

Auf Draht

Technische Informationen für den Fachmann



R Rutenbeck
Fernmeldetechnik

„Meine fachgerechte
Netzwerkinstallation
überprüfe ich selbst.“



Liebe Leserinnen,
liebe Leser,

mit dieser Ausgabe er-
scheint Auf Draht zum
15. Mal. Über das große
Interesse, das unsere
technischen Informa-
tionen im Handwerk
finden, freue ich mich
sehr.

Die überdurchschnitt-
liche Resonanz gerade
auf grundlegende
Themen veranlasst uns,
neue Technologien

(z. B. ADSL in der Ausgabe
1/2001/14) und Produkte und
Verfahren für neue, wachsende
Märkte (z. B. Datennetzwerktechnik)
künftig noch stärker zu berück-
sichtigen.

Die heutige Ausgabe wurde
genau unter diesem Gesichtspunkt
erarbeitet. Sollten Sie über den
Inhalt hinaus Fragen haben, dann
helfen Ihnen die Mitarbeiter der
Hotline gerne weiter, Telefon
03 69 25/9 00 90.

Aber auch unsere Homepage
www.rutenbeck.de informiert Sie
über mehr als nur Produkte. Sie
finden dort aktuelle Informationen,
die noch nicht in Druckerzeug-
nissen zu finden sind. Als Beispiel
sei nur genannt, dass unsere
Produkte der Datennetzwerktechnik
für Gigabit-Ethernet geeignet sind.

Herzlichst Ihr

Harald Rutenbeck
Harald Rutenbeck

Der Link-Performance- Test in der Tertiär- verkabelung

Damit die einwandfreie Funktion moder-
ner Datennetze für die geforderten
hohen Datenraten gewährleistet ist,
muss die Verkabelung nach der Installa-
tion mit geeigneter Messtechnik über-
prüft werden. Die dafür einzuhaltenden
physikalischen Übertragungsparameter
beschreibt die Norm der anwendungs-
neutralen Verkabelungssysteme nach

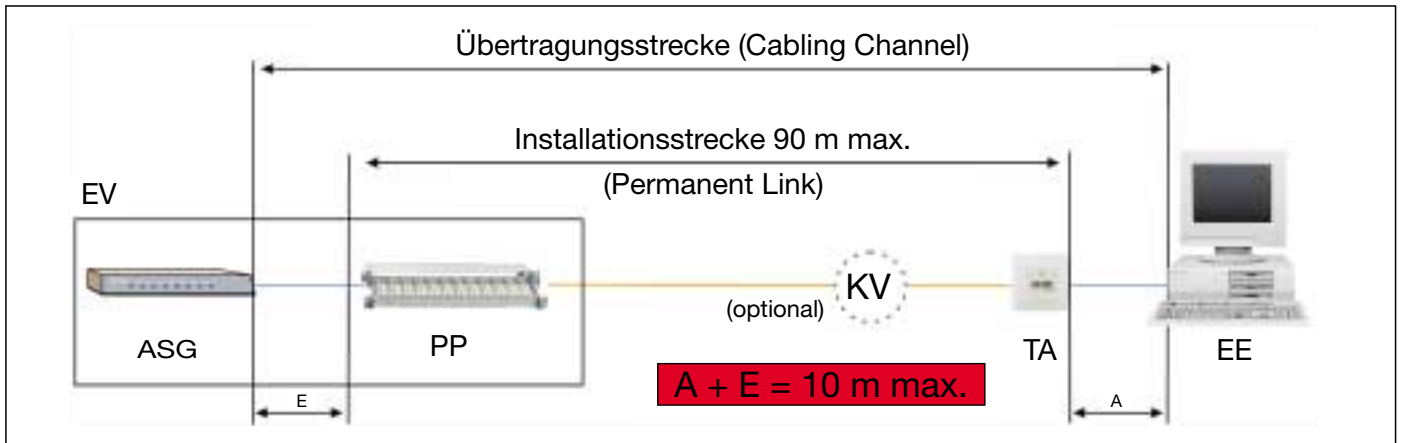
DIN EN 50 173

DIN EN 50173, Ausgabe Juli 2000

Anwendungsneutrale Verkabelungssysteme

Neu: In der aktuellen Ausgabe dieser Europanorm sind erstmals die Festlegungen für die Installations- und Übertragungsstrecke der Tertiärverkabelung definiert:

ASG: Anwendungsspezifisches Gerät **KV:** Kabelverzweiger
EE: Endeinrichtung **PP:** Patchpanel
EV: Etagenverteiler **TA:** Informationstechnischer Anschluss



Für die verschiedenen Kategorie- und Klassendefinitionen (siehe Auf Draht 3/98)

sind für jeden zu prüfenden Parameter die bei verschiedenen Frequenzen geforderten

Messwerte angegeben. Die im folgenden Abschnitt erläuterten Parameter gelten für

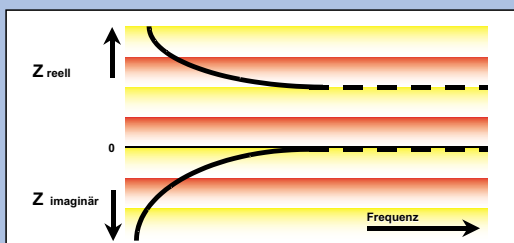
geschirmte wie ungeschirmte, verdrillte symmetrische Kupferkabel.

Zu überprüfende Widerstandswerte

Wellenwiderstand

Der Wellenwiderstand stellt eine der wichtigsten Kenngrößen in einem Übertragungskreis dar. Er wird auch als Wechselstromwiderstand bezeichnet und charakterisiert dabei das Verhältnis der Wechselspannungen zu den Wechselströmen an jeder Stelle einer Leitung. Da der Imaginärteil mit steigender Frequenz gegen Null geht, wird er allgemein auch als Impedanz bezeichnet. Bei Nichteinhaltung der Grenzwerte können die Signale nicht ohne Verluste und nicht verzerrungsfrei übertragen werden. Der Wellenwiderstand beträgt bei Ethernet 100 Ω , beim Token Ring von IBM 150 Ω und in Frankreichs Datennetzen 120 Ω .

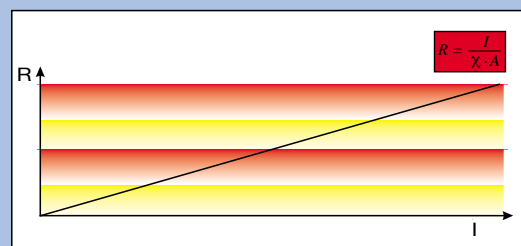
Merke: Alle Komponenten der Übertragungsstrecke, die Anschlussdosen, das Patchpanel, sowie die Kabel, müssen den selben Wellenwiderstand aufweisen.



Gleichstromwiderstand

Der Gleichstromwiderstand einer Installationsstrecke setzt sich aus dem Kupferwiderstand der beiden Adern eines Kabels und der zugehörigen Übergangswiderstände der Anschlussdose und des Patchpanels zusammen. Zu seiner messtechnischen Ermittlung wird das ferne Leitungsende kurzgeschlossen und an dem nahen Ende der Widerstand gemessen. Der Widerstandswert wird vornehmlich von der Leitungslänge bestimmt.

Merke: Die max. zulässige Leitungslänge von 90 m darf nicht überschritten werden.



Dämpfung

Zu überprüfende Dämpfungswerte

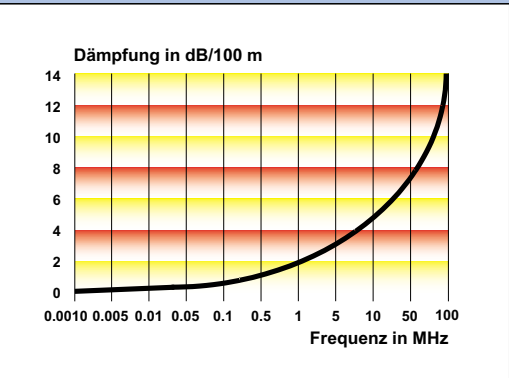


Nahnebensprechdämpfung (NEXT) und Fernnebensprechdämpfung (FEXT)

Unter der Nahnebensprechdämpfung, abgekürzt NEXT (Near End Crosstalk Attenuation), versteht man die Kopplung von Paar zu Paar, die durch galvanische, induktive oder kapazitive Kopplung hervorgerufen werden kann. Nah deshalb, weil die Nebensprechdämpfung auf der Sendeseite, d. h. am nahen Ende der Strecke, gemessen wird. Entsprechend bezeichnet man die Nebensprechdämpfung am fernen Ende der Übertragungsstrecke als

Fernebensprechdämpfung (FEXT, Far End Crosstalk Attenuation). Sie ist frequenzabhängig und nimmt mit steigender Frequenz ab. Ein übersprechendes Signal kann so stark sein, dass das ursprüngliche Nutzsignal vom Empfänger nicht mehr erkannt wird.

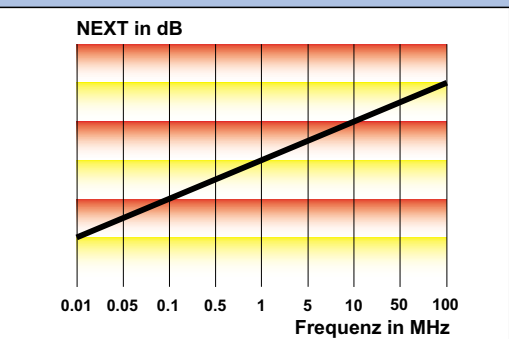
Merke: Parallel geführte Übertragungsleitungen oder eine zu lang geöffnete Verdrillung der paarverseilten Adern in der Anschlussdose oder dem Patchpanel verschlechtert die Nebensprechdämpfungswerte.



Dämpfung

Die Dämpfung beschreibt das Verhältnis der Spannungen im logarithmischen Verhältnis zwischen der Sende- und Empfangsseite und wird in dB gemessen. Sie ist vor allem abhängig von der Frequenz (Skin-Effekt), der Temperatur und der Kabellänge. Das eingespeiste Signal nimmt entlang der Leitung an Intensität ab. Eine zu große Dämpfung verschlechtert die Signalpegel bis zur Nichterkennbarkeit auf der Empfängerseite.

Merke: Eine Zunahme der Kabellänge sowie der Temperatur führt zur Verschlechterung der Dämpfungswerte.



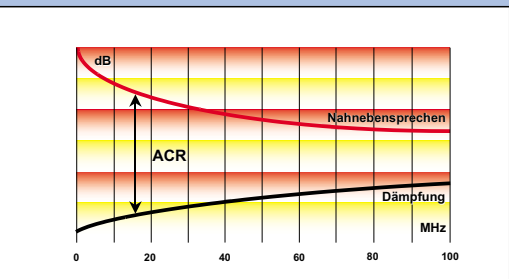
Dämpfungs-Nebensprechdämpfungsverhältnis (ACR)

Der ACR-Wert (Attenuation to Crosstalk Ratio) beschreibt die Signaldynamik eines Übertragungskanal. Je höher dieser Wert ist (er berechnet sich aus der Differenz von der Nahnebensprechdämpfung und der Dämpfung und wird in dB angegeben) desto besser ist die Signalqualität auf der Empfängerseite. Mit steigender Frequenz verringert sich

dieser Wert. Der ACR-Wert stellt eine wichtige Größe für die Störfestigkeit einer Datenstrecke dar.

Merke: Durch geschirmte Komponenten lassen sich die Störeinflüsse durch Nebensprechen oder externe EMV-Einflüsse wirksam verringern.

$$ACR = NEXT - \alpha$$

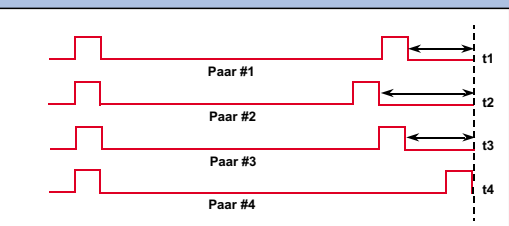


Signallaufzeit

Die Signallaufzeit gibt die zeitliche Dauer einer Signalschwingung an, die das Signal vom Sender zum Empfänger benötigt. Zur Vermeidung von Laufzeitunterschieden und der damit verbundenen Fehlersynchronisation der Datenpakete in unterschied-

lichen Adernpaaren müssen die einzelnen Adern eines Kabels möglichst die gleiche Länge aufweisen.

Merke: Zu große Kabellängen und eine schlechte Kabelführung vergrößern die Signallaufzeit.



Rückflussdämpfung

Bei Abweichungen im Wellenwiderstand, z. B. an Stoßstellen, wird ein Teil des gesendeten Signals reflektiert. Die Rückflussdämpfung beschreibt, wie stark ein rücklaufendes Signal gegenüber einem vorlaufenden Signal

gedämpft ist. Sie ist abhängig von der Stärke der Reflexionen an den jeweiligen Stoßstellen und der Dämpfung zwischen dem Leitungsanfang und diesen Stoßstellen. Die Rückflussdämpfung wird in dB gemessen und nimmt mit steigender Frequenz ab.

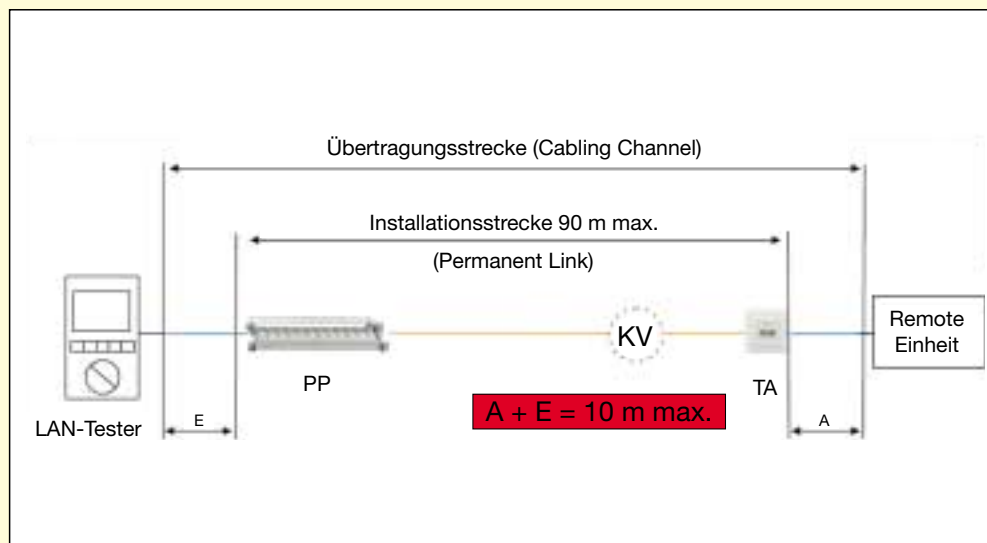
Merke: Der Anschluss des Installationskabels an der Anschlussdose und dem Patchpanel, sowie der Wellenwiderstand der verwendeten Komponenten hat entscheidenden Einfluss auf die Rückflussdämpfung.

Tipps und Tricks für die Praxis!

Der Praxis-Tipp

- Wählen Sie die zu installierenden Komponenten sehr sorgfältig aus.
- Verwenden Sie möglichst S/STP-Kabel, da diese wegen der doppelten Schirmung die besten Schirm- und Dämpfungswerte erreichen.
- Berücksichtigen Sie beim Verlegen der Kabel unbedingt die Mindestbiegeradien, die vom Kabelhersteller angegeben werden.
- Verwenden Sie Anschlussdosen und Patchpanel des gleichen Herstellers, um bestmögliche Ergebnisse zu erzielen.
- Benutzen Sie stets geeignetes Werkzeug für Ihre Netzwerkinstallation.
- Manteln Sie die Installationskabel nur so lang wie nötig ab.
- Trennen Sie die Schirmung (bei Geflecht- und Folienschirmung) vorsichtig auf, schieben Sie sie bis zum abgemantelten Ende zurück, und entfernen Sie überschüssige Schirmungsbereiche.
- Wickeln Sie den Beilauflaufdraht um die zuvor zurückgeschobene Schirmung.
- Montieren Sie das so vorbereitete Kabel an der Kabeleinführung von Anschlussdose oder Patchpanel; beachten Sie dabei die entsprechenden Herstellerangaben.
- Die Verdrillung der einzelnen Adernpaare muss so weit wie möglich beibehalten werden. Sie darf erst kurz vor der Kontaktierungsstelle aufgetrennt werden (max. 13 mm).
- Bei einzeln abgeschirmten Adernpaaren oder Sternvierern muss die Schirmung ebenfalls so weit wie möglich beibehalten werden.
- Führen Sie den LAN-Test nach ausgeführter Installation durch, um für sich und den Auftraggeber einen Qualitätsnachweis für Ihre Arbeit zu haben.

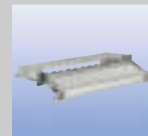
Durch messtechnischen Nachweis der Übertragungstechnischen Eigenschaften wird sowohl die Qualität der eingesetzten Komponenten, als auch die Güte der Installation des Elektrofachmanns bewertet.



An den beiden Enden der Installationsstrecke (Anschlussdose und Patchpanel) werden die LAN-Tester angeschlossen. Nach erfolgter Kalibrierung wird die gewünschte Messvorschrift, z. B. DIN EN 50 173, Kategorie 5, ausgewählt und dann die Messung gestartet.



Informations-
technische
Anschluss-
komponenten



Informations-
technische
Rangierver-
teiler



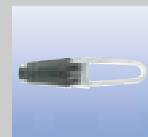
Kontroll-,
Steuer-,
Alarm- und
Wählgeräte



Fernmelde-
technische
Anschluss-
komponenten



Informations-
und fern-
meldetechnische
Kabel-
verzweiger



Kabelverlege-
material

**Fordern Sie mit
beiliegender
Antwortkarte
die praktischen
Hinweise zur
Netzwerk-
installation
von Rutenbeck
gratis an!**