

Bild 4: Prinzip der Einfügedämpfung



Das Nebensprechen (NEXT → Near End Crosstalk) hingegen entsteht, wenn sich ein Signal über die Aderisolierung auf ein anderes Paar überträgt. Da die Aderpaarschirmung einen hohen Widerstand darstellen, sollte das über die Induktion übertragene Signal (**Bild 4**, links oben) sehr gering sein. Der Pegelunterschied zwischen Signal und Nebensprechen sind dann sehr groß. Damit sollte der umgerechnete dB-Wert ebenfalls hoch sein.

Wir fassen kurz zusammen: die Einfügedämpfung gibt an, wie stark ein Signal beim Empfänger ankommt, während das Nebensprechen den Störpegel (bzw. das Rauschen) bestimmt. Im nächsten Beitrag geht es zunächst um eine Analogie aus unserem Alltag bezüglich der Einfügedämpfung, bevor wir uns dann den sogenannten »Linkklassen« widmen.

(Fortsetzung folgt)