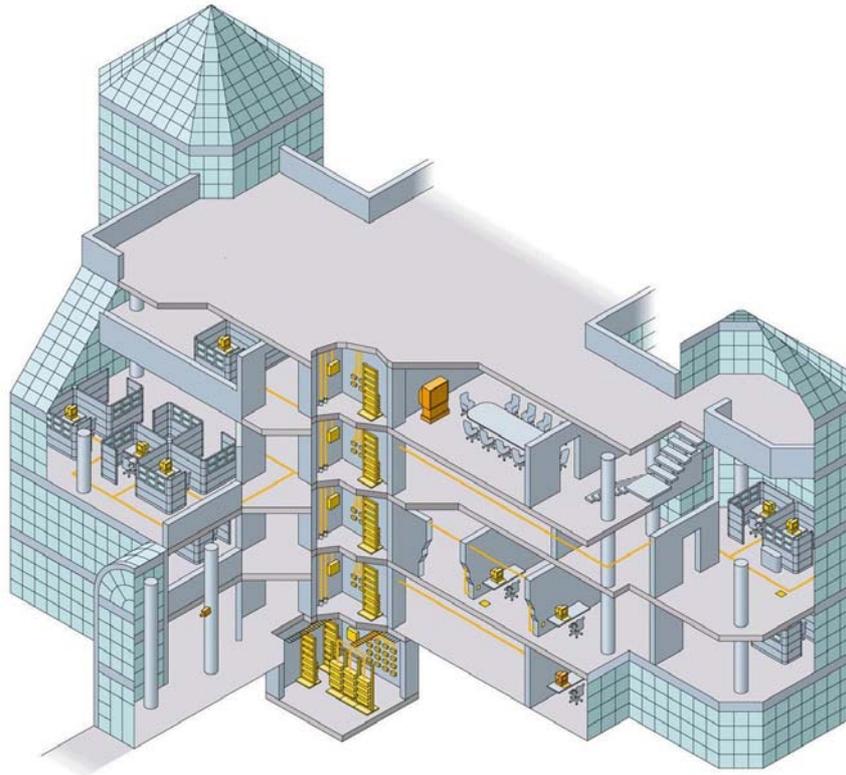


# AMP CO Plus Systemübersicht



Moderne Infrastrukturen

Lösungen für die Zukunft

## Einleitung

Strukturierte Gebäudeverkabelungen sind mittlerweile Stand der Technik in modernen Bürogebäuden. Dabei sind aus den einst proprietären Systemen universelle und genormte Systeme entstanden. Selbst im privaten Sektor ist eine Vernetzung auf dem Weg, sich zum Standard zu entwickeln. Entsprechende Peripherie ist für einen großen Kreis erschwinglich und die DSL Technik bzw. das Internet fördern diesen Ansatz.

In den ganzen Jahren hat es immer wieder Veränderungen gegeben. Damit ist die Verkabelung als solches, die Steckgesichter wie auch Dienste gemeint. Die Norm für strukturierte Gebäudeverkabelungen, die EN 50173 hat dabei für ein großes Maß an Planungssicherheit gesorgt. Die erste Ausgabe im Jahre 1995 war ein großer Meilenstein, die damals diffuse Vernetzungswelt auf Kurs zu bringen. Seit 2002 ist die zweite Ausgabe in Kraft und ist gegenüber der ersten Ausgabe in vielen Bereichen modernisiert worden.

Trotz Standards sind die Bedürfnisse der Anwender und Kunden sehr unterschiedlich. Diese zum Teil sehr weit auseinander liegenden Eigenschaften sind mit Standardverkabelungen nur schwer zu berücksichtigen.

Daher waren und sind offene Kommunikationssysteme schon immer die bessere Wahl. Mit ihnen kann man technische Veränderungen berücksichtigen und sich den jeweiligen Begebenheiten anpassen.

Aus dieser Idee ist das universelle AMP CO Plus System entstanden, welches seit mittlerweile über 15 Jahren eine große Anzahl von Anwendern ihr Eigen nennen können. Dabei hat es in den Jahren immer wieder Anpassungen gegeben, um technische Entwicklungen in das System zu implementieren.

Auf der Cebit 2004 konnte der 10 millionste AMP CO Plus Einsatz präsentiert werden.

10 Gigabit Ethernet über Twisted Pair Verkabelungen ist zurzeit in den Startlöchern der Normierungsgremien. Dabei werden die Linkklassen E und F neu definiert und auch die Anforderungen an die Verkabelungssysteme steigen. AMP CO erfüllt schon heute die Anforderungen an die neuen Linkklassen und zeigt einmal mehr die enorme Leitungsfähigkeit.

Thorsten Punke (Dipl. Ing.)  
Programm Manager Office Networks EMEA  
63225 Langen  
[tpunke@tycoelectronics.com](mailto:tpunke@tycoelectronics.com)

---

## Inhalt:

1.	<b>Einsatzgebiet</b>	4
2.	<b>Norm und 10 Gigabit Ethernet</b>	5
3.	<b>Horizontalverkabelung</b>	8
4.	<b>Was ist AMP CO Plus</b>	8
5.	<b>Technik und Leistungsfähigkeit</b>	10
6.	<b>Linkperformance</b>	11
7.	<b>Wahl des Steckgesichts</b>	12
8.	<b>Einsatzmöglichkeiten</b>	13
9.	<b>Übersicht</b>	21
10.	<b>Power over Ethernet</b>	22
10.1	Endpoint PSE Betriebsart A	22
10.2	Endpoint PSE Betriebsart B	23
10.3	Midspan PSE Betriebsart B	23
11.	<b>AMP CO Plus Power Multiplexing</b>	25
12.	<b>Midspan Einheit und ACO Plus PoE Einsätze</b>	26
13.	<b>TV Applikationen</b>	28
13.1	Technische Grundlagen:	28
13.2	Nutzung von Vorverstärkern	29
13.3	CATV-Empfangseinheiten	30
14.	<b>Telefonanwendungen</b>	31
15.	<b>Aktive Porterweiterung</b>	35
16.	<b>Mehrfache Dienstnutzung von Kabeln</b>	36
17.	<b>Wirtschaftlichkeit</b>	39
18.	<b>Integration in Schalterprogramme</b>	43
19.	<b>Planung mit AMP CO</b>	44
20.	<b>Messtechnik</b>	47
21.	<b>Zusammenfassung</b>	48
22.	<b>Komponenten</b>	49

## 1. Einsatzgebiet

Strukturierte Gebäudeverkabelungen sind in der EN 50173 beschrieben. Dort sind grundsätzlich zwei Arten von Topologien erwähnt.

1. Die zentrale Verkabelungsstruktur
2. Die dezentrale Verkabelungsstruktur

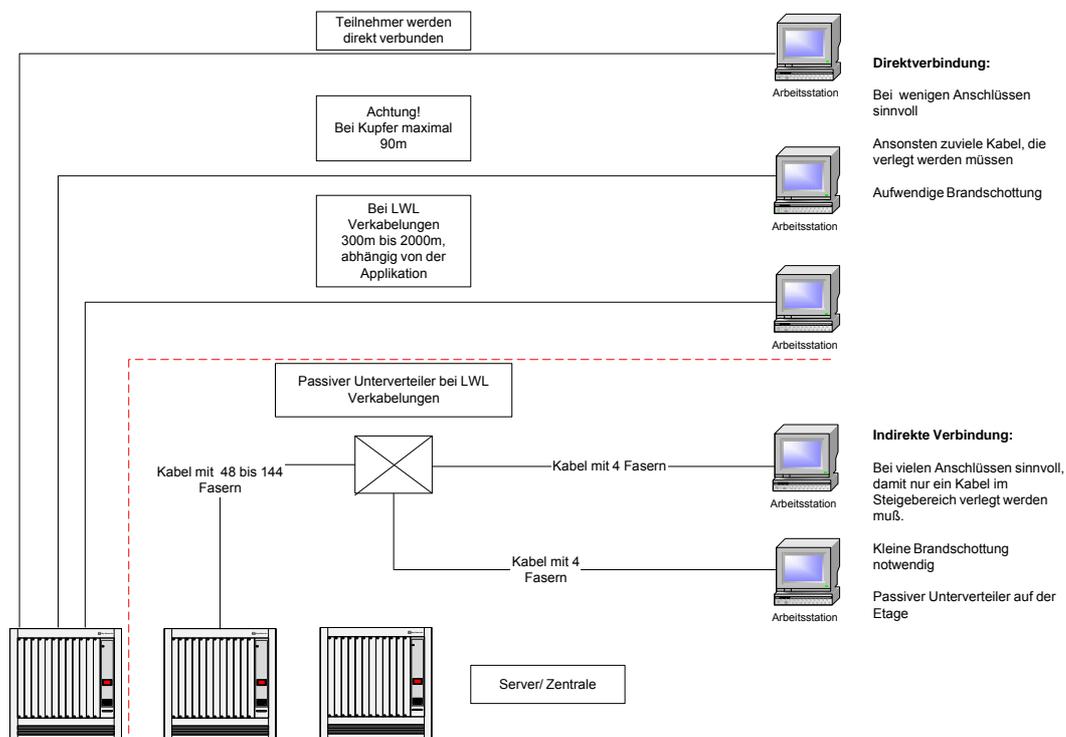


Bild 1: Zentrale Verkabelung

Die zentralisierte Verkabelung ist bei kleinen Linklängen (unter 90m), oder bei einer reinen LWL Verkabelungen sinnvoll. Dabei werden die einzelnen Teilnehmer direkt oder über passive Unterverteilungen direkt miteinander verbunden. Dazu gibt es einen zentralen Raum, wo alle Kabel zusammen laufen und wo sich auch das gesamte aktive Equipment befindet.

In ca. 75 % der Fälle kommt aber eine gemischte Struktur zum Einsatz. Die Gründe dafür sind vielfältig. Dabei wird im Bereich der Horizontalverkabelung das Medium Kupfer verwendet. Auf den Etagen bzw. in den Verteilern wird dann mit dem Medium LWL weiter verkabelt. Diese laufen dann in der Regel im Gebäudeverteiler zusammen.

Beide Verkabelungen haben ihre spezifischen Vor- und Nachteile. Diese sollte jeder Anwender für sich abwägen. Eine allgemeine Aussage lässt sich an dieser Stelle nicht machen.

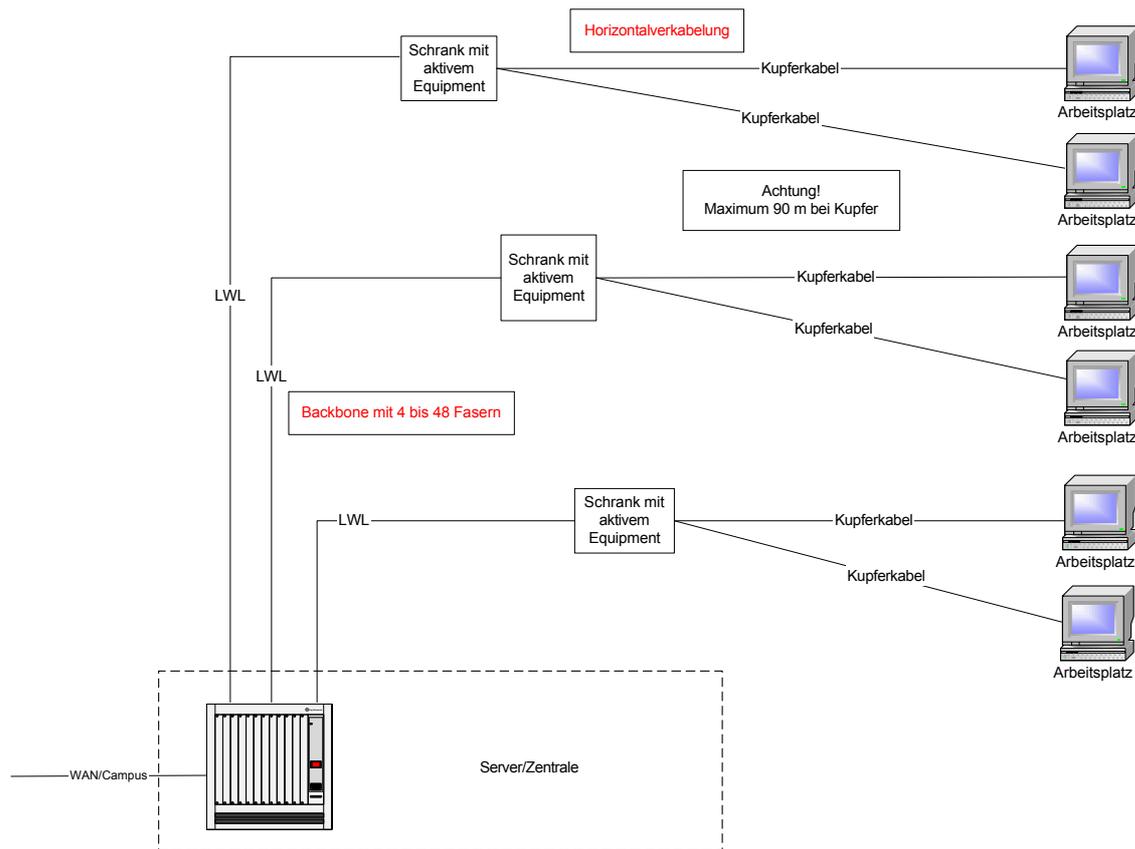


Bild 2: Dezentrale Verkabelung

AMP CO Plus ist ein Verkabelungssystem für den Horizontalbereich, also zum Anschluss von Teilnehmern. Das kann dann wie vorher erklärt mit beiden Topologien durchgeführt werden. Die zentrale Struktur ist bei Verkabelungssystemen mit dem Medium Kupfer durch die Längenrestriktion von 90 m begrenzt.

## 2. Norm und 10 Gigabit Ethernet

Die Verabschiedung der Linkklassen E und F im Jahr 2002 waren die letzten technischen Definitionen von ISO/IEC 11801.

Im Jahr 2004 begann man mit der Definition von 10 Gigabit Ethernet über Kupferverkabelungen. Das stellt eine enorme Herausforderung für Kupferverkabelungssysteme da. Dabei zeigen sich enorme Unterschiede zwischen geschirmten und ungeschirmten Systemen. Alle Klasse F und geschirmten Klasse E Systeme erfüllen die Anforderungen der IEE 802.3an. Alle Klasse E ungeschirmten Systeme erreichen maximal 37m.

Aufgrund der Frequenzanhebung von 62 MHz für 1 Gigabit Ethernet auf ca. 500 MHz für 10 Gigabit Ethernet spielt die EMV Fähigkeit des Systems eine entscheidende Rolle. Hier versagen alle existierenden UTP Systeme aufgrund der sehr schlechten Störleistungsunterdrückung (engl. Coupling attenuation). Die EMV im Allgemeinen spielt in Zukunft hierbei die wichtigste Rolle.

Aber warum?

10GBASE-T Cabling Types & Distances		
Table 55-12 (Informative)		
Cabling	Supported Link Distances	Cabling References
Class E/Cat 6	55-100m	ISO/IEC TR-24750 or TIA/EIA TSB-155
Class E/Cat 6 unshielded	55m	ISO/IEC TR-24750 or TIA/EIA TSB-155
Class E/Cat 6 shielded	100m	ISO/IEC TR-24750 or TIA/EIA TSB-155
Class F	100m	ISO/IEC TR-24750
new Class E / Cat 6A	100m	ISO/IEC 11801 Ed2.1 or TIA/EIA-568-B.2-10

Bild 3a: IEEE 802.3an Linklängen

Es gibt zwei neue Parameter, die mit der 10 Gigabit Ethernet Übertragung zu beachten sind.

- Alien Crosstalk (Übersprechen zwischen Links)
- Background noise (Hintergrundrauschen)

Beides sind grundlegende EMV Probleme. Aufgrund der

Frequenzanhebung stört ein Link (Kabel+Komponenten) den anderen so stark, dass eine Übertragung nicht mehr möglich ist. Der schlechteste Fall ist in Abbildung 3a dargestellt. Ein Kabel in der Mitte wird von 6 umliegenden gestört. Das ist der gängige Fall in Verteilern und Kabelkanälen.

Die Wirkung des Schirms kommt hier voll zum tragen und erklärt die volle

Übertragungslänge von 100m.

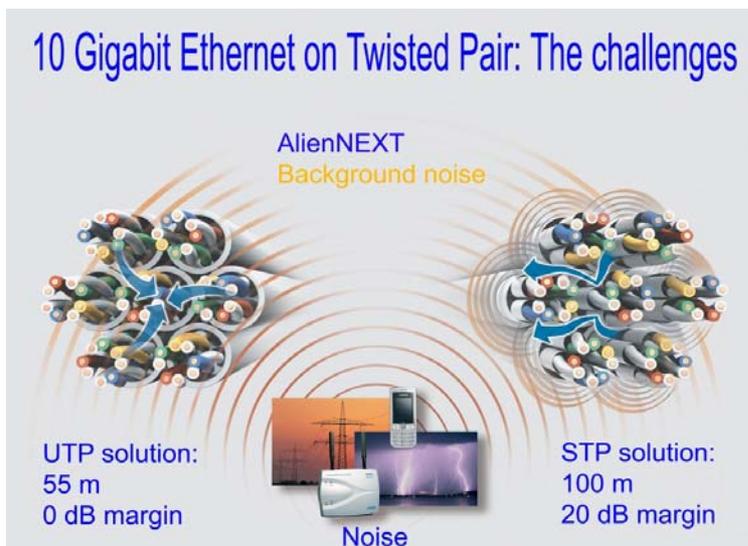


Bild 3b: EMV Vergleich STP und UTP

UTP Systeme haben als einzige Methode zur Störunterdrückung die Verseilung der Paare. Diese Methode ist aber in diesem Fall komplett unwirksam. Verseilung hilft nur bei leitungsgebundener Kopplung, nicht aber bei elektromagnetischen Einflüssen von außen.

Die einzige Möglichkeit ist Abstand, welches aber zu Kabeln mit 9mm Durchmesser führt und die ANEXT Marge bei

0dB enden lässt. Selbst die Patchkabel haben einen Durchmesser von 9mm.

**Wichtig: Der AXT Nachweis ist seriös nur im Labor möglich. Dabei ist bei Zertifikaten auf folgendes zu achten:**

- **Akkreditiertes Prüflabor nach DIN EN ISO/IEC 17025**
- **Messung „6around1“ auf der gesamten Prüfstrecke**
- **Keine Aufweitung der Prüflänge auf dem ersten Meter**

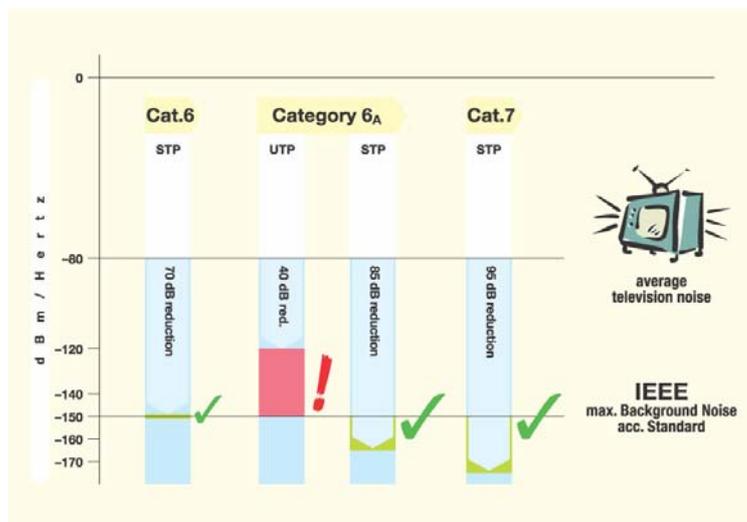
Der zweite Parameter Hintergrundrauschen ist auch aufgrund der Frequenzanhebung von Bedeutung. Durch die Betriebsfrequenz von ca. 500 MHz sind alle „Sender in diesem Frequenzfenster potentielle Störer. In der Praxis sind das:

- TV Sender
- Radio Sender
- DECT Telefone
- Alle sonstigen Geräte in diesem Frequenzspektrum

Eine Unterdrückung ist nur mit einem Schirm möglich, ob nun im Kabel oder extern mit einem metallischen Kabelkanal. Hier kommt nun die Störleistungsunterdrückung zum tragen. Sie beschreibt die Fähigkeit des Systems, wie viel Energie des Störsignals unterdrückt werden kann. Auch hier gibt es erhebliche Unterschiede zwischen beiden Technologien.

Kabel	Rauschen dBm/Hz	Störleistungsunterdrückung	Ergebnis dB	Unterdrückung dB	Rauschen max. dB
UTP	-80	<b>-40 dB</b>	<b>-120</b>	<b>30</b>	150
FTP	-80	-60 dB	<b>-140</b>	<b>10</b>	150
STP Cat.6	-80	-70 dB	-150 dB	0 -	150
STP Cat. 7	-80	<b>-80 dB</b>	-160 dB	+10	150

### 10 Gigabit Ethernet über Twisted Pair Verkabelungen



Pic. 3c: Background Noise

10 Gigabit Ethernet wird zurzeit in den Normierungsgremien behandelt und mit einer Verabschiedung ist im Jahre 2007/08 zu rechnen. Aufgrund der benötigten Bandbreite werden die Linkklassen erweitert definiert werden.

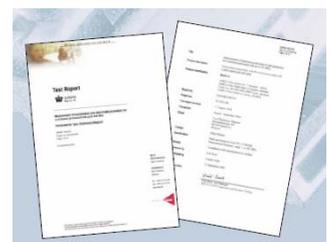
Kategorie 7 Systeme erfüllen dabei per Design die Anforderungen von IEEE

802.3an schon heute, welcher im Juni 2006 verabschiedet worden ist. ISO/IEC 11801 arbeitet an erweiterten Linkklassen.

Klasse E<sub>A</sub> 500 MHz  
 Klasse F<sub>A</sub> 1000 MHz



Das AMP CO System erfüllt dabei schon heute beide neuen Linkklassen, welches durch akkreditierte Prüflabors nachgewiesen worden ist. Sogar die neue Linkklasse F<sub>A</sub> konnte erfolgreich geprüft werden.



### 3. Horizontalverkabelung

Die Horizontalverkabelung ist der Teil, der die Infrastruktur vom Etagenverteiler bis zur Anschlussdose beschreibt.

Die Standardverkabelung sieht in der Regel ein Kabel vor, welches fest an einem Jack oder einer Anschlussdose angeschlossen wird. Alle Kabel werden im Verteilfeld fest aufgelegt. Als Steckgesicht kommt der RJ 45 zum Einsatz, die Kabelimpedanz beträgt 100  $\Omega$ .

Das war jedoch nicht immer so. Neben 93 und 150  $\Omega$  gab es auch verschiedene Steckgesichter auf dem Markt. Daneben ist festzustellen, dass viele Dienste nicht alle Paare nutzen.

Außerdem muss die Linkklasse festgelegt werden, unabhängig davon ob noch technische Veränderungen eintreten können.

Standardsysteme können auf diese Veränderungen nicht reagieren.

Nur offene Kommunikationssysteme sind in der Lage, auf diese Änderungen zu reagieren. Genau aus dieser Idee heraus ist das AMP CO Plus System entstanden.

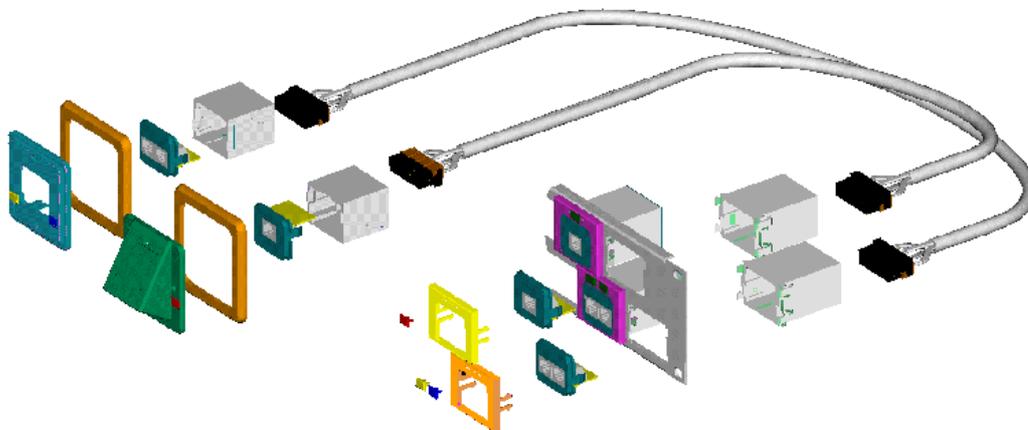


Bild 4: Aufbau AMP CO Plus

### 4. Was ist AMP CO Plus

Der markanteste Unterschied des AMP CO Systems Plus zu den Standardsystemen ist die Tatsache, dass die Kommunikationsschnittstelle variabel ist.

Das Kabel wird auf den Randsteckverbinder (Bild 7) aufgelegt. Dieser stellt auf beiden Seiten eine offene Kommunikationsschnittstelle dar. Erst mit Hilfe der Adaptereinsätze wird die Nutzung festgelegt. Durch diesen Aufbau ist es auch möglich, das Kabel auf verschiedene Weise zu nutzen.



Bild 5: Anschluss des Kabels an den Randsteckverbinder in der Anschlussdose

Da alle 8 Adern aufgelegt werden, ist diese Art von Anschluss normkonform. Der Randsteckverbinder kommt sowohl im Verteilfeld, als auch in der Anschlussdose zum Einsatz.

Erst dann wird mit Hilfe von Adaptereinsätzen die jeweilige Applikation realisiert. Die EN 50173 beschreibt ausdrücklich die Möglichkeit der Dienständerung durch den Wechsel von Einsätzen. Dabei steht eine Vielzahl von Einsätzen zur Verfügung, mit deren Hilfe sich eine Menge Möglichkeiten ergeben.

Bei Standardsystemen wird das Kabel fest aufgelegt und mit der Buchse verbunden. Es sind keine Veränderungen mehr möglich. Gleichzeitig sind die Komponentengüte, wie auch die Linkperformance festgelegt.



Bild 6a: Doppelanschlussdose

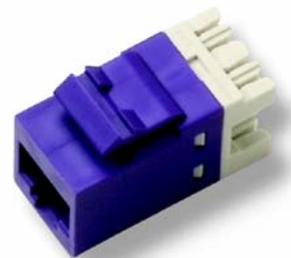


Bild 6b: Kabeljack

## 5. Technik und Leistungsfähigkeit

Bedingt durch den flexiblen Aufbau ergeben sich viele Vorteile gegenüber Standardsystemen.

Das Herzstück des Systems ist der Randsteckverbinder Mark II. An diesen wird das Teritärkabel angeschlagen. Neben der 360° Vollschildung kann er auch mit einem PiMF Management glänzen. Dabei werden alle Paarfolien einzeln geführt und gegeneinander abgeschirmt.



Bild 7: Randsteckverbinder

Die Performance des Mark II übertrifft bei weitem jede Kategorieanforderung und bietet eine Menge Potential für zukünftige Entwicklungen. In einer Untersuchung ist dabei eine Performance über 2 GHz festzustellen. Angesichts einer zukünftigen Definition von 1000 MHz bei der Linkklasse F und der Tatsache, dass auch Entwicklungen wie 10 Gigabit Ethernet über Kupfer keine höhere Linkklasse benötigen, ist somit ausreichend Reserve vorhanden.



Bild 8: PiMF Management

### NEXT Performance geschirmter Randsteckverbinder bis 2 GHz

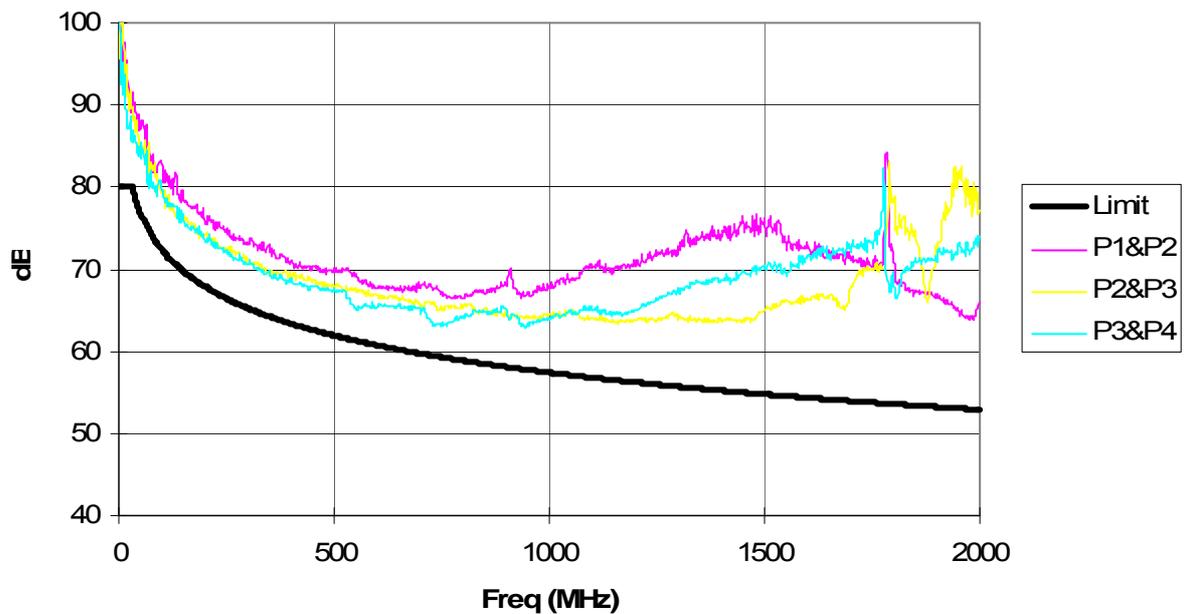


Bild 9: NEXT Performance über die Frequenz

## 6. Linkperformance

Aufgrund des vorher beschriebenen Aufbaus ergibt sich mit dem AMP CO Plus System die Möglichkeit, alle Linkklassen zu installieren, ohne das man sich auf Steckverbinder festlegen muss.

In der Praxis wird schon heute sehr häufig ein 600 MHz PiMF Kabel verlegt. Es wird aber empfohlen, ein 1200 MHz Kabel zu verlegen. Das Kabel wird auf beiden Seiten an den Randsteckverbinder angeschlossen, somit ergibt sich bis ein Link der Klasse F.



Bild 10a: Technische Möglichkeiten AMP CO Plus Systems

Da aber heute noch keine Datenapplikation diese Bandbreite braucht, kann ein Kategorie 5 Einsatz benutzt werden. Damit ergibt sich dann ein Link der Klasse D und 10 Mbit/s oder 100 Mbit/s sind möglich.

Erst wenn die Notwendigkeit einer höheren Linkklasse besteht, kann entweder auf die Linkklasse E oder auch Linkklasse F hochgerüstet werden. Weitere Konfigurationen und Möglichkeiten folgen auf den nächsten Seiten.

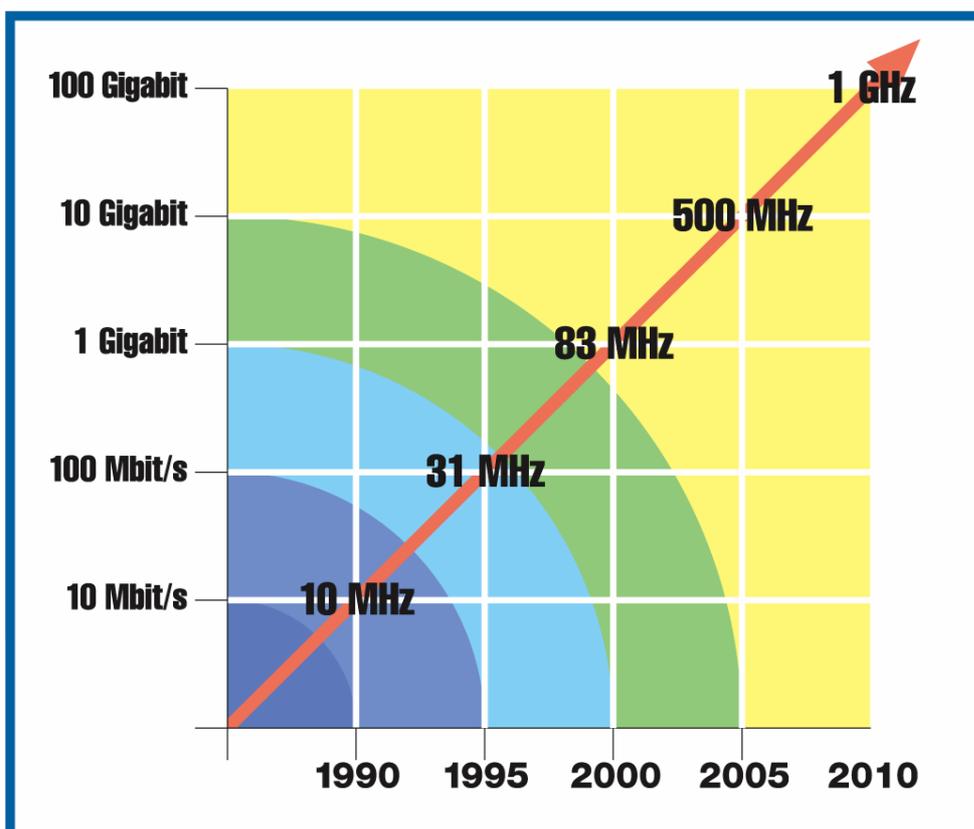


Bild 10b: Entwicklung von Bandbreiten und Geschwindigkeiten

## 7. Wahl des Steckgesichts



Bild 11: Tera™ Einsatz

Wie wichtig diese Möglichkeit sein kann, zeigt die Tatsache, dass in der EN 50173 zwei Steckgesichter für die Linkklasse F normiert sind.

Für das AMP CO Plus System ist schon heute ein Tera™ TM Einsatz verfügbar.

Benutzer des AMP CO Systems sind völlig unabhängig, welches Steckgesicht wann und mit welcher Marktbedeutung zum Einsatz kommt wird.

Aber auch daneben gibt es immer wieder die Notwendigkeit oder Möglichkeit das System universell zu nutzen.



Bild 12: CATV/Ethernet Einsatz

Neben der Datenapplikation besteht heute die Möglichkeit, auch CATV Einsätze und Sub D9 Einsätze zu betreiben. Natürlich können RJ 45 Einsätze eingesetzt werden. Diese entweder als Einfach- oder Doppelseinsatz. Dabei wird die Tatsache genutzt, dass viele Dienste nur 2 der vorhandenen 4 Paare nutzen. Somit kann wahlweise entweder ein vollbelegter

Einfacheinsatz oder ein Doppelseinsatz genutzt werden. Damit können die Anschlüsse sehr flexibel und Kosten sparend genutzt werden.



Bild 13: Sub D9 Einsatz

Wie wichtig diese Möglichkeit ist, zeigt ein Blick in die Vergangenheit, der Geburtsstunde des Systems. Neben den verschiedenen Steckgesichtern RJ 45, IBM Datenstecker und BNC Anschluss, gab es auch noch verschiedene Impedanzumgebungen von 93  $\Omega$  bis 150  $\Omega$ . Dieses Feature wird heute bei dem CATV Einsatz genutzt. Im Einsatz findet die Impedanzanpassung von 100  $\Omega$  auf 75  $\Omega$  statt.



Bild 14: RJ 45 Doppelseinsatz

Durch die Umsetzung im Einsatz können umständliche und anfällige externe Wandler entfallen. Mit dem System ist und war es immer möglich, alle Umgebungen in einem System abzubilden.

---

## 8. Einsatzmöglichkeiten

Wie vorher beschrieben, können die verschiedensten Einsätze benutzt werden.

### Allgemeiner Hinweis:

Auf den nachfolgenden Seiten finden sie einige mögliche Konfigurationsbeispiele. Die Farbe blau bedeutet eine Option.

Die Kabellänge ist abhängig von der jeweiligen Linklänge. Die Anzahl der Verteilfelder resultiert letztendlich aus der Anzahl der Anschlussdosen.



Bild 15: Verschiedene Steckgesichter

In Kapitel 19 finden sie konkrete Planungsbeispiele anhand von einigen Fallbeispielen.

**Hinweis:** Die folgenden Beispiele gelten für Anschlussdosen im DIN Format. Im EMEA Gesamtkatalog 2006, sowie auch in diesem Buch, finden sie weitere Anschlussdosen.

### Beispiel 1: 2 Kabel pro Arbeitsplatz

Dieser Fall ist in der Praxis häufig vorzufinden. Dann ist es möglich, zum Beispiel den Dreifacheinsatz für einen Link zu benutzen. Neben Telefon und Fax kann auch der Ethernet oder fast Ethernet Anschluss realisiert werden. Die andere Anschlussdose wird mit dem Blinddeckel versehen und kann dann für zukünftige Dinge aktiviert werden.

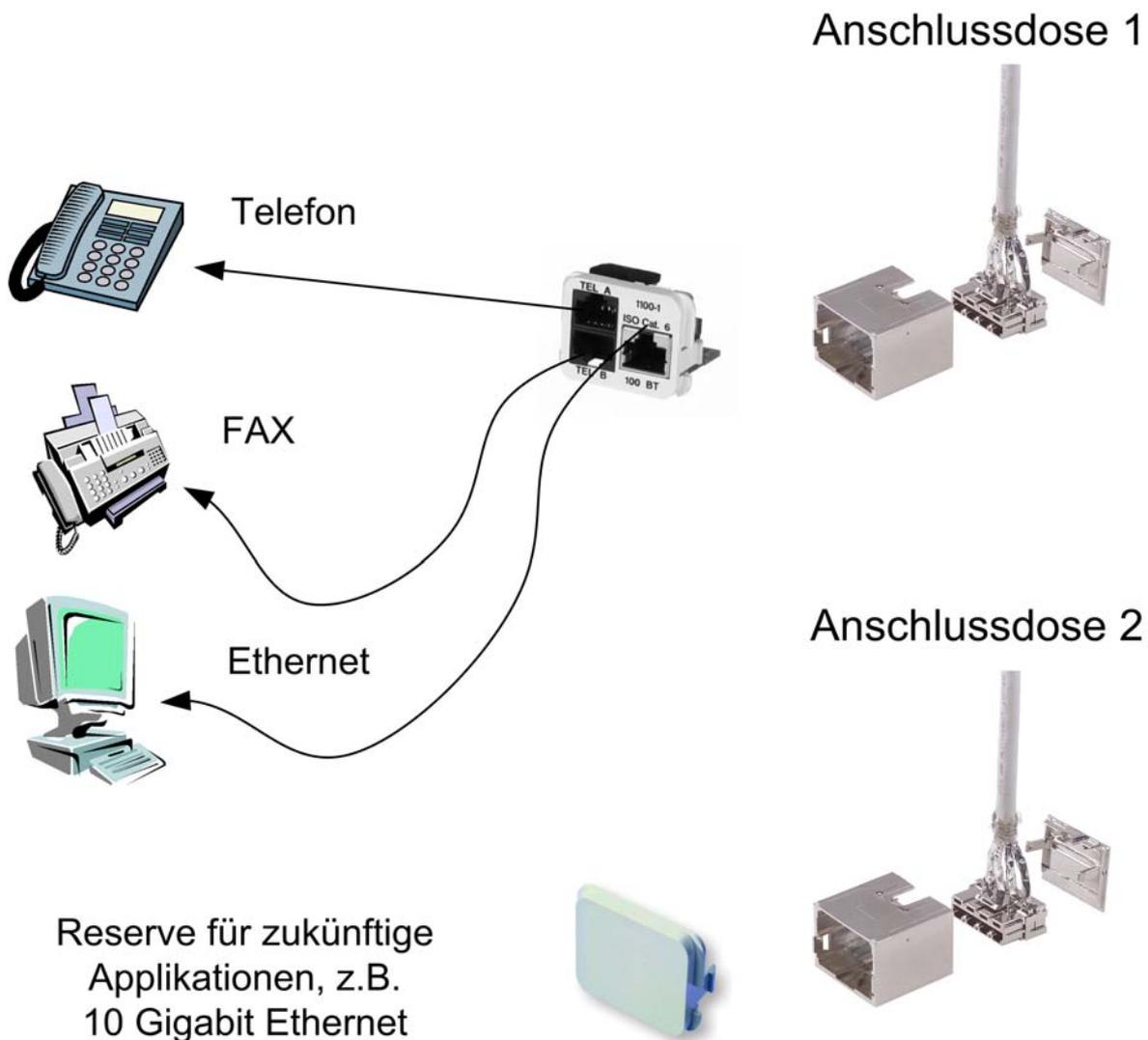


Bild 16: Einsatzmöglichkeit bei Dreifacheinsatz und Blinddeckel

PN	Beschreibung	Anzahl	Applikation
0-0057893-1	Kabel PiMF 600 MHz	-	Ethernet, Telefon, Fax+ 1x Reserve
Y-0336627-X	Anschlussdose, Gerade	2	
0-1711000-X	3fach Einsatz	1	
0-0555644-X	Blinddeckel	1	
0-1394573-1	Verteilfeld, 16 Port RAL 7035	1	
Y-1394582-X	Anschlussdose Schräg	2	
0-1499102-1	Kabel PiMF 1200 MHz	-	
0-1394574-1	Verteilfeld, 24 Port RAL 7035	1	

Y und X bedeuten eine Farb- oder Konfigurationsmöglichkeit

## Beispiel 2: 2 Kabel pro Arbeitsplatz

Eine weitere Möglichkeit ist die Verwendung eines Doppeleinsatzes und eines Blindeinsatzes. Diese Konfiguration ist in der Praxis in vielen Fällen ausreichend und ermöglicht eine kosteneffektive Verwendung des Kabels.

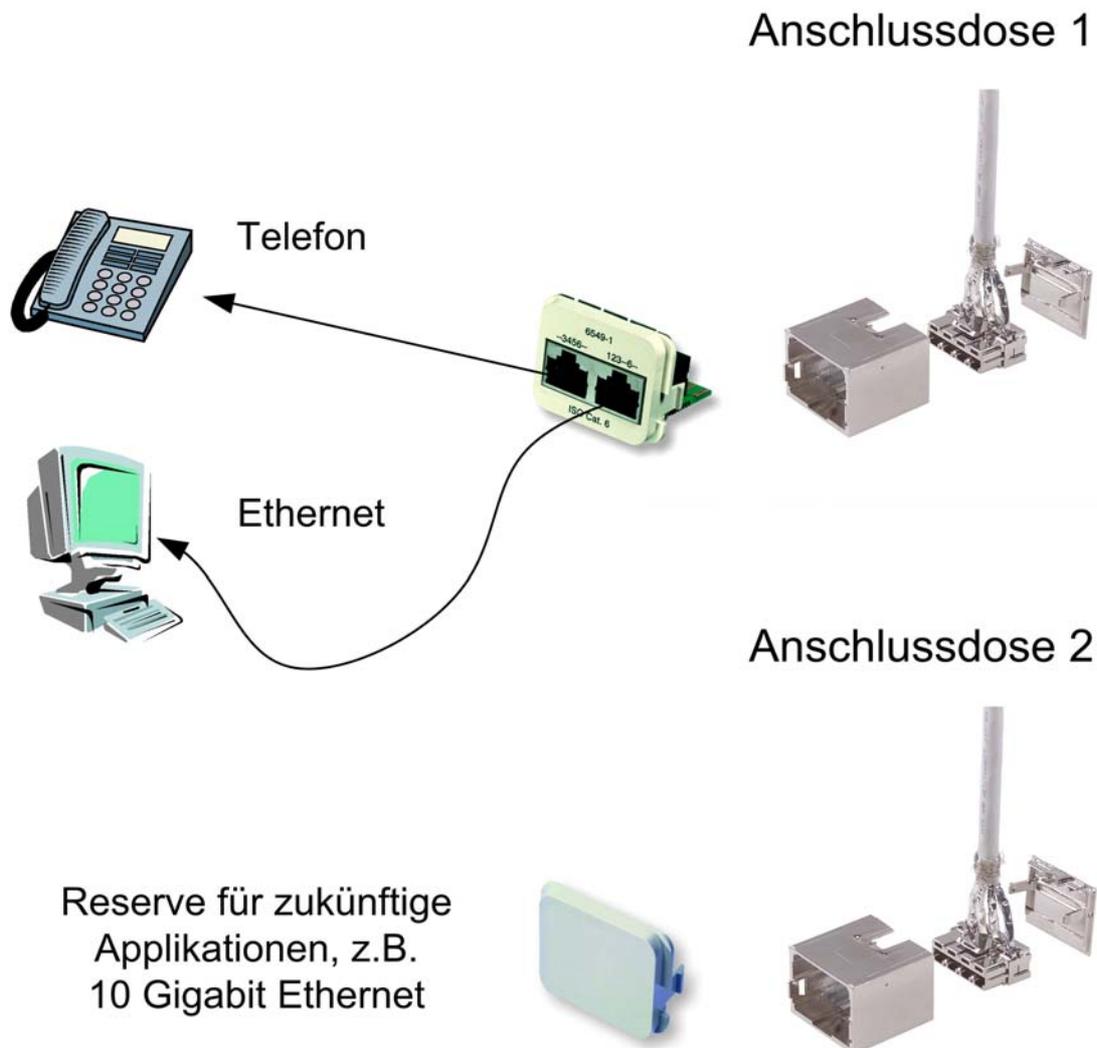


Bild 17: 2 Kabel mit Blinddeckel und Doppeleinsatz

PN	Beschreibung	Anzahl	Applikation
0-0057893-1	Kabel PiMF 600 MHz	-	Ethernet, Telefon oder Fax+ Reserve
Y-0336627-X	Anschlussdose, Gerade	2	
0-0336549-X	2fach Einsatz	1	
0-0555644-X	Blindeckel	1	
0-1394573-1	Verteilfeld, 16 Port RAL 7035	-	
<a href="#">Y-1394582-X</a>	<a href="#">Anschlussdose Schräg</a>	2	
<a href="#">0-1499102-1</a>	<a href="#">Kabel PiMF 1200 MHz</a>	-	
<a href="#">0-1394574-1</a>	<a href="#">Verteilfeld, 24 Port RAL 7035</a>	-	

Y und X bedeuten eine Farb- oder Konfigurationsmöglichkeit

**Beispiel 3: Erweiterung des Reserve Ports**

Ein Szenario, welches in der Zukunft auftreten könnte, ist der Bedarf eines Anwenders nach Gigabit Ethernet. Dieser Dienst benutzt nach heutiger Definition alle acht Adern.

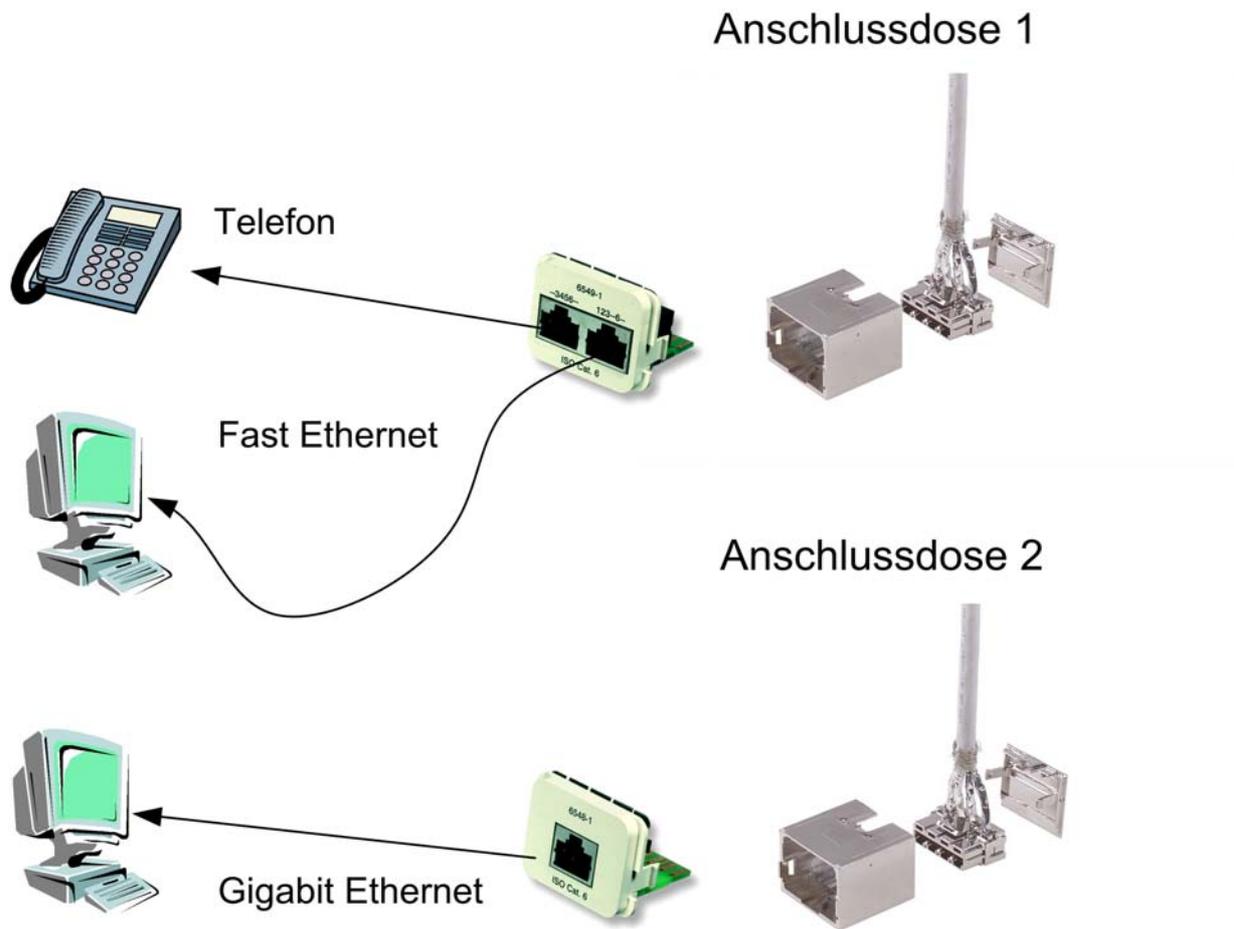


Bild 18: 2 Kabel mit Vollbeschaltung und Doppeleinsatz

PN	Beschreibung	Anzahl	Applikation
0-0057893-1	Kabel PiMF 600 MHz	-	Ethernet, Telefon oder Fax+ Reserve
Y-0336627-X	Anschlussdose, Gerade	2	
0-0336549-X	2fach Einsatz	1	
0-1711188-X	XG Single Einsatz	1	
0-1394573-1	Verteilfeld, 16 Port RAL 7035	-	
Y-1394582-X	Anschlussdose Schräg	2	
0-1499102-1	Kabel PiMF 1200 MHz	-	
0-1394574-1	Verteilfeld, 24 Port RAL 7035	-	

Y und X bedeuten eine Farb- oder Konfigurationsmöglichkeit

Durch einfaches Einsetzen des Adapters ist der Link beschaltet und aktiviert. Diese Einsatzmöglichkeit ist sehr wirtschaftlich, da die Migration langsam ablaufen wird. Denn der Einsatz von Gigabit Ethernet am Arbeitsplatz setzt einen leistungsfähigen Backbone bzw. leistungsfähige Campusverkabelung voraus. Diese müssen in vielen Fällen erst einmal hochgerüstet werden.

## Beispiel 4: 2 Kabel mit Ethernet und CATV Service

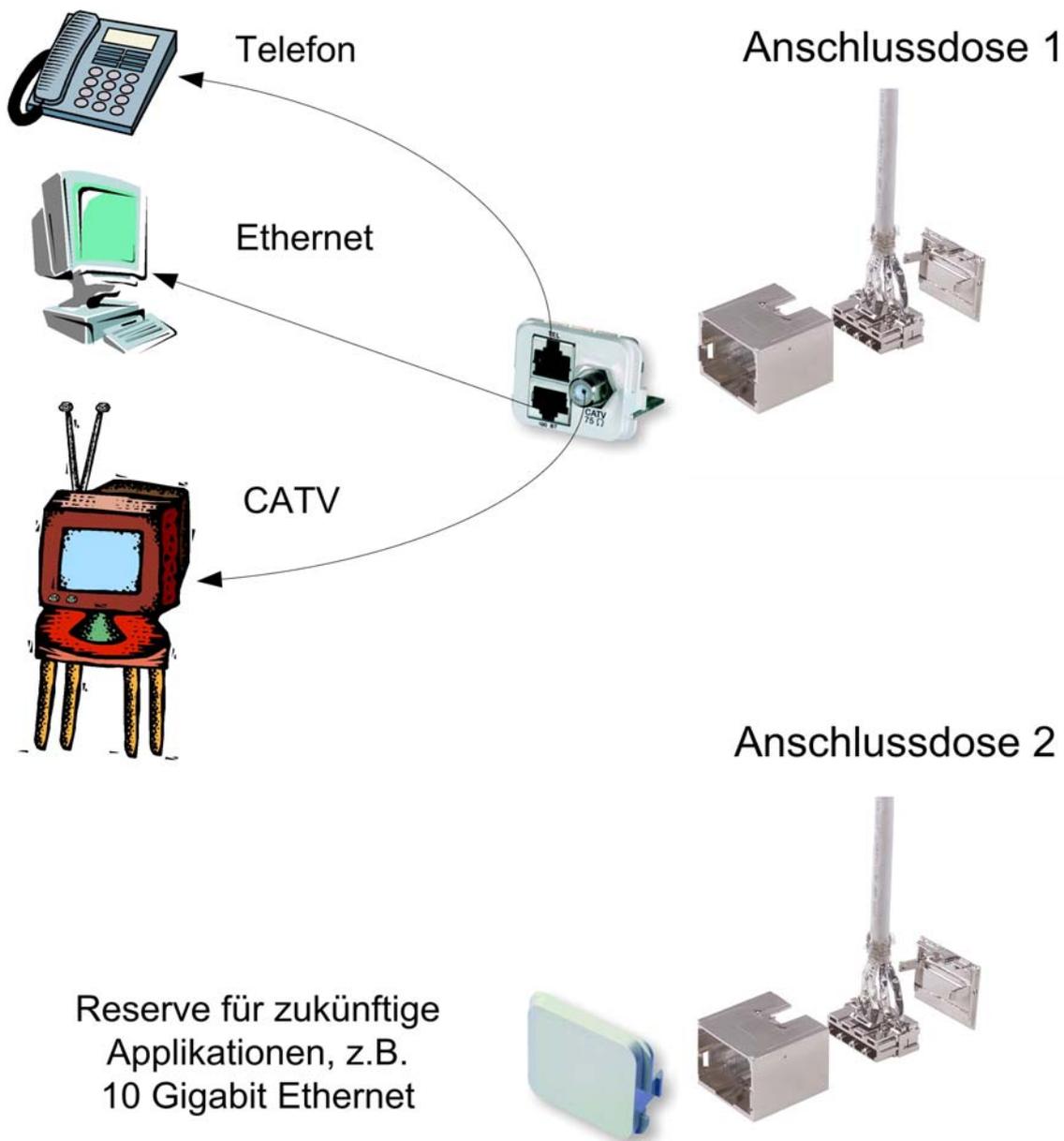


Bild 19: 2 Kabel mit Doppeleinsatz CATV Einsatz

PN	Beschreibung	Anzahl	Applikation
0-0057893-1	Kabel PiMF 600 MHz	-	Ethernet, Telefon oder Fax+ CATV
Y-0336627-X	Anschlussdose, Gerade	2	
0-1711336-X	CATV / RJ45 / Telefon	1	
0-0555644-X	Blindeckel	1	
0-1394573-1	Verteilfeld, 16 Port RAL 7035	-	
Y-1394582-X	Anschlussdose Schräg	2	
0-1499102-1	Kabel PiMF 1200 MHz	-	
0-1394574-1	Verteilfeld, 24 Port RAL 7035	-	

Y und X bedeuten eine Farb- oder Konfigurationsmöglichkeit

Beispiel 5: 2 Kabel mit CATV Service und 2x Ethernet

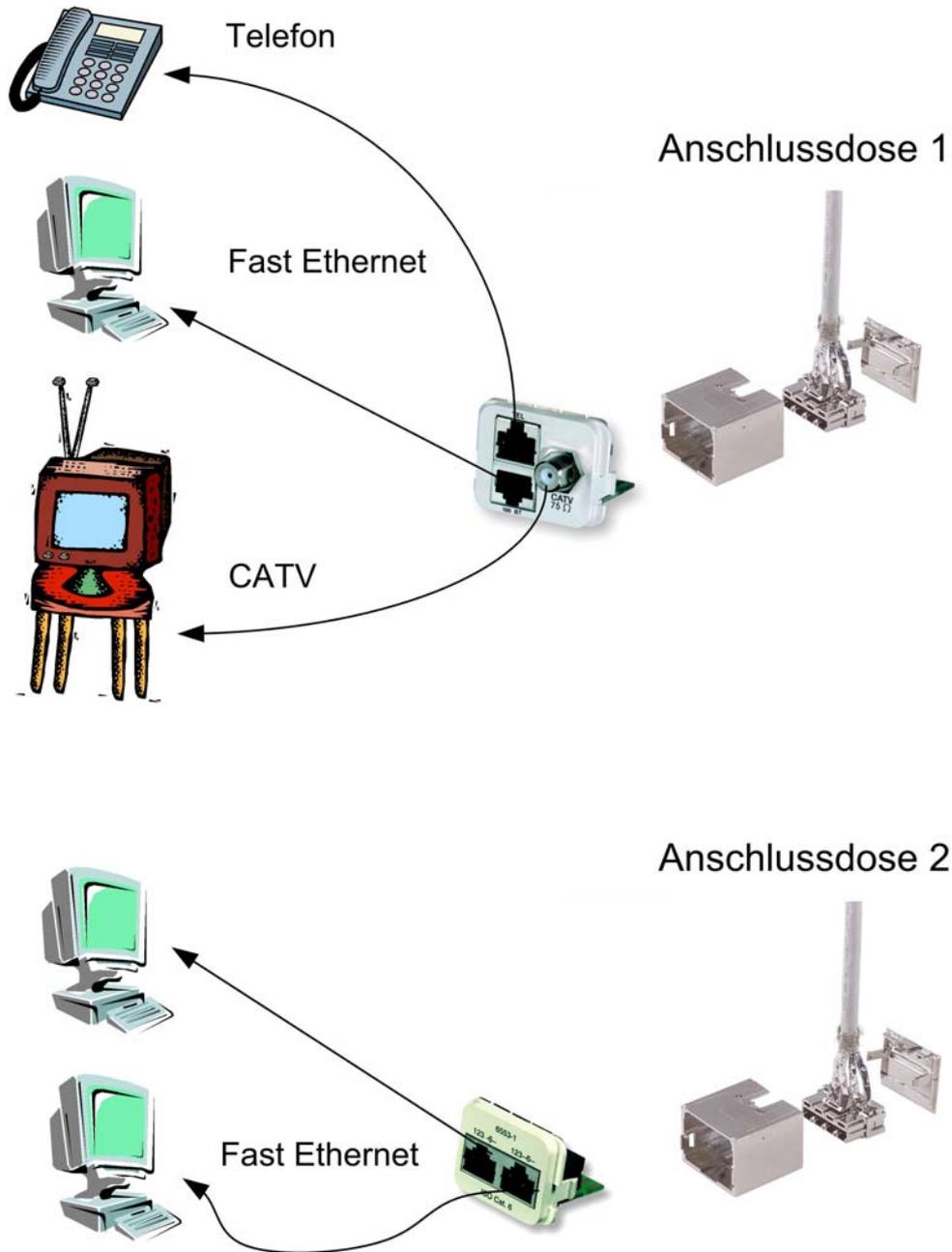


Bild 20: 2 Kabel mit Doppeleinsatz sowie CATV / RJ45 Einsatz

Die maximale Ausbaustufe zeigt die enormen Möglichkeiten und Potentiale, die im System stecken. Wird der zweite Port ausgebaut, sind neben CATV auch weitere Dienste möglich.

PN	Beschreibung	Anzahl	Applikation
0-0057893-1	Kabel PiMF 600 MHz	-	2x Ethernet, Telefon, oder FAX oder Ethernet+ CATV
Y-0336627-X	Anschlussdose, Gerade	2	
0-0336553-X	2fach Einsatz	1	
0-1711336-X	CATV / RJ45 / Telefon	1	
0-1394573-1	Verteilfeld, 16 Port RAL 7035	-	
Y-1394582-X	Anschlussdose Schräg	2	
0-1499102-1	Kabel PiMF 1200 MHz	-	
0-1394574-1	Verteilfeld, 24 Port RAL 7035	-	

Y und X bedeuten eine Farb- oder Konfigurationsmöglichkeit

## Beispiel 6: 3 Kabel pro Arbeitsplatz

Auch hierbei sind vielfältige Konfigurationen möglich. 3 Kabel kommen auch häufig bei einem Doppel Arbeitsplatz zum Tragen, oder wenn eine Arbeitszone geplant ist.

Dann kann diese effiziente Konfiguration angewendet werden.

Gerade hierbei zeigt die Konfigurationsmöglichkeit des Systems seine Vorteile.

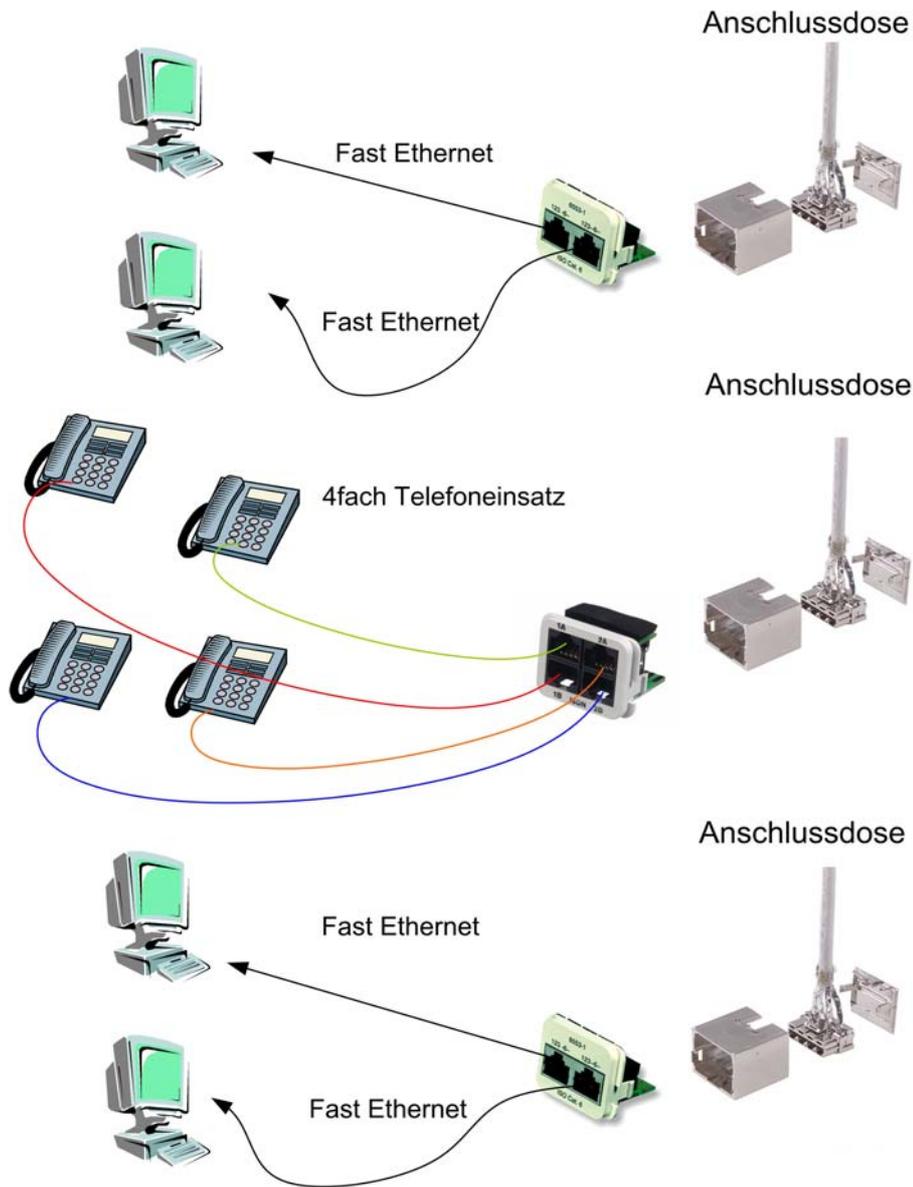


Bild 21: 3 Kabel mit 2 x Doppeleinsatz, 4fach Telefon

PN	Beschreibung	Anzahl	Applikation
0-0057893-1	Kabel PiMF 600 MHz	-	Ethernet, Telefon oder Fax+ Reserve
Y-0336627-X	Anschlussdose, Gerade	3	
0-0336553-X	2fach Einsatz	2	
0-1711000-X	4fach Telefoneinsatz	1	
0-1394573-1	Verteilfeld, 16 Port RAL 7035	-	
Y-1394582-X	<a href="#">Anschlussdose Schräg</a>	3	
0-1499102-1	<a href="#">Kabel PiMF 1200 MHz</a>	-	
0-1394574-1	<a href="#">Verteilfeld, 24 Port RAL 7035</a>	-	

Y und X bedeuten eine Farb- oder Konfigurationsmöglichkeit

**Vergleich: 8 Ports mit AMP CO Plus gegen Standardverkabelung**

Anstatt von 8 Kabeln müssen nur 3 Kabel eingesetzt werden. Dadurch ist nicht nur mehr Platz im Kanal, sondern auch die Brandschottung ist erheblich kleiner und damit günstiger. Da auch weniger Kabel verlegt und angeschlossen werden müssen, ist klar zu ersehen, dass an dieser Stelle einer der vielen wirtschaftlichen Vorteile eintritt.

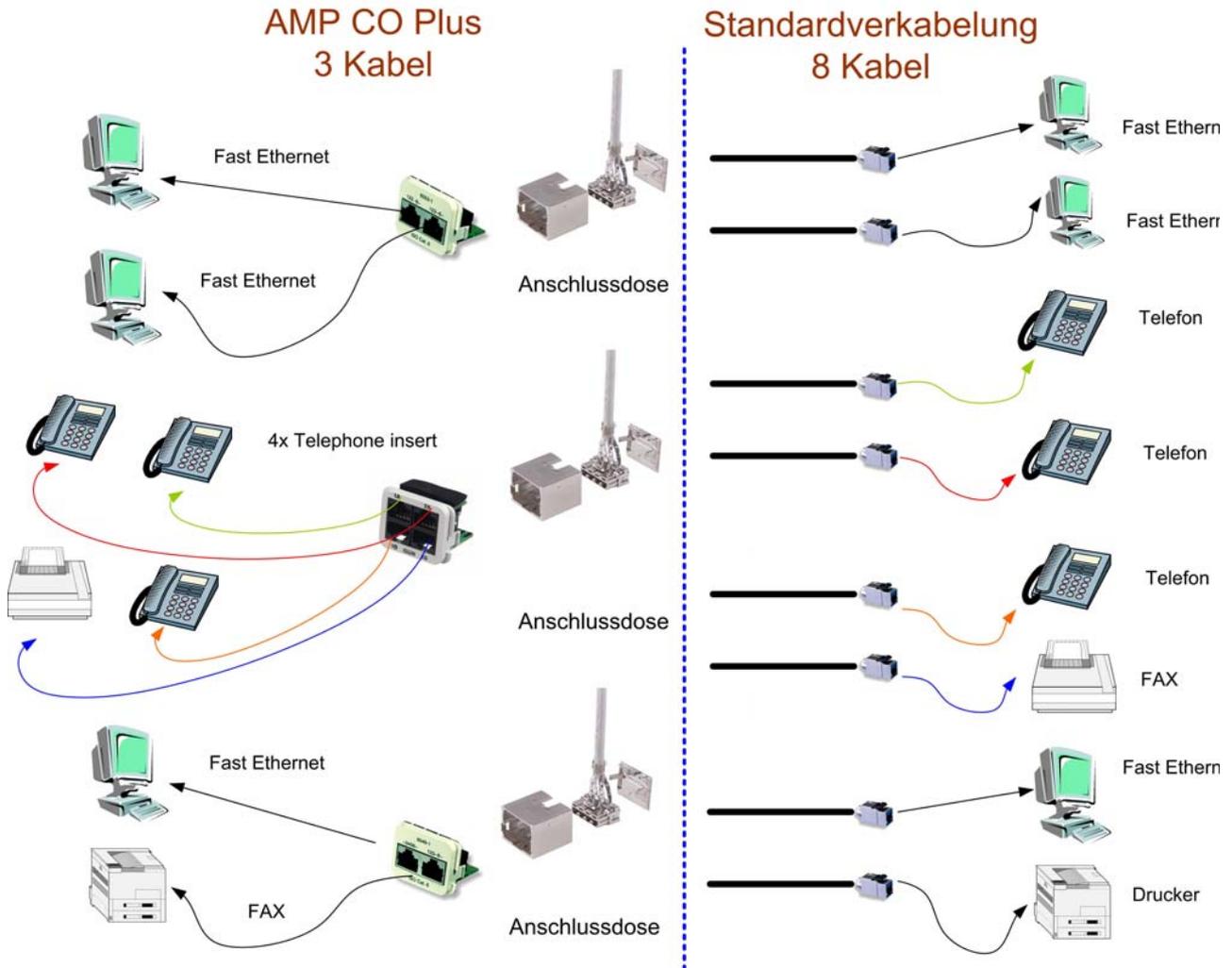


Bild 22a: Vergleich AMP CO Plus/Standardverkabelung

## 9. Übersicht

Welche Möglichkeiten im System stecken, zeigt die folgende Übersicht. Dabei ist gut zu erkennen, dass der installierte Link die Konstante ist und der Adapatereinsatz die Variable darstellt. Durch den Aufbau sind wahlweise alle Linkklassen von D bis F<sub>A</sub> möglich. Auch die neuen Linkklassen können somit abgebildet werden.

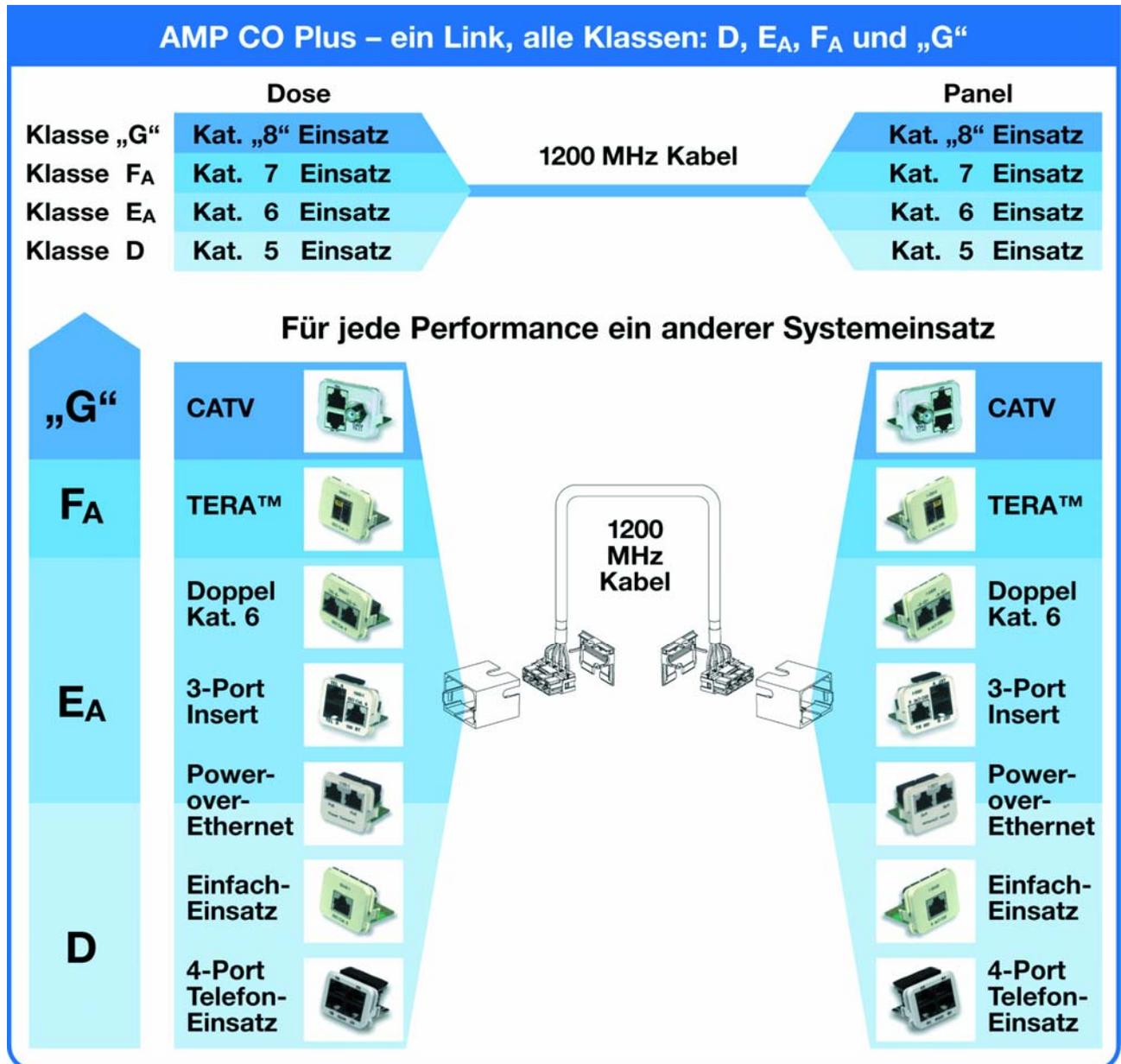


Bild 22b: Leistungsmöglichkeiten

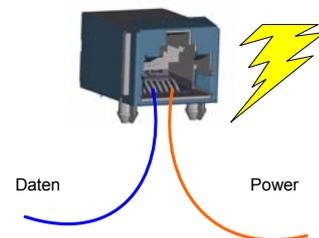
Ein Link, alle Klassen

## 10. Power over Ethernet

Power over Ethernet (PoE) ist einer der neusten Technologien und wird den Markt sehr schnell erobern.

PoE bedeutet, dass neben den Daten auch eine Spannung (Energie) über die Datenleitung bereitgestellt wird. Die genaue Spezifikation sieht 48 V (57 V max.) bei maximal 15,4 Watt (Speisung) vor.

Dazu hat IEEE den Standard 802.3af erstellt. Dort sind drei verschiedene Möglichkeiten definiert worden:



- Endpoint PSE Betriebsart A
- Endpoint PSE Betriebsart B
- Midspan PSE Betriebsart B

### 10.1 Endpoint PSE Betriebsart A

Bei diesem Modus wird die Betriebsspannung über die Datenpaare 1,2 und 3,6 bereitgestellt. Aufgrund der Überlagerung auch Phantomspeisung genannt. Dieser Modus ist bei Diensten, die keine freien Paare zulassen (Gigabit Ethernet) notwendig.

Das gleiche gilt natürlich auch bei den Doppel Einsätzen für das AMP CO Plus System. Wenn Ethernet und ISDN über ein Kabel übertragen werden, ist kein freies Paar vorhanden.

Dann erlaubt nur dieser Modus den gleichzeitigen Betrieb von Daten und Spannungsversorgung.

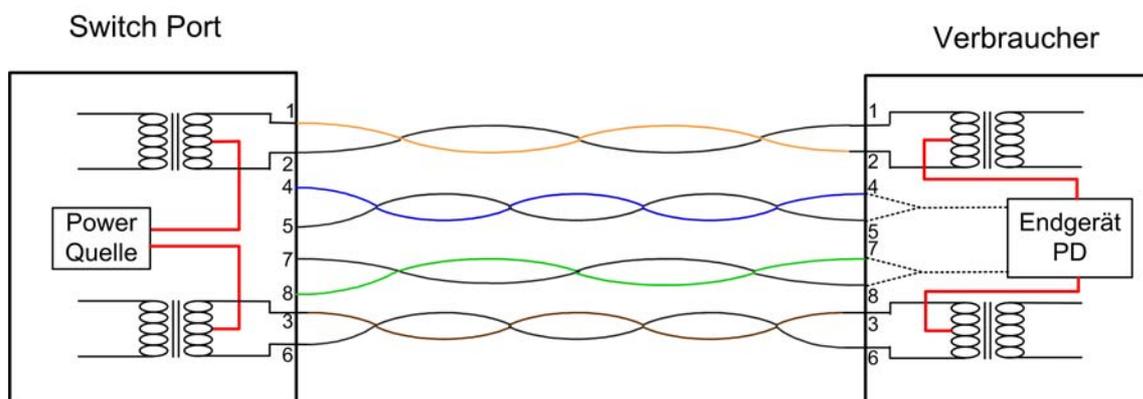


Bild 23: Power over Ethernet Betriebsmodus A nach IEEE 802.3af

## 10.2 Endpoint PSE Betriebsart B

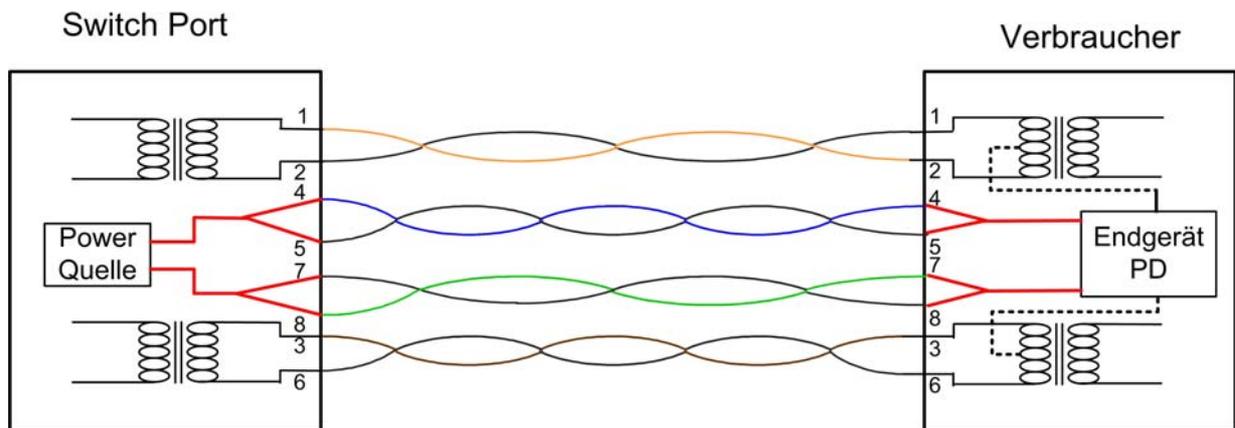


Bild 24: Power over Ethernet Betriebsmodus B nach IEEE 802.3af

Bei dieser Betriebsart wird die Betriebsspannung über die ungenutzten Paare bereitgestellt. Das bedeutet, auf den Paaren 4,5 und 7,8. Die Energieversorgung erfolgt direkt durch den Switch. Aufgrund der neuen Übertragungsverfahren (Gigabit Ethernet) wird dieser Betriebsmodus aber langfristig an Bedeutung verlieren.

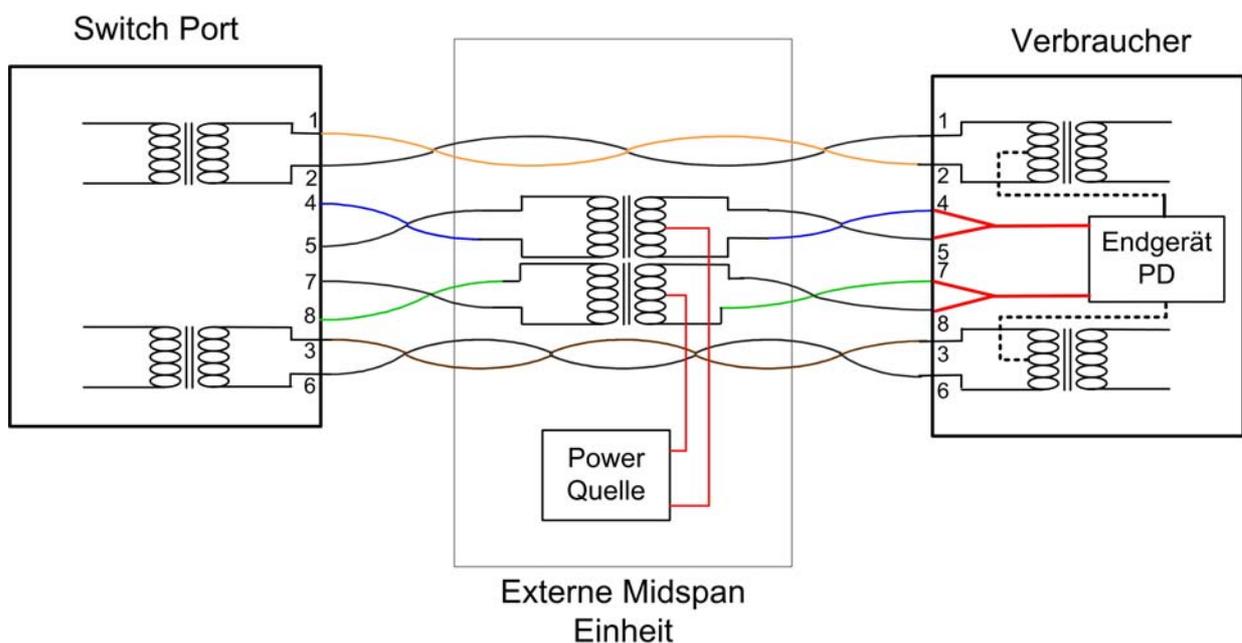


Bild 25: Power over Ethernet Betriebsmodus B Midspan nach 802.3af

## 10.3 Midspan PSE Betriebsart B

Auch hier werden die ungenutzten Leiter benutzt. Allerdings wird die Spannung über eine zusätzliche Midspan Einheit eingespeist. Das ist in der Übergangszeit eine gute Alternative für bestehende Anlagen, da die vorhandene Hardware weiterbenutzt werden kann.

AMP Netconnect hat als einer der ersten Anbieter auf dem Markt eine Midspan Lösung entwickelt. Diese Einheit ist vollständig kompatibel zum IEEE 802.3af Standard. Darüber hinaus hat das Gerät folgende Eigenschaften:

- Vollständig kompatibel zu IEEE 802.3af
- Volle Leistung auf jedem Port (15,4 Watt pro Port)
- Modulares Konzept
- 10/100 und **1000 MBit/s**
- Geringe Wärmeabgabe

Das besondere ist die Unterstützung von Gigabit Ethernet. Somit können auch im Midspan Betrieb neuartige Gigabit Ethernet Komponenten angeschlossen werden. Der modulare Aufbau ermöglicht Schritt für Schritt die Beschaltung von PoE Ports.

Durch die Trennung von Switch und PoE Einheit ist die größtmögliche Wirtschaftlichkeit gegeben. Zusätzlich kann das Wärmeverhalten besser im Schrank besser verteilt und im Einzelfall angepasst werden. Somit werden örtliche „Hot Spots“ vermieden. Aufgrund höherer Leistungen, die in Zukunft definiert werden sollen (30 Watt), ist die Midspan Lösung hervorragend dazu geeignet. Integrierte PoE Lösungen in Switchen sind dazu kaum noch in der Lage.

Ein weiterer Pluspunkt ist die unterschiedliche Lebensdauer. Müssen Switche mit PoE Modulen getauscht werden, müssen auch diese wieder neu gekauft werden. Mit einer Midspan Lösung braucht nur der Switch getauscht werden, die Midspan Einheit bleibt davon unberührt.



8 und 24 Port Midspan Geräte

# 11. AMP CO Plus Power Multiplexing

## Was ist AMP CO Plus Power Multiplexing?

Wenn man sich die möglichen Betriebsarten anschaut, stellt man folgendes fest:

Wenn der Nutzer einen Doppeleinsatz benutzt, fehlen die ungenutzten Paare.

Denn es werden alle 4 Paare gebraucht.

Daraus folgt, dass der Betrieb mit [PSE B](#) nicht möglich ist. Auch der Midspan Modus nutzt die ungenutzten Paare und ist somit auch nicht geeignet.

Daraus folgt: Nur der Modus A funktioniert.

**Wichtig:** Diese Aussage trifft nur beim Einsatz von Doppeleinsätzen zu. Bei Verwendung von Einfacheinsätzen ist das System voll beschaltet.

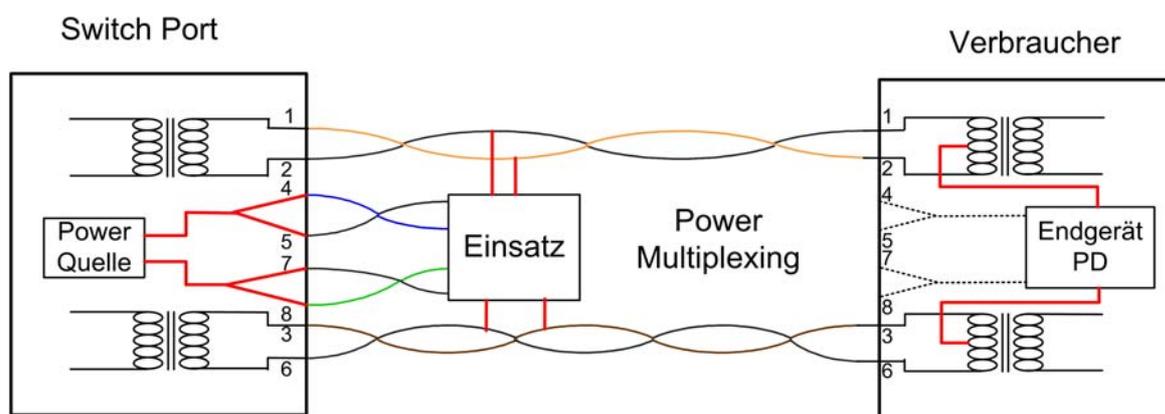


Bild 26: AMP CO Power Multiplexing

## Warum der PoE Einsatz?

Die Einsätze sorgen dafür, dass die Spannung auf die Paare 1,2 und 3,6 aufmoduliert wird. Dadurch kann das andere Paar auch für Daten und Spannung verwendet werden. Wird der Einsatz auch in der Anschlussdose verwendet, werden Daten und Spannung wieder demultiplext und der ursprüngliche Zustand hergestellt.



Der Einsatz stellt sicher, dass zu jeder Zeit ein Betriebsmodus nach IEEE 802.3 af gewährleistet ist.

**Hinweise für Cisco Nutzer:** Cisco verwendet bei nicht konformen Endgeräten die Paare 1,2 und 3,6. Damit können dann die Doppolethernet Einsätze benutzt werden.

**Empfehlung:** AMP NETCONNECT bietet ihnen Einsätze mit PoE Beschriftung an. Dadurch ist auch am Teilnehmehranschluss jederzeit ersichtlich, ob eine PoE Funktionalität vorliegt.

## 12. Midspan Einheit und AMP CO Plus PoE Einsätze

Mit AMP CO Plus und den PoE Einsätzen können alle Endgeräte nach IEEE 802.3 af betrieben werden. Die Konfiguration für den Betriebsmodus A und B sieht folgendermaßen aus:

- Switch (mit PoE)
- AMP CO Plus Panel (PoE Einsatz)
- Link
- Anschlussdose (Doppeleinsatz PoE)

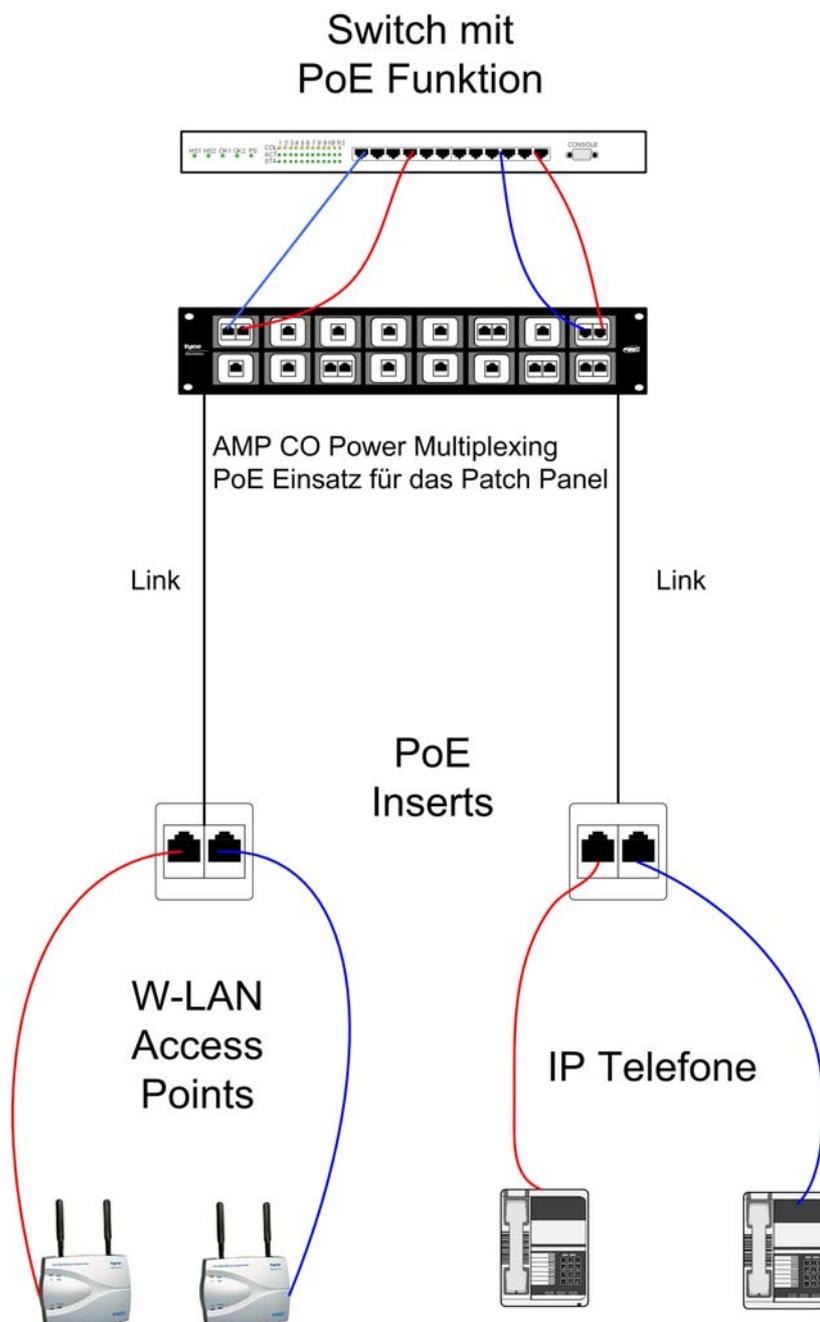


Bild 27: Konfiguration mit Power Funktion im Switch

Geräte dieser Art sind noch nicht zahlreich auf dem Markt und wenn die Switches noch sehr neu sind, ist der Modus Midspan die wirtschaftlich interessantere Lösung.

Dadurch kann die bestehende Hardware weiterverwendet werden. Die Teilnehmer sind dann sehr einfach und schnell mit Power over Ethernet versorgt.

Die Konfiguration für den Betriebsmodus Midspan PSE B sieht folgendermaßen aus:

- Switch (mit PoE)
- AMP CO Plus Panel (PoE Einsatz)
- PoE Midspan Einheit
- Link
- Anschlussdose (Doppeleinsatz PoE)

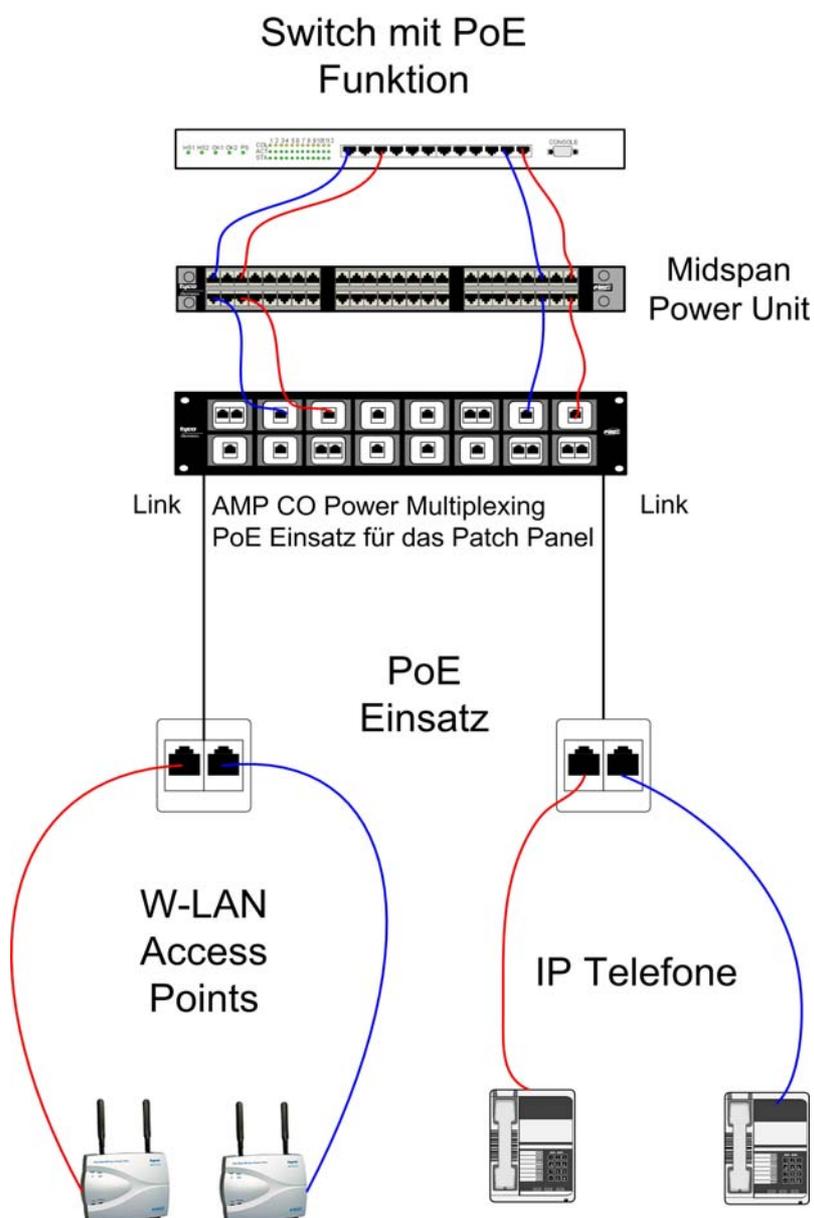


Bild 28: Konfiguration mit Power Funktion im Midspan Modus (Modus B Midspan)

## 13. TV Applikationen

Für das AMP CO Plus System ist ein Einsatz für Video und TV-Applikationen über die strukturierte Gebäudeverkabelung erhältlich. Mit diesen Einsätzen ist es möglich, Videosignale von Überwachungskameras, Videorecordern sowie analoge und digitale



Fernseh- und Radioprogramme im Frequenzbereich bis 862 MHz über die strukturierte Gebäudeverkabelung (Twisted Pair) zu übertragen. Der verwendete F-Stecker im Einsatz ist aus dem Bereich der Satellitentechnik bekannt und zeigt sehr gute Übertragungseigenschaften bis ca. 2 GHz. Die Impedanzanpassung von 75 Ohm (Koax) auf 100 Ohm (Twisted Pair) ist im AMP CO Einsatz realisiert. Für die Verteilung von TV-Signalen für Kabelgebundene und terrestrische Systeme stehen folgende Frequenzbänder zur Verfügung.

Bild: 29 TV Einsatz

Band	Bezeichnung	Frequenzbereich	Anwendung	Medium
VHF I	VHF Band I	41-68 MHz	TV	terrestrisch u. Kabel
VHF II	VHF Band II	87,5-108 MHz	Radio (UKW)	terrestrisch u. Kabel
USB	Midband	111-125 MHz	Radio (DSR)	terrestrisch u. Kabel
USB	Midband	125-174 MHz	TV	terrestrisch u. Kabel
VHF III	VHF Band III	174-230 MHz	TV	terrestrisch u. Kabel
OSB	Superband	230-300 MHz	TV	terrestrisch u. Kabel
ESB	Hyperband	300-470 MHz	TV/Radio	terrestrisch u. Kabel
UHF I	UHF Band I	470-582 MHz	TV	terrestrisch u. Kabel
UHF II	UHF Band II	582-862 MHz	DVB	Kabel

Die meisten Kanäle, die über das Kabelbreitbandnetz übertragen werden, befinden sich aus wirtschaftlichen Gründen unterhalb von 450 MHz und im terrestrischen Bereich unterhalb von 600 MHz.

### 13.1 Technische Grundlagen:

Sender im Bereich der Fernsehtechnik arbeiten üblicherweise mit Ausgangssignalen von 75dB $\mu$ V und Empfänger benötigen zur einwandfreien Rekonstruktion ein Signal von 55dB $\mu$ V. Das bedeutet die Dämpfung über einen Link darf 20 dB nicht überschreiten. Daraus folgt, dass bei einem Kategorie 7 Kabel für einen rein passiven Link folgende Längen nicht überschritten werden sollten.

862 MHz	25 Meter
600 MHz	40 Meter
450 MHz	50 Meter

## 13.2 Nutzung von Vorverstärkern

Um die maximale Reichweite in einem bestimmten Frequenzband zu erhöhen, können in einem TV System Vorverstärker mit Schräglageneinstellung zum Ausgleich der Dämpfung (siehe Abb. 1) eingesetzt werden. Berücksichtigt man die maximale zulässige Signalamplitude von 105 dB $\mu$ V, lassen sich im Verteilfeld handelsübliche Signalverstärker mit einem Gewinn von bis zu 30 dB einsetzen. Damit erhöht sich die Reichweite im Frequenzband bis 862 MHz auf ca. 80 Meter, bis 600 MHz und darunter auf die gemäß EN 50173 maximale Länge von 90 Metern im horizontalen (tertiären) Gebäudebereich.

Bild 30 zeigt die Dämpfung eines TV-Links' in Abhängigkeit der Frequenzen und der Länge.

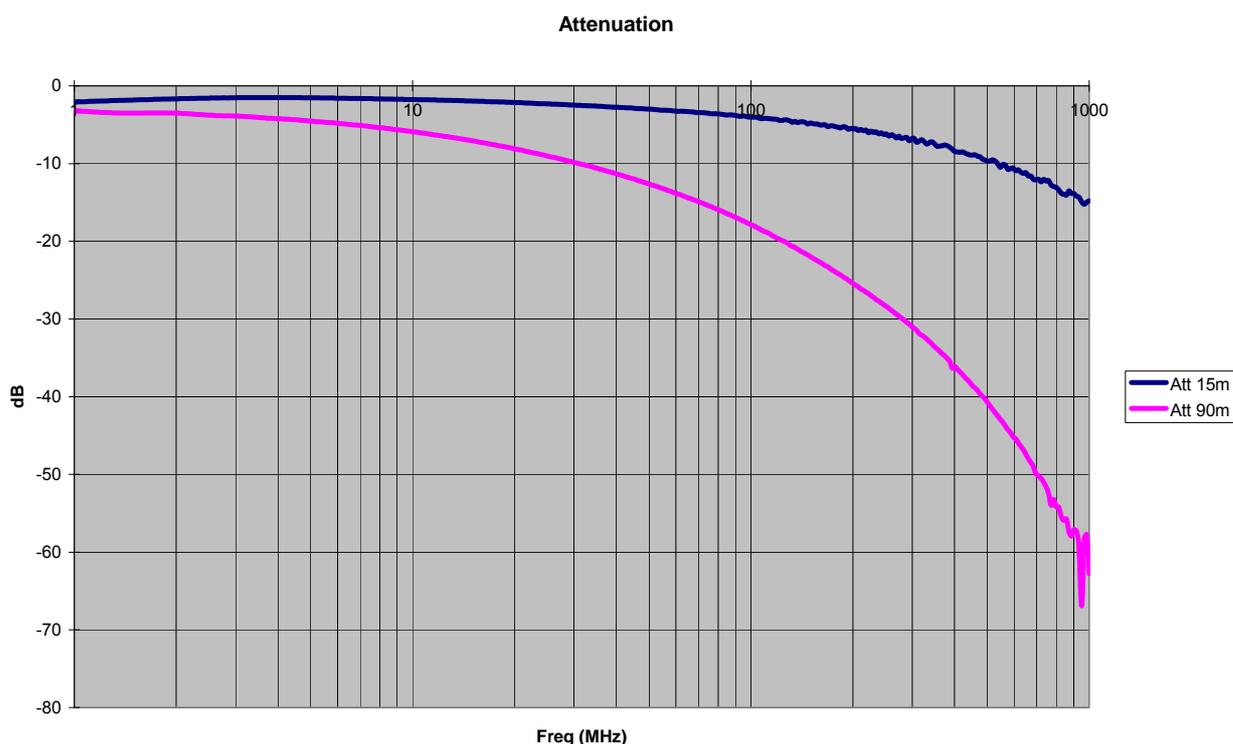


Bild 30: Dämpfung eines TV-Links (PiMF 600 und 2 Einsätze 8-0101011-8)

Deutlich ist zu erkennen, dass die Dämpfung mit steigender Frequenz und Länge zunimmt (90 Meter Link violett, 15 Meter Link schwarz).

Frequenzbereich	Ohne Vorverstärker			Mit Vorverstärker		
	Einsatz	Kabel	max. Länge	Verstärker	Kabel	max. Länge
bis 450 MHz	1,9 dB	16 dB	50 m	20 dB	42 dB	90 m*
bis 600 MHz	2,5 dB	15 dB	40 m	20 dB	45 dB	90 m
bis 862 MHz	3,3 dB	14 dB	25 m	30 dB	44 dB	80 m

\*begrenzt durch die maximal zulässige Länge eines Permanent Links gemäß EN 50173

### 13.3 CATV-Empfangeinheiten

Zu beachten ist unbedingt, dass die zulässigen Eingangspegel bei Empfangseinheiten nicht überschritten werden. Signale sollten auf der Empfängerseite in einem Fenster von 55dB $\mu$ V bis 72dB $\mu$ V liegen. Werte darüber oder darunter können die Übertragungsqualität negativ beeinflussen. Unterhalb von 55dB $\mu$ V wird der Signal zu Rausch Abstand (S/N Verhältnis) ungünstig; oberhalb von 72 dB $\mu$ V können Übersteuerungseffekte auftreten.

#### CATV Channel Calculator for Cat 7 cable

OK
NOT OK

Frequency (MHz)	47	230	300	470	582	862
Band	VHF I-II	VHF III	Superband	Hyperband	UHF I	UHF II
Signal IN (dB $\mu$ V)	65	65	65	65	65	65
(signal strength as has to be delivered by carrier)						
CATV OUT (MIN dB $\mu$ V)	52	52	52	52	52	52
CATV OUT (MAX dB $\mu$ V)	75	75	75	75	75	75
(signal strength required by TV set)						
Attenuation Connectors (dB)	0,57	0,82	0,92	1,16	1,31	1,71
(insertion loss of AMP CO CATV insert)						
Attenuation Patchcords 1.5m (dB)	0,68	0,68	0,68	0,68	0,68	0,68
(insertion loss of CATV patchcords)						
Attenuation Cable 15m (dB)	1,93	4,44	5,13	6,56	7,39	9,22
Attenuation Cable 30m (dB)	3,85	8,88	10,26	13,12	14,78	18,44
Attenuation Cable 45m (dB)	5,78	13,33	15,38	19,68	22,16	27,66
Attenuation Cable 60m (dB)	7,70	17,77	20,51	26,24	29,55	36,88
Attenuation Cable 75m (dB)	9,63	22,21	25,64	32,80	36,94	46,11
Attenuation Cable 90m (dB)	11,56	26,65	30,77	39,36	44,33	55,33
(insertion loss of Cat 7cable per length)						
w/o Amplifier	0	0	0	0	0	0
Output Signal @ 15m (dB)	60,58	57,55	56,67	54,76	53,62	51,01
Output Signal @ 30m (dB)	58,66	53,11	51,54	48,20	46,23	41,78
Output Signal @ 45m (dB)	56,73	48,67	46,42	41,64	38,85	32,56
Output Signal @ 60m (dB)	54,80	44,23	41,29	35,08	31,46	23,34
Output Signal @ 75m (dB)	52,88	39,79	36,16	28,52	24,07	14,12
Output Signal @ 90m (dB)	50,95	35,35	31,03	21,96	16,68	4,90
(signal output w/o amplifier)						
Linear Amplifier +12 dB	12	12	12	12	12	12
Output Signal @ 15m (dB)	72,58	69,55	68,67	66,76	65,62	63,01
Output Signal @ 30m (dB)	70,66	65,11	63,54	60,20	58,23	53,78
Output Signal @ 45m (dB)	68,73	60,67	58,42	53,64	50,85	44,56
Output Signal @ 60m (dB)	66,80	56,23	53,29	47,08	43,46	35,34
Output Signal @ 75m (dB)	64,88	51,79	48,16	40,52	36,07	26,12
Output Signal @ 90m (dB)	62,95	47,35	43,03	33,96	28,68	16,90
(signal output with linear amplifier low)						
Linear Amplifier +20 dB	20	20	20	20	20	20
Output Signal @ 15m (dB)	80,58	77,55	76,67	74,76	73,62	71,01
Output Signal @ 30m (dB)	78,66	73,11	71,54	68,20	66,23	61,78
Output Signal @ 45m (dB)	76,73	68,67	66,42	61,64	58,85	52,56
Output Signal @ 60m (dB)	74,80	64,23	61,29	55,08	51,46	43,34
Output Signal @ 75m (dB)	72,88	59,79	56,16	48,52	44,07	34,12
Output Signal @ 90m (dB)	70,95	55,35	51,03	41,96	36,68	24,90
(signal output with linear amplifier high)						
Variable Amplifier +30 dB	10	13	17	23	26	30
Output Signal @ 15m (dB)	70,58	70,55	73,67	77,76	79,62	81,01
Output Signal @ 30m (dB)	68,66	66,11	68,54	71,20	72,23	71,78
Output Signal @ 45m (dB)	66,73	61,67	63,42	64,64	64,85	62,56
Output Signal @ 60m (dB)	64,80	57,23	58,29	58,08	57,46	53,34
Output Signal @ 75m (dB)	62,88	52,79	53,16	51,52	50,07	44,12
Output Signal @ 90m (dB)	60,95	48,35	48,03	44,96	42,68	34,90
(signal output with variable amplifier)						

Die Werte sind Anhaltswerte die in der Praxis von den jeweiligen physikalischen Bedingungen abhängen.

## 14. Telefonanwendungen

Neben der Daten- und TV Anwendung ist heute jeder Arbeitsplatz mit einem Telefon ausgestattet.

Dabei sind drei Technologien im Einsatz

- Analog
- Digital (ISDN)
- VoIP

Für die Analog und ISDN Applikation stehen diverse Einsätze zur Verfügung.

### Analog

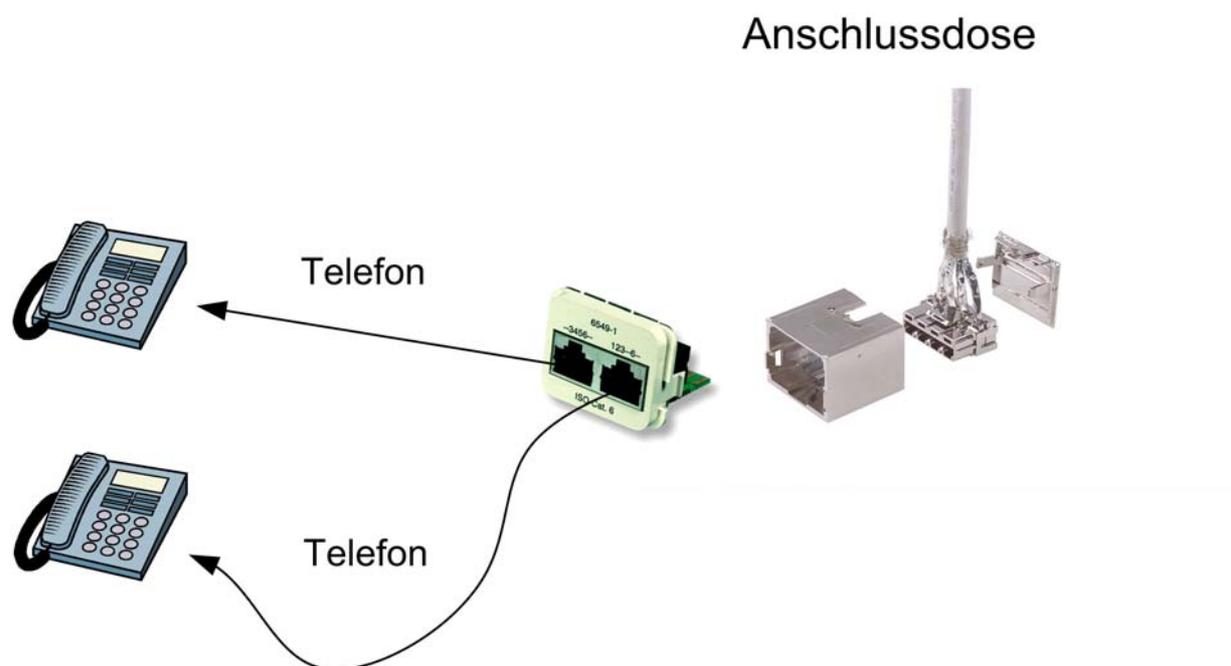


Bild 31: 2x Analog Telefon

Hierbei kann natürlich ein Doppelseinsatz verwendet werden, um über ein Kabel zwei Telefone zu betreiben. Somit kann ein Kabel eingespart werden.

PN	Beschreibung	Anzahl	Applikation
0-0057893-1	Kabel PiMF 600 MHz	-	2x Telefon Belegung 4,5 + 4,5
2-0336627-1	Anschlussdose, Gerade	1	
Y-0183736-1	2fach Einsatz	1	
0-1394573-1	Verteilfeld, 16 Port RAL 7035	-	
2-1394582-1	Anschlussdose Schräg	1	
0-1499102-1	Kabel PiMF 1200 MHz	-	
0-1394574-1	Verteilfeld, 24 Port RAL 7035	-	

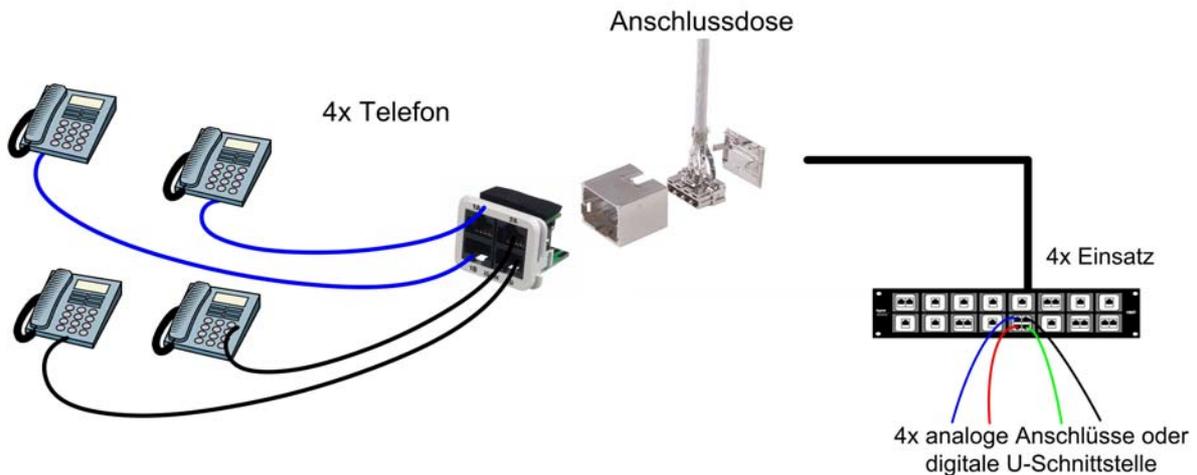


Bild 32: 4 x Analog Telefon /2 Draht Technik

Die größte wirtschaftliche Nutzung entsteht aber, bei der Verwendung des 4fach Einsatzes.

PN	Beschreibung	Anzahl	Applikation
0-0057893-1	Kabel PiMF 600 MHz	-	4fach Telefon analog Belegung: 4 x 4,5
2-0336627-1	Anschlussdose, Gerade	1	
0-1711000-Y	4fach Telefoneinsatz	1	
0-1394573-1	Verteilfeld, 16 Port RAL 7035	-	
2-1394582-1	<a href="#">Anschlussdose Schräg</a>	1	
0-1499102-1	<a href="#">Kabel PiMF 1200 MHz</a>	-	
0-1394574-1	<a href="#">Verteilfeld, 24 Port RAL 7035</a>	-	

Dieser Einsatz muss dann, wie bei allen Anwendungen, auch im Panel zum Einsatz kommen.

Damit können 4 Telefone (a/b oder U) über ein einziges Kabel betrieben werden. Diese Anordnung ist bei der Planung von Arbeitsbereichen sehr wirtschaftlich.

Wenn z.B. Zonen geplant werden, wo mehrere Nutzer sein können, ist diese Kombination sehr wirtschaftlich.

Im Gegensatz zu einer Standardverkabelung, wo vier Kabel benötigt werden, reicht hier ein Kabel.

Siehe dazu auch das Beispiel auf der Seite 20.

## ISDN S<sub>0</sub> Bus

ISDN erfordert grundsätzlich 4 Drähte und ist als Bus zu betrachten.

In der einfachen Ausführung ist die Verwendung eines Doppeleinsatzes möglich. Dieser enthält direkt die erforderlichen 100 Ω Abschlusswiderstände, die per Definition notwendig sind.

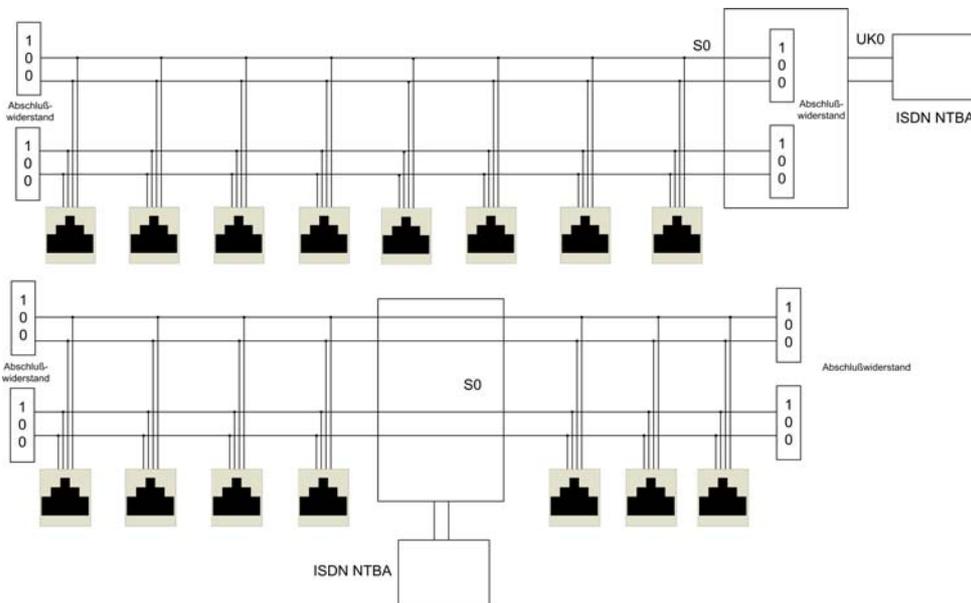


Bild 33: Grundprinzip ISDN Aufbau

## Anschlussdose

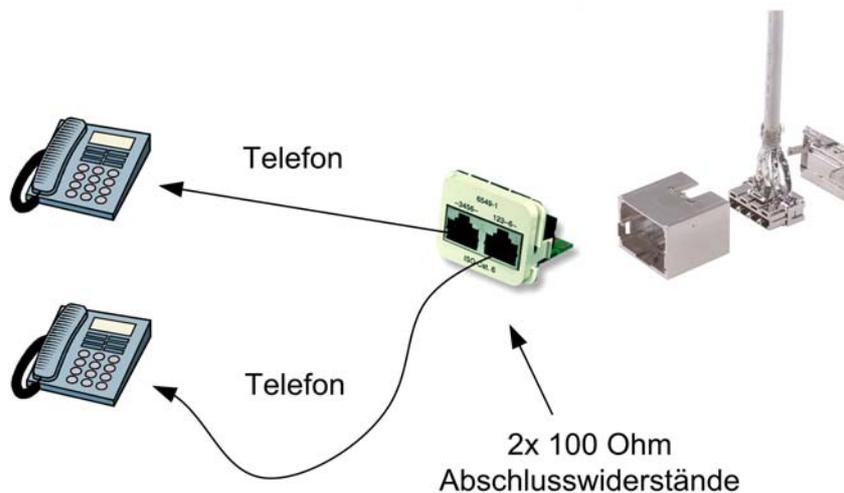


Bild 34: 2 x ISDN mit Abschlusswiderstand

PN	Beschreibung	Anzahl	Applikation
0-0057893-1	Kabel PiMF 600 MHz	-	2x ISDN mit Abschlusswiderstand
2-0336627-1	Anschlussdose, Gerade	2	
y-0555602-1	2fach ISDN Einsatz	1	
0-0555644-9	Blindeckel	1	
0-1394573-1	Verteilfeld, 16 Port RAL 7035	-	
2-1394582-1	Anschlussdose Schräg	2	
0-1499102-1	Kabel PiMF 1200 MHz	-	
0-1394574-1	Verteilfeld, 24 Port RAL 7035	-	

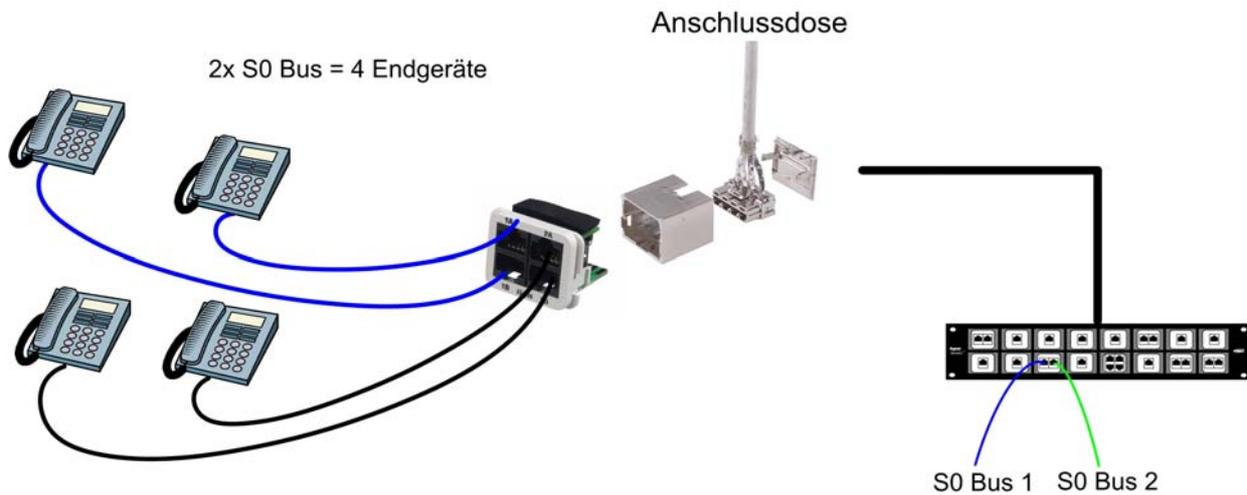


Bild 35: 4 x ISDN Telefon

PN	Beschreibung	Anzahl	Applikation
0-0057893-1	Kabel PiMF 600 MHz	-	4 x ISDN
2-0336627-1	Anschlussdose, Gerade	2	
y-1711001-x	4fach ISDN Einsatz	1	
0-0555644-9	Blinddeckel	1	
0-1394573-1	Verteilfeld, 16 Port RAL 7035	-	
2-1394582-1	Anschlussdose Schräg	2	
0-1499102-1	Kabel PiMF 1200 MHz	-	
0-1394574-1	Verteilfeld, 24 Port RAL 7035	-	

Wie bei der Analog Telefonie, steht auch hier ein 4fach Einsatz zur Verfügung. Damit ist es möglich 4 ISDN Geräte über nur ein Kabel zu betreiben.

Dabei werden auf der Panelseite 2x ISDN S0 Busse eingespeist. Auf der Dosenseite stehen dann für jeden S0 Bus 2 Ports zur Verfügung. Da ISDN in der Basisversion 2 aktive Nutzkanäle bietet, können somit 4 Endgeräte unabhängig voneinander betrieben werden. Damit wird das Kabel voll genutzt und ist gegen eine Standardverkabelung erheblich wirtschaftlicher, da hier für jedes Telefon ein Kabel verwendet werden würde.

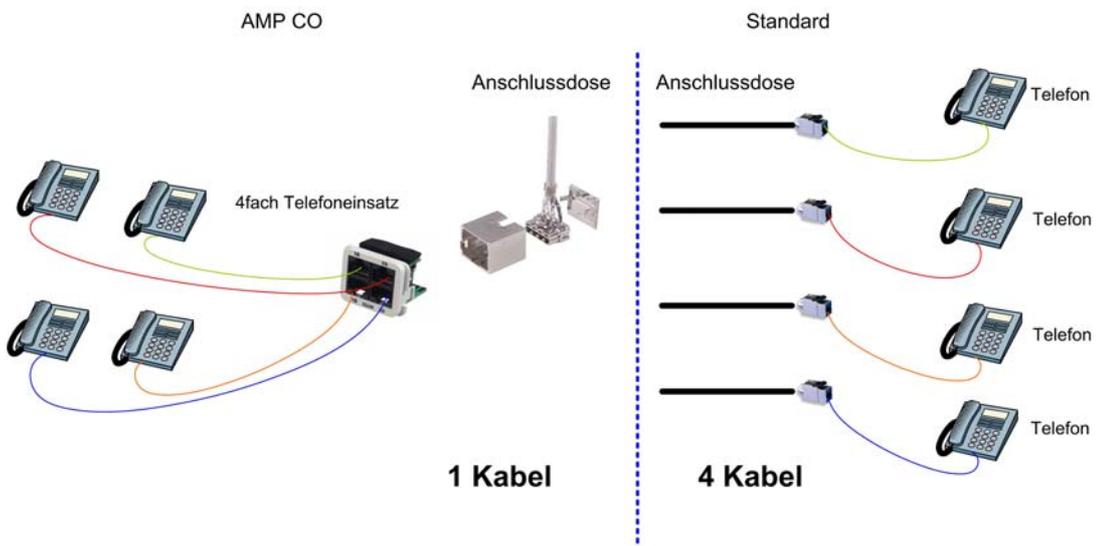


Bild: 36: Vergleich AMP CO gegen Standard

## 15. Aktive Porterweiterung

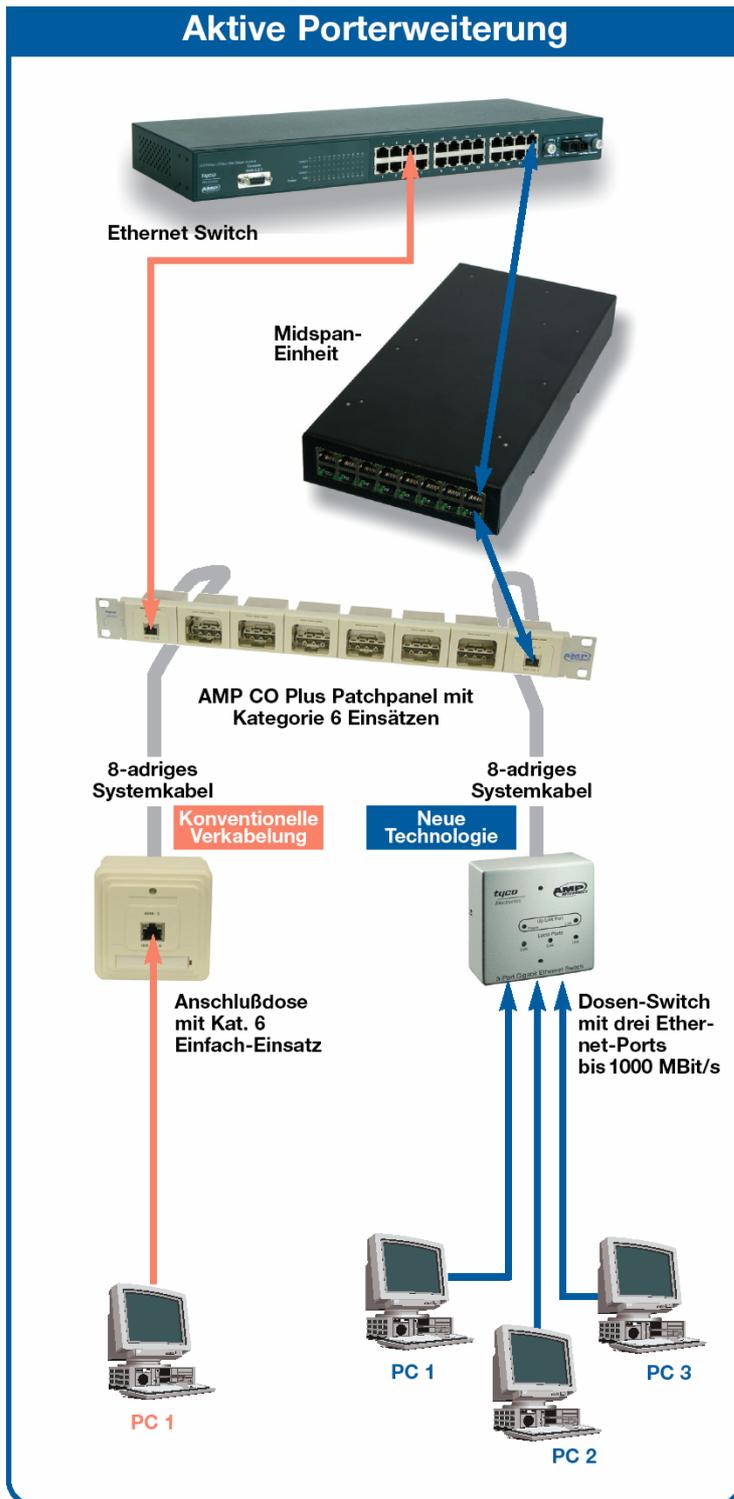


Bild 37: Konfiguration Dosen-switch mit externer Midspan Einheit (Modus B Midspan)

Als weiteres Highlight gibt es für das System AMP CO Plus einen Dosen-switch. Dieser wird anstelle eines Einsatzes in die Anschlussdose gesteckt. Dadurch wird der Anschluss um drei geschaltete Ports erweitert.

Die Ports bieten wahlweise 10/100 oder 1000 Mbit/s an. Die Geschwindigkeit wird via Autosensing mit dem Switch ausgehandelt. Die Energieversorgung erfolgt dabei über die Midspan Einheit.

Diese Einheit kann dann natürlich auch für andere Endgeräte verwendet werden. Der Switch ist ein IEEE 802.3 af kompatibles Gerät und somit sofort betriebsbereit.

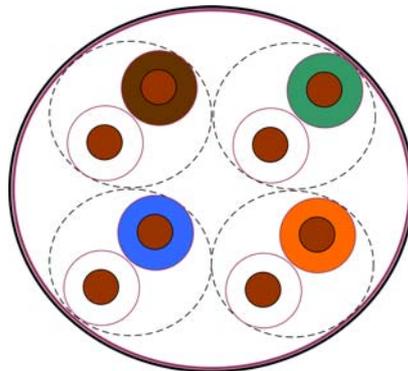
Damit können die Ports sehr effektiv und schnell erweitert werden.



Bild 38: Dosen-switch

## 16. Mehrfache Dienstnutzung von Kabeln

Infrastrukturen dienen zum Übertragen von Information. Dazu können verschiedene Dienste übertragen werden. In jedem Kabel befinden sich 4 Paare.



Dabei nutzen diese Dienste die Kabel sehr unterschiedlich. Ein analoges Telefon braucht nur 1 Paar, Gigabit Ethernet alle 4. Viele Dienste benötigen nur 2 Paare.

Dienst	1 Paar	2 Paare	4 Paare
	Ethernet		X
Fast Ethernet		X	
Gigabit Ethernet			X
ISDN		X	
Analog Telefon	X		
CATV	X		

In der Norm ist das Auflegen von acht Adern pro Jack/ Anschluss beschrieben. Das macht auch Sinn um sicherzustellen, dass ein Dienst wie Gigabit Ethernet betrieben werden kann. In der Praxis werden aber in der Regel 2 paarige Dienste genutzt. Dabei sind sehr unterschiedliche Konfigurationen zu finden.

Jedem Dienst, ist eine Paarzuordnung vorgegeben.

Dienst	Paar 1,2	Paar 3,6	Paar 4,5	Paar 7,8
	Ethernet	X	X	
Fast Ethernet	X	X		
Gigabit Ethernet	X	X	X	X
ISDN S <sub>0</sub>		X	X	
Analog Telefon			X	
CATV				X

AMP CO Plus bietet dabei die Wahlfreiheit durch den modularen Aufbau und der Benutzung von Einsätzen.

Dabei passiert das Entscheidende in den Einsätzen. Dort findet die entsprechende Zuordnung der Paare zu den richtigen Kontakten im RJ 45 Jack statt. Dieses zuordnen ist ausdrücklich in der EN 50173 beschrieben.

**Hinweis: Kabel Sharing ist normkonform nach ISO/IEC 11801 und EN 50173**

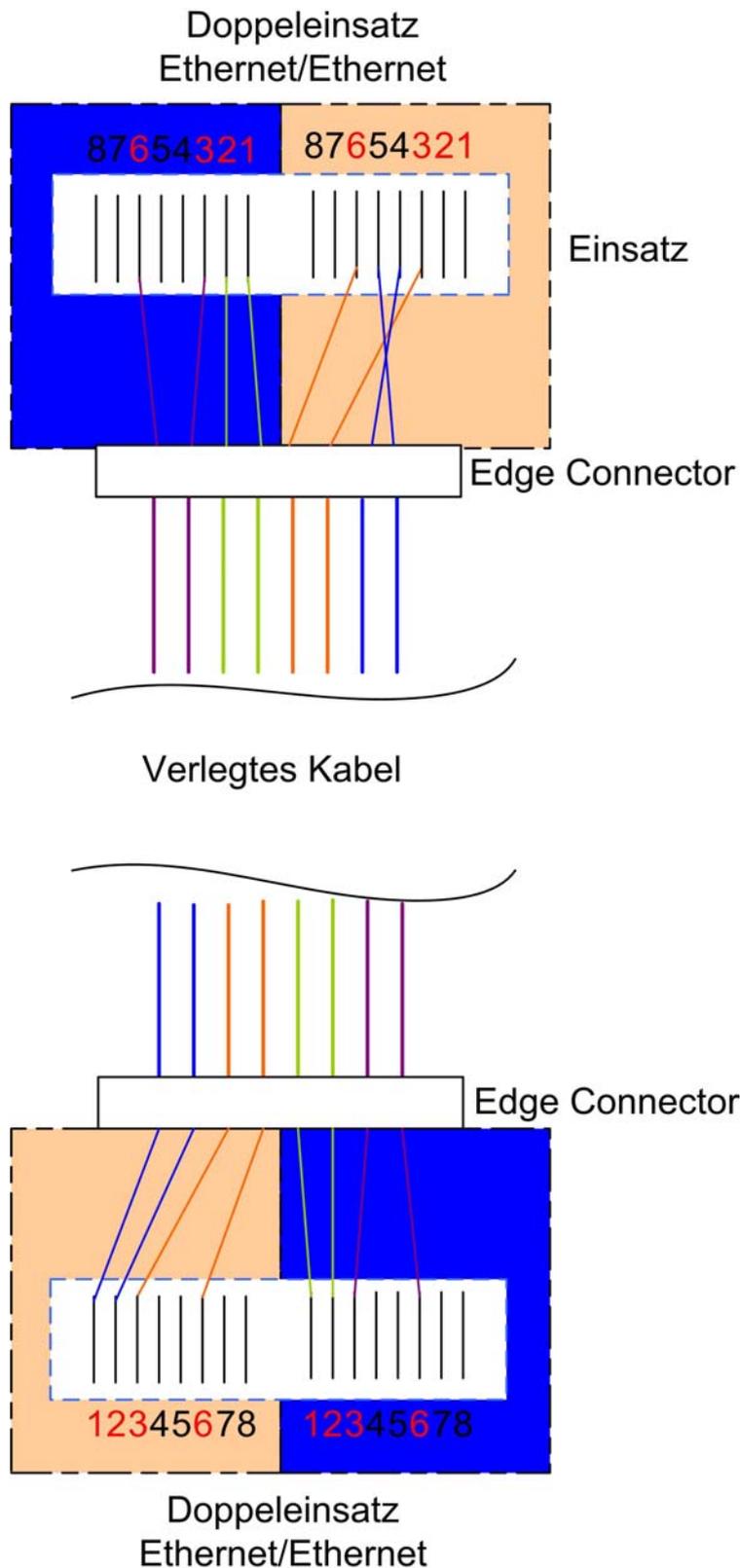


Bild 39: Funktionsprinzip Mehrfachnutzung

Es ist gut zu erkennen, dass im Jack die jeweils richtigen Pins kontaktiert werden. Dabei ist theoretische jede Kombination möglich.

Die hier gezeigte kommt in der Praxis sehr häufig vor, da somit sehr einfach 2 Anschlüsse über ein Kabel realisiert werden können.

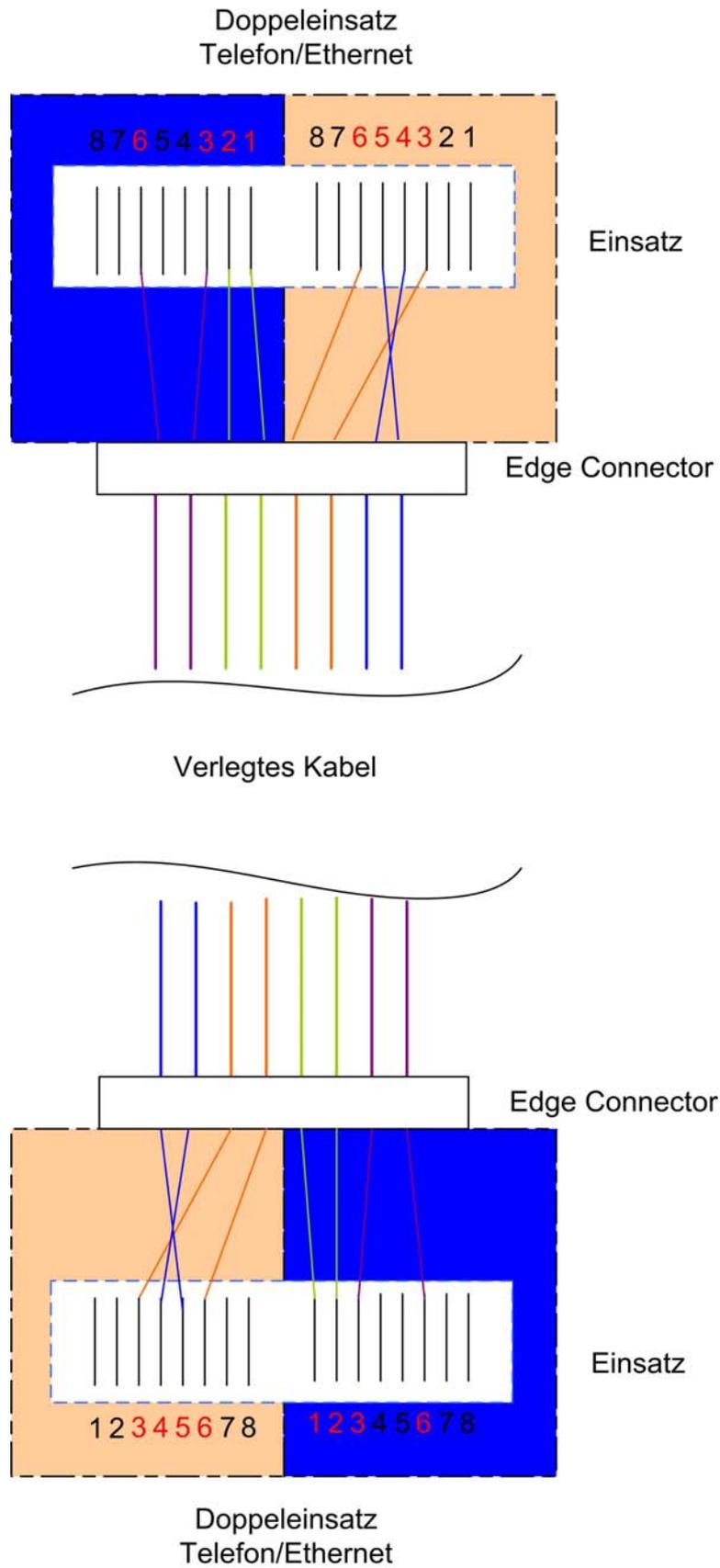


Bild 40: Mehrfachnutzung des Kabels mit Ethernet und Telefon

Eine weitere beliebte Kombination ist Fast Ethernet und Telefon. Das entspricht einer Grundkonfiguration an nahezu allen Arbeitsplätzen.

---

Das AMP CO Plus System bietet eine Vielfalt von Möglichkeiten. Dabei sind neben den Doppelseinsätzen sogar Dreifach- und Vierfach Einsätze im Programm.

Damit ist zu jeder Zeit eine optimale Wirtschaftlichkeit gegeben. Bei Standardsystemen wird immer nur ein Teil des Kabels genutzt. Da in vielen Umgebungen eine sehr inhomogene Endgerätekultur vorhanden ist, werden weltweit nur ein paar Prozent der Kabel voll genutzt. Das bedeutet, ca. 90% der verlegten Kabel werden nur zu 50% ausgelastet!

Auch wenn die Zahl der Endgeräte zunehmen wird, die das Kabel zu 100 % auslasten, so bleibt immer noch ein großes ungenutztes Potential.

Mit AMP CO Plus kann die Infrastruktur immer voll ausgelastet werden.

## 17. Wirtschaftlichkeit

Bei jeder Investition muss die Wirtschaftlichkeit überprüft werden. Dabei müssen verschiedene Dinge berücksichtigt werden.

- Lebensdauer der Anlage
- Höhe der Investition
- Zusatzinvestition bei Veränderungen
- Ausnutzung der Potentiale



Es ist zu beobachten, dass sehr häufig nur die einmaligen Investitionskosten betrachtet werden. In sehr vielen Fällen sogar nur der eigentliche Materialpreis der Erstinvestition.

Das führt dazu, dass die scheinbar „günstige“ Investition sich später als erheblich teurer darstellt.

Der Nutzungszeitraum ist individuell, kann aber bis von 10-15 Jahren angenommen werden. Genau hierbei zeigt sich der Vorteil von AMP CO Plus.

Dabei sind gegenüber Standard Systemen zwei Kostenvorteile zu erzielen.

Bei der Erstinvestition führen folgende Dinge zu wirtschaftlichen Vorteilen:

- weniger Kabel
- weniger Platz in Kabeltrassen, dadurch kleinere Kanäle möglich
- kleinere Brandschottung

Langfristig:

- Adaption auf neue Techniken und Steckgesichter
- Anpassung der Struktur nach Nutzung
- Anpassung auf höhere Bandbreiten
- Keine teuren Nachinstallationen und Umbauten

Dabei ist eine Sache besonders wichtig, die **Option!**

Ob aus heutiger Sicht ein komplettes Klasse F System notwendig ist, oder auch die Auswahl des Steckgesichts, der Nutzer kann das Entscheiden, wenn es notwendig ist.

Denn z.B. in diesem konkreten Fall sind zwei Steckgesichter für die Linkklasse F normiert. Sie dazu auch Seite 12.

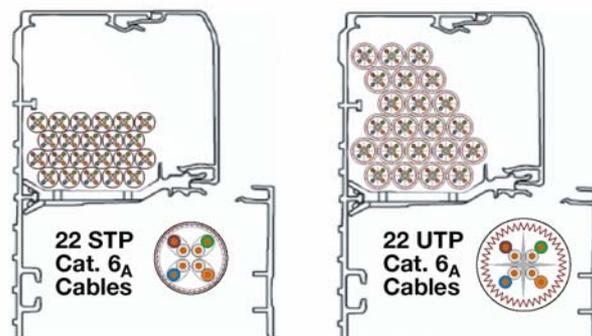


Bild 41a: Vergleich UTP und STP Kabel

Benutzer des AMP CO Plus Systems können sich Zeit lassen und wenn nötig

selektiv die Investition tätigen. Die selektive Bestückung zeigt auch hier den Vorteil, dass nur die Ports umgerüstet werden müssen, wo es nötig ist.

Bei Standardsystemen müssen dagegen häufig komplette Panels und Dosen getauscht werden. Selbst bei Jack Systemen muss eine Demontage und Neuinstallation durchgeführt werden.

Anschließend muss auch wieder neu gemessen werden. Das entfällt beim AMP CO System.

### Kabeltrassen und Brandschottung

Bei der Planung von Datennetzen muss der Planer die richtige Größe der Kabeltrassen und Kabelkanäle oder den entsprechenden Raum im Doppelboden bemessen.

Dabei kommen sehr schnell sehr viele Kabel zusammen. Da die Kabel in den letzten Jahren immer dicker geworden sind, ein PiMF 600 MHz Kabel hat einen Durchmesser von ca. 7,4 mm, ist die ausreichende Dimensionierung eine kritische Komponente. 1200 MHz Kabel sind mittlerweile bei 9 mm angelangt.



Bild 41b: Vergleich 30 zu 15 Kabeln im Kabelkanal

Das gilt auch für neuere UTP Systeme. Diese Kabel sind aufgrund der ANEXT Problematik **dicker** als ein Standard PimF Kabel.

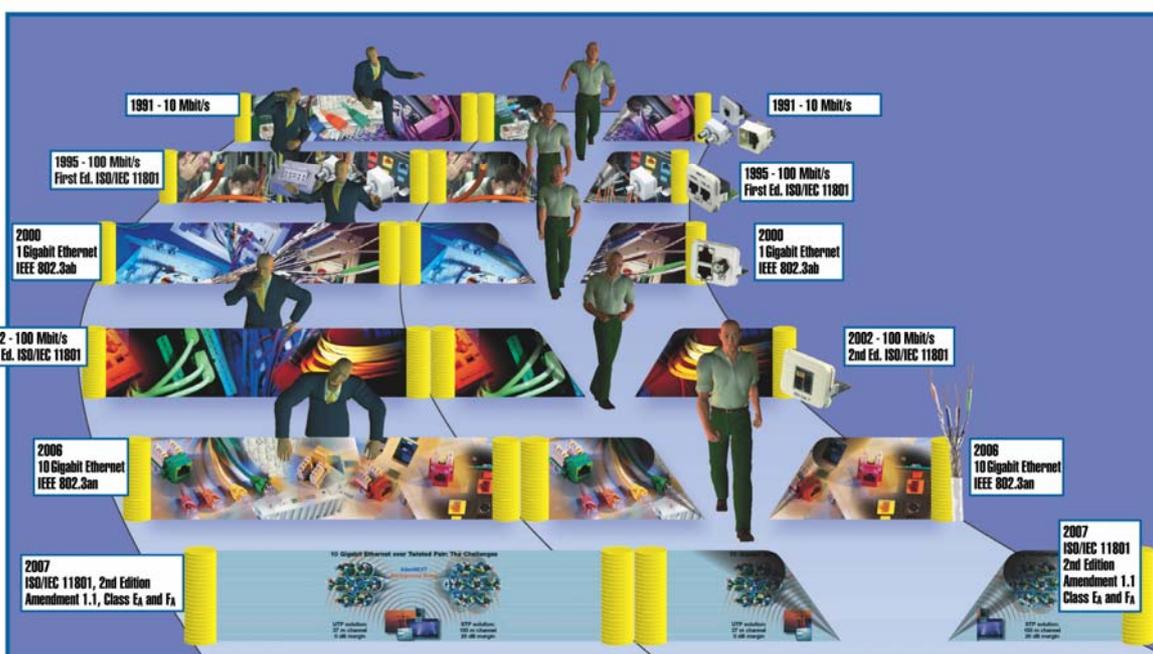
AMP CO Plus hilft dabei den Füllgrad und damit die Brandschottung so klein wie möglich zu halten. Die Brandschottung ist eine Abschottung an Durchbrüchen, zwischen zwei Gebäudeteilen. Je mehr Kabel vorhanden sind, desto größer muss der Durchbruch sein und

damit auch die Brandschottung. **Positiver Nebeneffekt:** Die Brandlast wird im gleichen Maß verringert.

Wenn man, wie im Beispiel auf Seite 20 und 21, von 3 Kabeln für 1-2 Arbeitsplätze ausgeht, wäre die gleiche Anzahl von Ports bei Standard Systemen mit 8 Kabeln zu bewerkstelligen. Bezogen auf das obige Bild, würde man mit den 15 Kabeln 5 komplette Bereiche ausstatten können. Bei Standardsystemen bräuchte man 40 Kabel, das sind 10 Kabel mehr als im unteren Kabelkanal in Bild 41. Bei Installationen von mehreren hundert Anschlusspunkten ist gut vorstellbar, wie voll die Kanäle werden.

Langfristige Vorteile ergeben sich noch zusätzlich durch Technologiewechsel. Wie in der der Grafik auf Seite 42 zu sehen, sind AMP CO Kunden in der Lage ihre Investition 20 Jahre und länger zu nutzen.

Die aktuelle 10 Gigabit Ethernet Entwicklung zeigt dieses. Einige Standardsysteme, die in den letzten Jahren installiert worden sind, werden die zukünftigen Anforderungen and die neue Linkklasse E<sub>A</sub> nicht mehr erfüllen.



Entwicklung der Datennetzwerktechnik

Das gilt besonders für UTP Systeme, welche die unwirtschaftlichsten Systeme sind. Neben der fehlenden Bandbreite ist neuerdings die Feldmessung des ANEXT Parameters ein weiterer Kostenfaktor.

Da aufgrund der physikalischen Bedingungen die Anforderungen beim nächsten Technologiesprung steigen werden, könne diese nur durch eine flexible geschirmte Lösung gewährleistet werden. Im November 2006 hat eine IEEE Arbeitsgruppe mit den ersten Arbeiten für 100 Gigabit begonnen. Vorher wird es noch Link- bzw. Komponentenanforderungen für die Linkklasse E<sub>A</sub> geben.

Während für geschirmte Systeme aufgrund der sehr hohen Störleistungsunterdrückung (engl. Coupling attenuation) keine Messung notwendig ist, müssen UTP Systeme überprüft werden. Das ist jedoch seriös nicht möglich. Die auf dem Markt befindlichen Lösungen „schätzen“ grob, wie sich die Vorortverhältnisse darstellen. Jedes akkreditierte Prüflabor in Europa rät davon ab.

Das erklärt auch, warum **kein einziges** auf dem Markt befindliche UTP System von einem **akkreditierten Prüflabor** erfolgreich getestet worden ist. AFEXT kann im Feld überhaupt nicht überprüft werden! Bei Zertifikaten ist auf folgendes zu achten:

- Bezug auf welchen Standard (IEEE 802.3an 10GBASE-T oder ISO/IEC 11801 2nd Edition Amendment 1.1)
- Test mit ANEXT und AFEXT Überprüfung
- AXT Überprüfung im Worst Case „6around1“
- Kabel sind an den an den jeweiligen Enden innerhalb der ersten 50cm zusammengeführt.
- Das Labor ist akkreditiert nach ISO 17025

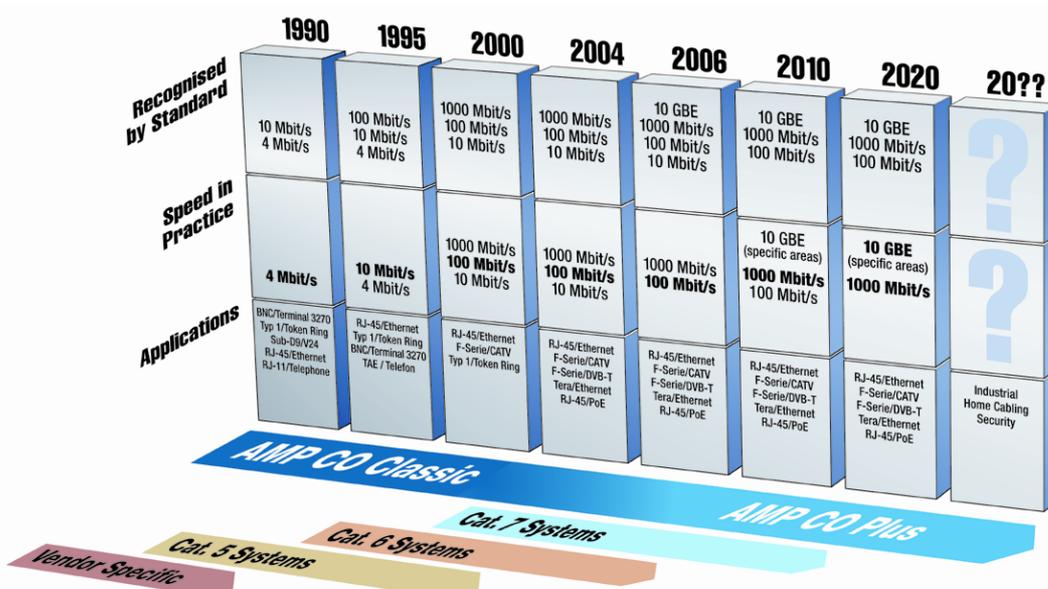


Bild 44: Lebensdauer verschiedener Systeme

Aus gesamtwirtschaftlichen Gründen ist daher nur eine geschirmte Lösung die richtige Entscheidung. Das AMP CO Plus System bietet hierbei noch zusätzliche Reserven. Im gleichen Maß ist die Lebensdauer des Systems natürlich höher, ohne neu verkabeln oder größere Umbauten vornehmen zu müssen.

## 18. Integration in Schalterprogramme

Der Nutzer von heute entscheidet sich in vielen Fällen für ein Schalterprogramm. Diese wird passend zum Interieur des jeweiligen Raumes oder Gebäudes ausgewählt. Die Kommunikationsanschlüsse sollten sich dabei an das jeweilige Programm anpassen bzw. vollständig integrieren.

Durch die langjährige Zusammenarbeit mit der Schalterindustrie, ist in vielen Fällen eine Lösung für das AMP CO System gegeben. Dabei ist für das jeweilige Programm in der Regel ein passender Einsatz zur Aufnahme des Installationskits vorhanden.

Dazu finden Sie auf der Webseite <http://www.ampnetconnect.de> einen AMP CO Plus Konfigurator für den deutschen und österreichischen Markt. Dieser Konfigurator wird regelmäßig aktualisiert. Zusätzlich gibt es für EDIZIO Lösungen im Schweizer Markt.

Ähnlich verhält es sich im Fußbodentankbereich. Auch hier passen die Kit's in alle gängigen Lösungen auf dem Markt.

Um diese Eigenschaft bei allen AMP Netconnect Systemen zu unterstreichen, finden sie in der Literatur das „Passt“ Logo“

Damit ist gewährleistet, dass das jeweilige Produkt in alle gängigen Schalterprogramme passt.



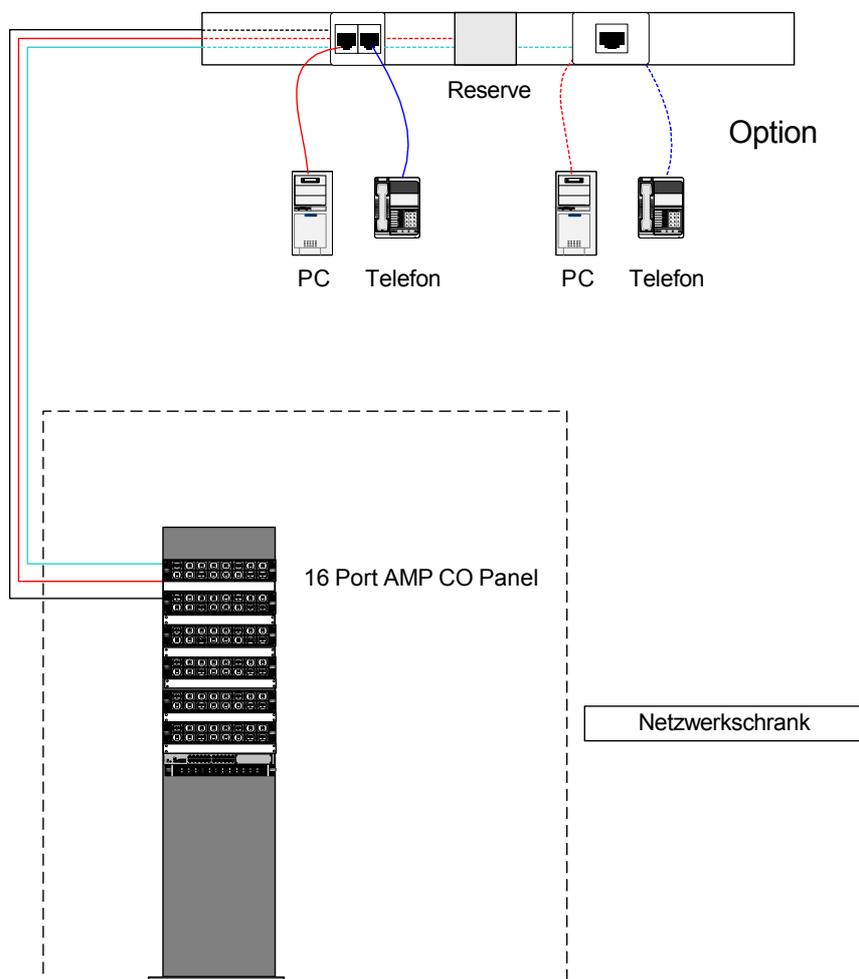
## 19. Planung mit AMP CO

Die Planung mit AMP CO ist unterschiedlich zu Standardsystemen. Es sind ein paar Besonderheiten, die beachtet werden müssen.

Die wichtigsten im Überblick

- An jede Dose wird ein Kabel angeschlossen
- Für jeden Link werden 2 gleiche Einsätze benötigt (Ausnahme Telefon)
- Die Messung erfolgt immer mit dem Einfacheinsatz

### Beispiel I

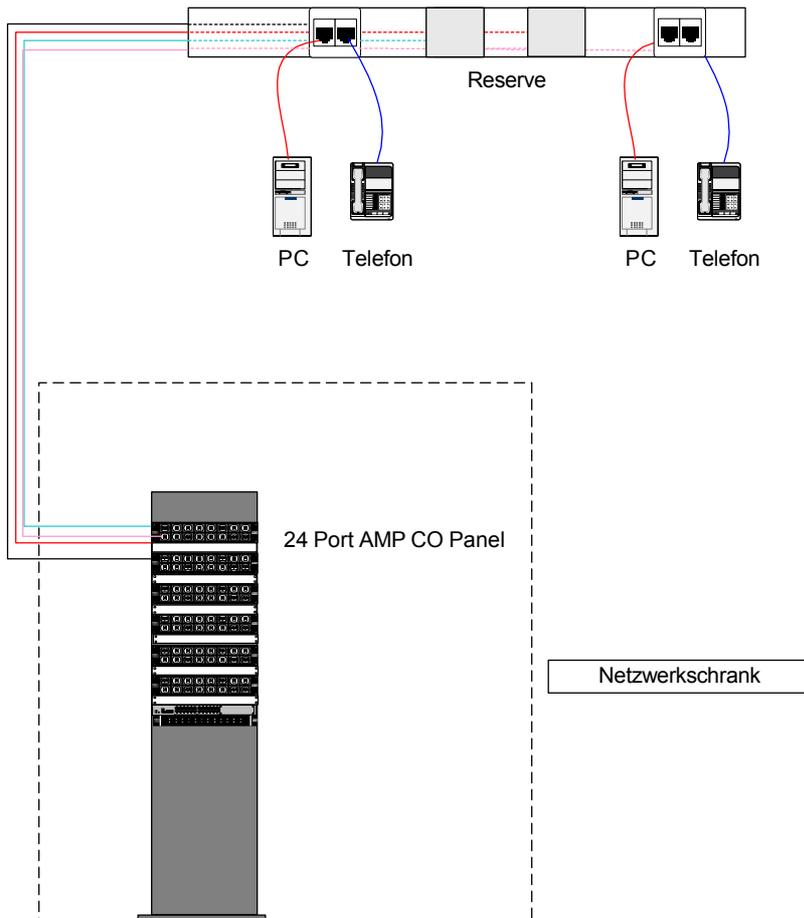


Es soll ein Neubau mit 200 Arbeitsplätzen errichtet werden. Pro Arbeitsplatz sollen 3 Kabel angeschlossen werden. Dabei soll am Arbeitsplatz ein Daten/Telefonanschluß, sowie ein voll beschalteter Einsatz eingebaut werden. Die dritte Dose ist für zukünftige Anwendungen und wird mit einem Blinddeckel versehen.

Als Kabel wird ein 1200 MHz Kabel (AWG23) geplant, sowie eine durchschnittliche Kabellänge von 60 m angenommen. Am Arbeitsplatz werden Schrägauslassdosen verwendet, Farbe RAL 1013. Im Schrank wird ein 16 Port Panel verwendet. Daraus folgt:

Position	Produkt	Bestellnummer	Menge
1	PiMF Kabel, AWG 23, 1200 MHz		36.000 m
2	Patchpanel, 16 Port	0-1394573-1	40 Stück
3	Anschlussdose, Schrägauslass	2-1394582-1	600 Stück
4	2fach Einsatz Daten/Telefon, Kat 6	0-0336549-5	400 Stück
5	1fach Einsatz, Universal, Kat 6	0-0336548-5	400 Stück
6	Blinddeckel	0-0555644-5	408 Stück
7	1fach Einsatz zum Messen	0-0336548-5	2 Stück

## Beispiel II



Es soll ein Neubau für 750 Mitarbeiter errichtet werden. Dabei werden Doppelarbeitsplätze vorgesehen. Pro Platz sollen 4 Kabel angeschlossen werden. Dabei soll am Arbeitsplatz ein Daten/Telefonanschluß eingebaut werden. Die dritte und vierte Dose sind für zukünftige Anwendungen und werden mit einem Blinddeckel versehen.

Als Kabel wird ein 1200 MHz Kabel (AWG23) geplant, und eine durchschnittliche Kabellänge von 60 m angenommen.

Am Arbeitsplatz werden Schrägauslassdosen verwendet, Farbe RAL 1013. Im Schrank wird ein 24 Port Panel verwendet. Daraus folgt:

Position	Produkt	Bestellnummer	Menge
1	PiMF Kabel, AWG 23, 1200 MHz		180.000 m
2	Patchpanel, 24 Port	0-1394574-1	125 Stück
3	Anschlussdose, Schrägauslass	2-1394582-1	3000 Stück
4	2fach Einsatz Daten/Telefon, Kat 6	0-0336549-5	3000 Stück
6	Blinddeckel	0-0555644-5	3000 Stück
7	1fach Einsatz zum Messen	0-0336548-5	2 Stück

Diese Konfiguration ist für mittlere und große Unternehmen sehr geeignet. Durch häufige Umzüge ergeben sich immer wieder neue Situationen. Mit dieser Konfiguration kann jederzeit ein weiterer Mitarbeiter angeschlossen werden.

Die beiden Blindports lassen alle Möglichkeiten für die Zukunft offen. Ob nun Power over Ethernet oder auch CATV Anwendungen.

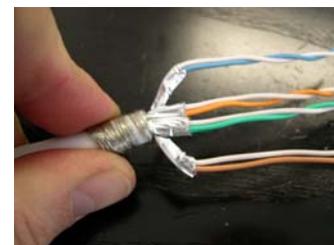
## Installation

Mit höheren Übertragungsfrequenzen ist die sorgsame Verarbeitung ein wichtiger Schritt für die Übertragungsqualität. AMP Netconnect hat für die Verarbeitung des Randsteckverbinders ein Werkzeug entwickelt, welches die Verarbeitung vereinfacht und gleichzeitig für eine gleich bleibende Qualität sorgt.

Die Verarbeitung erfolgt dabei in den folgenden Schritten

1. Das Kabel wird je nach Typ mit der Absetzschablone vorbereitet.
2. Der Randsteckverbinder wird in die Matrize eingelegt. Das Kabel wird ebenfalls eingelegt und mit Hilfe der Schraubvorrichtung fixiert. Dann werden die Paare aufgelegt. Dabei sollte der Schirm soweit eingeführt werden, dass er das metallisierte Gehäuse kontaktiert.
3. Sind alle Paare eingelegt, wird der Hebel des Werkzeugs gedrückt. Die Adern werden dabei kontaktiert und gleichzeitig auf die richtige Länge abgeschnitten.
4. Fertig.

Bestellnummer des Werkzeugs: 1711500-1  
 Bestellnummer Verarbeitungsanleitung: 114-93007



Kabelvorbereitung



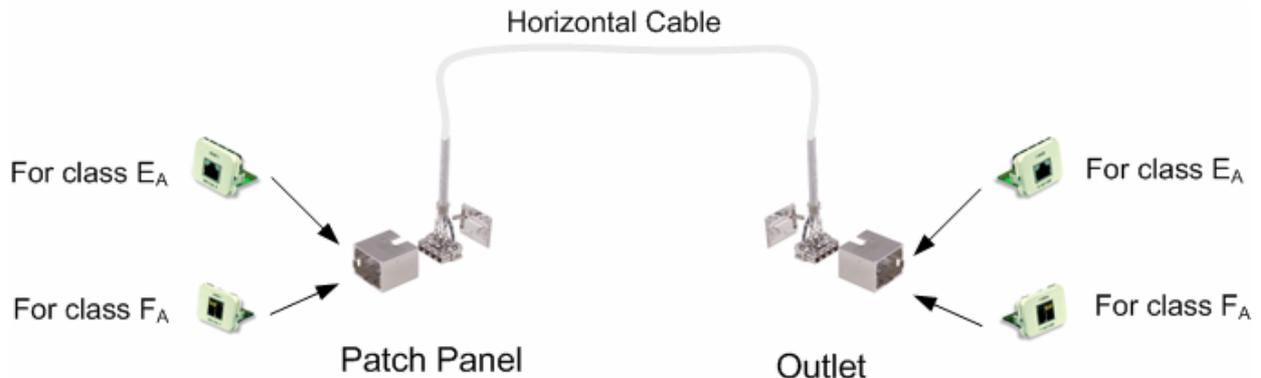
Matrize vor dem Pressvorgang



Angeschlossene Adern

---

## 20. Messtechnik



Normkonforme Abnahmemessung nach ISO/IEC 11801 und EN 50173 mit AMP CO

Aufgrund des Aufbaus, muss beim AMP CO Plus System folgende Messprozedur eingehalten werden.

Alle Links werden mit dem Einfacheinsatz gemessen. Dadurch wird eine normkonforme Abnahmemessung durchgeführt. Für eine Linkmessung nach Klasse E ist das der Einsatz 0-0336548-X, für eine Linkmessung nach Klasse F ist das der Einsatz 1711409-X zu verwenden.

Nach der erfolgreichen Messung, werden dann die gewünschten Einsätze montiert. Diese Vorschrift ist zwingend notwendig, um alle erforderlichen Parameter (PS Werte) zu erfassen.

Bei der Messung sind zwingend die Vorgaben der Messgerätehersteller zu beachten. Insbesondere sollte beachtet werden:

- Saubere und funktionierende Testkabel
- Kalibrierung der Geräte
- Aktueller Softwarestand
- Richtige Einstellung der Parameter



### Testen überhalb von 500 MHz

Aufgrund der Messfrequenz haben alle gängigen Feldmessgeräte eine Abweichung von ein paar dB, untereinander von bis zu 5 dB. Dieses ist bei der Interpretation von Ergebnissen zu berücksichtigen, speziell wenn ein „Stern“ im Display erscheint. Einen erheblichen Einfluss haben die Patchkabel. Das gilt insbesondere für die Klasse E<sub>A</sub>, da hier zurzeit (November 2006) nur Kanalwerte definiert sind.

Es ist dringend anzuraten hochwertige Patchkabel bestehend aus einem PimF Kabel und Kategorie 6 optimierte Steckverbinder zu verwenden. Ein Beispiel ist das AMP NETCONNECT Patchkabel auf Seite 56.

## 21. Zusammenfassung

Mit dem AMP CO Plus System erhält der Anwender das leistungsstärkste und wirtschaftlichste System auf dem Markt.

Die Vorteile im Überblick

- Alle Linkklassen in einem System, auch die neuen Klassen E<sub>A</sub> und F<sub>A</sub>
- Anpassung an jedes Steckgesicht
- Anpassung an verschiedene elektrische Umgebungen
- Alle Dienste über ein System
- Ethernet, Telefon, CATV, V24, und noch vieles mehr
- Höchster Investitionsschutz
- Absolute Flexibilität und damit Anpassung an Bedürfnisse
- Ausbaureserve

AMP CO Plus bietet wirtschaftlich eine kostengünstige Möglichkeit, Datenstrukturen zu installieren. Die enorme Vielfalt der Konfigurationen und Planungsmöglichkeiten ermöglichen jedem Kunden seine individuelle Wünsche und Bedürfnisse zu realisieren.

Schon heute können zukünftige Aspekte verkabelt werden, ohne sich festlegen zu müssen. Unnötige Fehlinvestitionen und ungenutzte Potentiale werden vermieden.

Nichts ist beständiger als der Wandel. AMP CO hilft und wächst mit ihrem Unternehmen. Wer weiß schon heute, welche Dienste, Anwendungen und Steckverbinder die Zukunft bestimmen werden? Niemand – aber Sie können ihr Netzwerk mitwachsen lassen.

Seit dem Start des Systems im Jahre 1990 sind mehr als 10 Millionen Einsätze verkauft worden. Eine breite Zahl an Unternehmen vertraut dabei auf die Leistungsfähigkeit des Systems.

Machen Sie mit!

## 22. Komponenten

### Verlegekabel

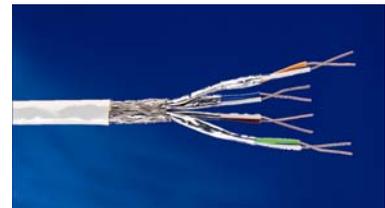
#### 1200 MHz PiMF Kabel

##### Produkt-Daten:

- 1200 MHz High-Performance PiMF-Kabel
- Breitband-Applikationen wie CATV, Multimedia, etc.
- Gesamtgeflecht und indiv. Paarschirmung durch kunststoffkaschierte Aluminiumfolie
- AWG 22 oder 23 Voll-Leiter
- LSZH-Mantel

Farbe: weiß

AWG	Kabelart	Außen-D	VPE	Bestell-Nr.
22	Simplex	8,1 mm	1000 m/Trommel	0-1499101-1
23	Simplex	7,9 mm	1000 m/Trommel	0-1499102-1
22	Duplex	2 x 8,1 mm	500 m/Trommel	0-1711003-1
23	Duplex	2 x 7,9 mm	500 m/Trommel	0-1711004-1



#### Kat 7 600 MHz PiMF Kabel

##### Produkt-Daten:

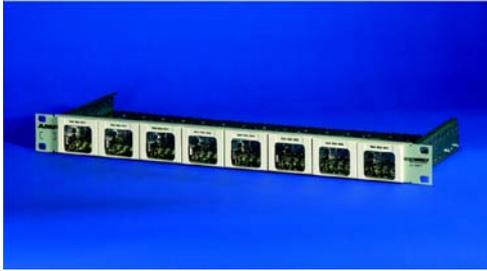
- 600 MHz Kat. 7 PiMF-Kabel
- Gesamtgeflecht und indiv. Paarschirmung durch kunststoffkaschierte Aluminiumfolie
- AWG 23 Voll-Leiter
- LSZH-Mantel

Farbe: weiß

AWG	Kabelart	Außen-D	VPE	Bestell-Nr.
23	Simplex	7,8 mm	1000 m/Trommel	0-0057893-1
23	Duplex	2 x 7,8 mm	500 m/Trommel	0-1711005-1



## AMP CO Plus 8 Port Panel

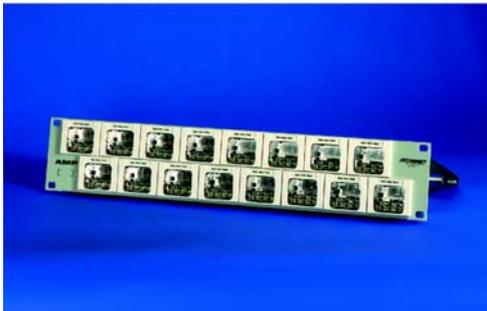


### Produkt-Daten:

- 19" Patchpanel mit 8 Ports (max.16 Anschlüsse mit Doppeleinsatz)
- Performance bis 2,0 GHz
- 180° Kabelabgang und Kabelbügel
- inkl. jeweils 8 geschirmten Einzeldosen, Randsteckverbindern und Abdeckrahmen sowie Befestigungsteilen und Erdungsbolzen

Ausführung	Höhe	Farbe	Bestell-Nr.
Standard	1 HE	lichtgrau (RAL7035)	0-1394576-1
mit Beschriftungsfeldern	1,5 HE	reinweiß (RAL 9010)	7-0101022-6
Standard	1 HE	Schwarz (RAL 9005)	0-1394576-3

## AMP CO Plus 16 Port Panel

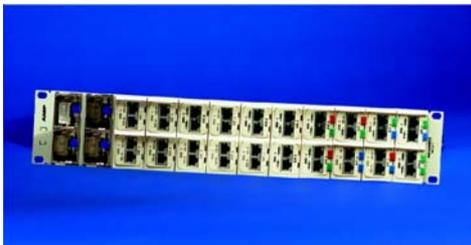


### Produkt-Daten:

- 19" Patchpanel mit 16 Ports (max.32 Anschlüsse mit Doppeleinsatz)
- Performance bis 2,0 GHz
- 180° Kabelabgang und Kabelbügel
- inkl. jeweils 16 geschirmten Einzeldosen, Randsteckverbindern und Abdeckrahmen sowie Befestigungsteilen und Erdungsbolzen

Ausführung		Höhe	Farbe		Bestell-Nr.
Standard		2 HE	lichtgrau	(RAL 7035)	0-1394573-1
mit Beschriftungsfeldern	und Rangierbügel	3 HE	reinweiß	(RAL 9010)	7-0101022-3
mit Beschriftungsfeldern	ohne Rangierbügel	3 HE	reinweiß	(RAL 9010)	7-0101022-4
Standard		2 HE	schwarz	(RAL 9005)	0-1394573-3

## AMP CO Plus 24 Port Panel



### Produkt Daten:

- 19" Patchpanel mit 24 Ports (max. 48 Anschlüsse mit Doppeleinsatz)
- Performance bis 2,0 GHz
- 180° Kabelabgang und Kabelbügel
- inkl. jeweils 12 geschirmten Doppeldosen und Doppeleinsätze, 24 Randsteckverbindern sowie Befestigungsteilen und Erdungsbolzen

Ausführung	Höhe	Farbe	Bestell-Nr.
Standard	2 HE	lichtgrau (RAL 7035)	0-1394574-1
Standard	2HE	Schwarz (RAL 9005)	0-1394574-3

## AMP CO Plus Anschlussstechnik

### AMP CO Plus ISO Kategorie 7 Einsätze

#### Produkt-Daten:

- Wechselbarer System-Einsatz für 1 x ISO Kat. 7 (Siemon TERA)
- Kategorie 7/Linkklasse F bis 600 MHz
- Verwendung: 1 x alle Dienste inkl. aller Gigabit Ethernet-Versionen

**Belegung:** EIA/TIA 568 A; 8polig; geschirmt

Ausführung	Bestell-Nr.	Farbe	-X
Einsatz ISO Kat. 7	0-1711409-X	perlweiß (RAL 1013) schwarz (RAL 9005) reinweiß (RAL 9010)	-1 -3 -5



### AMP CO Plus Triple Einsatz für CATV, Telefon, Daten

#### Produkt-Daten:

- Wechselbarer System-Einsatz F-Serie Stecker und 1 x RJ 45
- Verwendung: 1 x CATV (862 MHz) oder Video, 1 x Fast Ethernet oder ISDN
- Impedanzanpassung 75Ω/100Ω; geschirmt

**Belegung:** 12 36 sowie 45

Ausführung	Bestell-Nr.	Farbe	-X
Hybrid RJ 45 / CATV	0-1711336-X	schwarz (RAL 9005) reinweiß (RAL 9010)	-3 -5



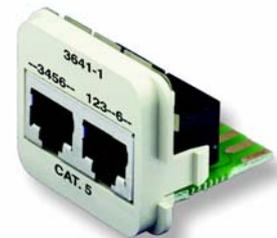
### AMP CO Plus Kat.7 Doppel-RJ-45 Einsatz, 2 paarig

#### Produkt-Daten:

- Wechselbarer System-Einsatz 2 x RJ-45
- Kategorie 7/Linkklasse F (Paarkombination 12, 78) nach E-DIN 44321-5)
- Verwendung 2 x ATM 622 Mbit/s oder Gigabit Ethernet 1000 Base-TX2)

**Belegung:** 45, 45; +12,36, 2 x 4polig; ungeschirmt, 1 x 4polig geschirmt

Ausführung	Bestell-Nr.	Farbe	-X
3fach Einsatz	0-1711000-X	perlweiß (RAL 1013) schwarz (RAL 9005) reinweiß (RAL 9010)	-1 -3 -5



## AMP CO Plus 3-Port Einsatz



### Produkt-Daten:

- Wechselbarer System-Einsatz 1 x RJ-45, 2x ISDN/Telefon/DSL
- Verwendung: 2 x Telefon (2 adrig), 1x Fast Ethernet)

**Belegung:** 45, 45; +12,36, 2 x 4polig; ungeschirmt, 1 x 4polig geschirmt

Ausführung	Bestellnummer	Farbe	-x
1fach Einsatz	0-1711100--X	perlweiß (RAL 1013) schwarz (RAL 9005) reinweiß (RAL 9010)	-1 -3 -5

## AMP CO Plus Kategorie 6 Einsatz für alle Anwendungen



### Produkt-Daten:

- Wechselbarer System-Einsatz für 1 x RJ-45
- Kategorie 6 Pyramid Tested/Linkklasse E<sub>A</sub> bis 500 MHz
- Verwendung: 1 x alle Dienste inkl. Gigabit Ethernet Base-T, TX und 10 Gigabit Ethernet oder 1,2 GBit ATM

**Belegung:** EIA/TIA 568 A: 8polig, geschirmt

Ausführung	Bestellnummer	Farbe	-x
Einsatz 1x RJ 45	0-0336548-x	perlweiß (RAL 1013)	-1
Einsatz 1x RJ 45 XG	0-1711188-X	schwarz (RAL 9005) reinweiß (RAL 9010)	-3 -5

## AMP CO Plus Kategorie 6 Doppelseinsatz Fast Ethernet



### Produkt-Daten:

- Wechselbarer System-Einsatz 2 x RJ-45
- Kategorie 6 Pyramid getestet/Linkklasse E bis 250 MHz
- Verwendung: 2 x Fast Ethernet 100 Base-TX

**Belegung:** 12,36 + 12,36; 2 x 4polig; geschirmt

Ausführung	Bestellnummer	Farbe	-X
Einsatz 2xRJ45 Kategorie 6	0-0336553-X	perlweiß (RAL 1013) schwarz (RAL 9005) reinweiß (RAL 9010)	-1 -3 -5

## AMP CO Plus Kategorie 6 Doppelseinsatz ISDN / ISDN

### Produkt-Daten:

- Wechselbarer System-Einsatz 2 x RJ-45
- Kategorie 6 Pyramid getestet/Linkklasse E bis 250MHz
- Verwendung: 2 x ISDN, xDSL oder Token Ring

**Belegung:** 36,45 + 36,45; 2 x 4polig; geschirmt

Ausführung	Bestellnummer	Farbe	-X
Einsatz 2 x RJ-45, Kat. 6 ISDN	0-0336554-x	perlweiß (RAL 1013) schwarz (RAL 9005) reinweiß (RAL 9010)	- 1 - 3 - 5



## AMP CO Plus PoE Einsatz Fast Ethernet + Fast Ethernet

### Produkt-Daten:

- Wechselbarer System-Einsatz 2 x Power over Ethernet
- Zum konvertieren von Signalen Mode B nach Mode A gemäß IEEE 802.3af
- Kategorie 5
- Verwendung: 2x Ethernet mit PoE Funktion
- Power Multiplexing Technologie

**Belegung:** 12,36 + 12,36; 2 x 4polig geschirmt

Ausführung	Bestellnummer	Farbe	-X
Einsatz 2 x RJ-45 Power Multiplexing	0-1711125-X	Perlweiß (RAL 1013) schwarz (RAL 9005) reinweiß (RAL 9010)	- 1 - 3 - 5



## AMP CO Plus PoE Einsatz Fast Ethernet + ISDN

### Produkt Daten:

- Wechselbarer System-Einsatz 1 x Power over Ethernet/ISDN
- Zum konvertieren von Signalen Mode B nach Mode A gemäß IEEE 802.3af
- Verwendung: 1 x Fast Ethernet mit PoE, 1 x ISDN, xDSL oder Token Ring
- Mit Power Multiplexing Technologie

**Belegung:** 12,36 + 36,45; 2 x 4polig; geschirmt

Ausführung	Bestellnummer	Farbe	-X
Einsatz 2 x RJ-45, PoE und ISDN	0-1711130-X	perlweiß (RAL 1013) schwarz (RAL 9005) reinweiß (RAL 9010)	- 1 - 3 - 5



## AMP CO Plus 4fach Telefoneinsatz



### Produkt-Daten:

- Wechselbarer System-Einsatz 4 x RJ-45
- Verwendung: 4 x ISDN oder xDSL

**Belegung:** 4 x 36,45

Ausführung	Bestellnummer	Farbe	-X
Einsatz 4x RJ45Telefon	0-1711000-X	perlweiß (RAL 1013)	- 1
Einsatz 4x RJ45 Telefon	0-1711001-X	schwarz (RAL 9005)	- 3
ISDN S0 Bus)		reinweiß (RAL 9010)	- 5

## AMP CO Plus Anschlussdosen

## AMP CO Plus Installations Kit 50 x 50 mm

### Produkt-Daten:



- Geschirmtes Installations-Kit mit Geradauslaß
- Für Unterputz-, Aufputz- und Kanaleinbau
- DIN Abdeckung (50 x 50 mm)
- Tragrings aus Metall
- Schalterprogrammoptimiert

Farbe	Bestell-Nr.
perlweiß (RAL 1013)	0-0336627-1
reinweiß (RAL 9010)	2-0336627-1
schwarz (RAL 9005)	0-0336627-3

## AMP CO Plus Installationskit für den Bodentankbereich

### Produkt-Daten:



- Geschirmtes Installations-Kit mit
- Geschirmter Randsteckverbinder mit PiMF Management
- Kabelabgang nach unten und/oder oben

Farbe	Abdeckung	Bestell-Nr.
perlweiß (RAL 1013)	70 x 58 mm	0-1394763-1
<b>Für Elektriplan</b>	<b>(KD E2, E4 und Q4)</b>	
Farbe	Abdeckung	Bestell-Nr.
perlweiß (RAL 1013)	50 x 50 mm	0-1394583-1

## AMP CO Plus Installations Kit Schrägauslaß

### Produkt-Daten:

- Geschirmtes Installations-Kit mit Schrägauslaß
- Für Unterputz- und Kanaleinbau
- DIN-Abdeckung (68 x 68 mm) mit 6 x 32 mm Beschriftungsfeld
- Traging aus Metall

Geschirmter  
Randsteckverbinder Mark II mit  
PiMF Management Geschirmter  
Dosenkörper mit 360°  
Kabelschirmkontaktierung  
Zugentlastung Kabelzuführung  
von hinten  
2 GHz Performance



Farbe	Bestell-Nr.
perlweiß (RAL 1013)	0-1394582-1
reinweiß (RAL 9010)	2-1394582-1

## AMP CO Plus Installations Kit CH EDIZIOdue

### Produkt-Daten:

- Geschirmtes Installations-Kit „Edizio“ (Schweiz) mit Geradauslaß
- Für Aufputz-, Unterputz-oder Brüstungskanal-Einbau
- Verschiedene Kabelabgangsrichtungen
- Frontplatte
- Geschirmter Randsteckverbinder Mark II mit PiMF Management
- Geschirmter Dosenkörper mit 360° Kabelschirmkontaktierung
- Zugentlastung
- 2,0 GHz Performance



Beschreibung	Farbe	Bestellnummer
AP: Aufputz, Gr. I, 50 mm	reinweiß	9-0101021-1
UP: Unterputz, Gr. I, 42 mm	reinweiß	0-1711187-1
KNL: Brüstungskanal (Tehalit)	reinweiß	9-0101021-3

## AMP CO Plus Installations-Kit CH Standard

### Produkt-Daten:

- Geschirmtes Installations-Kit „Standard“ (Schweiz) mit Geradauslaß
- Für Aufputz-, Bodentank oder Brüstungskanal-Einbau
- Verschiedene Kabelabgangsrichtungen
- Frontplatte
- Geschirmter Randsteckverbinder Mark II mit PiMF Management
- Geschirmter Dosenkörper mit 360° Kabelschirmkontaktierung
- Zugentlastung
- 2,0 GHz Performance
- Port mit Stecksymbolen markierbar



Beschreibung	Farbe	Bestellnummer
Edizio Kit Standard	reinweiß	7-0101021-x

-x	Bezeichnung
-0	Unterputz (UP), Gr. I, 42 mm
-1	Aufputz (AP), Gr. I, 50 mm
-3	Brüstungskanal (KNL), 60 mm

## IP 44 Aufputzdose für raue Umgebungsbedingungen



### Produkt-Daten:

- Abschliessbares, Spritzwasser-geschützte Doppeldose
- für industrielle und semi-industrielle Umgebungen.
- Gehäuse entspricht IP 44 Anforderungen nach IEC 529
- und ist mit einem AMP CO plus Gehäuse zur Aufnahme
- von Insert-Modulen bestückt (1-2 Ports / Insert)
- Robustes und ballsicheres Gehäuse nach DIN 18032
- Beste Leistungsfähigkeit wird mit AMP Netconnect
- System Kabel PiMF 600 oder 1200 erreicht

Farbe	Bestellnummer
RAL 7035 (lichtgrau)	0-1711359-1

## PimF Patchkabel



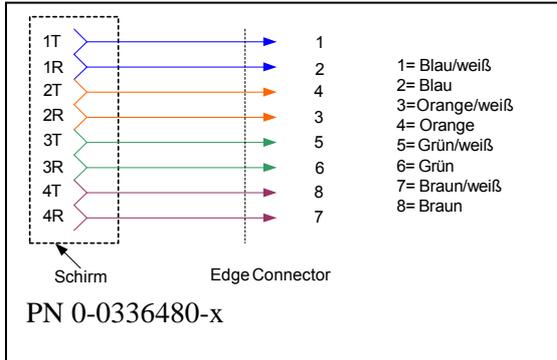
### Produkt-Daten:

- 600 MHz PimF Kabel (Paare in Metallfolie und Gesamtgeflecht)
- Hochleistungs EMT Steckverbinder
- LSZH Mantel
- Anti Tangle Boot mit Schutz der Rastnase
- Universal Beschaltung

Y-	-X	Längen
0-	-1	1,0 m
0-	-2	2,0 m
0-	-3	3,0 m
0-	-5	5,0 m
1-	-0	10 m

Farbe	Bestellnummer
Weiß	Y-0959385-X
Blau	Y-1711079-X
Grau	Y-1711076-X
Gelb	Y-1711078-X
Rot	Y-1711080-X
Grün	Y-1711077-X

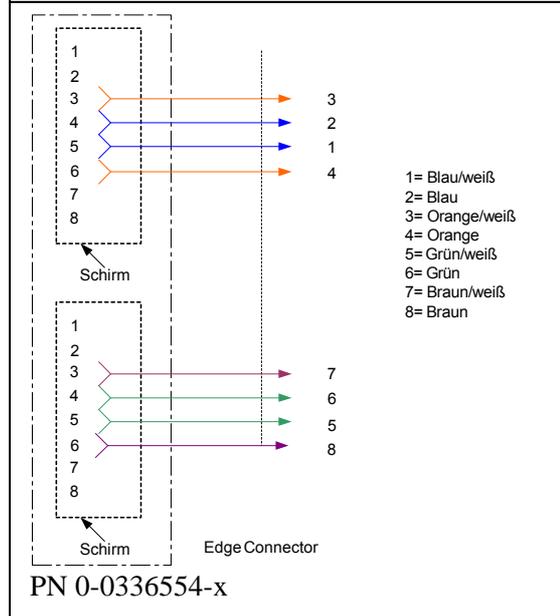
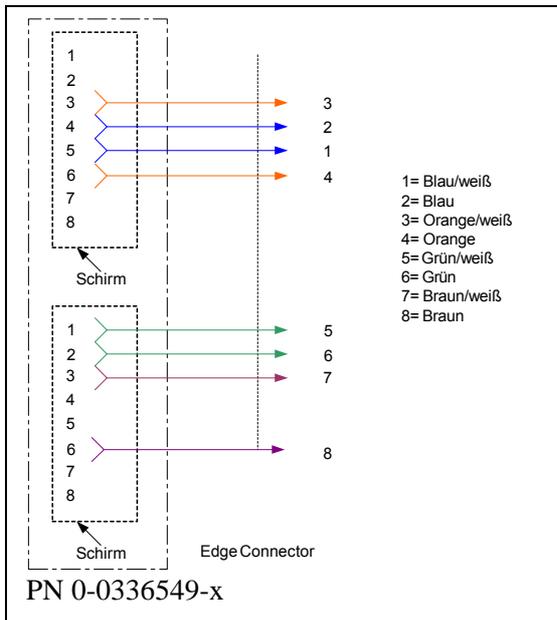
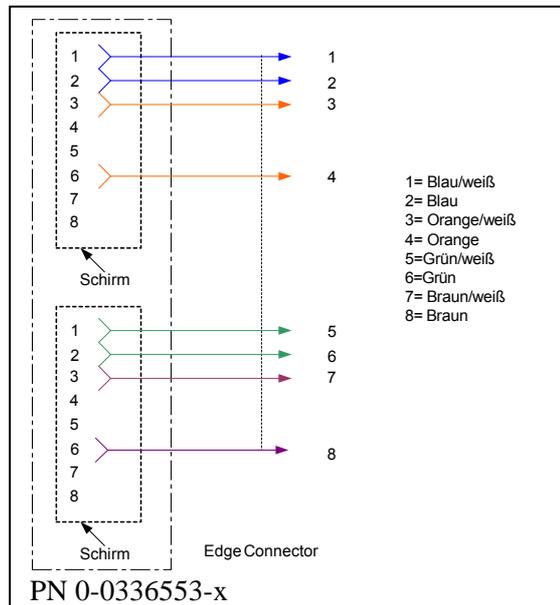
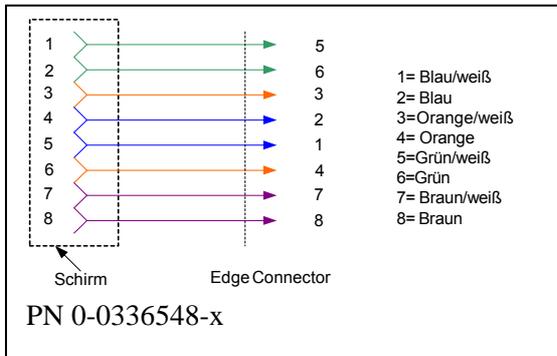
## Kategorie 7 Einsatz



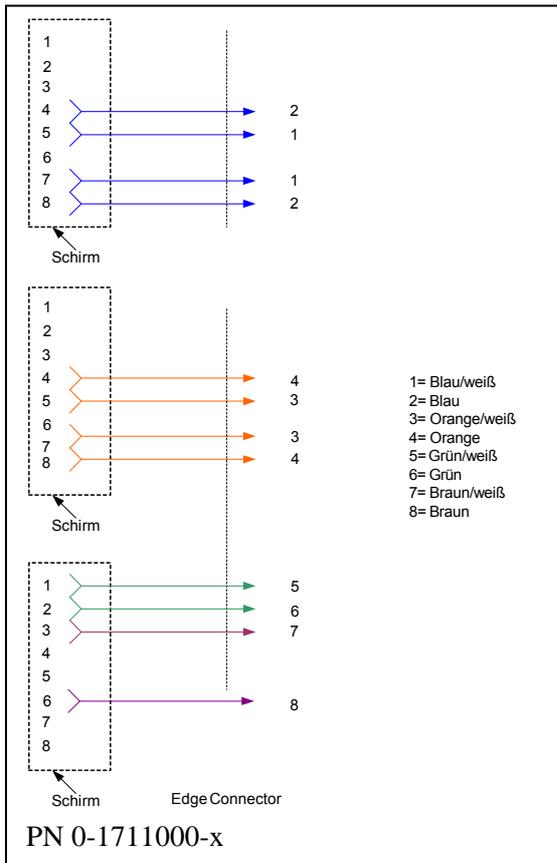
### Hinweis:

Alle Einsätze und weitere Schaltbilder finden Sie im EMEA Gesamtkatalog 2007!

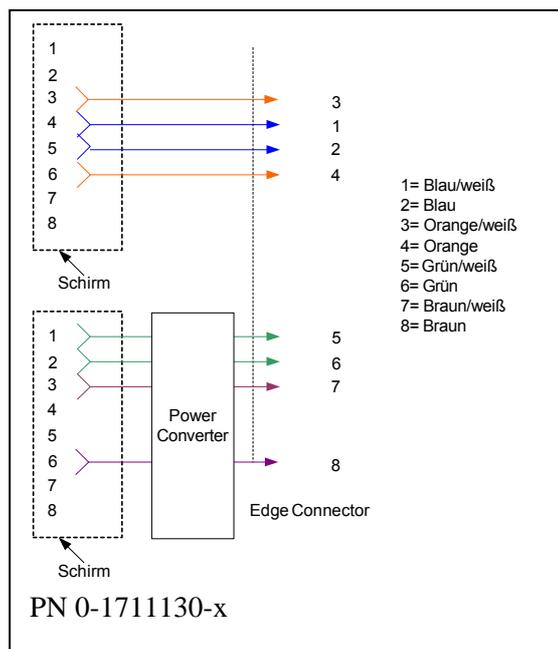
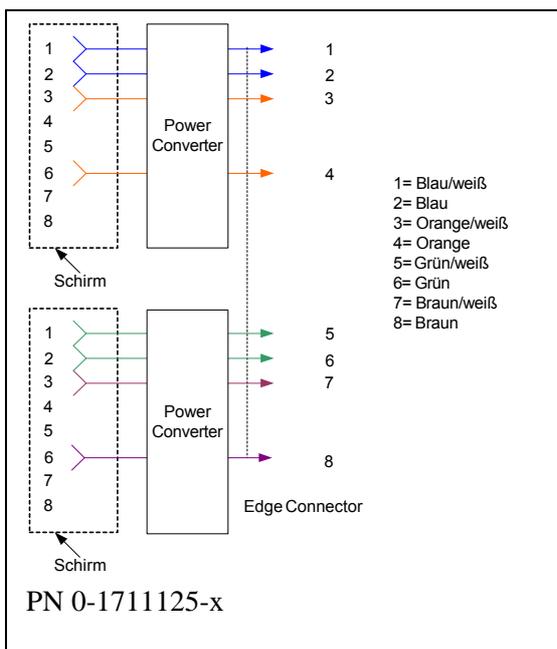
## Kategorie 6 Einsätze



## Kategorie 6 3fach Einsatz



## Power over Ethernet Einsätze



---

## Stichwortverzeichnis

<b>1</b>		<b>Kosten</b> .....	39
10 Gigabit Ethernet .....	7, 10	<b>L</b>	
150 $\Omega$ .....	8	Lebensdauer .....	42
		Linkklasse E .....	11
<b>8</b>		Linkklasse F .....	11
862 MHz.....	28	<b>M</b>	
<b>A</b>		Mehrfachnutzung.....	37
Alien Crosstalk .....	6	Messprozedur.....	47
Anschlussdose.....	9	Messung.....	47
<b>B</b>		Midpsan Einheit.....	35
Background Noise.....	6	Midspan.....	24
Blindeinsatz.....	15	<b>N</b>	
Brandlast.....	41	Nutzungszeitraum .....	39
Brandschottung.....	40	<b>P</b>	
<b>C</b>		PiMF Management.....	10
CATV .....	12	Planung mit AMP CO .....	44
CATV Einsatz.....	12	Power Multiplexing .....	25
<b>D</b>		Power over Ethernet.....	22
Dienständerung.....	9	<b>R</b>	
Doppeleinsatz .....	15	Randsteckverbinder .....	8, 10
Dosenswitch.....	35	<b>S</b>	
Dreifacheinsatz .....	14	Schalterserie .....	43
<b>E</b>		Selektive Bestückung.....	40
EN 50173 .....	4	Signalverstärker .....	29
<b>H</b>		Sub D9 .....	12
Horizontalbereich .....	5	<b>T</b>	
Horizontalverkabelung .....	8	Telefon .....	31
<b>I</b>		Teritärkabel .....	10
IBM Datenstecker .....	12	TV-Applikationen .....	28
IEEE 802.3af.....	22	<b>U</b>	
ISDN .....	33, 34	Übertragungsqualität.....	30
<b>K</b>		<b>W</b>	
Kabelimpedanz .....	8	Wirtschaftlichkeit .....	39
Komponentengüte.....	9		
Konfigurationsbeispiele.....	13		

## Systemgarantie

Wir garantieren Ihnen, dass Ihr AMP NETCONNECT System auch zukünftig allen zum Zeitpunkt der Installation gültigen Verkabelungsstandards entspricht – und das über einen Zeitraum von bis zu 25 Jahren ab der Installation!

Sollte unser Produkt tatsächlich einmal innerhalb dieser Zeit nicht mehr die damals gültigen Normen erfüllen, werden wir die notwendigen Teile ersetzen sowie den Arbeitsaufwand für Austausch oder Reparatur unseres Produkts übernehmen. Voraussetzung dafür ist die Installation durch einen zertifizierten Betrieb.

- Bis zu 25 Jahre auf die System Performance
- Bis zu 25 Jahre auf die Komponenten
- Bis zu 25 Jahre auf den betriebenen Dienst
- Basierend auf den internationalen Verkabelungsstandards
- Beinhaltet Teile und Arbeitszeit
- Der Endanwender erhält die Garantie direkt von

Tyco Electronics – läuft etwas nicht, bringen wir es zum laufen.



Für weiterführende Informationen kontaktieren Sie bitte Ihr zuständiges AMP NETCONNECT Büro:

**Tyco Electronics AMP GmbH**

AMPérestraße 7-11

D-63225 Langen

Tel : +49-6103-709-1547

Fax: +49-6103-709-1219

[Support.de@ampnetconnect.com](mailto:Support.de@ampnetconnect.com)[www.ampnetconnect.de](http://www.ampnetconnect.de)**Tyco Electronics Österreich GmbH**

Pilzgasse 33

A-1210 Wien

Tel: +43-1-90560-1204

Fax: +43-1-90560-1270

[support.at@ampnetconnect.com](mailto:support.at@ampnetconnect.com)[www.ampnetconnect.at](http://www.ampnetconnect.at)**Tyco Electronics Logistics AG, Werk Steinach**

AMPérestraße 3

CH-9323 Steinach

Tel: +41-71-447-0447

Fax: +41-71-447-0423

[support.ch@ampnetconnect.com](mailto:support.ch@ampnetconnect.com)[www.ampnetconnect.ch](http://www.ampnetconnect.ch)