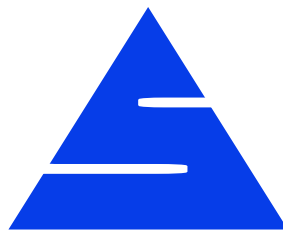




***Grundlagen der
Datenkommunikations-
Technologien***

Herstellerunabhängiges Seminar

Hotel Mercure Europaplatz, Wien




s c h l a g e r
communications services GmbH

Steinergasse 2a-4, 3100 St. Pölten, Tel.: 0 27 42 / 319 15 0, Fax: 0 27 42 / 319 15 17

Internet: <http://www.schlager-cs.co.at>, E-Mail: rs@schlager-cs.co.at



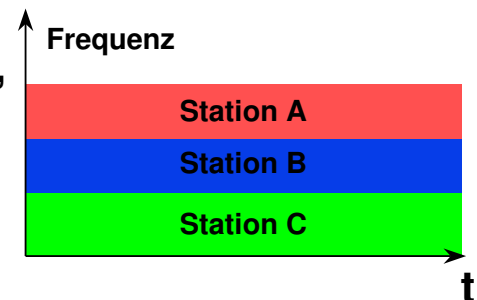
Zeitmultiplexverfahren (Time Division Multiplexing, TDM)

 **Zeitlich wechselnde Nutzung** der verfügbaren Übertragungskapazität („Zeitscheiben“, „Zeitschlitz“, time slots)



Frequenzmultiplexverfahren (Frequency Division Multiplexing, FDM)



 **Gleichzeitige Nutzung** der verfügbaren Übertragungskapazität



Statisches Multiplexing:

-  Fixe Bandbreite je Gerät
-  Unabhängig vom Bedarf

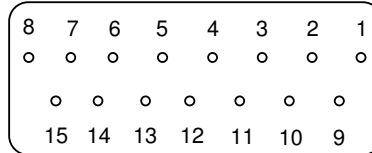
Dynamisches Multiplexing:

-  Variable Bandbreite je Gerät
-  Abhängig vom Bedarf



ITU-T X.21 - Steckverbindung - Pinbelegung







15-polige
Buchsenleiste
nach ISO 4903



Ltg.	Pin	Benennung		Richtung	
				von DÜE	zur DÜE
G	8	Ground	Betriebserde		
T(a)	2	Transmit	Sendedaten		x
T(b)	9				
C(a)	3	Control	Steuern		x
C(b)	10				
R(a)	4	Receive	Empfangsdaten	x	
R(b)	11				
I(a)	5	Indication	Melden	x	
I(b)	12				
S(a)	6	Signal Element Timing	Schrittakt	x	
S(b)	13				

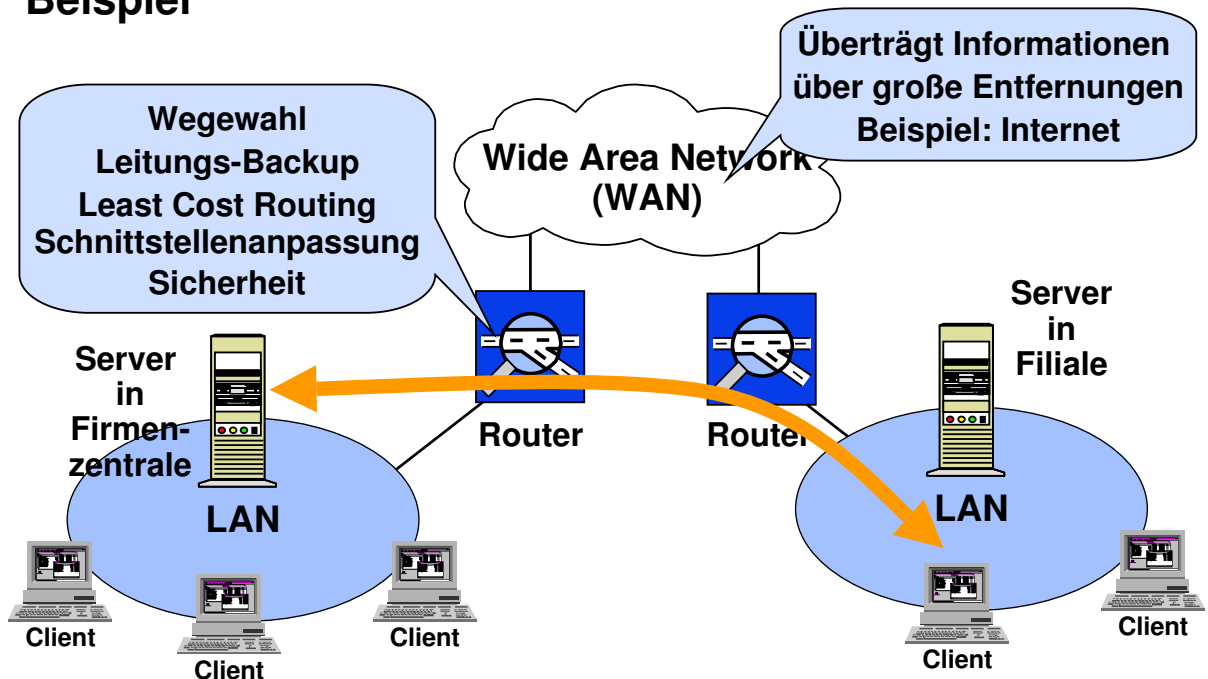
Funktionelle Eigenschaften:

Wichtigste definierte Verbindungsleitungen:

-  Transmit (Circuit T):
 - Überträgt Daten und Kontrollinformationen von der DEE zur DÜE
-  Receive (Circuit R):
 - Überträgt Daten und Kontrollinformationen von der DÜE zur DEE
-  Control (Circuit C):
 - Kontrolliert die DÜE
-  Indication (Circuit I):
 - Zeigt der DEE den Rufzustand an
-  Signal Element Timing (Circuit S)
 - Bit-Takt
-  Byte Element Timing (Circuit B)
 - Oktett-Takt (Acht Bit-Takt), muss nicht verwendet werden



Beispiel



copyright © 2010 by schlager communications services GmbH

1 - 4/10

- 📖 LANs werden meist über Router an das WAN angeschlossen.
- 📖 Der Router hat primär die Aufgabe, Wege zu suchen, über die er Informationen von einem Netzwerk an ein anderes weiterleiten kann.
- 📖 Router erkennen auch Leitungsausfälle und suchen neue Wege für den Datenaustausch.
- 📖 Manche Router wissen (durch die Konfiguration), welche Verbindungen wie teuer sind und nutzen die kostengünstigen Wege, die verfügbar sind.
- 📖 Da Netze unterschiedliche Techniken einsetzen, stehen auch unterschiedliche Schnittstellen mit verschiedenen Eigenschaften zur Verfügung. Router haben die Aufgabe, diese Eigenschaften wenn geht anzupassen (Beispiel: zwischenbuffern von Daten schneller Stationen, die über das langsame WAN zu übertragen sind)
- 📖 Da Router "sehen", wer mit wem kommuniziert, kann ein Administrator durch Setzen von Filtern z.B. die Weiterleitung heikler Informationen an bestimmte Ziele verhindern und somit die Sicherheit erhöhen



Symmetrische Datenkabel - Eigenschaften:

Kat./Klasse	Bandbreite	Schirmung	Steckverbindung
5 / D	100 MHz	Ja / Nein	RJ-45
6 / E	250 MHz	Ja / Nein	RJ-45
7 / F	600 MHz	Ja	GG45 - Tera-7
8 / G	1200 MHz	Ja	?



Bandbreiten lt. EN 50173 - Link Spezifikation:

- ☞ Klasse A: bis 100 kHz
- ☞ Klasse B: 100 kHz bis 1 MHz
- ☞ Klasse C: 1 MHz bis 16 MHz
- ☞ Klasse D: 1 MHz bis 100 MHz
- ☞ Klasse E: 1 MHz bis 250 MHz (ab EN 50173-2002)
- ☞ Klasse F: 1 MHz bis 600 MHz (ab EN 50173-2002)

Anmerkung:

- ☞ Kategorie- („Kat.“) Einteilungen stammen von amerikanischen Standards
- ☞ Klassen-Einteilungen stammen von weltweiten und europäischen Standards
- ☞ Eigenschaften von Kabel für Kategorie 8 / Klasse G in Diskussion
- ☞ Tabelle gibt max. Werte der unterstützten Bandbreite an.

Quellenhinweise (von links nach rechts):

- ☞ RJ-45-Stecker: img.tomshardware.com
- ☞ GG45-Buchse: www.nexans.de (LANmark-7 GG45 Snap-in Buchse)
- ☞ Tera-7-Verbindung: www.flukenetworks.com



 Ist **10 Gigabit Ethernet über Twisted Pair-Kabel**

 Seit 2006 standardisiert (IEEE 802.3an)

 Eigenschaften:

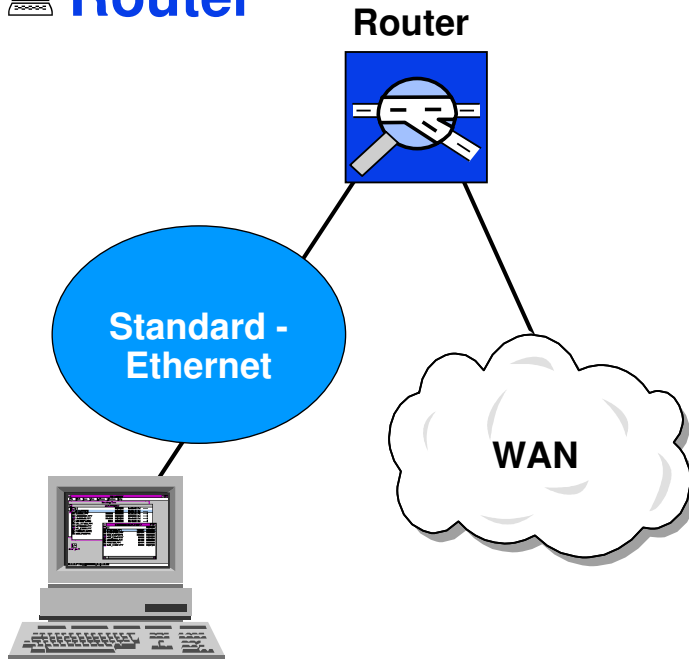
Category Class	6 ¹⁾ E	6 E	6 E	F	6 _A E _A
Bandbreite	250 MHz	250 MHz	250 MHz	600 MHz	500 MHz
Schirm	nein	nein	ja	ja	nein
Distanz	55 - 100m	55 m	100 m	100 m	100 m

 1) unter bestimmten Voraussetzungen

 Weitere Informationen finden Sie unter:
<http://www.ieee802.org/3/an/public/index.html>



Router



Verbindet logische Netze

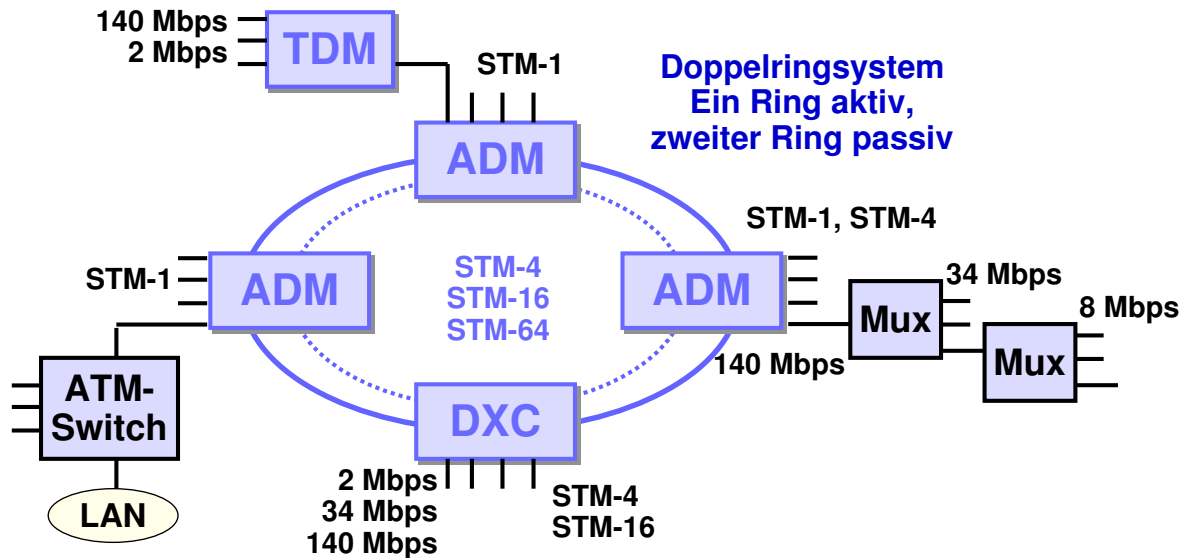
VORTEILE:
Intelligent
Erlaubt Anschaltung von LANs an WANs

NACHTEILE:
Komplex
Kosten



Beispiel: Synchroner Digitale Hierarchie (SDH)

„Neueres“ Multiplexverfahren in WANs



copyright © 2010 by schlager communications services GmbH

1 - 8/10

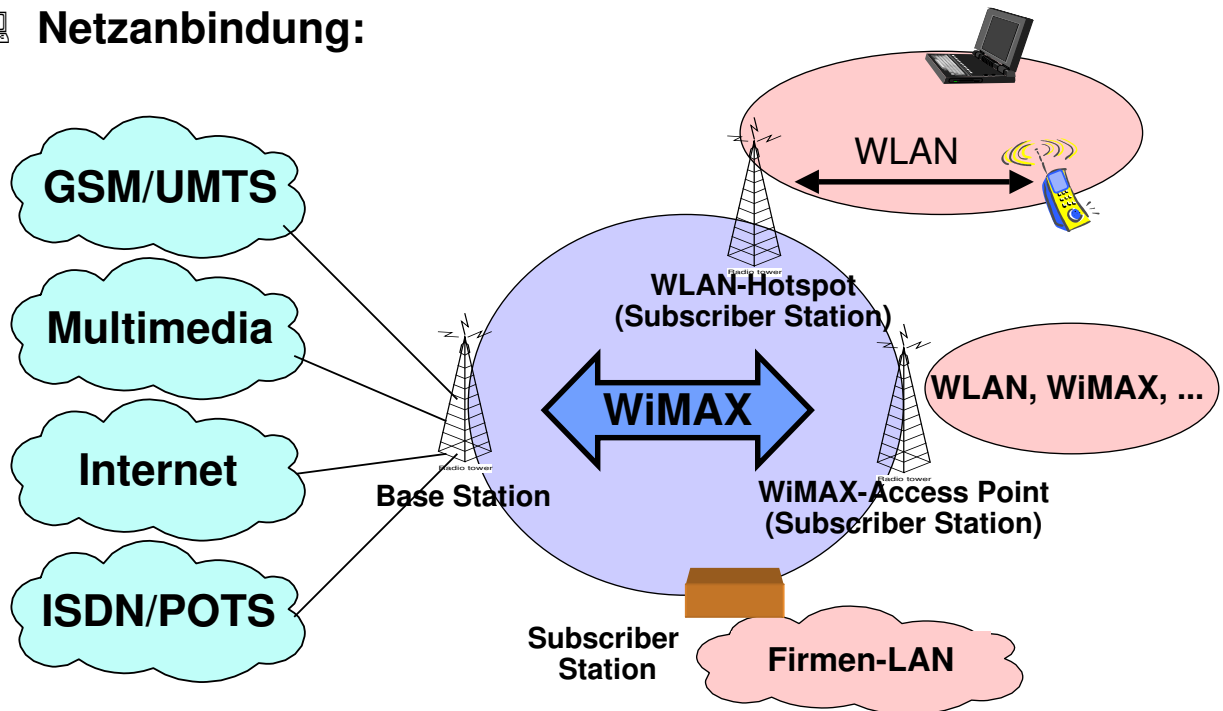
- ☞ Regenerator: verstärkt und regeneriert Signale der Übertragungsstrecke
- ☞ Terminal Multiplexer (TM): faßt mehrere Nutzsignale zu einem STM-Signal zusammen
- ☞ Add Drop Multiplexer (ADM): leitet STM-Signale weiter (meist 2 Schnittstellen zur Ringbildung), kann auch mehrere Nutzsignale zu STM-Signal zusammenfassen
- ☞ Digital Cross Connect (DCX): Vermittlungssystem zwischen STM-Schnittstellen, auch zur Verkehrs-Flusssteuerung

☞ STM ... Synchronous Transport Module (eine Schnittstellenbezeichnung des SDH-Systems)

- ☞ STM-1: 155 Mbps
- ☞ STM-4: 4 x 155 Mbps = 622 Mbps
- ☞ STM-16: 16 x 155 Mbps = 2,48 Gbps
- ☞ STM-64: 64 x 155 Mbps = 10 Gbps
- ☞ STM-256: 256 x 155 Mbps = 40 Gbps
- ☞ STM-512: 80 Gbps
- ☞ STM-1024: 160 Gbps



Netzanbindung:



 WiMAX ... Worldwide Interoperability for Microwave Access

 Quelle: <http://www.wimaxforum.org>



 **Grundkonzept:**

