



Netzwerkperformance der Zukunft auf Basis von heute gültigen Normenstandards

Otto Walker

El. Ing. ETH

Technischer Support

Dätwyler Cables



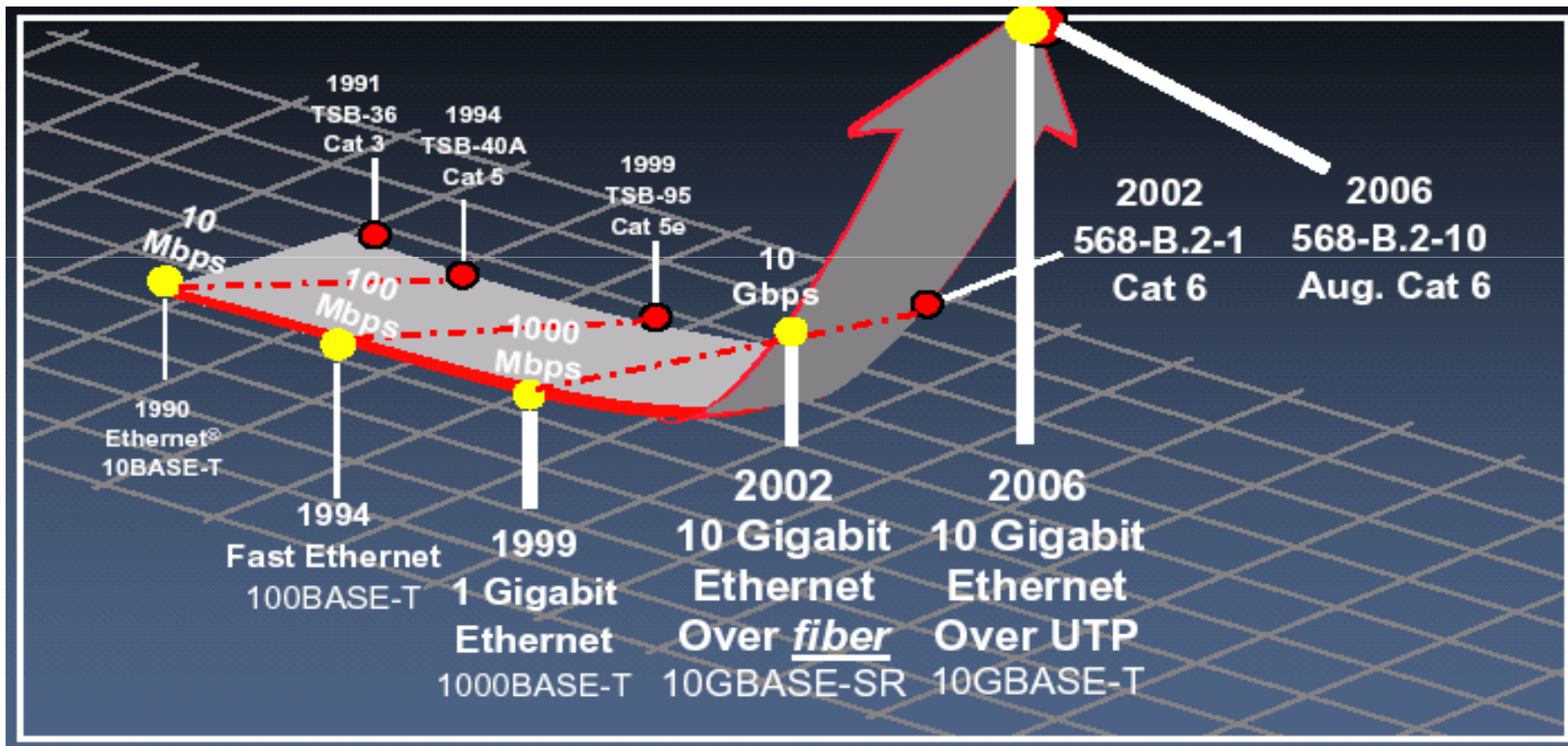
Agenda

- Datenentwicklung
- Überblick Normengremien und Standards
- Genügen heute gültige Normen den Anforderungen der Zukunft ?
- Strategie für künftige Performance



Moore's Law

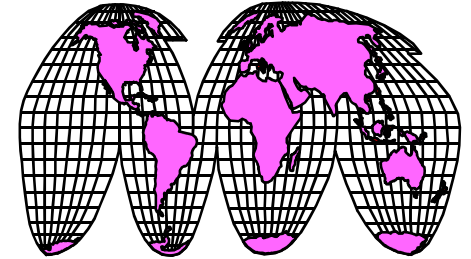
■ Treibende Kraft in der anwendungsneutralen Kommunikationsverkabelung sind vor allem die Übermittlungsprotokolle definiert durch IEEE. Der letzte Schritt in der Entwicklung ist das 10GBASE-T über Datenkabel Kupfer (Standard seit 8. Juni 2006).





Zuständigkeit der Normen

ISO/IEC Normen werden weltweit angewandt



EN Normen sind verbindlich in Europa



TIA/EIA Normen sind gültig in USA





Was ist ein Standard

■ Standard ist ein Konsensus mit bestimmtem räumlichen Akzeptanzbereich

- (kleinster) gemeinsame Anforderungen an Produkte und Schnittstellen
- Geographisch eingeschränkte Gültigkeit (Bsp. EN für Europa)

■ Komerzielle Basis

- Austauschbare Güter
- Globale Lieferanten
- Auflösung von Monopolen (Bsp. Telecom Bereich)

■ Abbild Stand der Technik

- Detaillierungsgrad der Norm
- Qualität der Experten in den Gremien
- „nur“ Momentaufnahme des Stands der Technik (minus Einfluss durch Normierungspolitik)



Warum benötigen wir Standards

■ Interoperabilität

- Schnittstellendefinition zwischen versch. Komponenten
- Funktionalität (Bsp. Layer-Prinzip)
- Minimale Qualitätsanforderung sichergestellt

■ Austauschbarkeit

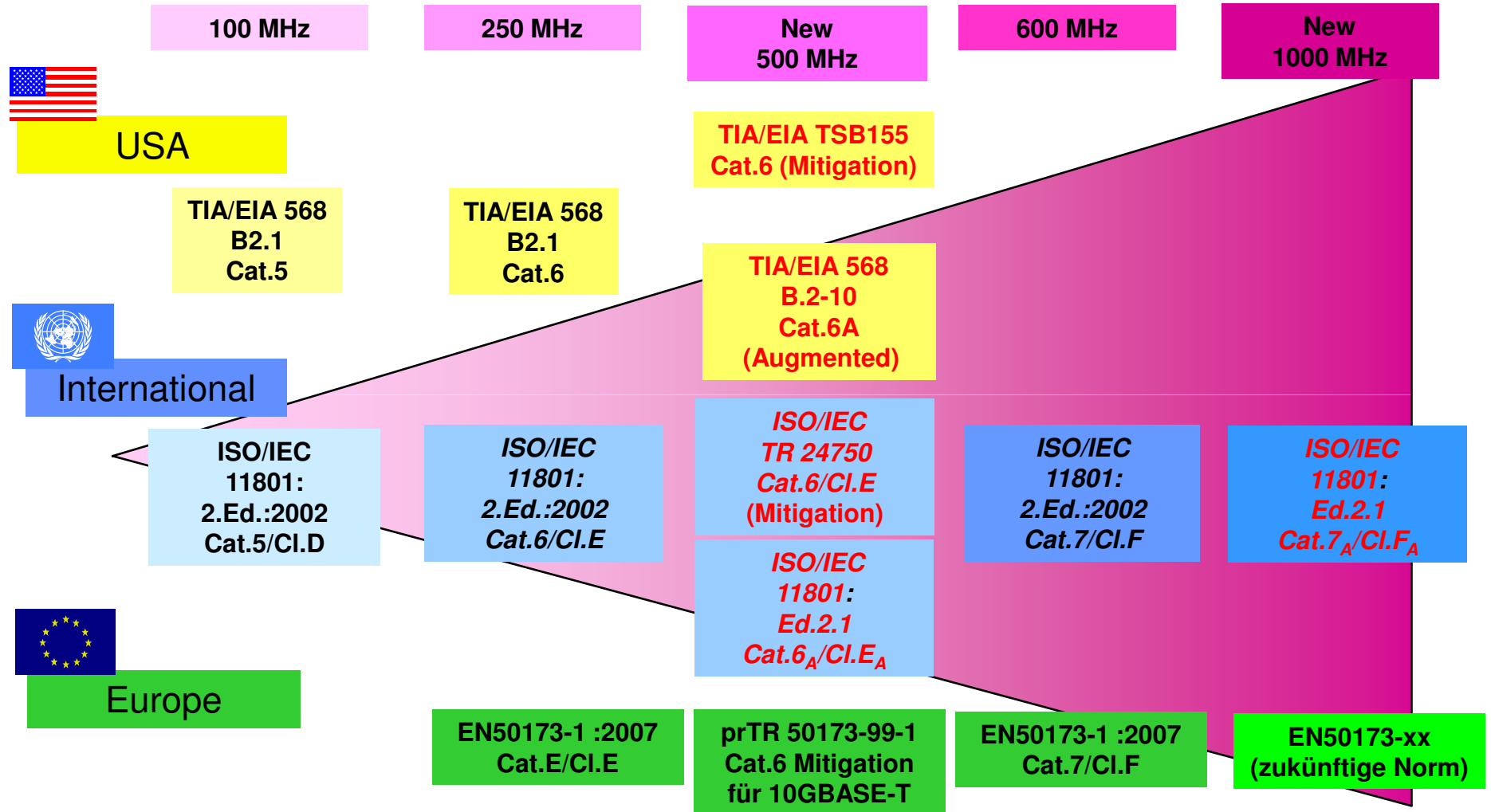
- Reparaturen, Ersatz, Alternativlieferquelle
- Senkung der Transportkosten

■ Vereinheitlichung

- Reduktion der Fertigungstiefe erst so möglich
- Reduktion der Produktvielfalt
- Rationalisierung erst dank Normierung möglich!



Neue Normensituation



Übersicht 10Gbase-T Grenzwerte

CENELEC *Europa*

- Channel (Klasse E_A)
- PM-LINK (Klasse E_A)
- Hardware (CAT. 6_A)

ISO / IEC - *International*

- Channel (Klasse E_A)
- PM-LINK (Klasse E_A)
- Hardware (CAT. 6_A)

TIA / EIA *Amerika*

- Channel (Category 6A) - UTP
- PM-LINK (Category 6A) - UTP

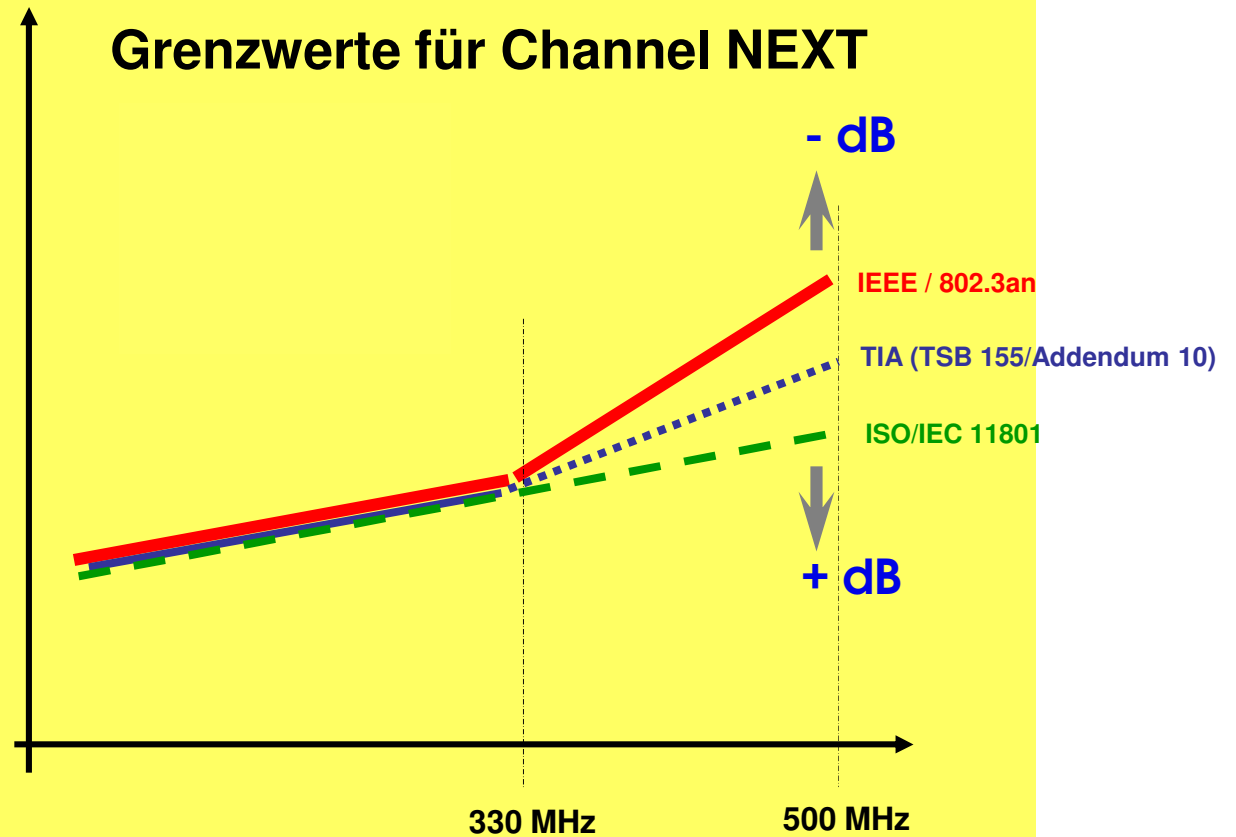
IEEE / 802.3an

- Systemanforderung (für ETHERNET)
- 10GBASE-T

Vorschlag für
die Verkabelung

Anforderung
Der System-
Hersteller

Grenzwerte für Channel NEXT





Unterscheidung der Verkabelungsstrecken und Komponenten

■ Verkabelungsstrecke (Channel & Permanent Link)

- | | | |
|-------------|------------|--|
| ■ ISO / IEC | Class: | D, E, E _A , F, F _A |
| ■ EN | Class: | D, E, E _A , F, F _A |
| ■ TIA / EIA | Categorie: | 5, 6, 6 _A |

■ Komponenten (Cables, Modules & Plug)

- | | | |
|-------------|------------|--|
| ■ ISO / IEC | Categorie: | 5, 6, 6 _A , 7, 7 _A |
| ■ EN | Categorie: | 5, 6, 6 _A , 7, 7 _A |
| ■ TIA / EIA | Categorie: | 5, 6, 6 _A |



Übersicht standardisierte Normen

	Channel					Permanent-Link					Cable/Kabel					Conecting Hardware				
	MHz					MHz					MHz					MHz				
	100	250	500	600	1000	100	250	500	600	1000	100	250	500	600	1000	100	250	500	600	1000
TIA/EIA	Cat. 5	Cat. 6	Cat. 6A	-	-	Cat. 5	Cat. 6	Cat. 6A	-	-	Cat. 5	Cat. 6	Cat. 6A	-	-	Cat. 5	Cat. 6	Cat. 6A	-	-
ISO/IEC	Class. D	Class. E	Class. E _A	Class. F	Class. F _A	Class. D	Class. E	Class. E _A	Class. F	Class. F _A	Cat. 5	Cat. 6	Cat. 6 _A	Cat. 7	Cat. 7 _A	Cat. 5	Cat. 6	Cat. 6 _A	Cat. 7	Cat. 7 _A
EN (Cenelec)	Class. D	Class. E	Class. E _A	Class. F	Class. F _A	Class. D	Class. E	Class. E _A	Class. F	Class. F _A	Cat. 5	Cat. 6	Cat. 6 _A	Cat. 7	Cat. 7 _A	Cat. 5	Cat. 6	Cat. 6 _A	Cat. 7	Cat. 7 _A

Draht



Braucht es überhaupt 10 GBase-T ?

- **Datacenter:** Hier wird 10 GBase-T bereits zum Standard
- **Netzwerk Backbone:** Steigende Tendenz, Zentralisierung von Servern, steigende Datenvolumen machen hohe Datenraten erforderlich.
- **Am Arbeitsplatz:** Von Ausnahmen abgesehen kaum Bedarf.
Aber ähnliche Entwicklung wie bei 100 Base-T ist zu erwarten => immer mehr Endgeräte erhalten das nächst bessere Interface eingebaut, ältere Interface finden immer weniger Abnehmer und werden aus dem Sortiment gestrichen.
Das wiederum erzeugt Druck auf die Netzwerk-Qualität !



Lücken mit Tücken

Informative NEXT values for connector at key frequencies

Frequency MHz	Minimum NEXT dB				
	Connector category				
	5	6	6 _A	7	7 _A
1	75,0	75,0	75,0	75,0	75,0
100	43,0	54,0	54,0	72,4	75,0
250	–	46,0	46,0	66,4	68,3
500	–	–	37,0	61,9	62,3
600	–	–	–	60,7	60,7
1 000	–	–	–	–	51,9



Lücken mit Tücken

Table A.6 – Informative NEXT values for permanent link with maximum implementation at key frequencies

Frequency MHz	Minimum NEXT dB							
	Class A	Class B	Class C	Class D	Class E	Class E _A	Class F	Class F _A
0,1	27,0	40,0	-	-	-	-	-	-
1	-	25,0	40,1	64,2	65,0	65,0	65,0	65,0
16	-	-	21,1	45,2	54,6	54,6	65,0	65,0
100	-	-	-	32,3	41,8	41,8	65,0	65,0
250	-	-	-	-	35,3	35,3	60,4	61,7
500	-	-	-	-	-	29,2 (27,9) ^a	55,9	56,1
600	-	-	-	-	-	-	54,7	54,7
1 000	-	-	-	-	-	-	-	49,1 (47,9) ^a

^a Value applicable to configuration PL3 (see Figure A.1, section c).

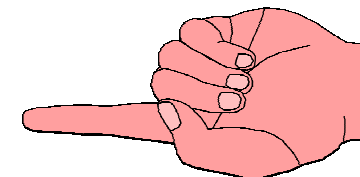


Beispiele von Linkberechnungen

Komponente	Next	Next	Next
Patchkabel	36	36	41
Anschlussdose	43	14	43
Installationskabel	50	50	45
Resultierendes Next	32	13	33



Falsche Sicherheit !



Komponenten (Cat 6 / 6A 100 MHz)

Next

Next

Minimalanforderungen gemäss EN 50288-5-1:

Anschlussdose inkl. Stecker

54

54

Installationskabel (Datenblatt Dätwyler Cables)

95 Cat 7

50 Cat 6 / 6A

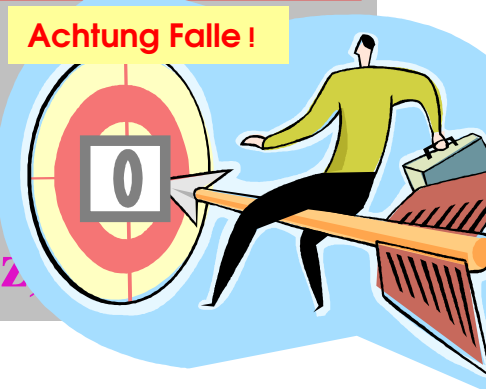
Resultierendes NEXT

53.9

45.8

Next-Grenzwert Kabel Cat 6: **44 dB (bei 100 MHz)**

Next-Permanentlink Class E/E_A: **42 dB (bei 100 MHz)**





Planungsgrundsatz

Netzwerkqualität



In einem Datenlink lassen sich schwache Komponenten nicht durch andere mit guter Performance kompensieren !

Das Element mit der niedrigsten Performance ist massgebend für die Systemqualität !

Qualitative Nachrüstung in Verkabelungssystemen ist extrem kostenintensiv !

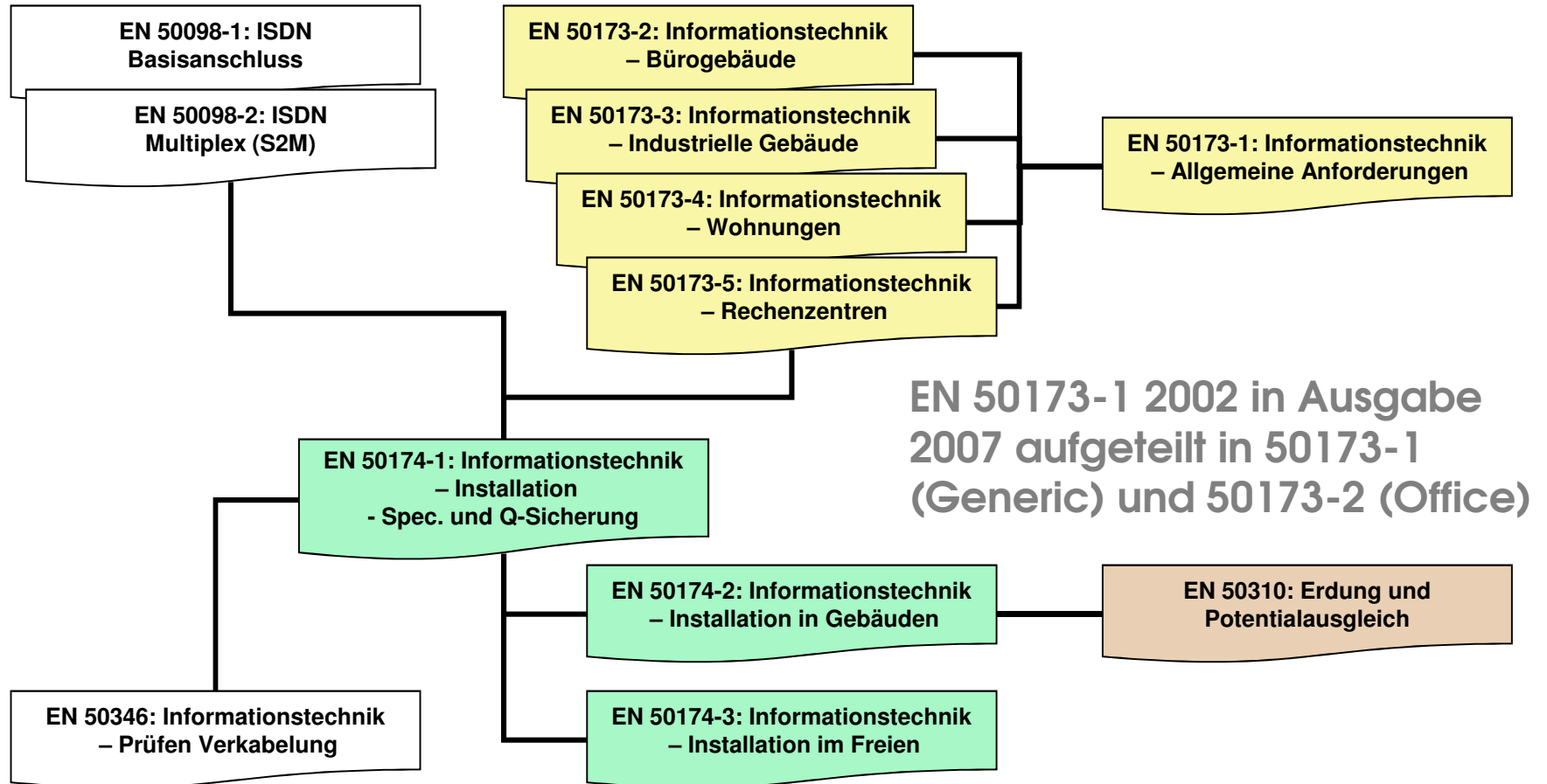


Strategie für die Verkabelung

- **Der Trend zur bestmöglichen Kabelkomponente [Cat. 7 / 7A](#) hält an**
Die elektrischen Eigenschaften der Verkabelung [Cat. 7 / 7A](#) sind auf Grund der Geometrie ausgereizt !
- **Individuelle Anpassung für spätere Verbesserung der Performance offen halten**
Grundsätzlich für optimalen Investitionsschutz [Cat. 7 / 7A](#) Kabel vorsehen, später wo erforderlich, Buchsen durch [Cat. 6 / 6A](#) oder [Cat. 7 / 7A](#) ersetzen
- **Wo liegen die Reserven ?**
Eine Reserve von 3 dB bedeutet eine Halbierung der Störintensität auf eine Linkkomponente respektive eine 100% höhere Pegelstärke am Ende einer Datenleitung !



Entwicklung EN 50173-Serie (2007)





EN 50173-Serie (2007)

- **EN 50173-1** Allgemeine Anforderungen: d.h. Definition der Grenzwerte für Link und Kanal (Channel), keine Veränderung der Grenzwerte zur Ausgabe 2002
- **EN 50173-2** Bürogebäude: Beschreibung der Architektur in einer Büroumgebung
- **EN 50173-3** Industriell genutzte Gebäude: Beschreibung der Architektur in einer industriellen Umgebung (Draft Status)
- **EN 50173-4** Wohnungen: Beschreibung der Architektur in einer Wohnumgebung (Residential Buildings)
- **EN 50173-5** Rechenzentren: Beschreibung der Architektur in Rechenzentren



Channel- / Permanentlink Definition

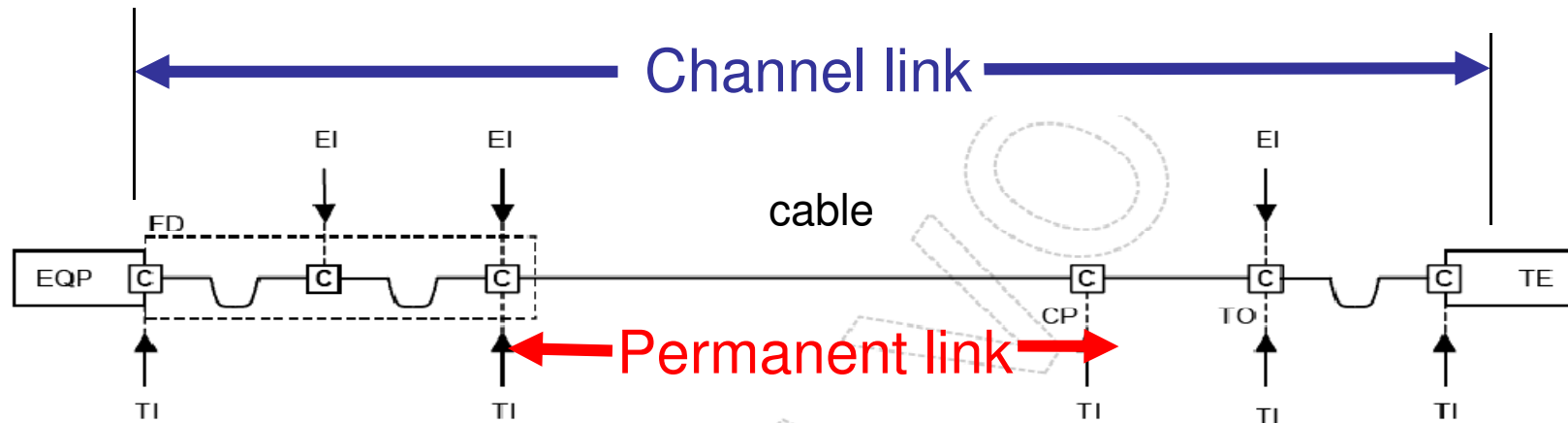


Figure 6 - Test and equipment interfaces

- C = Connection**
- FD = Floor distributor**
- CP = Consolidation point**
- TO = Terminal outlet**
- EQP = Equipment (Switch)**
- TE = Terminal equip. PC, Phone**



MICE Klassifikation

Klassifikation der Umgebungsbedingungen, die auf Übertragungsstrecke lokal einwirken

M I C E

Mechanisch (Mechanical)

Eindringen (Ingress)

Chemisch / Klimatisch (Climatic)

Elektromagnetisch (Electromagnetic)



Konzept der MICE-Tabelle

- In der Ausgabe 2007 von EN 50173-1 wird das Konzept der verschiedenen Umgebungen aufgenommen
- Büro ist Umgebung $M_1I_1C_1E_1$

Tabelle 2 – Umgebungen von Übertragungsstrecken

Parameter	Umgebungs-klasse		
	1	2	3
Mechanische Bewertung	M_1	M_2	M_3
Bewertung nach Eindringen	I_1	I_2	I_3
Klimatische und chemische Bewertung	C_1	C_2	C_3
Elektromagnetische Bewertung	E_1	E_2	E_3



Umgebung der Übertragungsstrecke

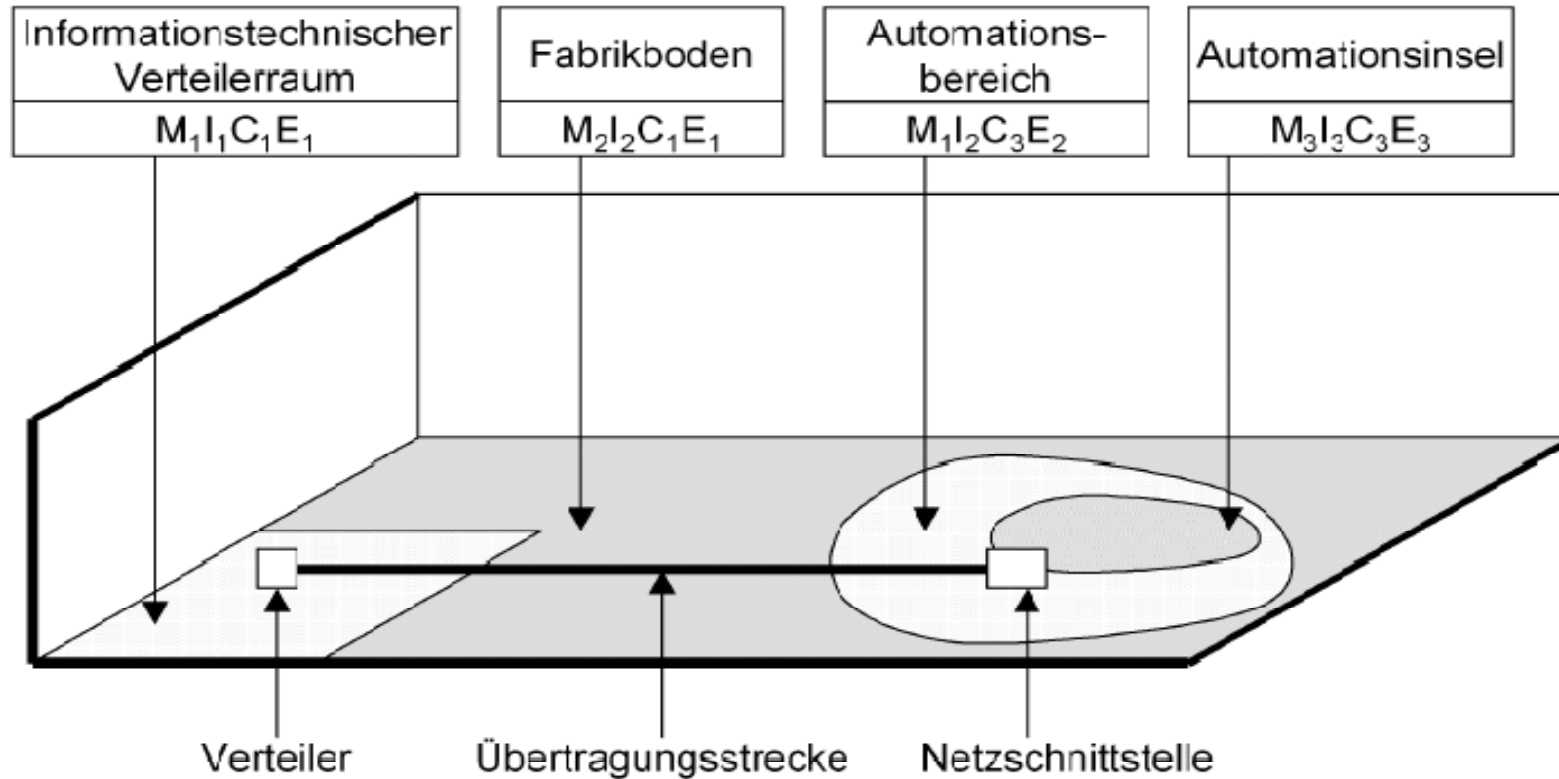


Bild G.1 – Veränderung der Umgebung entlang einer Übertragungsstrecke



Danke für Ihre Aufmerksamkeit ■ ■ ■

