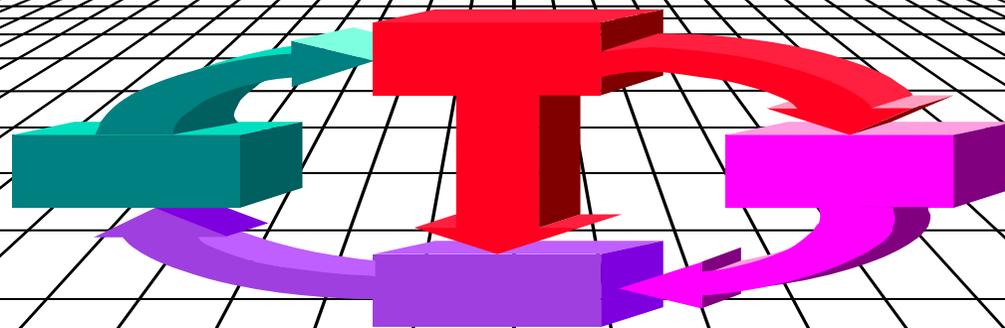




Das ATM-Versuchsnetz am IAI und seine Integration in die lokale Netzlandschaft – eine Informationsveranstaltung für die Mitarbeiter von IAI/SK –



von Torsten Neck

Juli 1997



 **Relevante Netzwelten:**

 **Voice-Dienste (Telefonie):** (analog)

höchste Vermaschung, hohe Tarife, welteinheitliche Technik,
normierte Adressierung, normierte Signalisierung,
geringe Bandbreiten, weitestgehende Transparenz, einfachste Bedienung

 *Übrigens: 100 % Telefonie = 40 % Voice + 60 % Fax*

 **Daten-Dienste (Internet u.a.):** (digital)

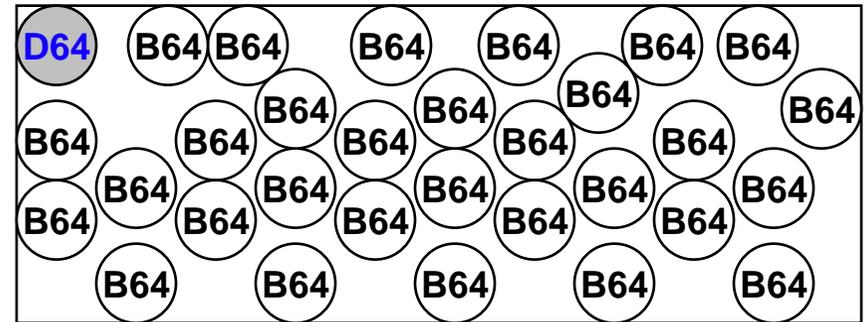
geringe Vermaschung, niedrigere Tarife, Vielfalt der Technik,
Problematik des Netzzuganges, Vielfalt der Adressierung/Signalisierung,
Vielfalt an Bandbreiten, geringe Transparenz, komplexe Bedienung

 **Verteil-Dienste (Kabel-TV/Radio):** (analog)

 **Integrationsgedanke:** I S D N

**EINE Übertragungstechnik für alle Dienste,
durchgehend von Ende zu Ende
mit allen Vorteilen aus den konventionellen Techniken, keinen Nachteilen**

 **I** – ntegrated
S – ervices
D – igital
N – etwork

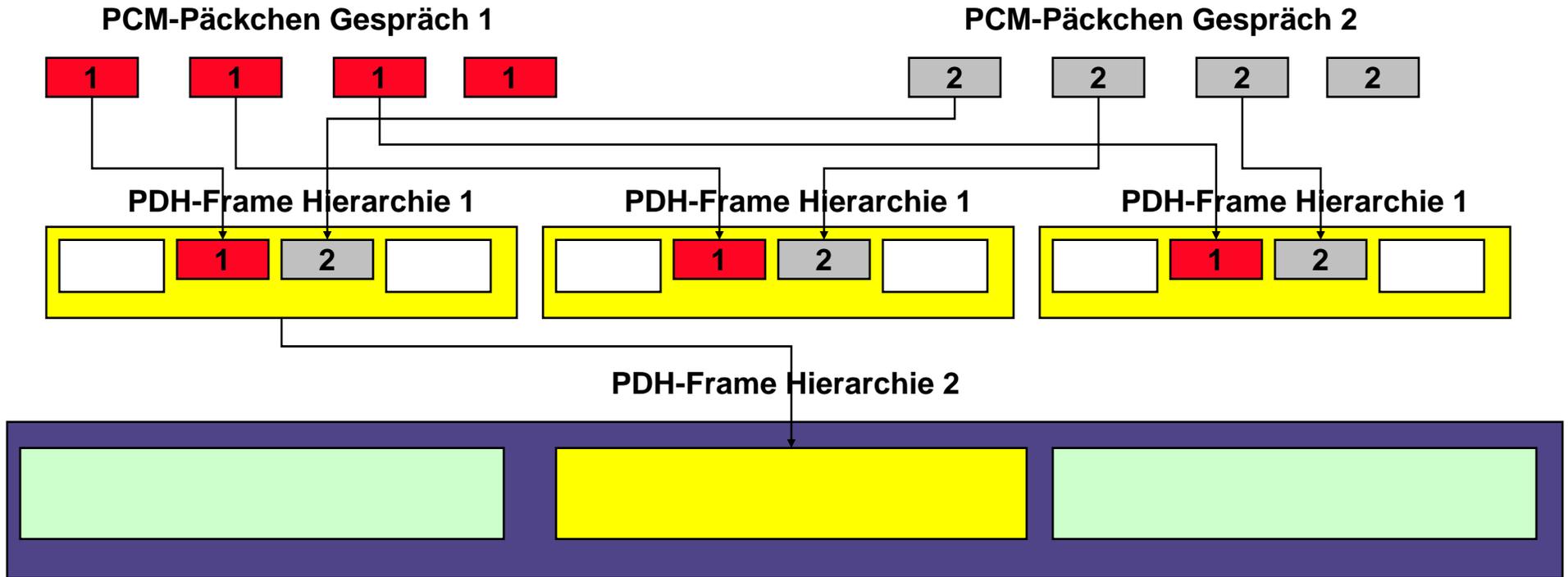


 ein Integrationsansatz aus der Telefonie

-  gesteigerte Qualität der **Tonübertragung** (PCM, Digitalisierung)
-  gesteigerte Leistungen für die (PBX-)Telefonie — **Mehrwertdienste**
-  gesteigerte Leistungen im **Zugangsbereich** zu Datennetzen

 **Übertragungstechnik**

-  **STM — Synchronous Transfer Mode**
verbindungsorientiert, Reservierungsprinzip, Leitungsvermittlung
-  **PDH — Plesiochrone Digitale Hierarchie**
intransparente Multiplexhierarchien für verschiedene Erstreckungsbereiche



☞ **Beachte: STM ordnet bei Verbindungsaufbau jedem Datenstrom einen festen Slot zu (Gespräch 1: 2, Gespräch 2: 3) — Slot# ist Identifikator, kein Header mit Adresse!**

 **A** — **synchronous**
T — **ransfer**
M — **ode**

 ein Übertragungsverfahren, das

 **verbindungsorientiert**

 mit **Übertragungseinheiten fester Länge** (paketvermittelt) arbeitet und

 auf **statistischen Reservierungsprinzipien** beruht;

 Komplexität (im Netz) weitgehend vermeidet,

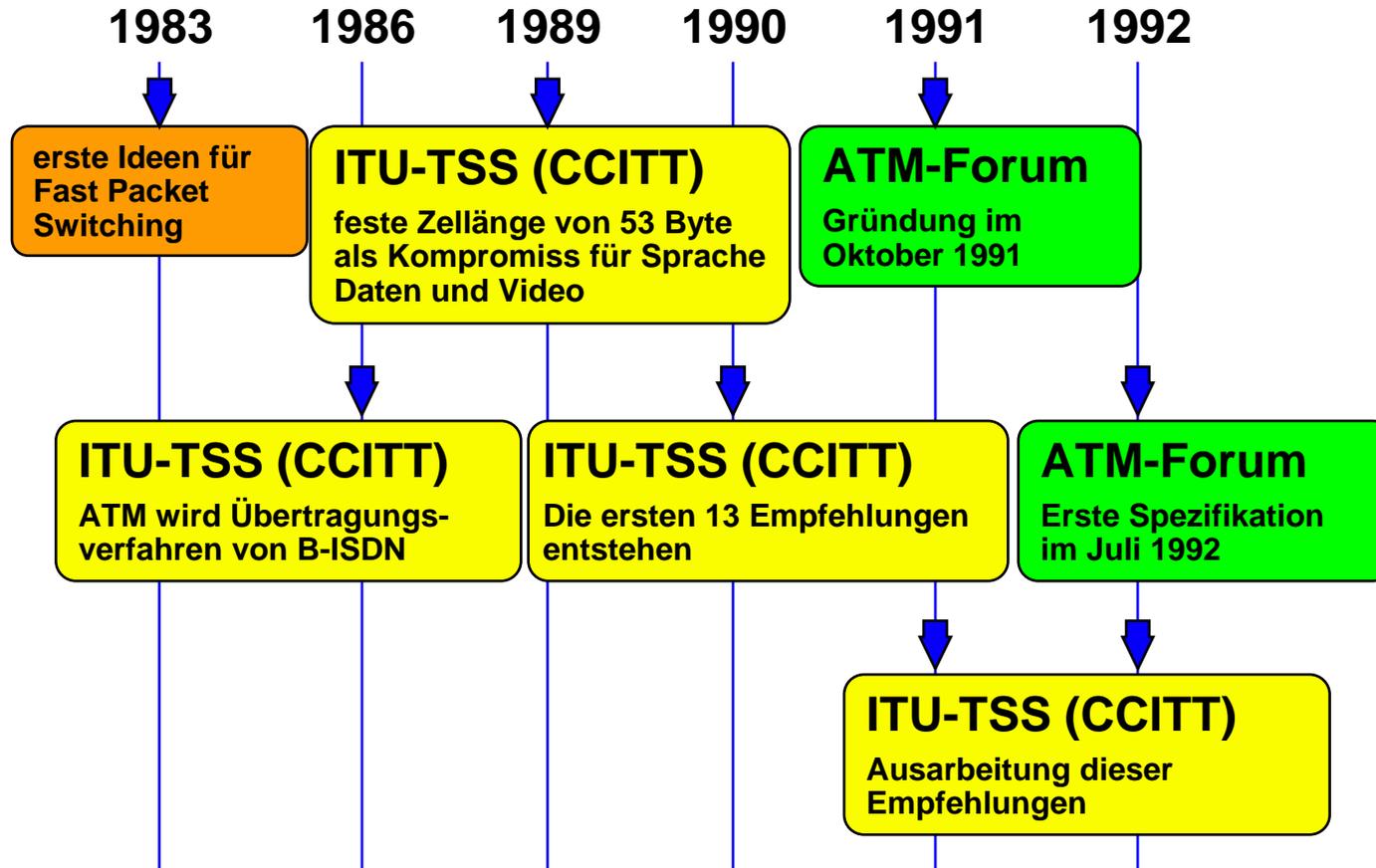
 auf die Zuverlässigkeit moderner Komponenten baut.

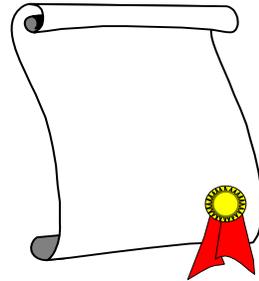
 **Übertragungstechnik:**

 **Adressierungsprinzip: Virtueller Kanal** (Pfad/Kanal-ID)

 **Physikalisch:**

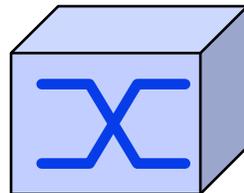
Kapselung in der Synchronen Digitalen Hierarchie oder Zellstrom





Verbindung mit vereinbarten Diensten

- ➔ Virtual Circuits (end-to-end)
- ➔ Verkehrsvertrag



Switch-basierte Technologie

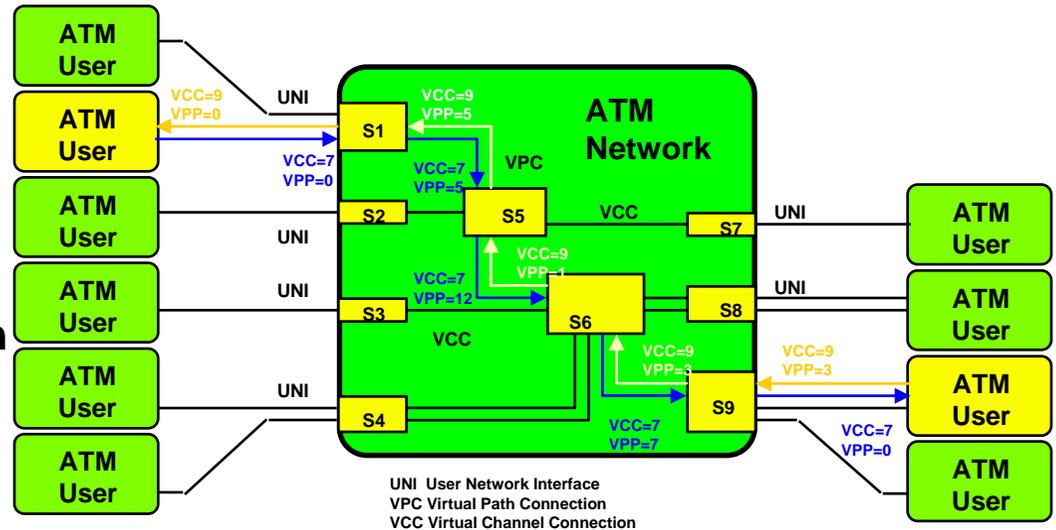
- ➔ dedizierte Kapazität
- ➔ minimierter Delay



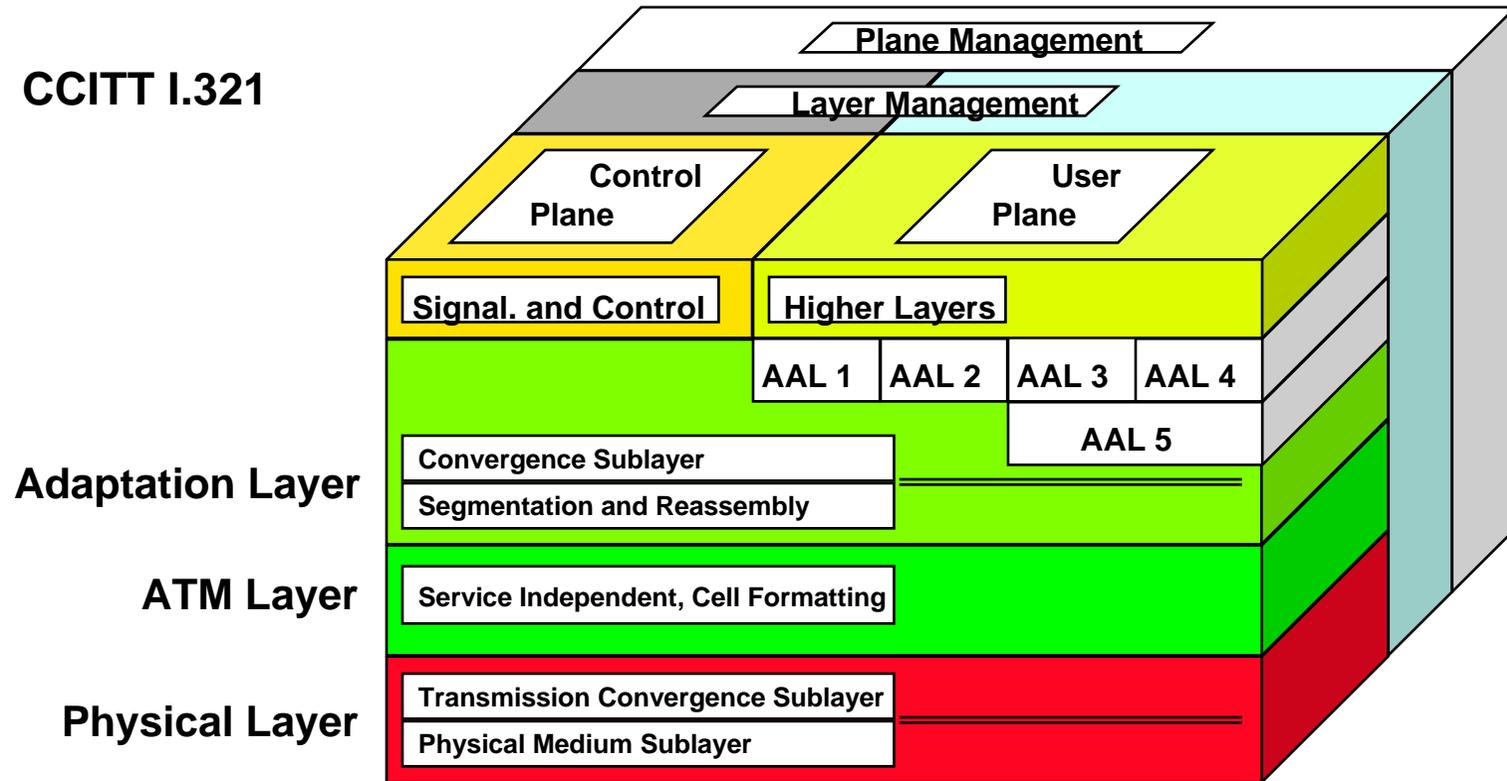
Zell-basierte Technologie

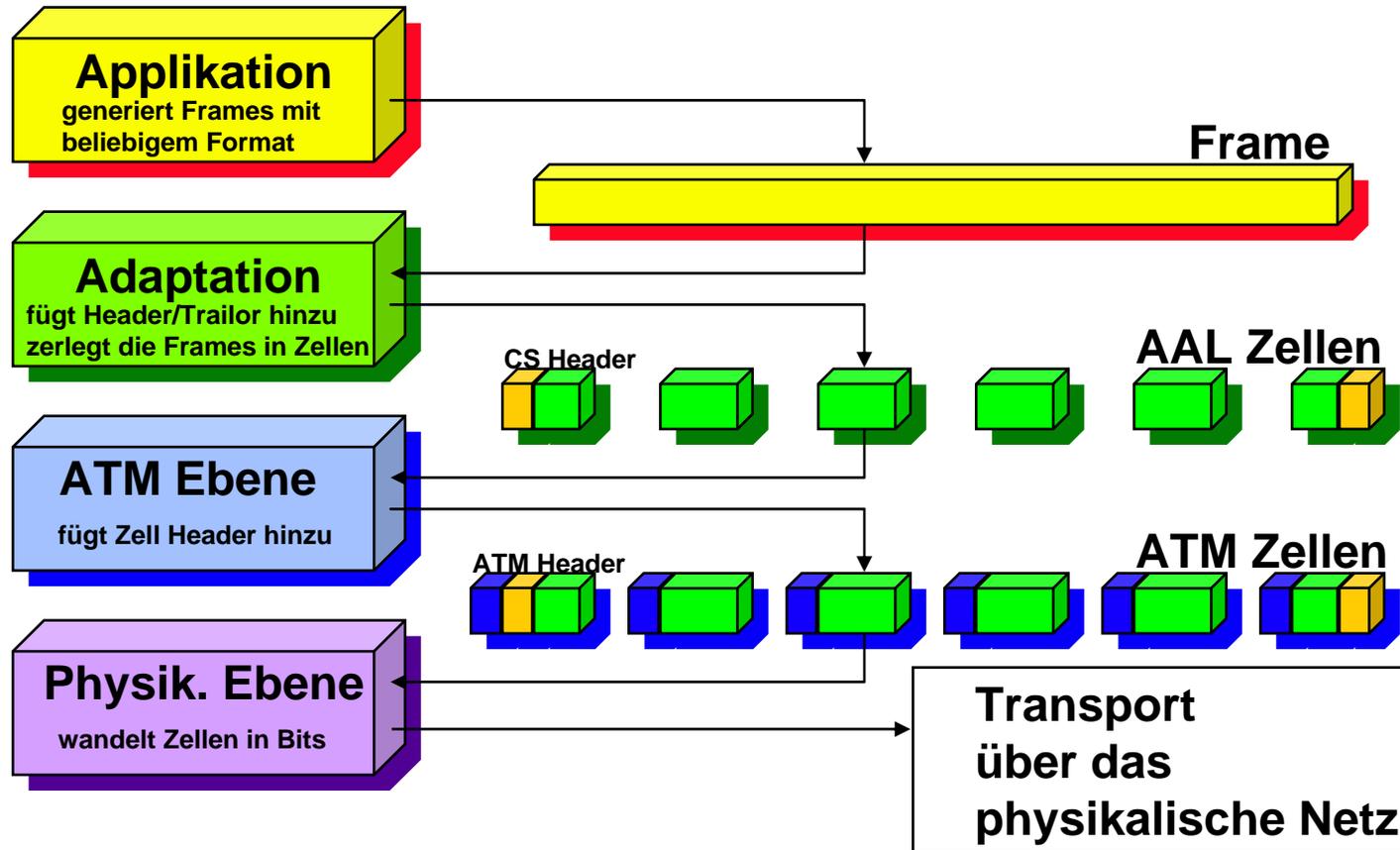
- ➔ Kleine Zellen
- ➔ feste Länge

- ✍ ATM-Netze sind von der Struktur her teilvermaschte gerichtete Grafen:
 - ✍ Kanten im Grafen sind Übermittlungsabschnitte
 - ✍ übliche Realisierung jeder Kante als zwei gerichtete Strecken für Vollduplex-Kommunikation
 - ✍ Angegebene Schnittstellenraten sind als Betragssummen-Maxima aller Kommunikationsströme auf den Kanten zu werten.
- ✍ Knoten des Grafen treten in zwei Rollen auf:
 - ✍ Endsysteme mit UNI — User Network Interface
 - ✍ Vermittlungssysteme (Switches) mit NNI — Network Node Interface



CCITT I.321





CCITT I.362

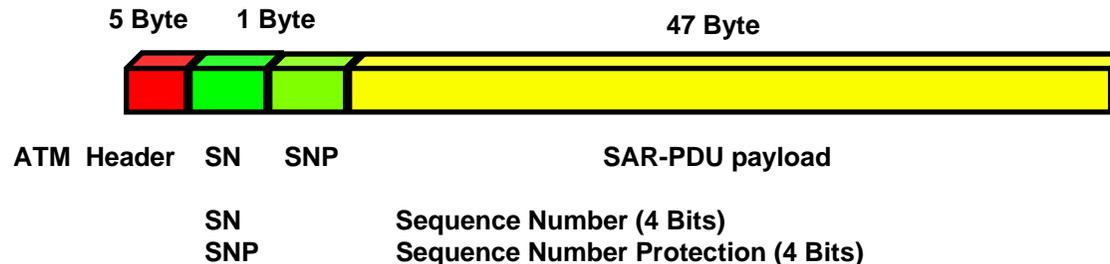
	AAL 1	AAL 2	AAL 3	AAL 4	AAL 5
Zeitrelation zwischen Quelle und Ziel	erforderlich		nicht erforderlich		
Bit Rate	Konstant	variabel			
Verbindungsart	Verbindungsorientiert			Verbindungs- los	Verb.los oder Verb.orient.
	Leitungs- Emulation Video mit konstanter Bitrate CBR	Video und Audio mit variabler Bitrate VBR	Verbindungs orientierter Daten Transfer	Verbindungs loser Daten Transfer	High Speed Daten Transfer

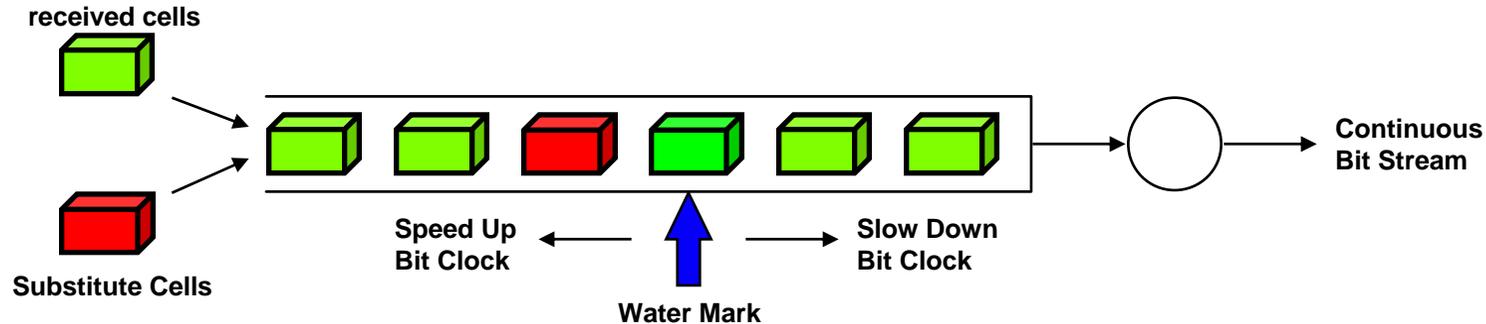
Dienste

- Konstante Quell- und Ziel- Bitrate
- Zeitinformation zwischen Quelle und Ziel
- Anzeige von verlorenen und defekten Paketen

Funktionen

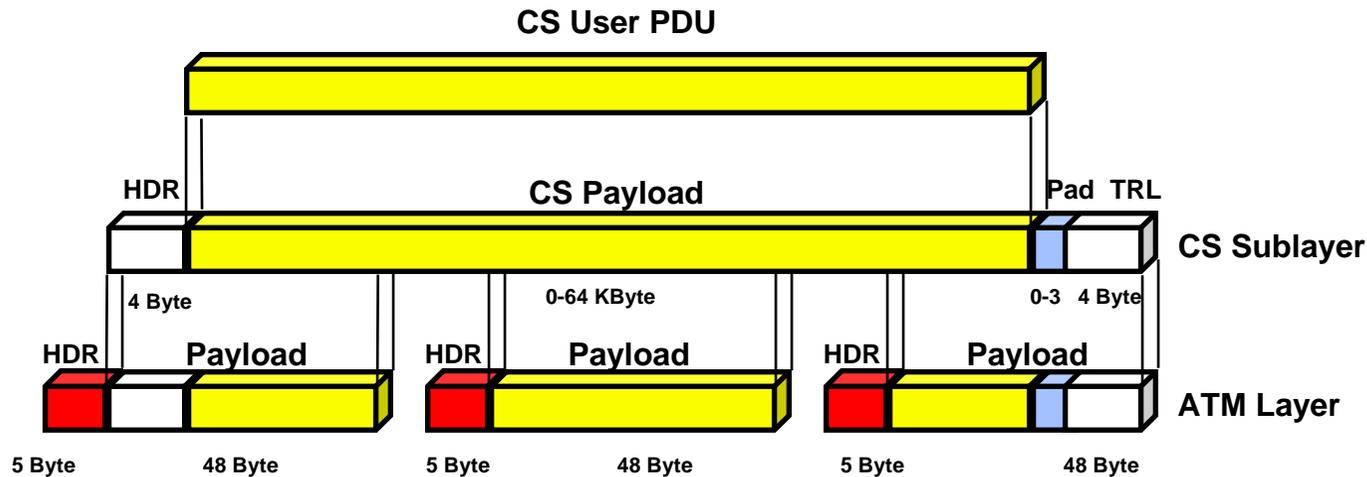
- Behandlung verlorener und falscher Zellen
- Adaptiver Takt Algorithmus
- Byte Alignment
- Reproduktion von Kanälen (PCM30)
- Zeitmarken
- end-to-end Takt Synchronisation



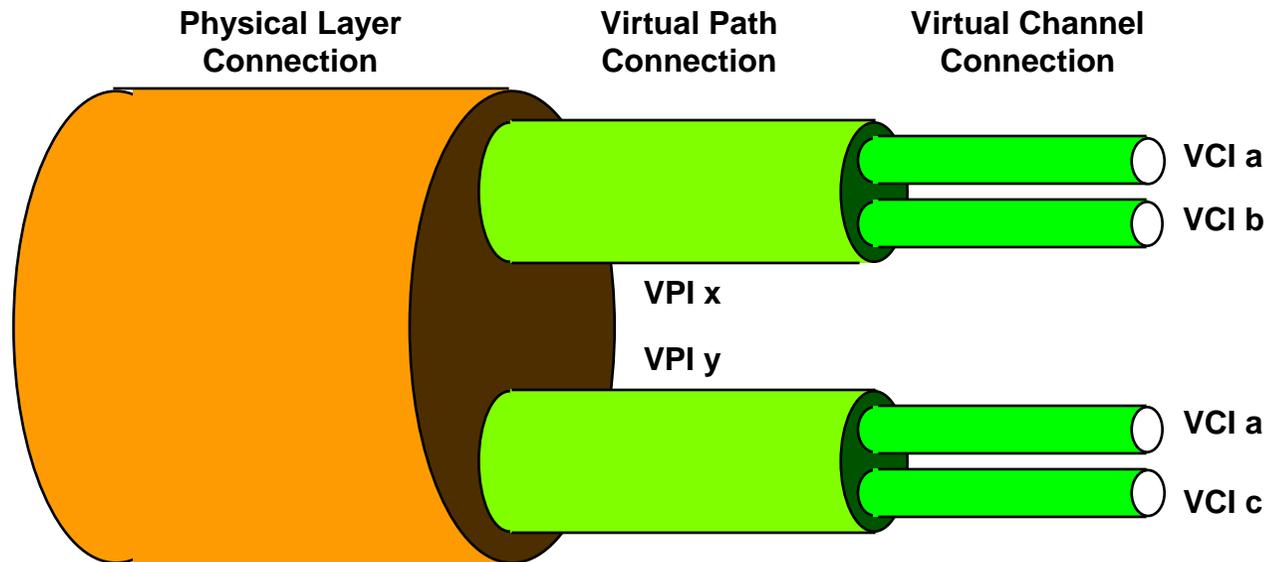


**Bit Rate unabhängig vom ATM Netz
jeder Wert möglich**
**Cell Delay Variation ist kritisch
für Buffer Größe und Bit Clock Jitter**

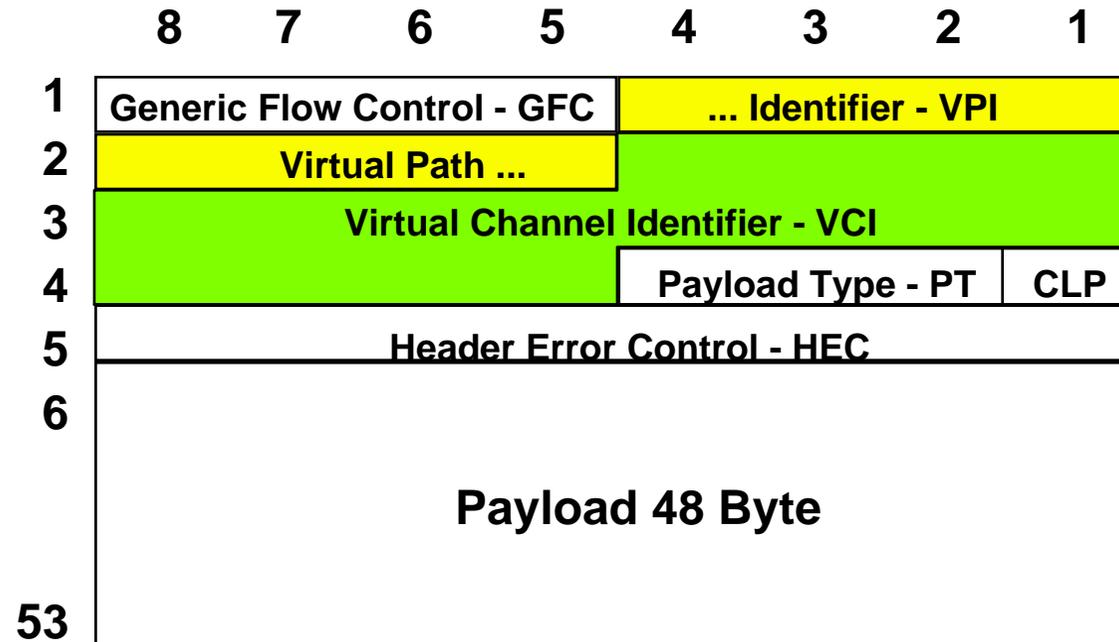
CCITT I.363



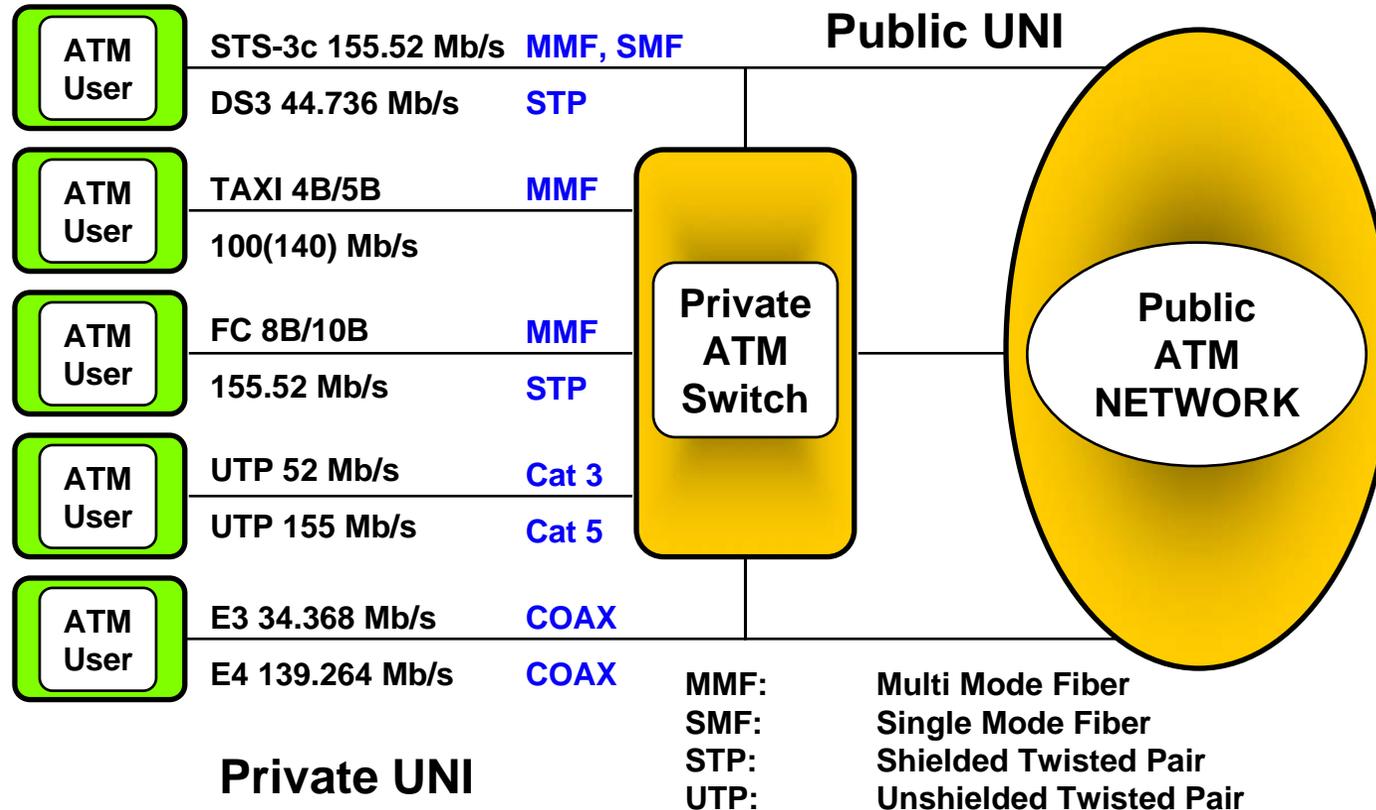
CCITT I.150



CCITT I.361



ATM-Forum

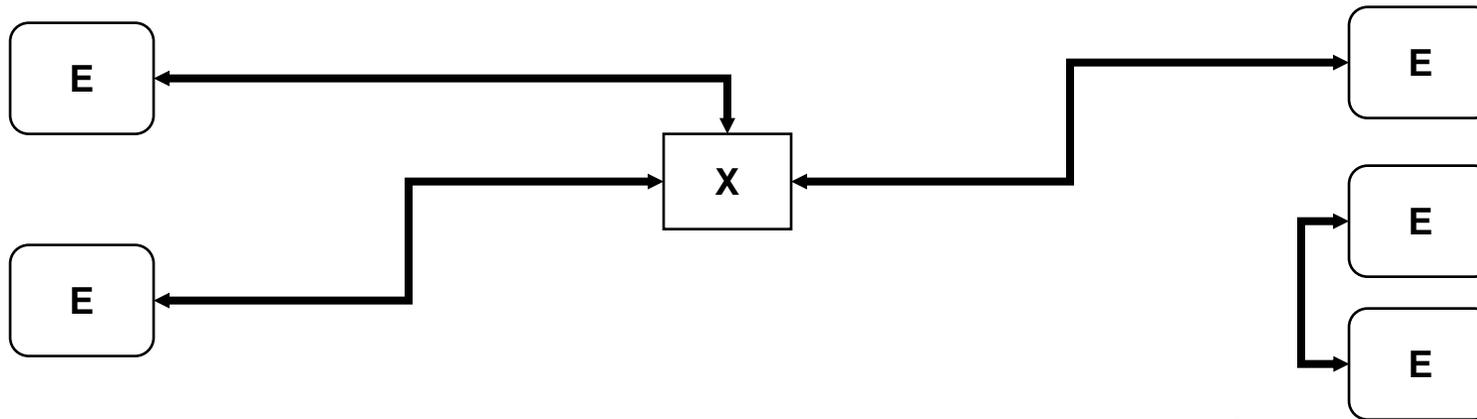
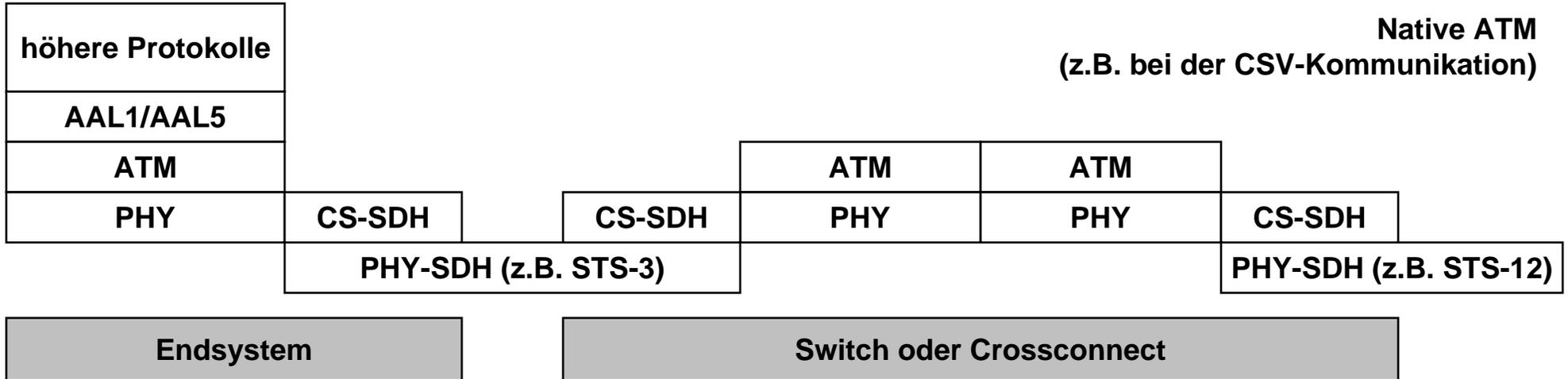


SONET	SDH	Mb/s	Synchronous Digital Hierarchy
STS-1		51.840	SDH Europa
STS-3	STM-1	155.520	Synchronous Optical Network
STS-9	STM-3	466.560	SONET Amerika
STS-12	STM-4	622.080	
STS-18	STM-6	933.120	
STS-24	STM-8	1244.160	
STS-48	STM-16	2488.370	

Amerika	Europa	Japan	Plesiochronous Digital Hierarchy
		400	PDH
274	E4 139	100	
DS3 45	E3 34	32	
DS2 6.3	E2 8	6.3	
DS1 1.5	E1 2	1.5	

Reines ATM-Netze und ATM-Backbone

- ✍ **Reines ATM-Netz mit ATM-Endgeräten**
 - ✍ **PVC-Services:**
manuell und per SNMP-Management eingetragene Routen
 - ✍ **SVC-Services:**
UNI-Signalling zum Aufbau der Routen
früher: häufig proprietäres Signalling (z.B. SPANS)
heute: ATM-Forum Recommendations UNI 3.0 — UNI 3.1
 - ✍ **KEIN Standard für NNI-Routing vorhanden**
PNNI-Routing-Ansätze vorhanden (Fa. Antech, Dr. Martin Haas)
(auf Basis von Abhängigkeitskomponenten, Artikulationspunkten und Hierarchisierung)
- ✍ **ATM als LAN-Koppeltechnik (Backbone)**
 - ✍ Neue Komponente: „**Edge-Device**“ = **LAN-ATM-Gateway**
 - ✍ statisches Port-Routing auf PVC-Basis (FZK-Status)
 - ✍ Tunnelling von IP — IP over ATM nach RFC 1577



Native-ATM-Endgeräte am IAI: CellStack Video

Video:

PAL — 25fps, 720x288dpf oder 50fps, 720x576dpf

NTSC — 30fps, 640x240dpf oder 60fps, 640x480dpf

mJPEG — 8 Mbps oder 16 Mbps

Audio:

CD — 44,1 kHz stereo (1,4 Mbps)

DAT — 48,0 kHz stereo (1,5 Mbps)

Daten:

"SuperLink Ring"

RS232c, RS422, 20mA, ...

RS232c:

7 bit / 8 bit — Daten

150 bps ... 1,5 Mbps

ATM:

UNI V3.1: 155 Mbps, oc3/STM-1 SONET/SDH

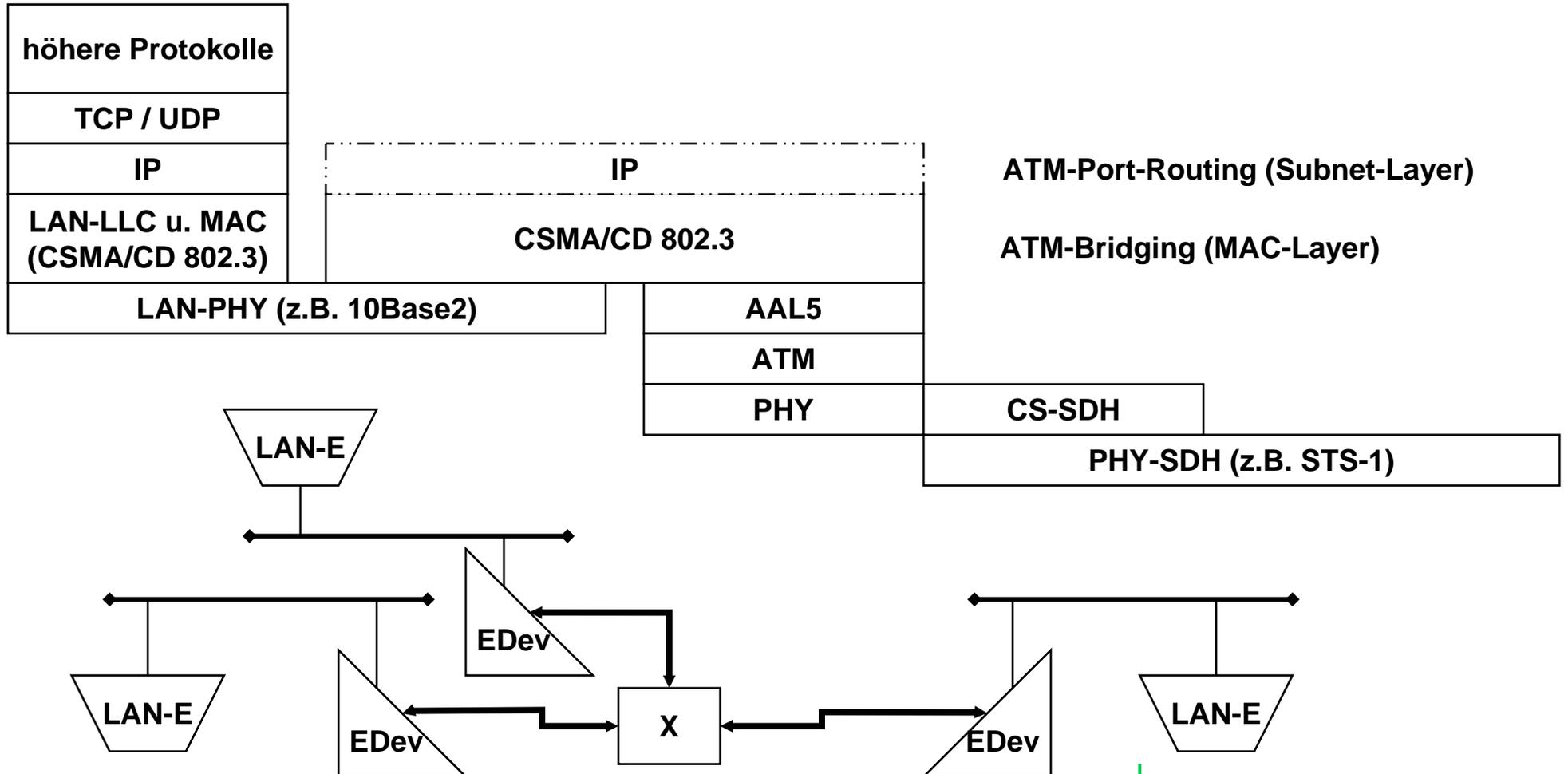
Multimode 62,5/125 μ M oder 50/125 μ M (SC)

Singlemode (SC) oder UTP Cat. 5 (RJ45)

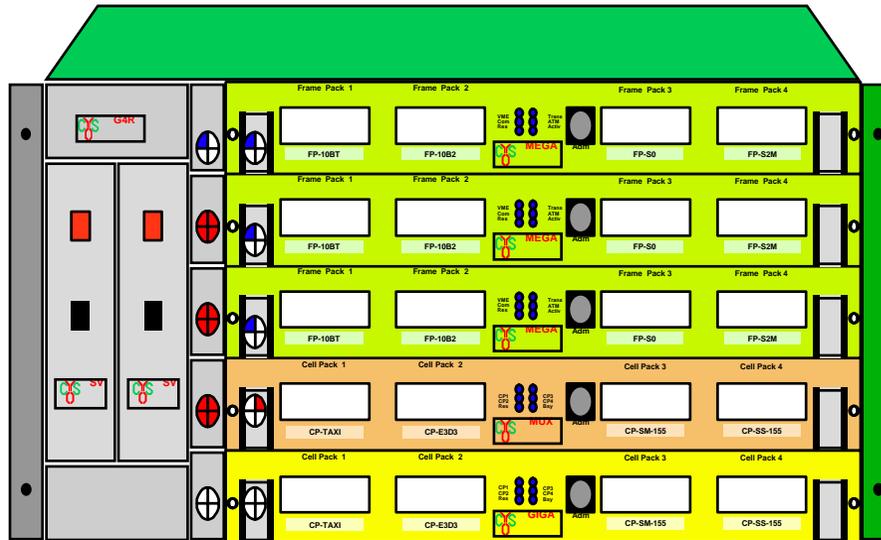
AAL5 — VBR; VPI 0 — VCI 0 ... 4096 (x1000)

PVC oder SVC



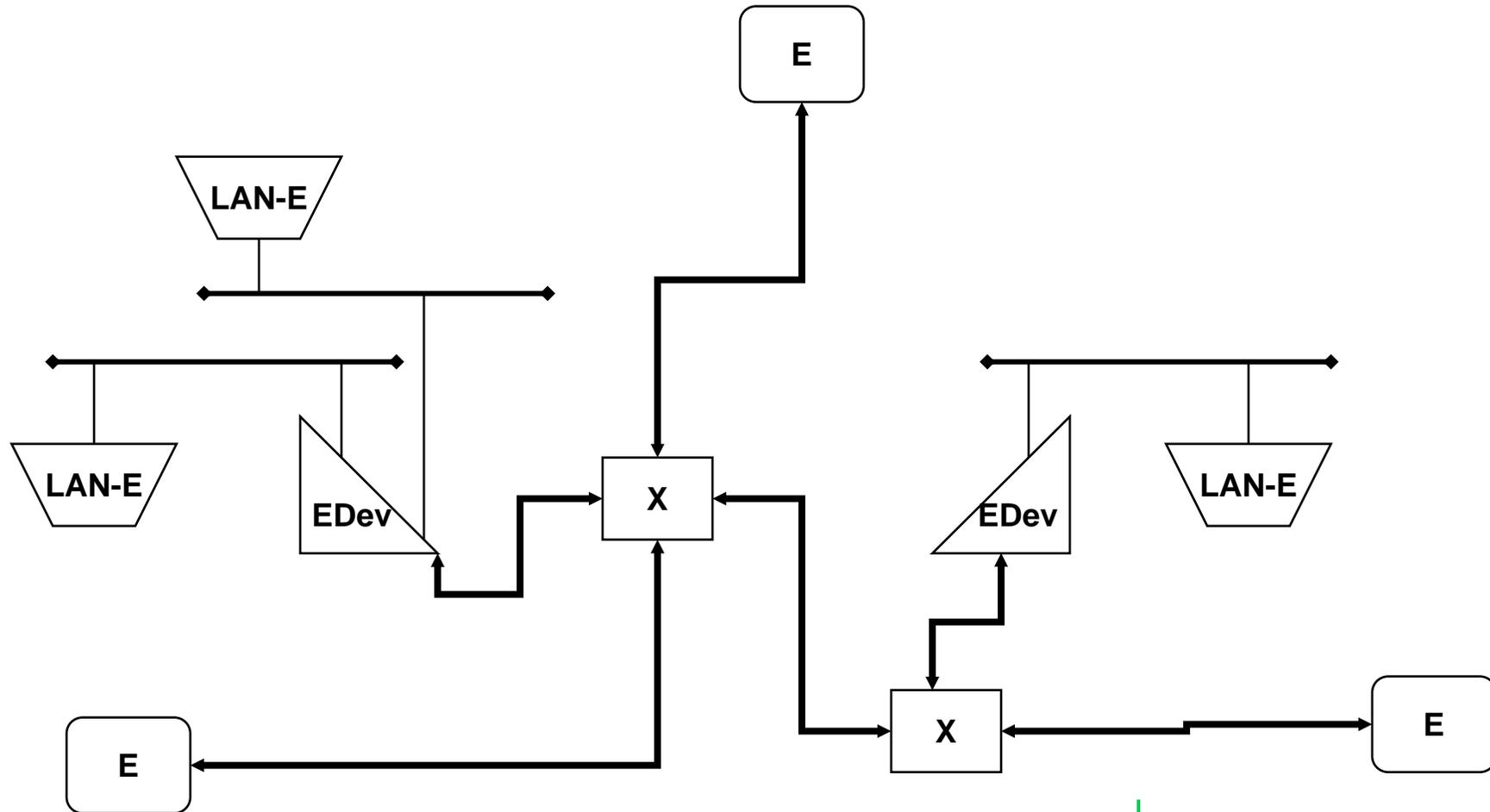


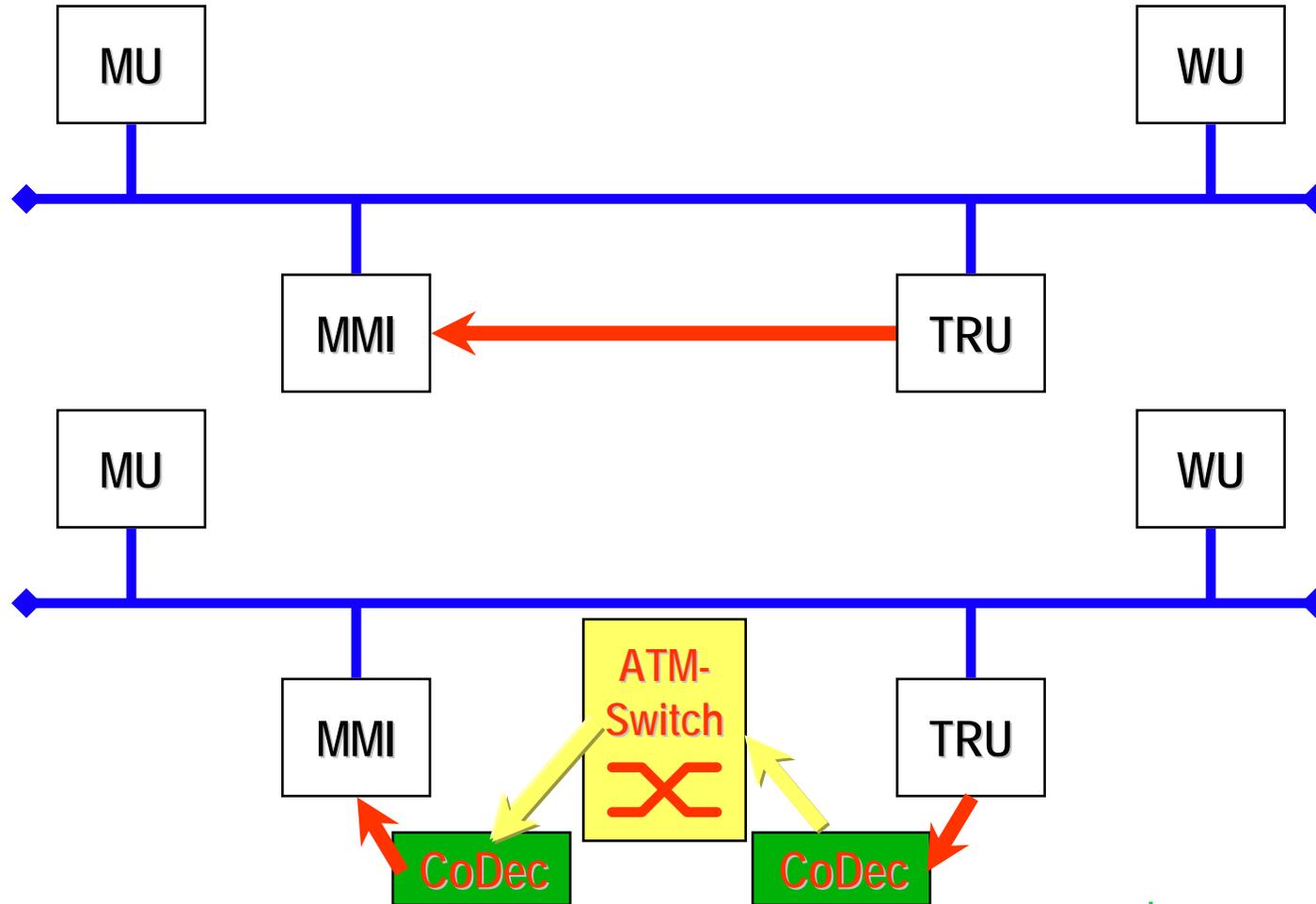
COSY-G4
Gehäuse mit
Backplane für
5 Boards



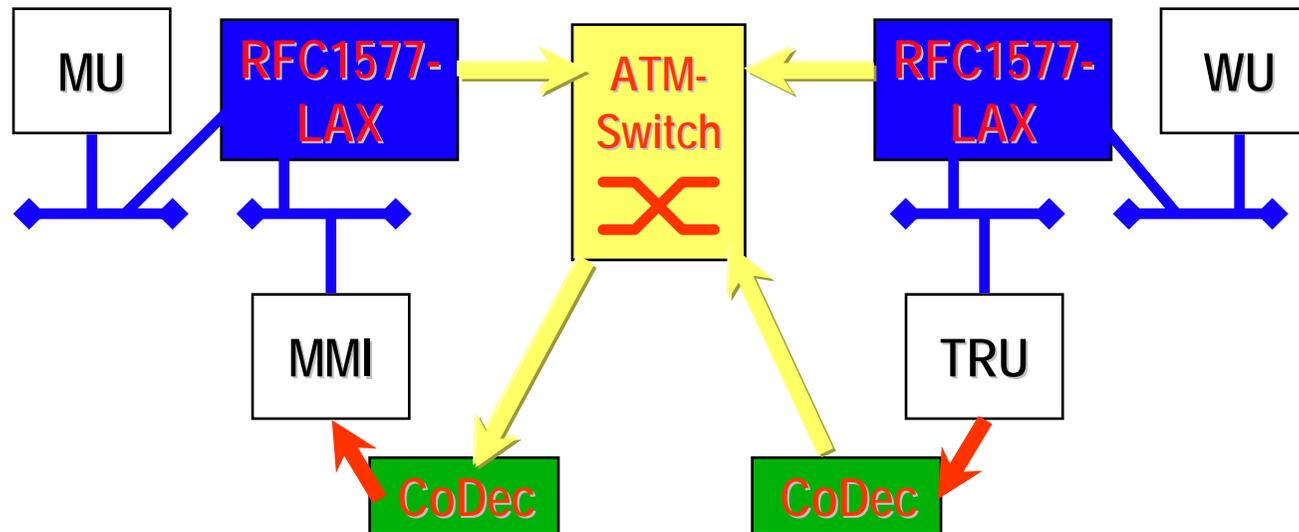
COSY-MEGA:
LLC-Bridge, Edge-Device,
4 Ports 10BaseT
4 Ports 10Base2
Backplane ATM-Link 155
SNMP-Agent

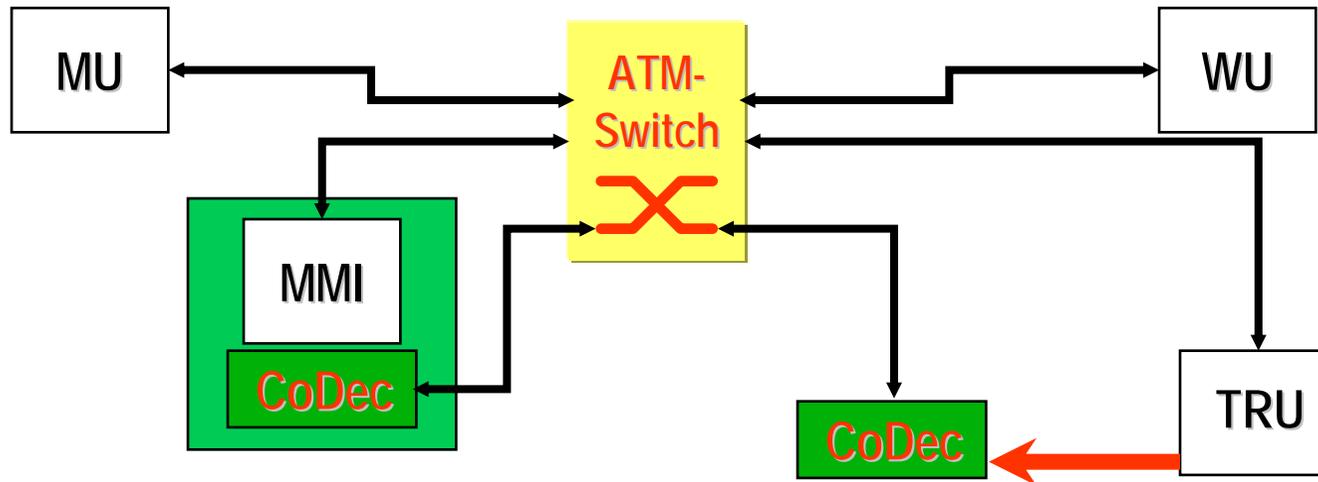
COSY-GIGA:
ATM-Switch 2,5 Gbps (4 Ports zu 622 Mbps)
3 Ports STS-3 Multimode SC





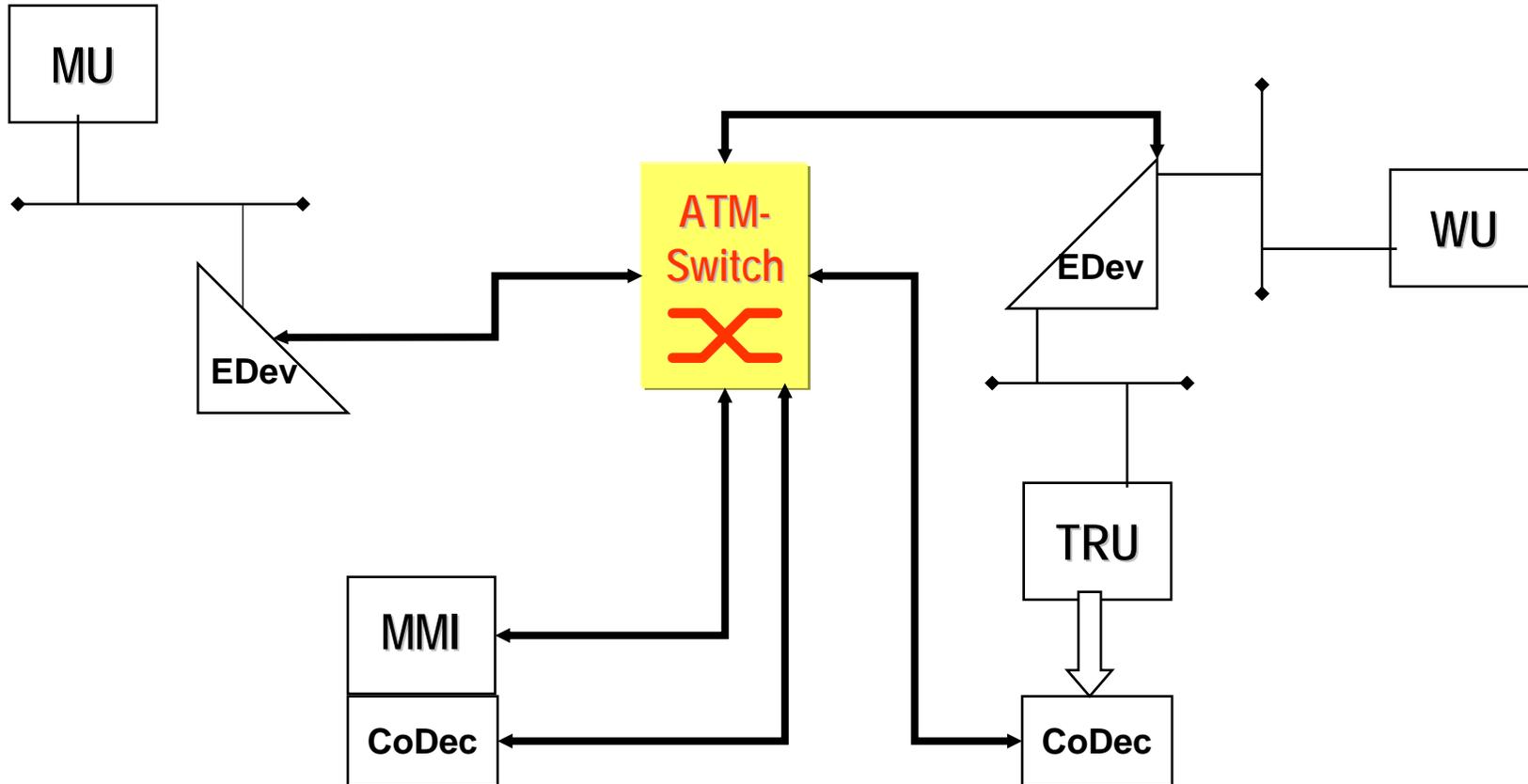
ATM-Anwendung: ARTEMIS-Migration Konventionelle LAN-Kopplung und Koexistenz





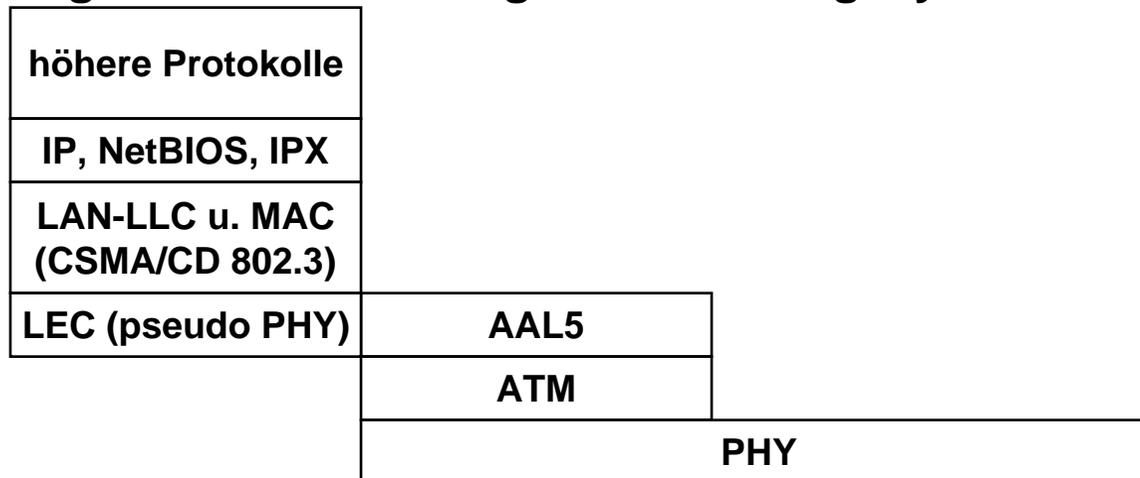
3 ATM-Anwendung: ARTEMIS-Migration

3.04 ATM-Interworking mit ATM-Forum LANE



**Motivation:****Vollständiges Interworking zwischen ATM- und LAN-Endsystemen**

- LAN-Kopplung
- Ende-Ende-Verbindung im ATM-Netz
- Ende-Ende-Verbindung zwischen ATM-Netz und LAN

Logische Trennung topologisch einheitlicher Broadcast-Domains**Vorgehen: ATM-Adaption (AAL5) unterhalb des LAN-MAC-Layers****Edge-Devices zur Integration von Legacy-LANs ähnlich RFC 1577**

 **Konsequenzen:**

-  **Die verbindungsorientierte Struktur von ATM erfordert eine Abbildung der Broadcasts des Legacy LANs auf ATM**
-  **Das Interworking zwischen ATM- und LAN-Endsystemen erfordert eine ATM-ARP-Funktion zur Zuordnung von MAC-Adressen zu ATM-Adressen (Transparenz des ATM-Netzes!)**

 **ATM-Adressierung:**

-  **20 Byte-Adressen mit
13 Byte Net Prefix – 6 Byte IEEE MAC-Adresse – 1 Byte Selector Field**

-  **Beispiele:**

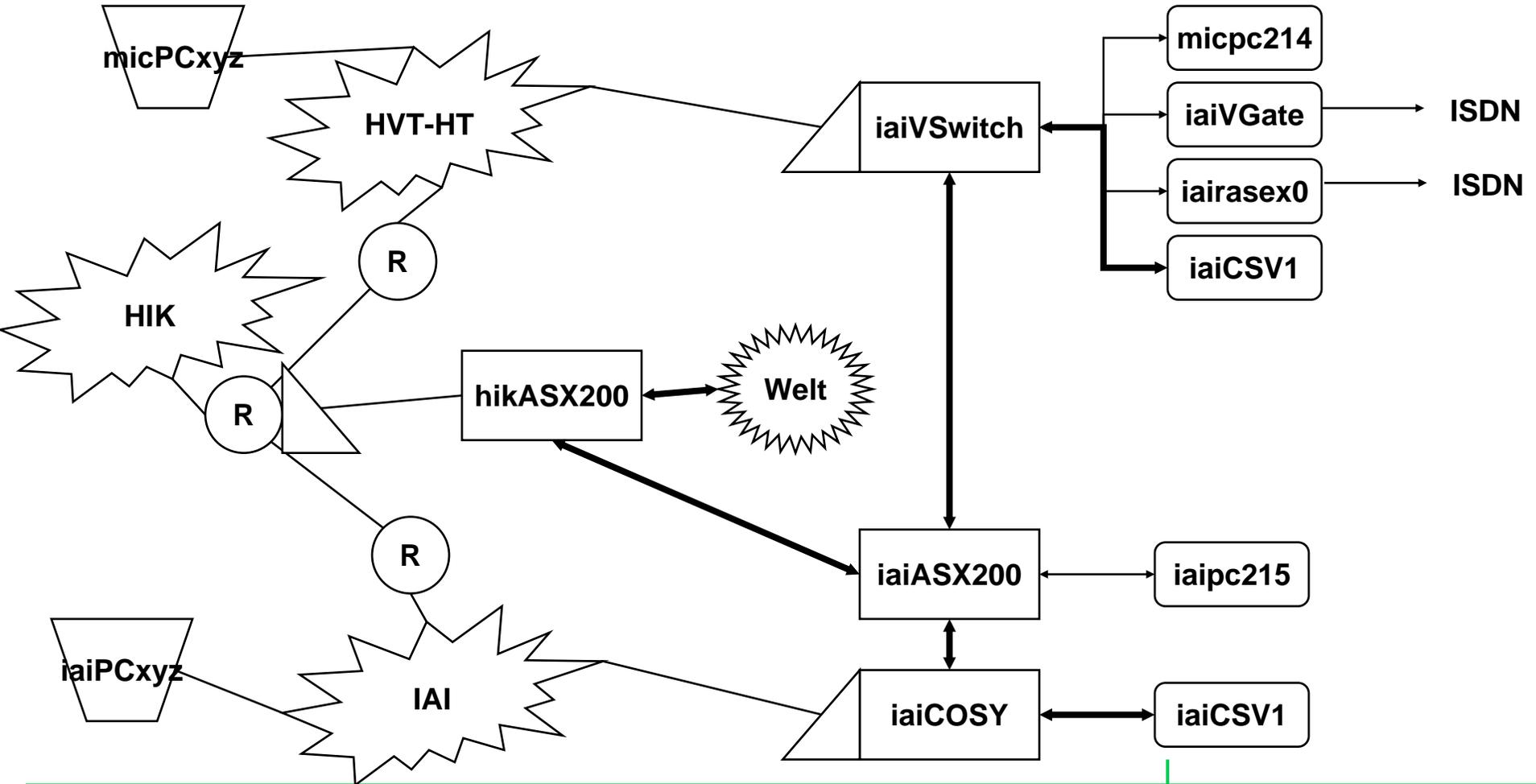
MICPC214: 39. 00. 00. 00. 00. 00. 00. 00. 00. 00. 00. 00. 00-00. a0. b1. 00. 1a. 6f-00
IAIPC215: 47. 00. 05. 80. ff. e1. 00. 00. 00. f2. 1a. 37. 7c-00. a0. b1. 00. 1a. 56-00

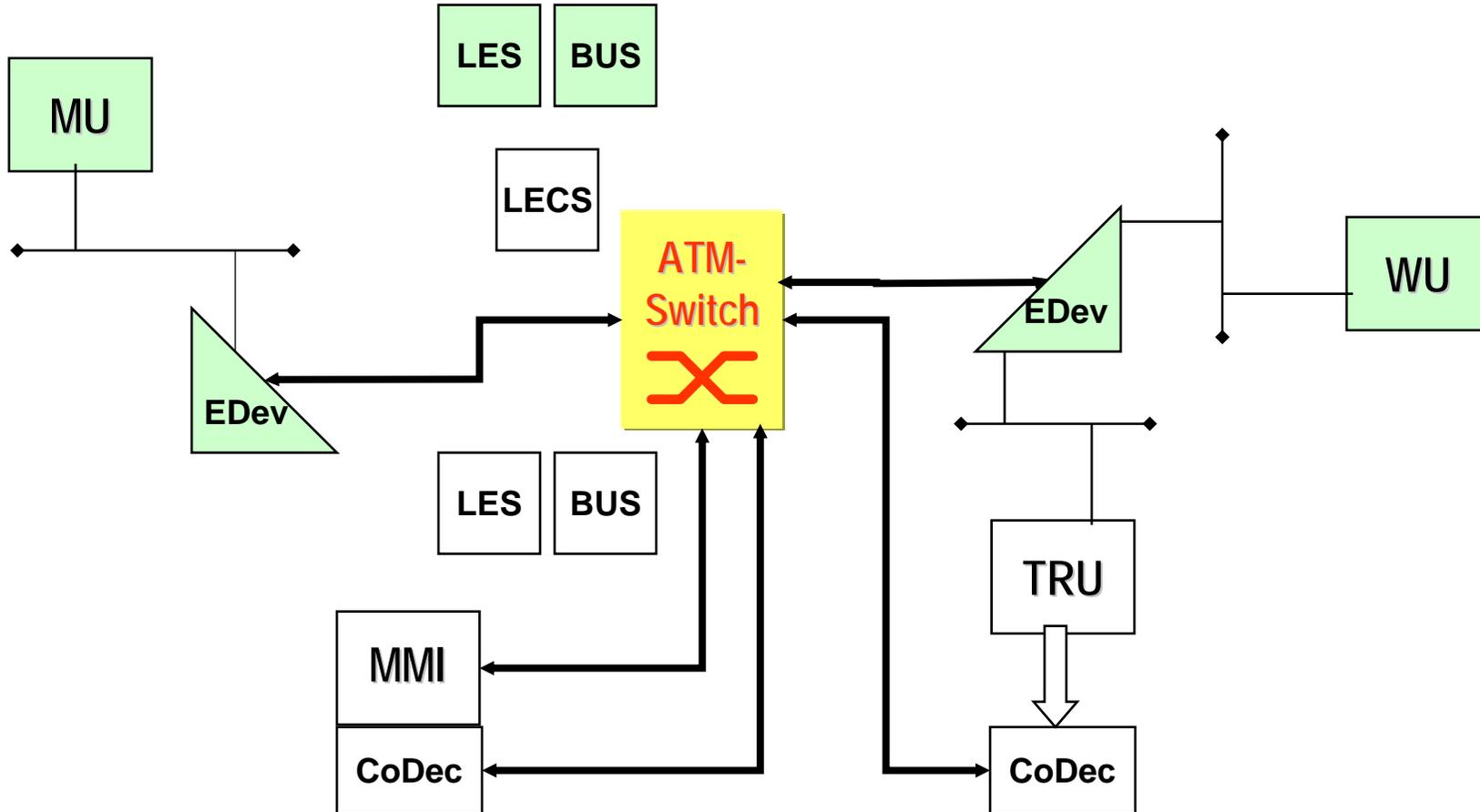
 **Virtuelle Netze, ELANs:**

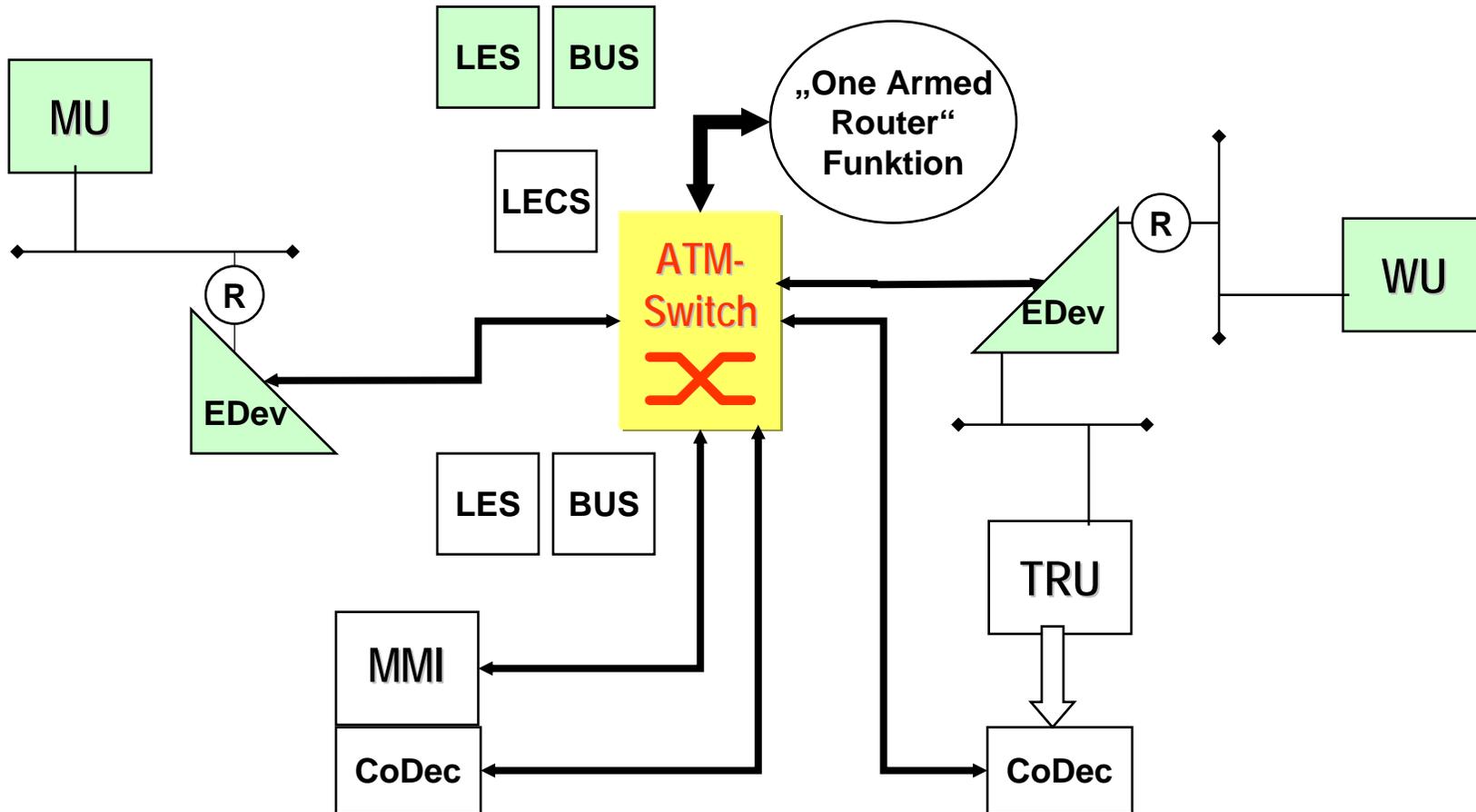
Trennung logischer Netze auf flachem physikalischem Netz

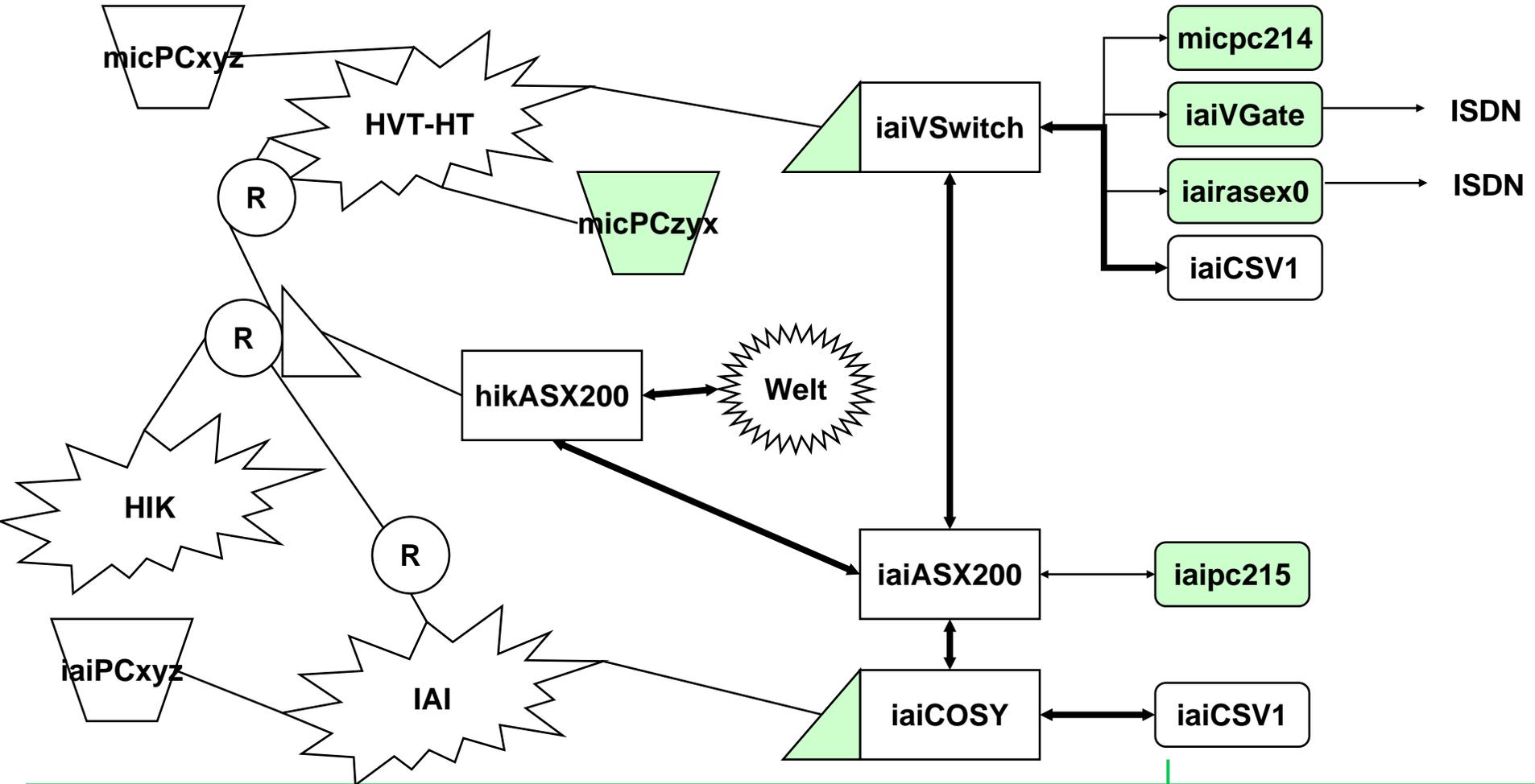
 **Funktionalität mit 3 LANE-Services (LECS, LES, BUS) und LANE-Client (LEC)**

-  **LAN Emulation Client (LEC):**
 -  **Endsystemkomponente in ATM-Endsystem und Edge-Device**
 -  **Funktionen: ELAN-Registration, Datentransfer, ATM-ARP**
 -  **Emulation eines physikalischen CSMA/CD-Mediums nach „oben“**
-  **LAN Emulation Configuration Server (LECS):**
 -  **Serverkomponente auf einem Switch oder einem ATM-Endsystem**
 -  **ELAN-Registrierung, ELAN-Tabelle, LES-Adressen**
-  **LAN Emulation Server (LES):**
 -  **Serverkomponente auf einem Switch oder einem ATM-Endsystem**
 -  **Führung der ATM-ARP-Tables**
 -  **Management der SVC-Verbindungen Ende-zu-Ende**
-  **Broadcast and Unknown Server (BUS):**
 -  **Serverkomponente auf einem Switch oder einem ATM-Endsystem**
 -  **Broadcast-Verteilung via Multicast-VCC**



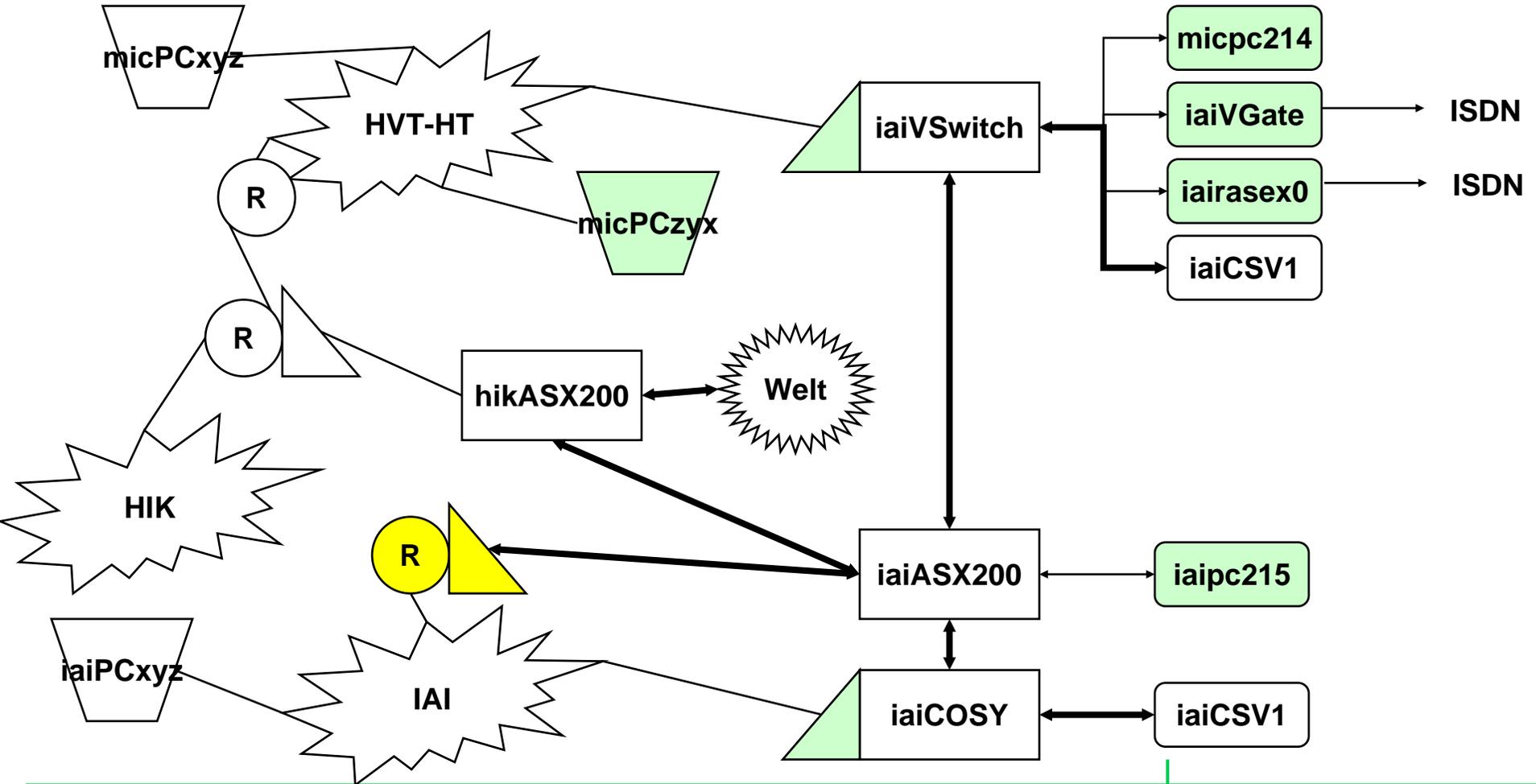






5 5.01

Migration zum ATM-Produktionsnetz am IAI Komplettmigration



Das ATM-Versuchsnetz am IAI und seine Integration in die LAN-Welt

Dia-Nr:

36

im Stand:

19.02.2008

Forschungszentrum Karlsruhe
Technik und Umwelt

Institut für Angewandte Informatik
Dipl.-Inform. Torsten Neck

5

5.02

Migration zum ATM-Betriebsnetz am IAI

Ausgrenzung — Anschlußmöglichkeiten für Enduser

- ✍ ATM-Switch mit LANE-Edgedevice:
iaiVSWITCH — FVC V-Switch 1000
 - ✍ 1 Port 10BaseT (RJ45 UTP-C5)
 - ✍ 2 Ports STS-3c (SC 62,5/125 MM)
 - ✍ 8 Ports 25,6 Mb (RJ45 UTP-C5)
- ✍ Standort: B691 Regie-MIC-OP
- ✍ verfügbare Ports:
 - ✍ 6 Ports 25,6 Mb (RJ45 UTP-C5)

- ✍ ATM-Switch:
iaiASX200BX — Fore ASX 200 BX
 - ✍ 4 Ports STS-3c (SC 62,5/125 MM)
 - ✍ 6 Ports 25,6 Mb (RJ45 UTP-C5)
- ✍ Standort: B445 R004
- ✍ verfügbare Ports:
 - ✍ 5 Ports 25,6 Mb (RJ45 UTP-C5)
 - ✍ 1 Port STS-3c (SC 62,5/125 MM)

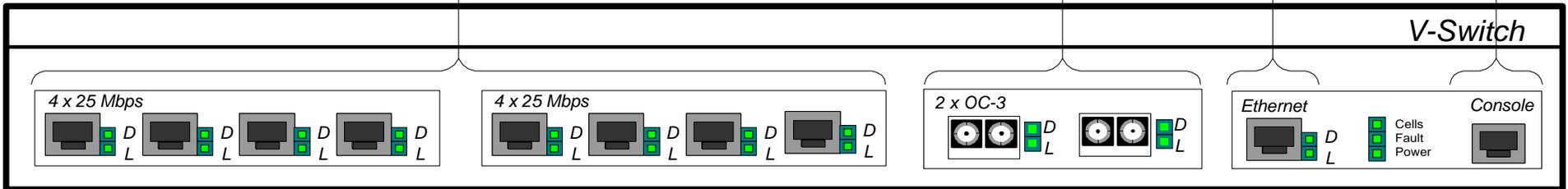
- ✍ ATM-Switch mit (LANE-)Edgedevice:
iaiCOSYgiga/iaiCOSYmega — HiLAN G4
 - ✍ 4 Ports 10BaseT (RJ45 UTP-C5)
 - ✍ 4 Ports 10Base2 (BNC Coax-50Ω)
 - ✍ 3 Ports STS-3c (SC 62,5/125 MM)
- ✍ Standort:
 - ✍ derzeit B445 R002B
 - ✍ möglich B691 Regie-MIC-OP
- ✍ verfügbar derzeit:
 - ✍ 2 Ports 10BaseT (RJ45 UTP-C5)
 - ✍ 2 Ports 10Base2 (BNC Coax-50Ω)
 - ✍ 1 Port STS-3c (SC 62,5/125 MM)
- ✍ verfügbar möglich:
 - ✍ 3 Ports 10BaseT (RJ45 UTP-C5)
 - ✍ 4 Ports 10Base2 (BNC Coax-50Ω)
 - ✍ 1 Port STS-3c (SC 62,5/125 MM)

25 Mbps ATM ports

155 Mbps ATM ports

Ethernet port

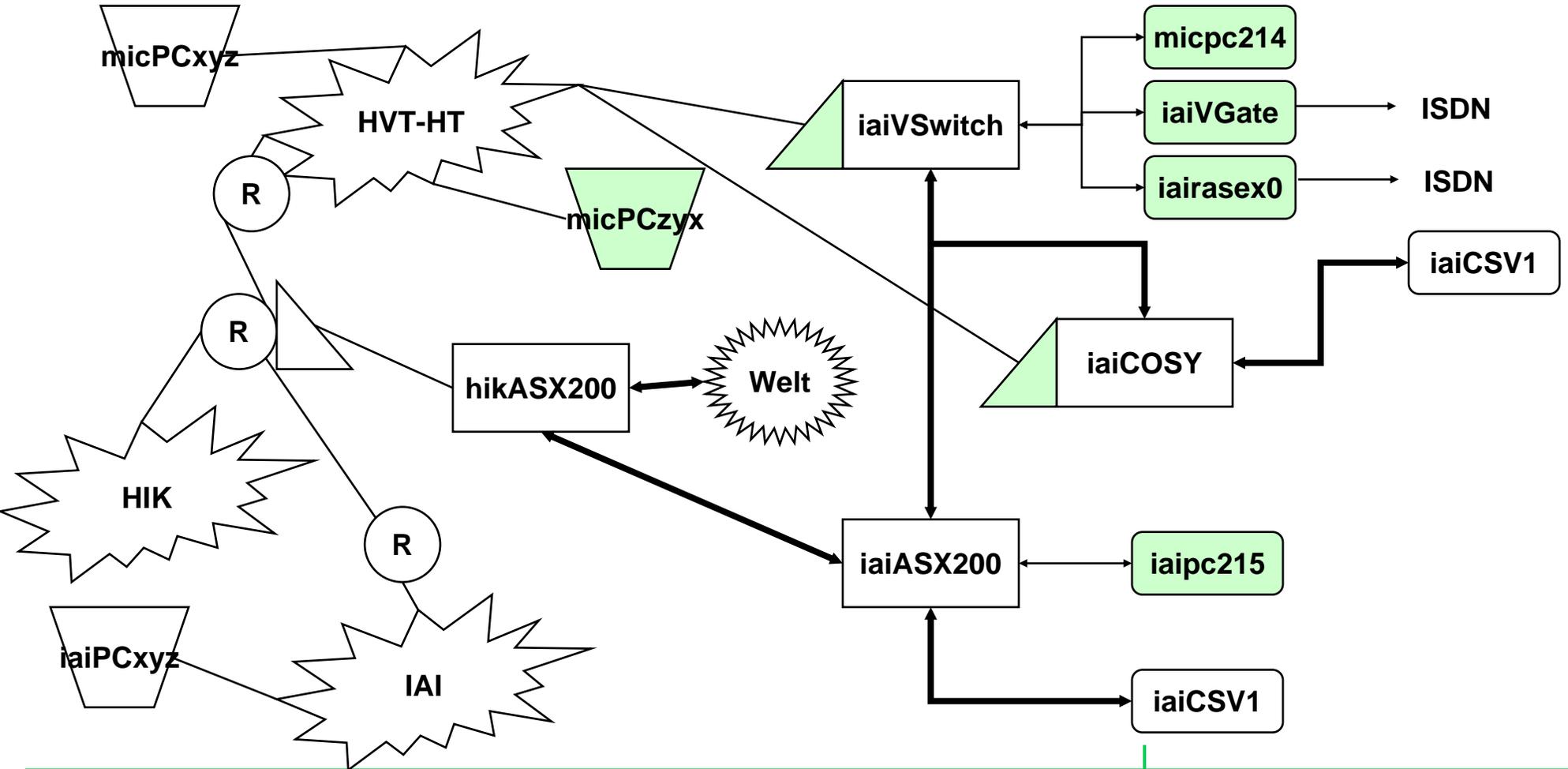
Management port



11205961

5 5.03

Migration zum ATM-Betriebsnetz am IAI Ausgrenzung — COSY in B691



Videokonferenz-Standard ITU H.320 — Punkt-zu-Punkt-Konferenz über ISDN

-  Video-Codierung: CIF (320x240) oder Q-CIF (160x120)
-  Video-Kompression: H.261 — n·64 Kbps
gebräuchlich: n=2 (für BRI) und n=6 (für 3 BRI oder PRI)
-  Audio-Codierung: PCM 30 (ISDN-Sprachqualität)
-  Audio-Kompression: G.711 (ebenso: G.728, G.722)

Video-Kollaboration-Standard ITU T.120 — Windows-Application Sharing

-  Prinzip: Data-Pipe 12 kbps im D-Kanal
-  White-Board und Common Clipboard
-  File-Transfer und Distributed Protocoll/Messaging
-  Common/Remote Application
-  Remote Desktop — Remote Control

Videokonferenz-Standard ITU H.323 — Punkt-zu-Punkt-Konferenz über IP-LAN

-  Daten/Eigenschaften: ??? — der Standard ist noch kein Jahr alt!

 **Motivation:**

-  **ökonomische Nutzung knapper ISDN-Ausgänge**
-  **preiswertes Conferencing im Intranet über ATM separat zur LANE**
-  **Qualitätssteigerung im Intranet**
durch Verlassen des Standards möglich: MPEG-I/MPEG-II over ATM

 **Prinzip:**

-  **Standard-Lösung von PictureTel (Desktop- und Raumsysteme)**
-  **Ersatz der ISDN-Schnittstelle durch ein 25,6 Mbps ATM-Interface**
-  **zentrales Gateway zum ISDN (4x BRI Bonding oder PRI)**
-  **Mehrwertige A/V-Dienste über separate Decoder-Karten und Quellen**

 **System-Schnittstellen:**

-  **Desktopsystem: 1 bis 3 FBAS-Eingänge, PT-Freisprecheinrichtung, Mikrofoneingang, Lautsprecherausgang, VGA-Overlay**
-  **Raumsystem: 1 bis 5 FBAS und Y/C-Eingänge, FBAS und Y/C-Ausgänge**

Management der CoSY ATM-Switches

SNMPC - N:\TOOLS\SNMPC\HILAN.NDB **EVENT**

File Edit Map Log Manage Config Window Help

cosy02 in HILAN.NDB

cosy02 Dot1dTpPortEntry

Poll = 1/2 sec, Port = 1
PortInFrames PortOutFrames PortInDiscards

cosy02 Dot1dTpPortEntry

Poll = 1/2 sec, Port = 2
PortInFrames PortOutFrames PortInDiscards

control01 megaCtrlInterfaceInfo

Command	idle
State	ready
Info	CPU started
CfqMemAddr	00 c0 00 00
CfqMemSize	00 40 00 00
CfqMemType	d32StdSupData
CfqBootServer	193.28.51.20
CfgBootImage	master.hex

cosy02 cosySystem

Version	0.1.10
Boots	0
IpAddr	193.28.51.52
VNMask	255
PortCount	2
GlobProgId	0
StdVpi	12
Flags	none
Reset	running

cosy01 cosySystemInfo

Version	0.1.11
Boots	0
IpAddr	193.28.51.51
VNMask	255
PortCount	2
GlobProgId	0
StdVpi	12
Flags	none
Reset	running

Das ATM-Versuchsnetz am IAI und seine Integration in die LAN-Welt

Dia-Nr:

42

—

im Stand:

19.02.2008

Forschungszentrum Karlsruhe
Technik und Umwelt

Institut für Angewandte Informatik
Dipl.-Inform. Torsten Neck



Hardware:



80386DX-System (minimal)
aus Erfahrung empfehlenswert:
P5 System > 100 MHz (97: P5MMX-166)



freie Plattenkapazität: > 30 MB
(Office 97: > 140 MB)



Rastergrafik > [800; 600]



mindestens 16 MB Hauptspeicher
Empfehlung aus Erfahrung:
> 32 MB



Software:



MS-Windows 95



MS-Windows NT 3.51 oder 4.0

