

Bild 6.19. Häufigkeitsverteilung der Anschlußleitungslängen im Bereich der Deutschen Bundespost TELEKOM.

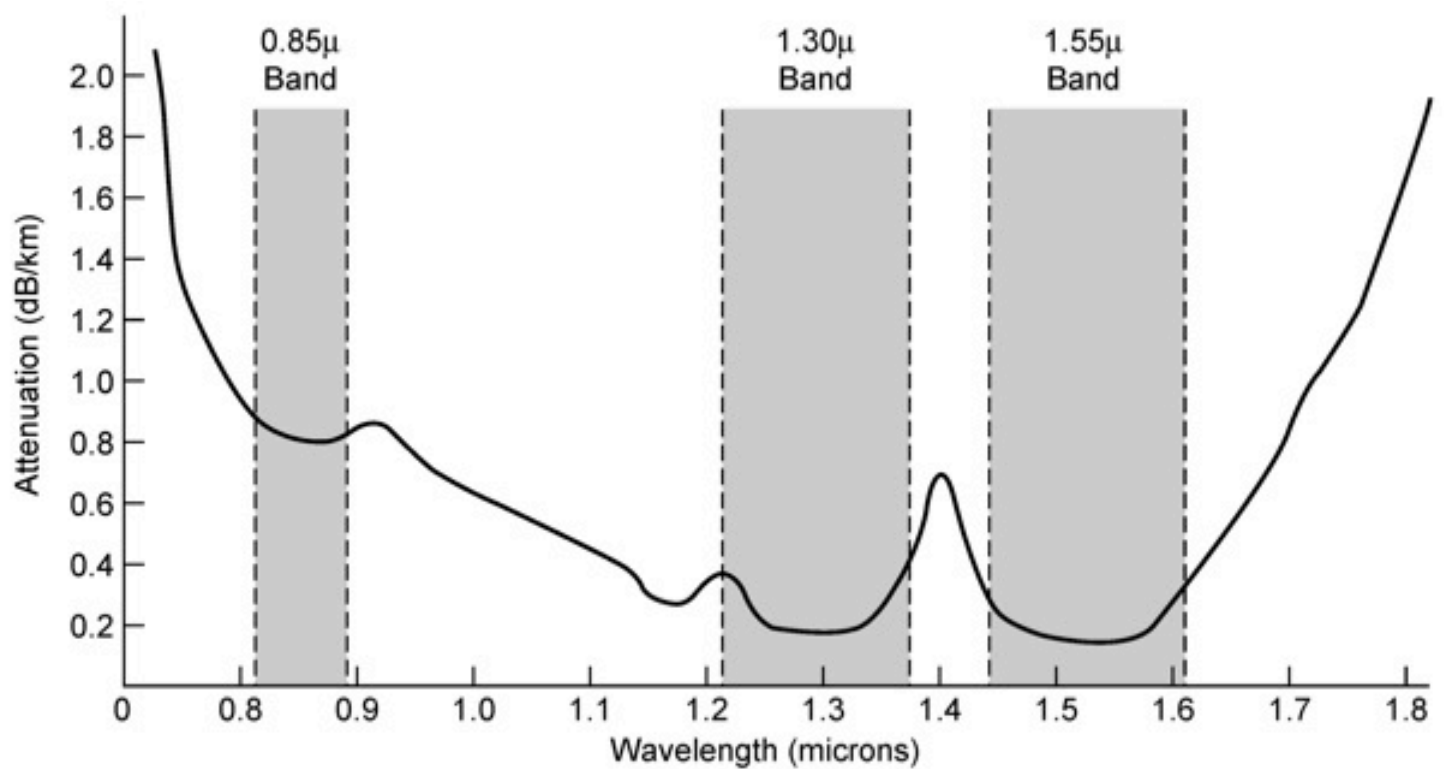
1 kleine Ortsnetze (<800 Hauptanschlüsse),
 2 große Ortsnetze (>10000 Hauptanschlüsse),
 3 Mittel aller Ortsnetze

Access Network (Teilnehmeranschlußbereich):

Oben: Dämpfungsverlauf typischer Adernpaare

Unten: Häufigk. Verteilung d. Anschlußleitungslängen

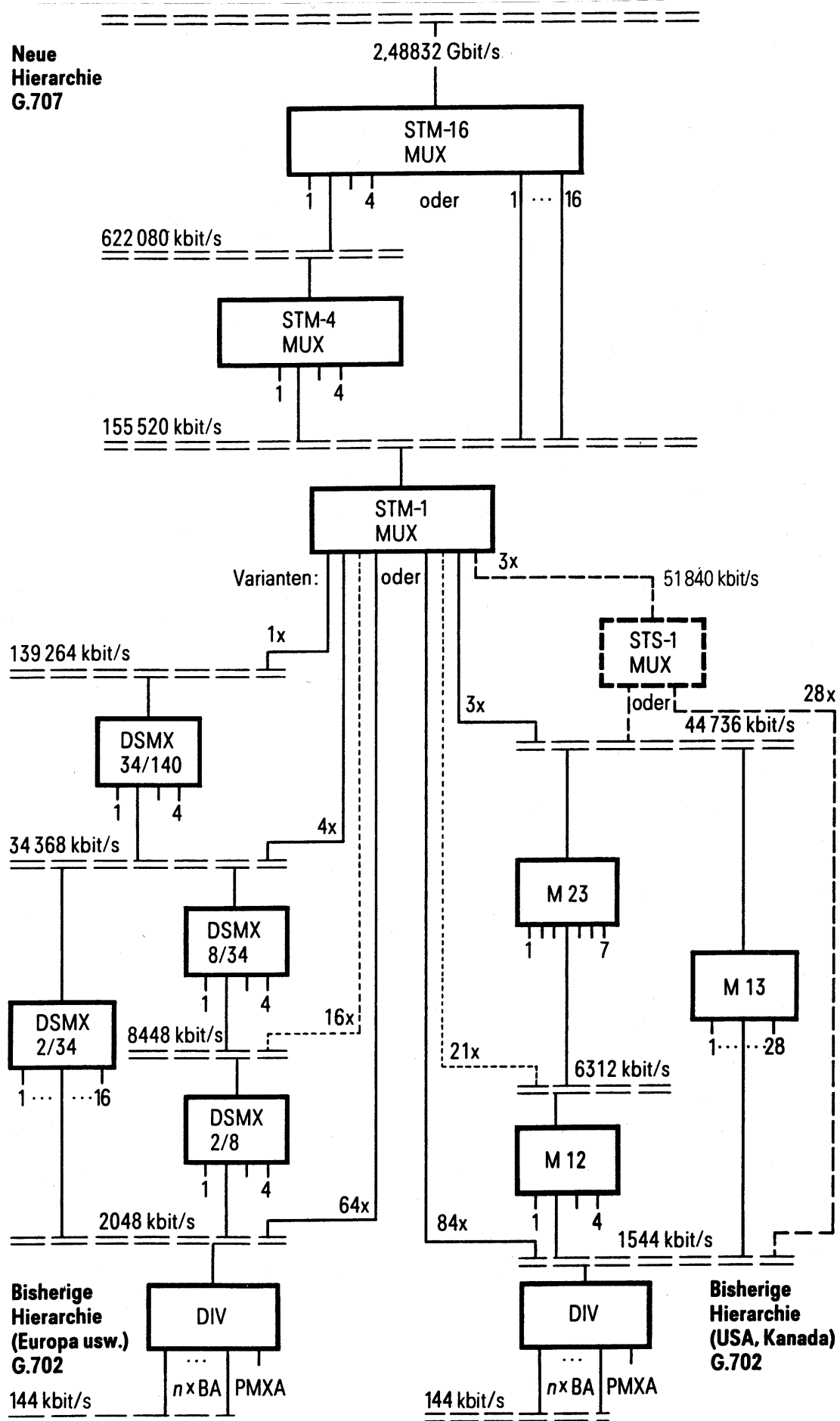
1: kleine ON; 2: große ON; 3: Mittel aller ON



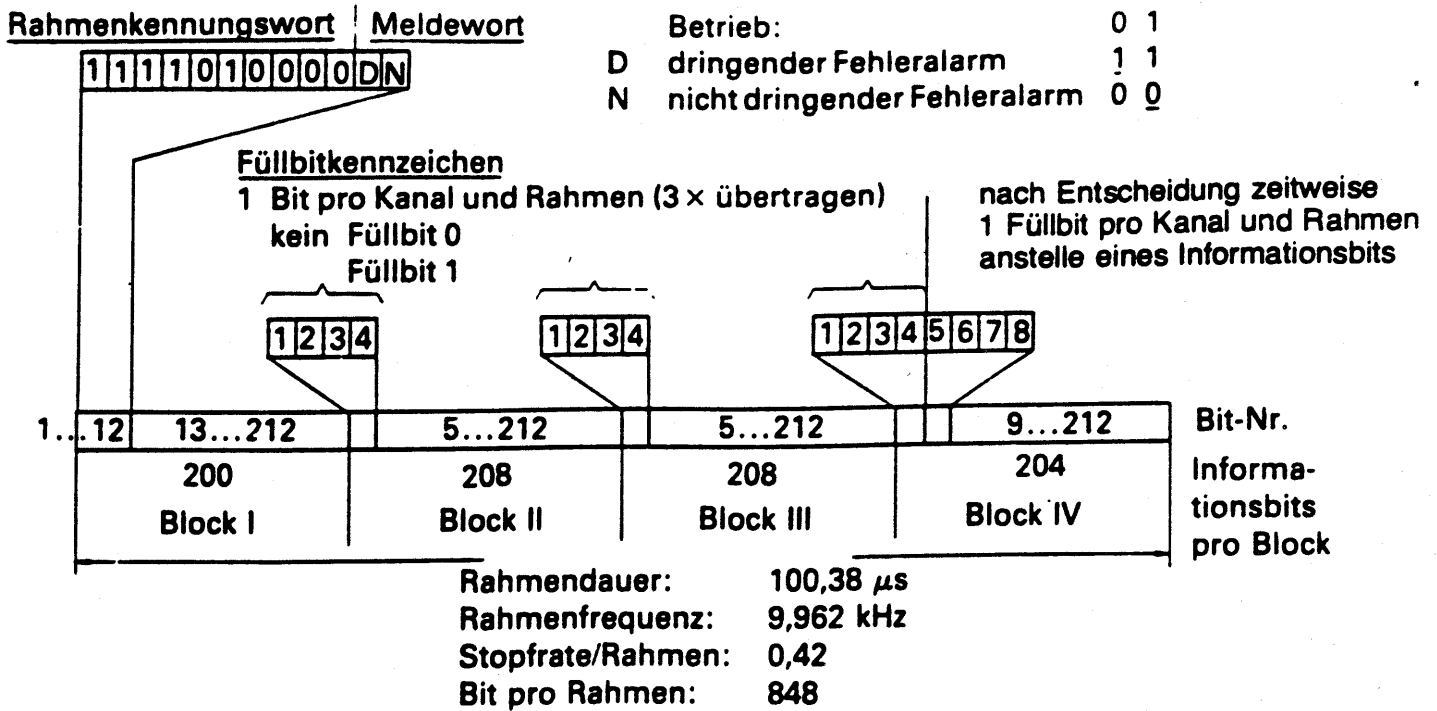
Quelle: Tanenbaum; Wetherall; Computer Networks

Dämpfungscharakteristik typischer Glasfasern im Infrarot-Bereich

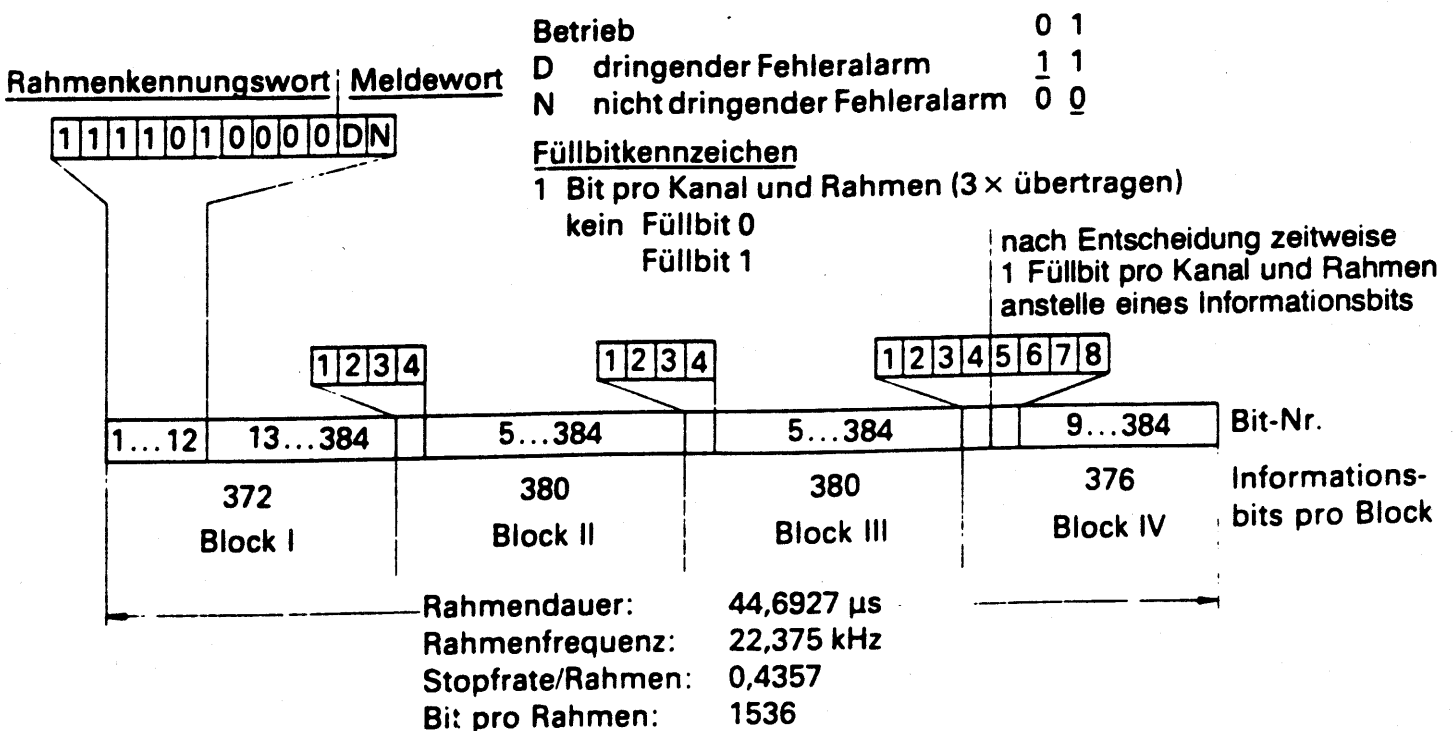
**Neue
Hierarchie
G.707**



**Digital-Signalhierarchie mit Einrichtungen,
die für ISDN von Bedeutung sind**

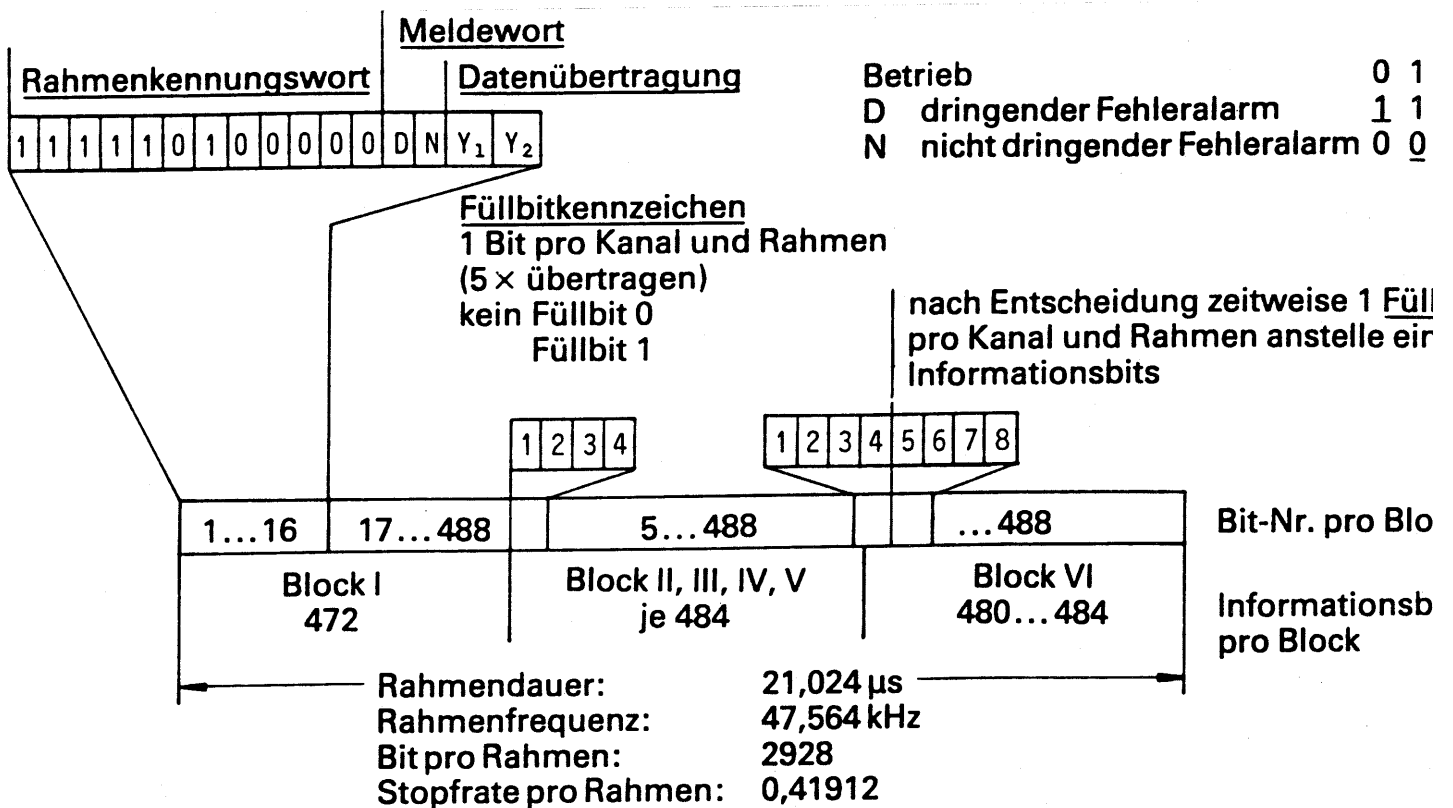


Pulsrahmen 2/8 Mbit/s

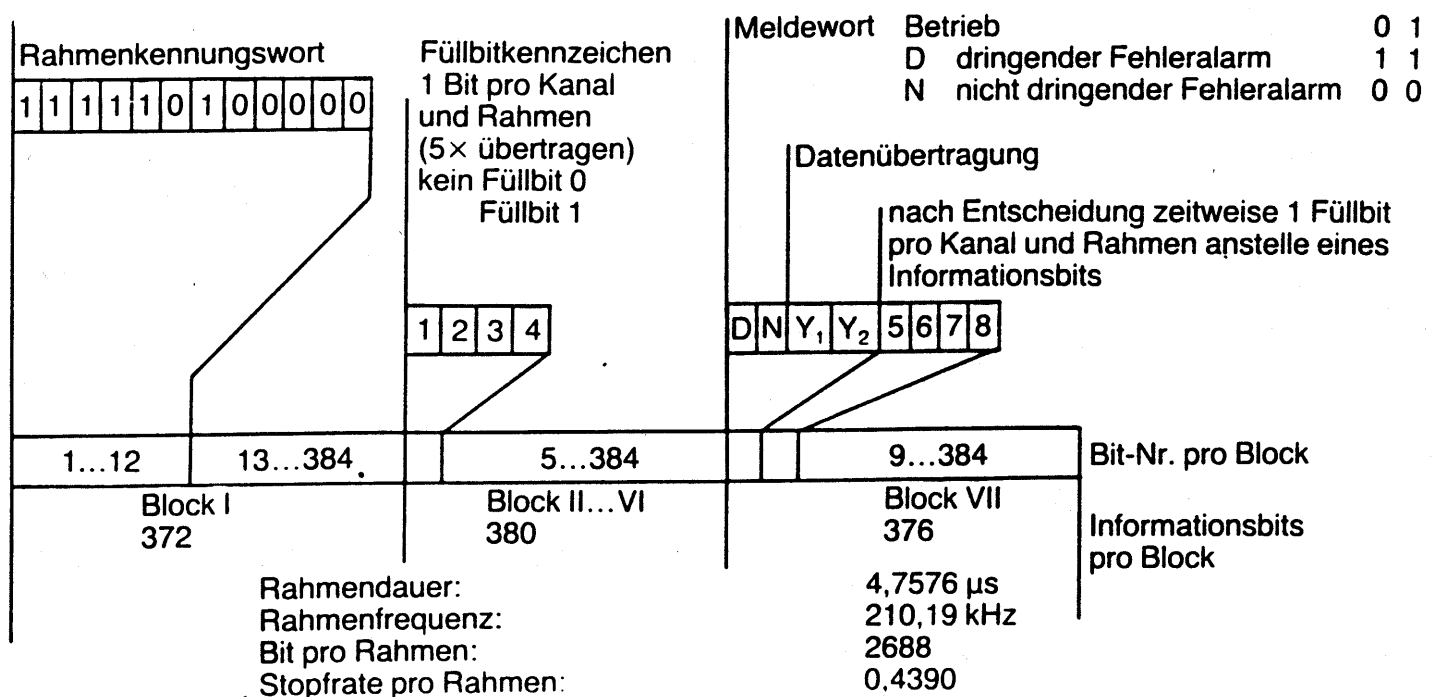


Pulsrahmen 8/34 Mbit/s

Rahmenaufbau und Einfügung von Stopfbits in Multiplexern der Digital-Signalthierarchie (Teil I)



Rahmenstruktur 34/140 Mbit/s



Rahmenstruktur 140/565 Mbit/s

Rahmenaufbau und Einfügung von Stopfbits in Multiplexern der Digital-Signalthierarchie (Teil II)

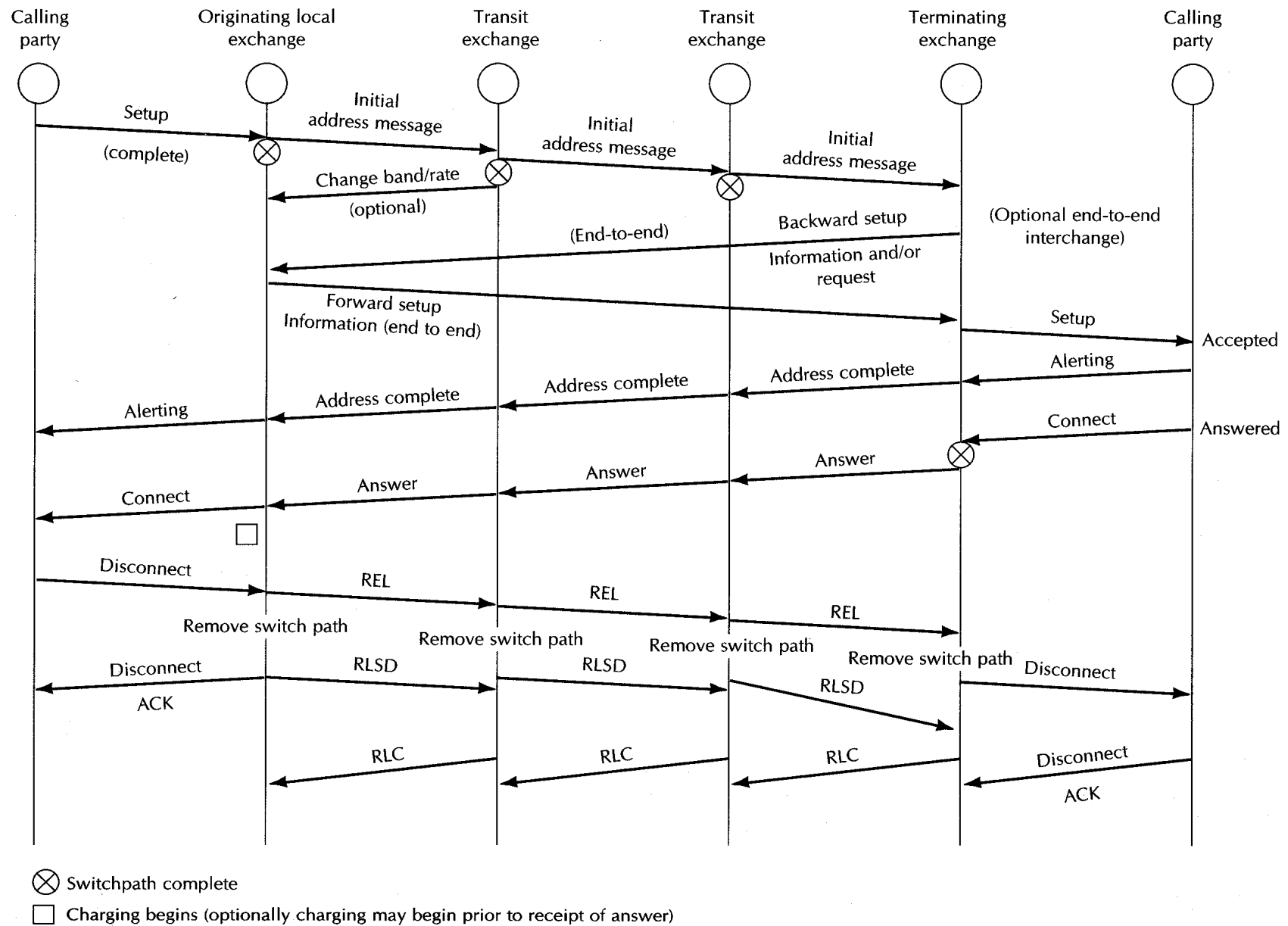
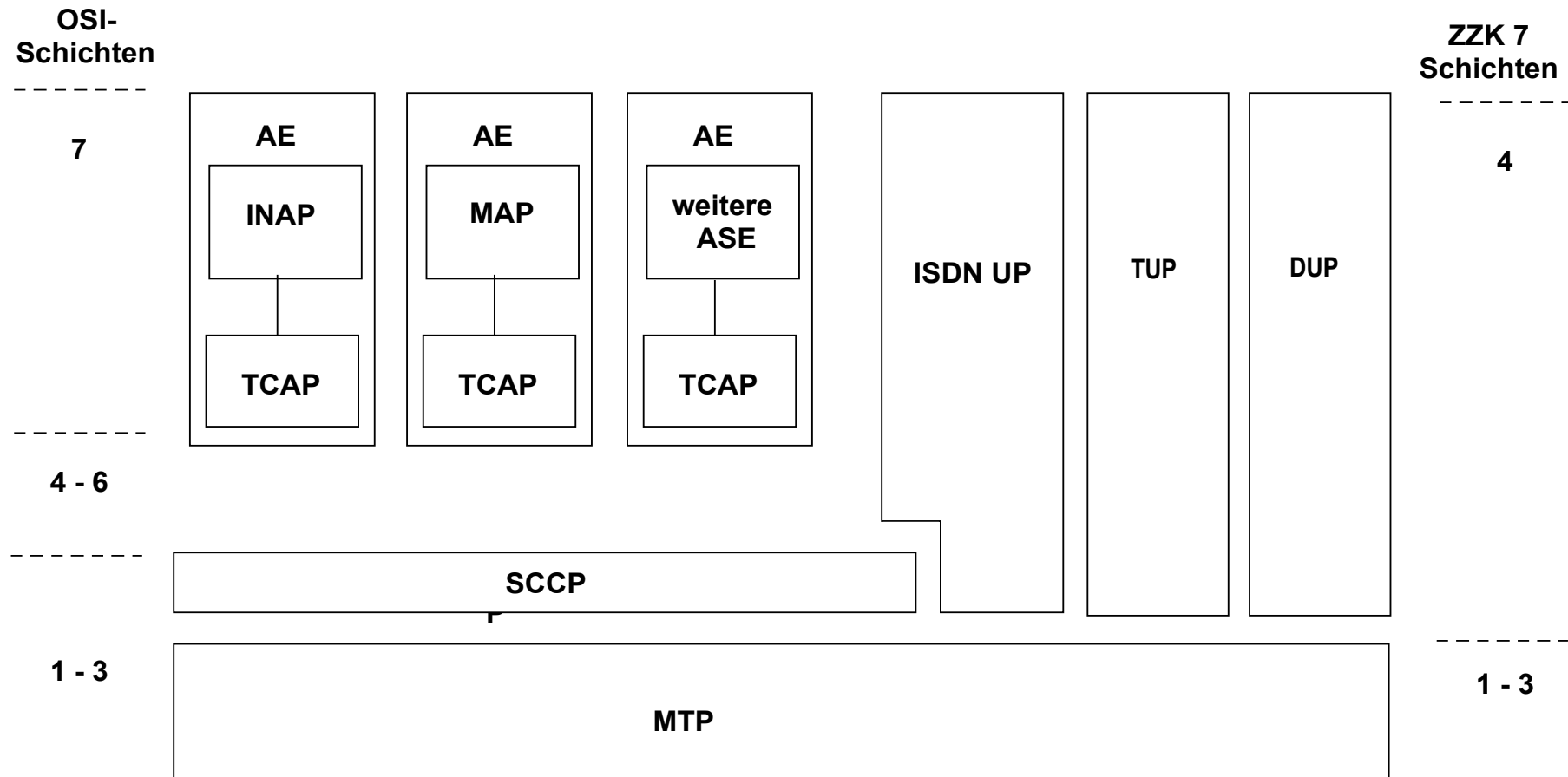


FIGURE 10.16 Successful Ordinary Call (En Bloc Operation)

**Austausch von ISDN UP Nachrichten im Netz
für einen Ende-zu-Ende Verbindungsauf- und -abbau**

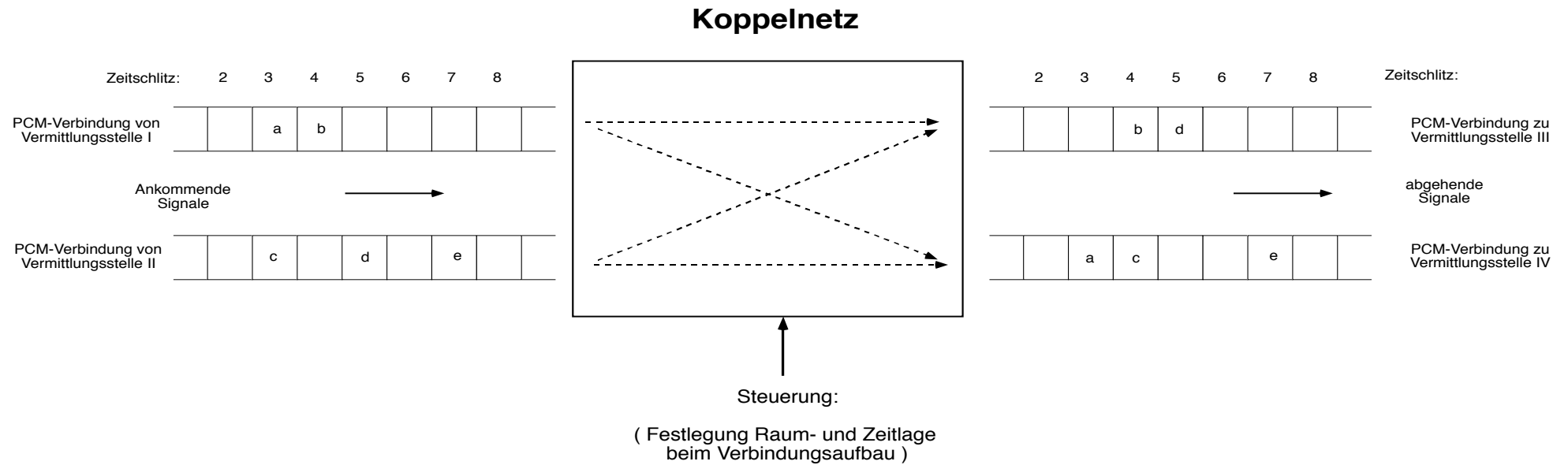


Zentralkanal-Zeichengabesystem Nr. 7

mit Anwenderteilen ISDN (ISUP), Mobilfunk (MAP) und andere

Nachrichtentyp	Abk.
Address Complete	ACM
Answer	ANM
Blocking	BLO
Blocking Acknowledgement	BLA
Call Progress	CPG
Circuit Group Blocking	CGB
Circuit Group Blocking Acknowledgement	CGBA
Circuit Group Reset	GRS
Circuit Group Reset Acknowledgement	GRA
Circuit Group Unblocking	CGU
Circuit Group Unblocking Acknowledgement	CGUA
Connect	CON
Continuity	COT
Continuity Check Request	CCR
Facility Accepted	FAA
Facility Rejected	FRJ
Facility Request	FAR
Forward Transfer	FOT
Identification Request	IDR
Identification Response	IRS
Initial Address	IAM
Network Resource Management	NRM
Release	REL
Release Complete	RLC
Reset Circuit	RSC
Resume	RES
Segmentation	SGM
Subsequent Address	SAM
Suspend	SUS
Unblocking	UBL
Unblocking Acknowledgement	UBA
User Part Available	UPA
User Part Test	UPT
User to User-Information	USR

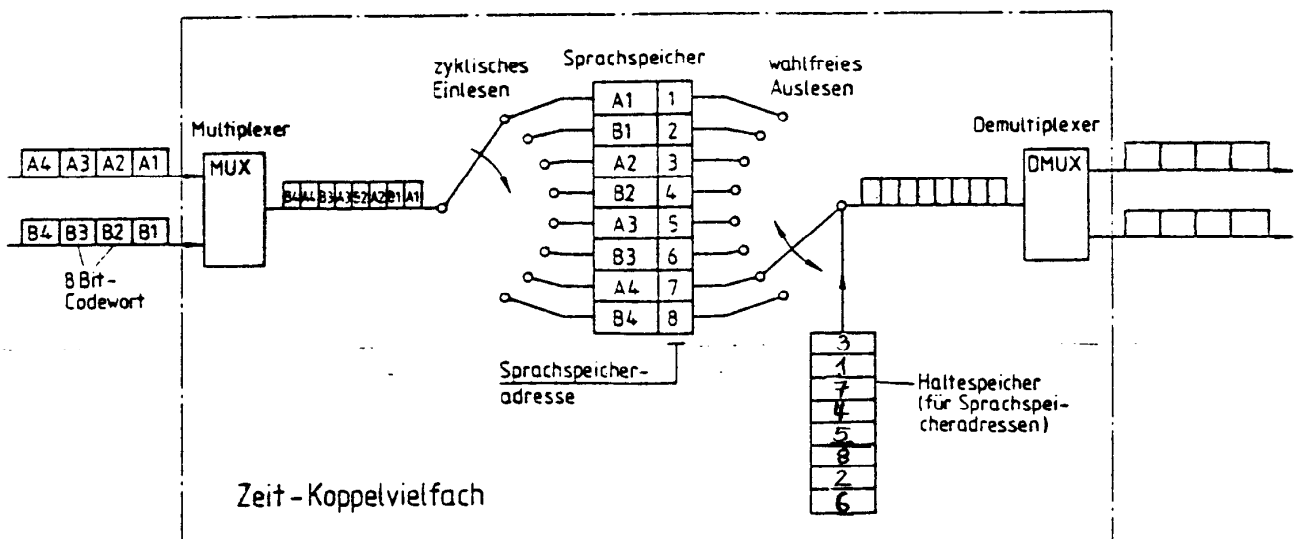
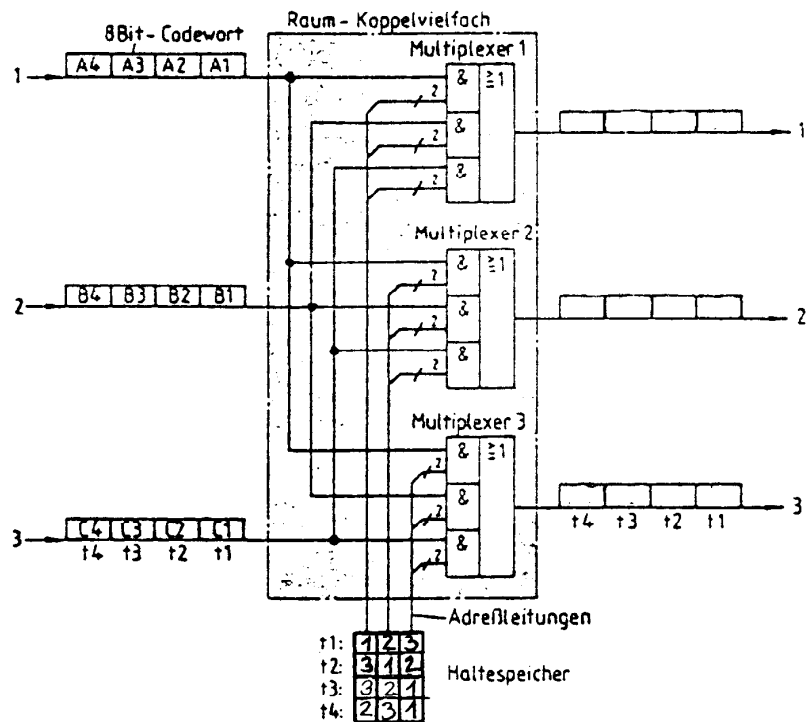
Zeichengabenachrichten-Vorrat des ISDN User Parts (ISUP)



[geändert nach Gerke, S. 100]

Zur Aufgabe des Koppelfeldes in (leitungsvermittelnden) digitalen Vermittlungsstellen
(Vereinfachte Sicht)

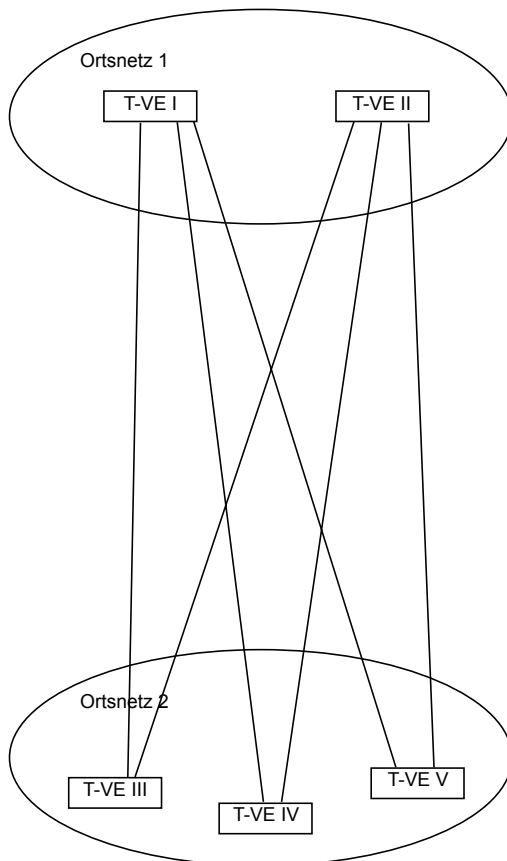
Vermittlung in kanalvermittelten Systemen (Prinzipskizze)



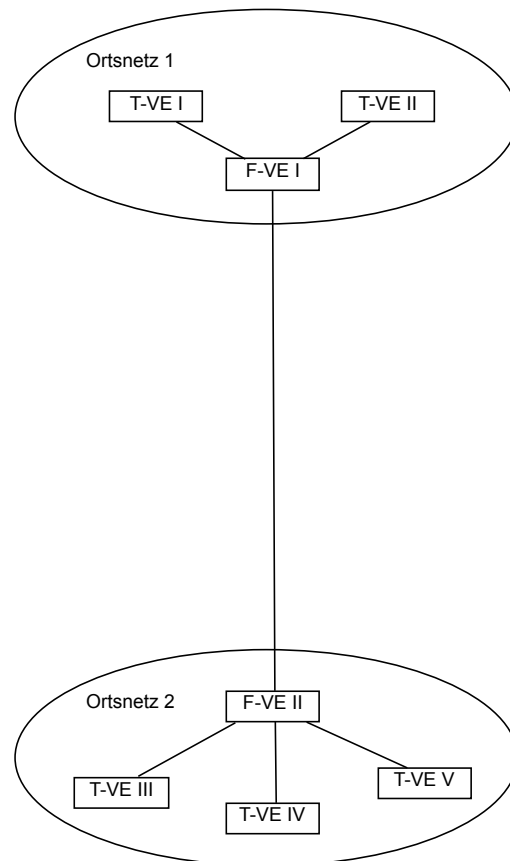
**Arbeitsweise von Koppelfeldern
in Vermittlungseinheiten (Kanalvermittlung)**

oben: Raumstufe unten: Zeitstufe

Unten sind zwei Alternativen für die übertragungstechnische Verbindung von zwei weit entfernten Ortsnetzen dargestellt.



Alternative A



Alternative B

Die Übertragungswege innerhalb der Ortsnetze seien ebenso wie die Kapazität aller Vermittlungseinheiten so ausgelegt, dass die hieraus resultierenden Besetztwahrscheinlichkeiten zu 0 angenommen werden können.

Zur Vereinfachung wird angenommen, dass abgehender Verkehr nur von Ortsnetz 1 in Richtung Ortsnetz 2 auftritt. Ende-zu-Ende Verbindungen zwischen Ortsnetzen können von T-VEs nicht weitervermittelt werden.

An T-VE I seien 600 Teilnehmer angeschlossen, an T-VE II seien 1.100 Teilnehmer angeschlossen. Das gerichtete Verkehrsaufkommen in der Hauptverkehrssteunde (Peak-Hour) sei:

Übungsaufgabe (Seite 1(2)):

Dimensionierung von WAN Übertragungswegen bei Kanalvermittlung (z.B. ISDN)

An T-VE I seien 600 Teilnehmer angeschlossen, an T-VE II seien 1.100 Teilnehmer angeschlossen. Das gerichtete Verkehrsaufkommen in der Hauptverkehrssteunde (Peak-Hour) sei:

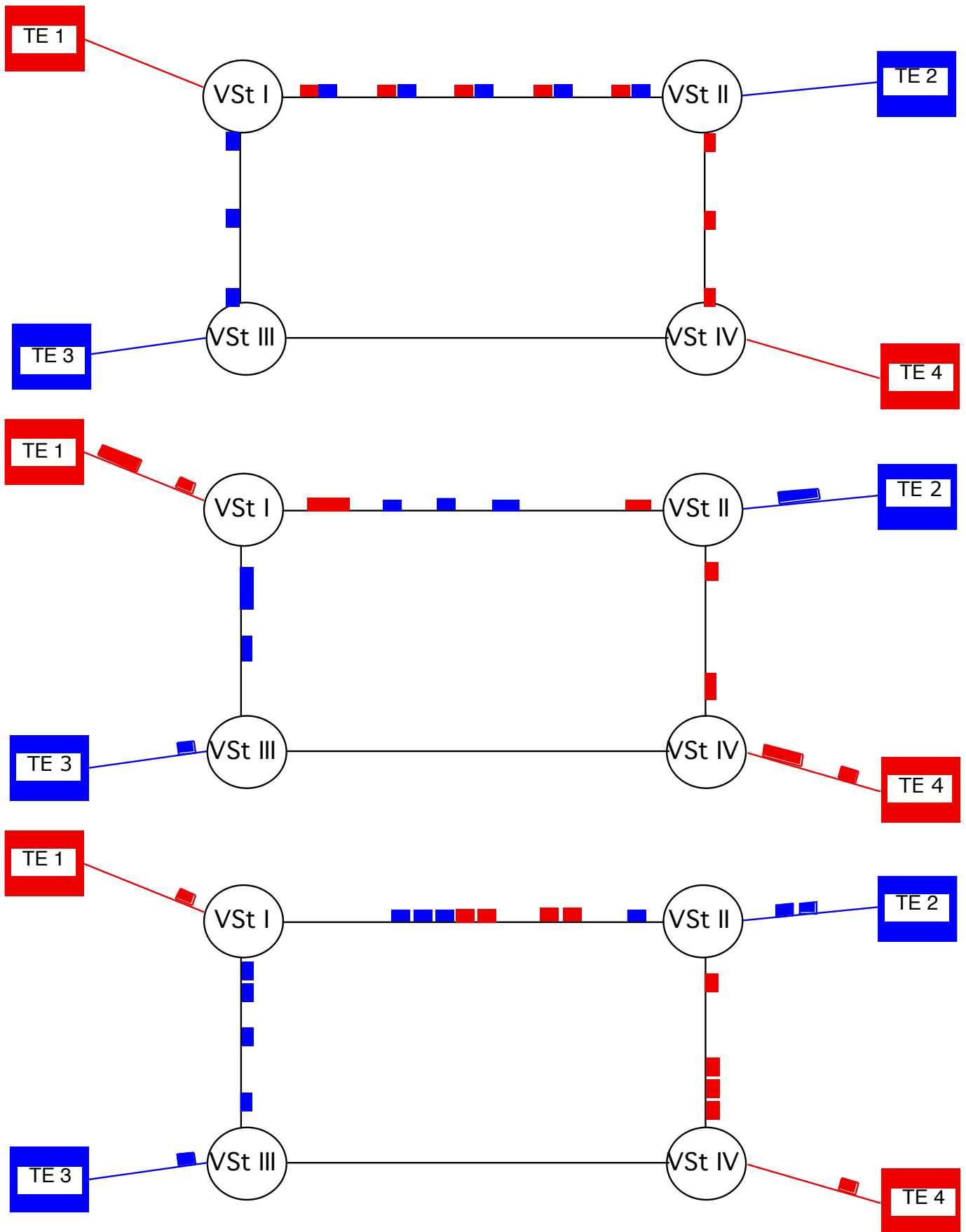
Verkehrsquelle / -ziel	Verkehrsaufkommen
T-VE I => T-VE III	8 mE / Teilnehmer
T-VE I => T-VE IV	8 mE / Teilnehmer
T-VE I => T-VE V	6 mE / Teilnehmer
T-VE II => T-VE III	10 mE / Teilnehmer
T-VE II => T-VE IV	7 mE / Teilnehmer
T-VE II => T-VE V	5 mE / Teilnehmer

- a.) Wieviele Kanäle müssen die eingezeichneten Übertragungswege zwischen den Ortsnetzen in den beiden Alternativen A und B jeweils haben, damit in keinem Fall eine Besetzungswahrscheinlichkeit $> 2\%$ auftritt ?
- b.) Welche Alternative ist hinsichtlich der insgesamt benötigten Kanalzahl auf dem / den Übertragungswegen zwischen den Ortsnetzen günstiger ?

Warum (Fachbegriff) ?

Übungsaufgabe (Seite 2(2)):

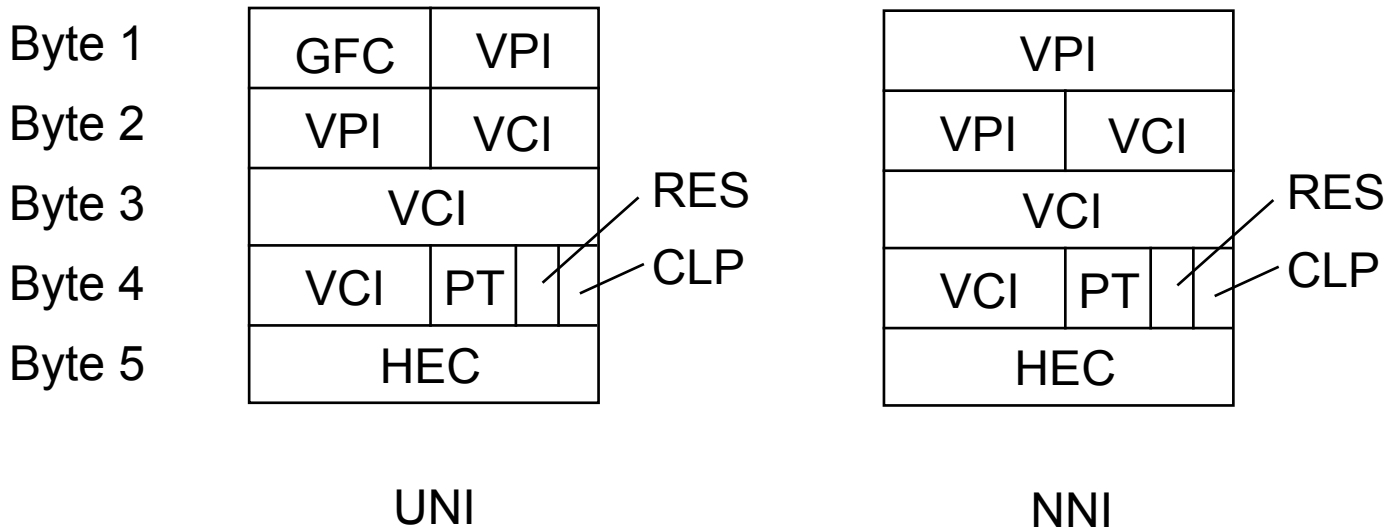
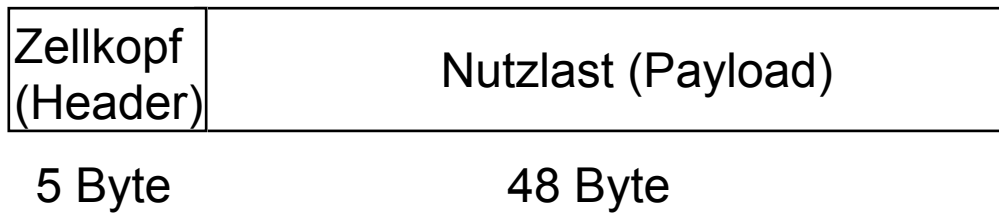
Dimensionierung von WAN Übertragungswegen bei Kanalvermittlung (z.B. ISDN)



Kanalvermittlung (Oben)
Paketvermittlung (Mitte)
ATM (Unten)

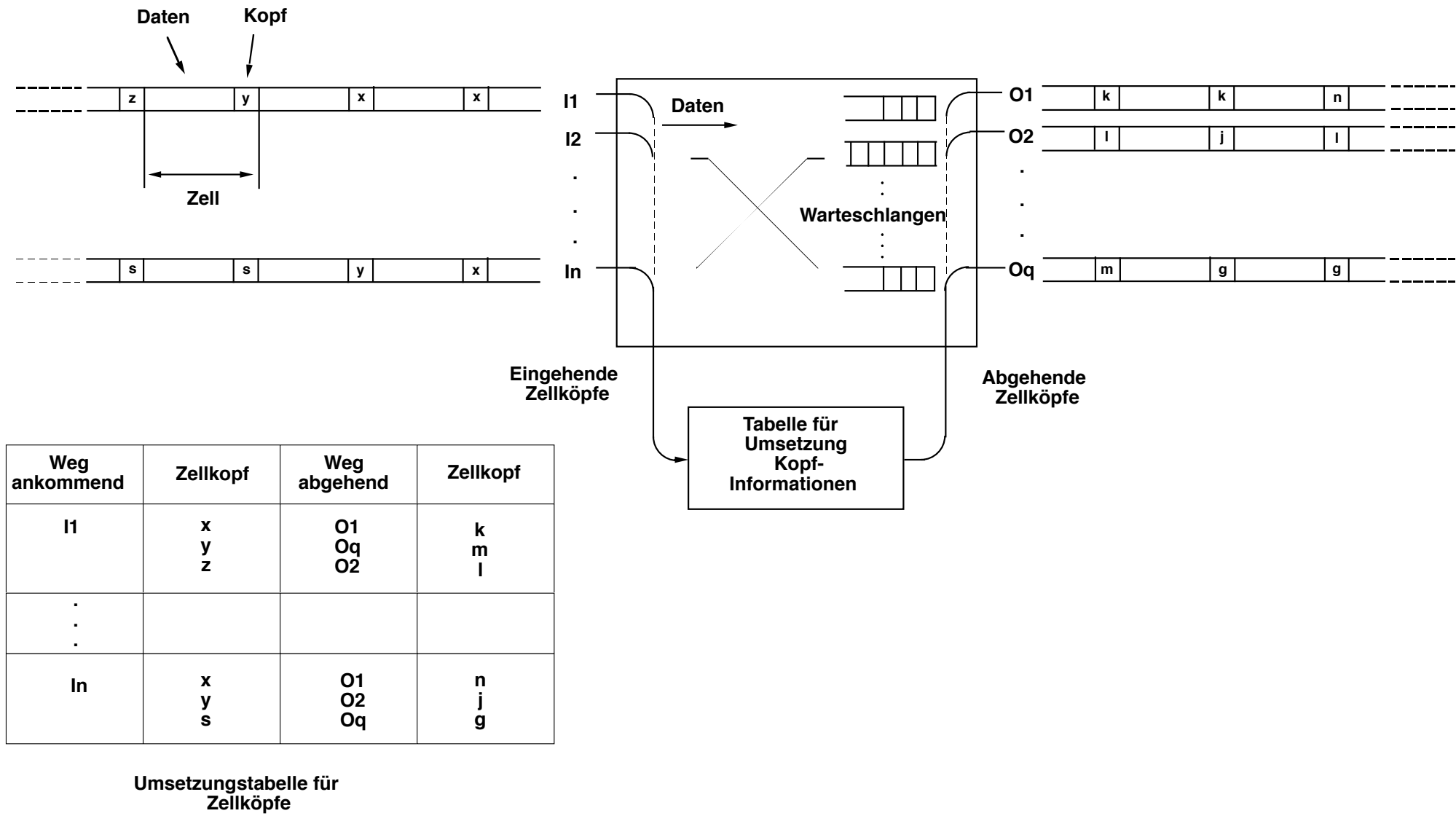
		Benutzerebene	Steuerungsebene Signalisierung	Dienst- abhängig
AAL- Schicht	CS	CS-Protokolle	Signalling CS	
	SAR	SAR-Protokolle	Signalling SAR	
ATM- Schicht		Ablauf- und Zugangskontrolle im Teilnehmerbereich (GFC) Headererzeugung und -entfernung VPI-, VCI- Umwertung Zellenmultiplex/ -demultiplex		
Physikalische Schicht	TC	Zellratenanpassung, HEC Erzeugung und -Verifizierung Zellgrenzenerkennung Rahmenerzeugung		
	PM	Bit-Takt Übertragungsmedium		

Schichtenmodell für ATM



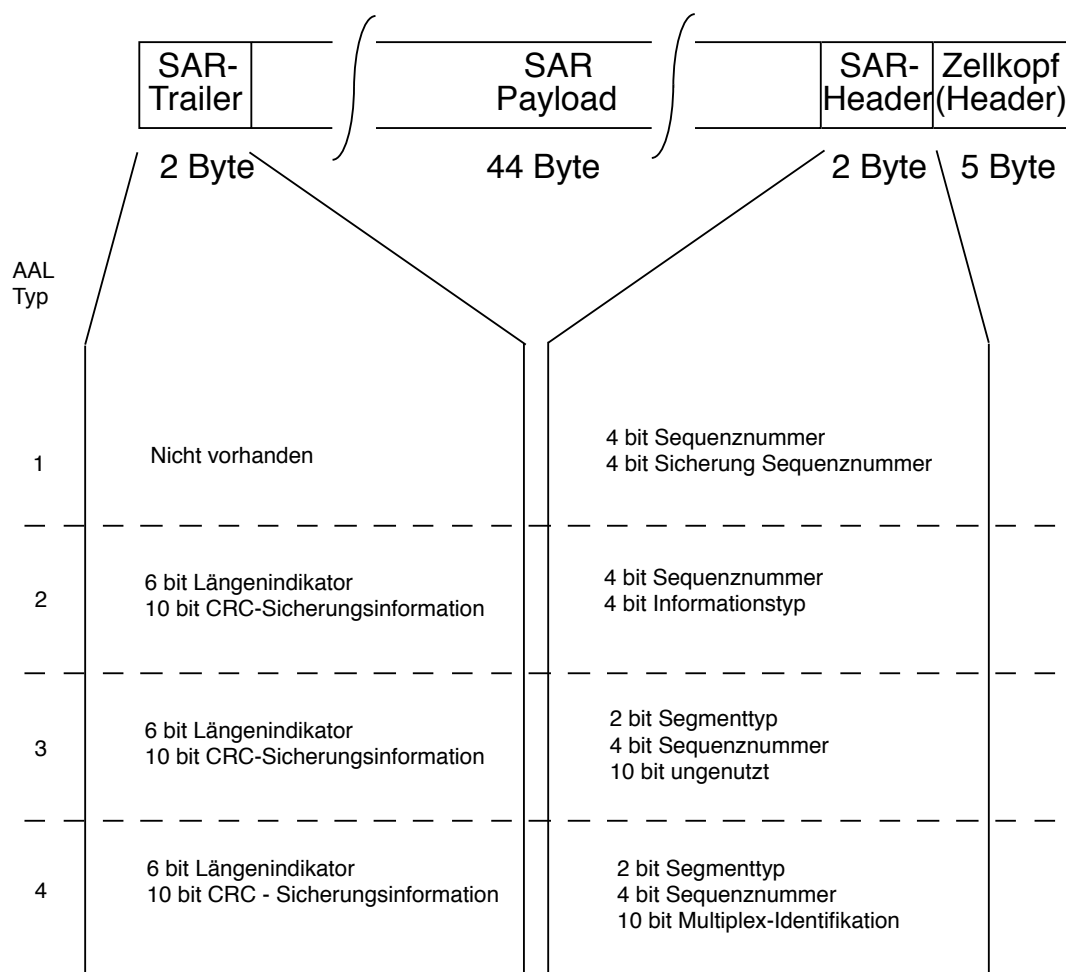
Abkürzungen	Bedeutung Abkürzung
UNI	User Network Interface
NNI	Network Network Interface
CLP	Cell Loss Priority
GFC	Generic Flow Control
VCI	Virtual Channel Identifier
VPI	Virtual Path Identifier
PT	Payload Type
RES	Reserved
HEC	Header Error Control

Aufbau der Zellköpfe (ATM-Schicht)



Vermittlung in ATM Netzen (Prinzipskizze)

	AAL1	AAL2	AAL3	AAL4
Zeitbeziehung	isochron	isochron	nicht-isochron	nicht-isochron
Bitrate der Quelle	konstant	variabel	variabel	variabel
Verbindungsart	verbindungsorientiert	verbindungsorientiert	verbindungsorientiert	verbindungslos
Beispiele	Emulation synchroner Durchschaltvermittlung (Telefondienst), Videokonferenz m. konstanter Bitrate	Videokonferenz mit variabler Bitrate	Datenübertragung verbindungsorientiert (z.B. Frame Mode Bearer Service)	Datenübertragung verbindungslos

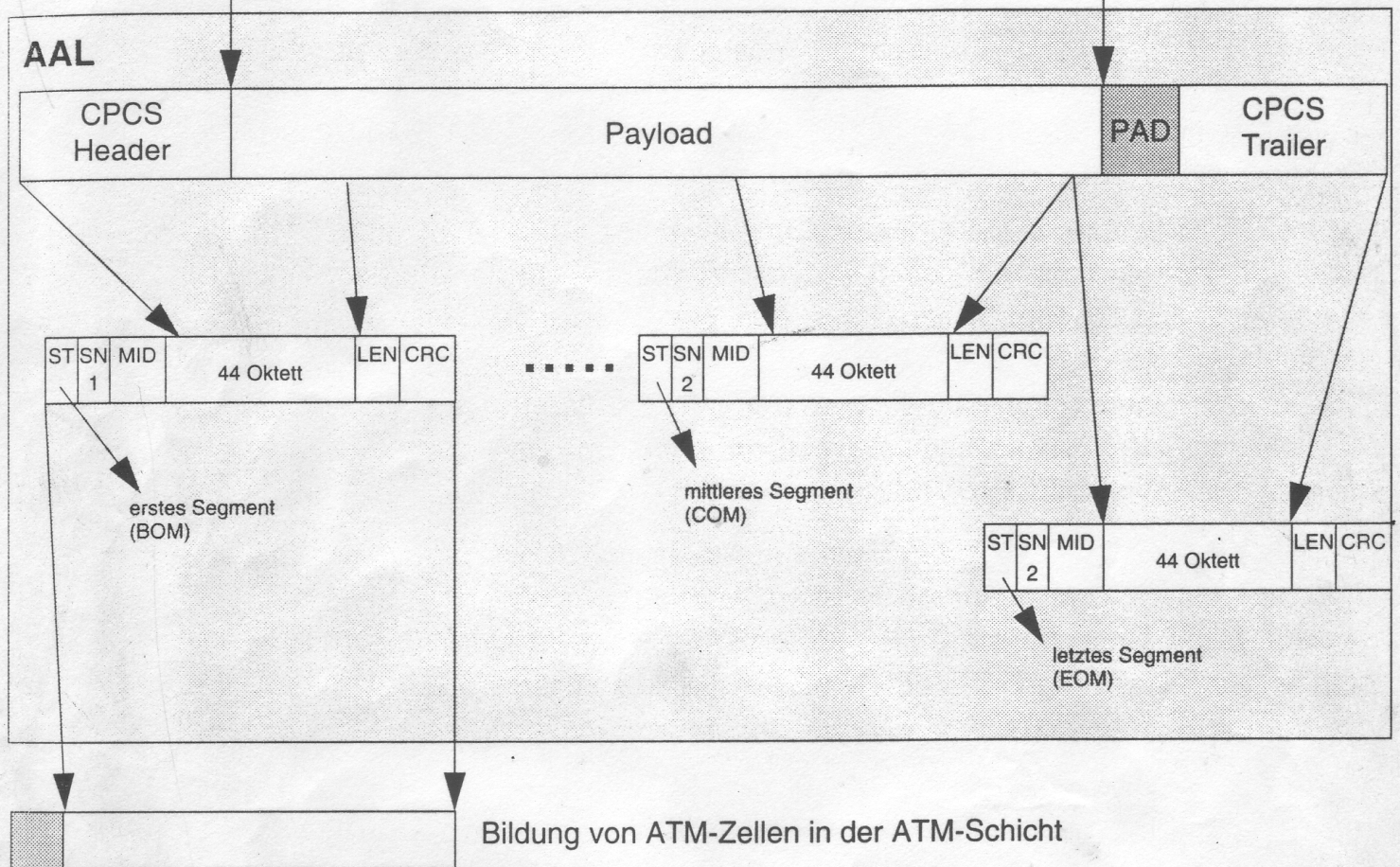


Zum ATM Adaption Layer (AAL)

oben: Übersicht AAL - Typen

unten: Overhead abhängig vom AAL - Typ

Preamble	Destination Address	Source Address	Type Field	Data Field	CRC
64	48	48	16	48 to 1500	32



Zur Arbeitsweise von AAL4 (Tunnelung von CSMA/CD-Rahmen ("Ethernet") über ATM)

ITU - Definition

A Next Generation Network (NGN) is a packet-based network able to provide services including Telecommunication Services and able to make use of multiple broadband, QoS-enabled transport technologies and in which service-related functions are independent from underlying transport-related technologies. It offers unrestricted access by users to different service providers. It supports generalized mobility which will allow consistent and ubiquitous provision of services to users.

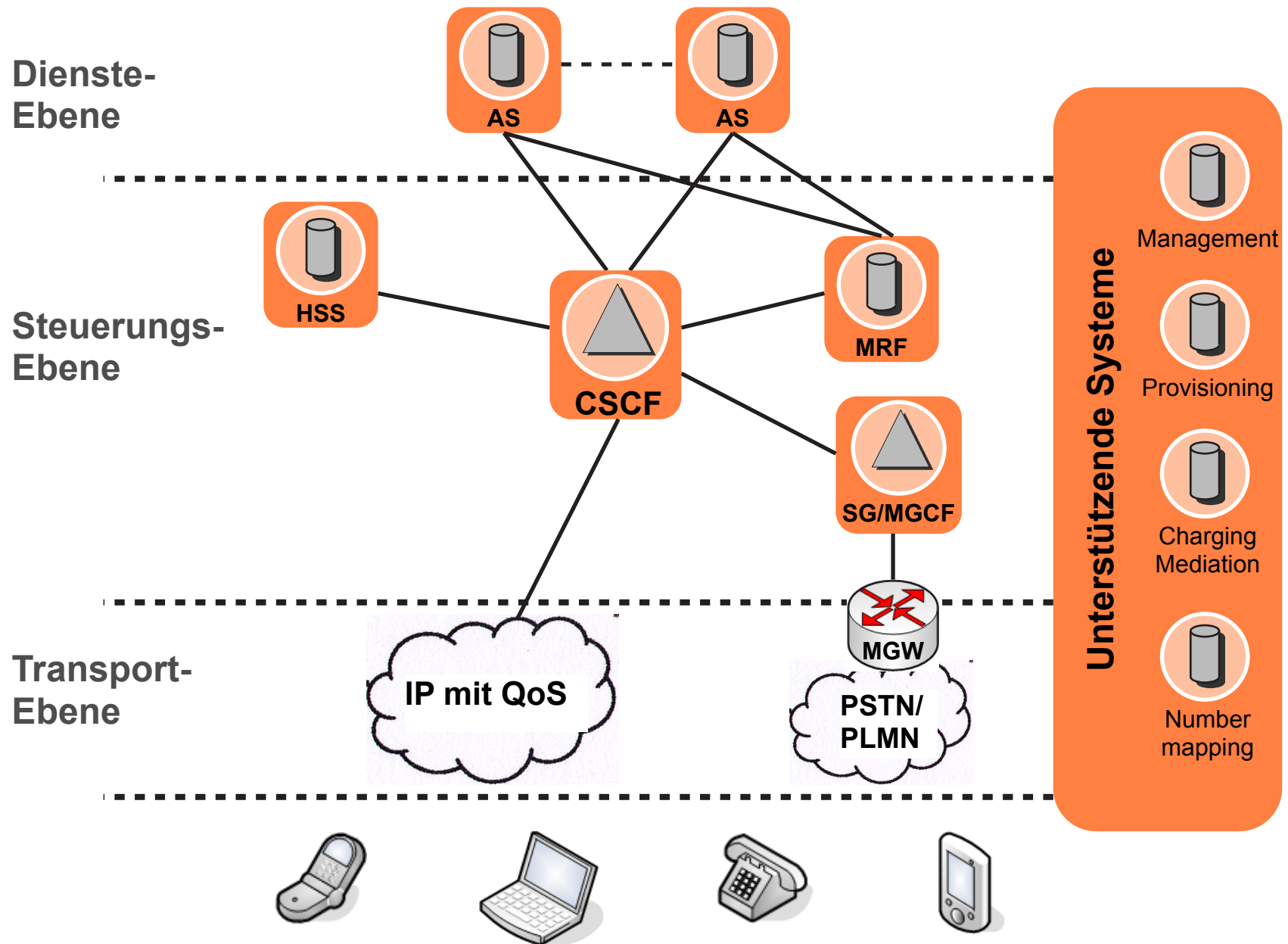
Next Generation Networks ??

ITU - Definition

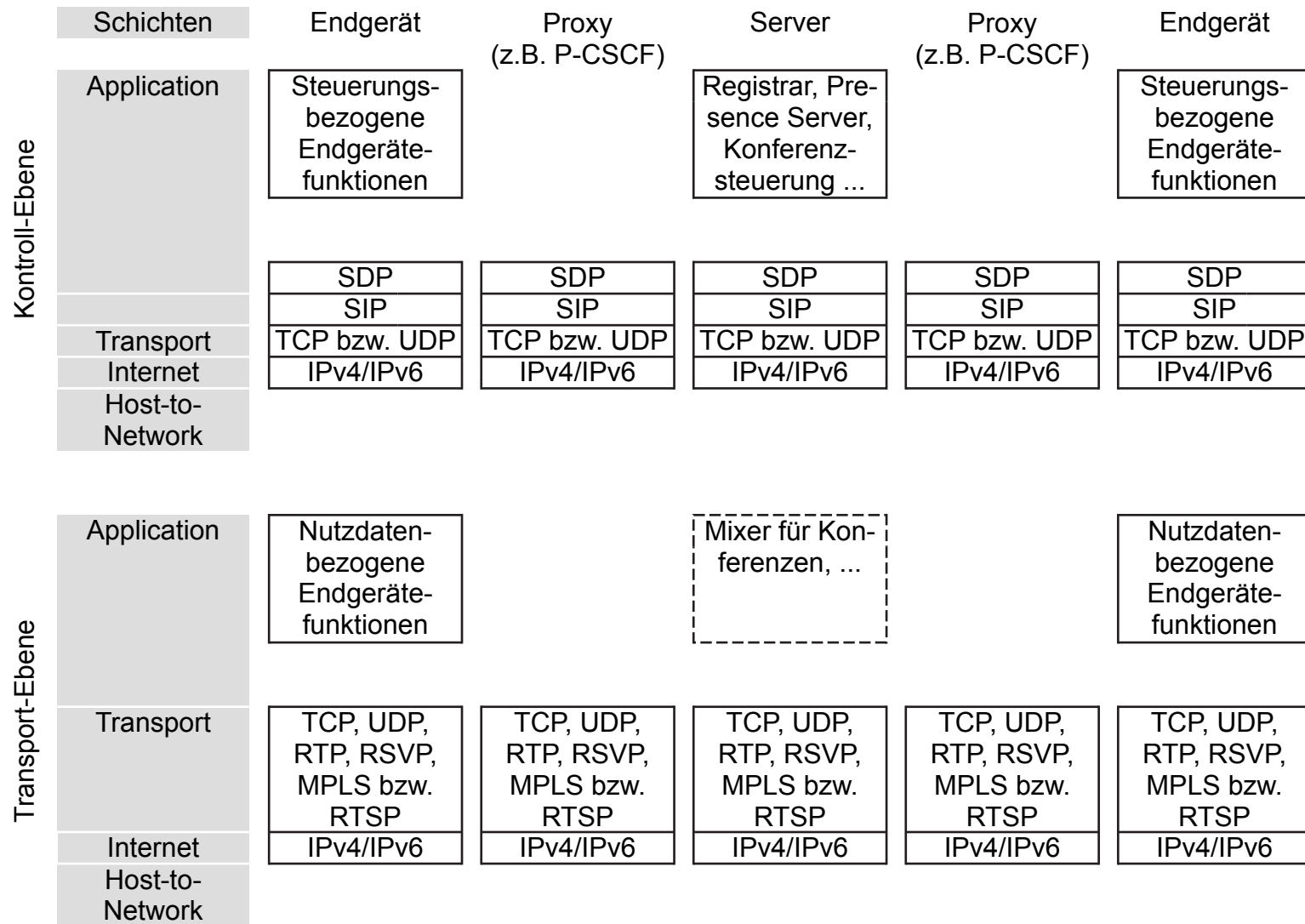
The NGN is characterized by the following fundamental aspects:

- Packet-based transfer
- Separation of control functions among bearer capabilities, call/session, and application/ service
- Decoupling of service provision from network, and provision of open interfaces
- Support for a wide range of services, applications and mechanisms based on service building blocks (including real time/ streaming/ non-real time services and multi-media)
- Broadband capabilities with end-to-end QoS and transparency
- Interworking with legacy networks via open interfaces
- Generalized mobility
- Unrestricted access by users to different service providers
- A variety of identification schemes which can be resolved to IP addresses for the purposes of routing in IP networks
- Unified service characteristics for the same service as perceived by the user
- Converged services between Fixed/Mobile
- Independence of service-related functions from underlying transport technologies
- Compliant with all Regulatory requirements, for example concerning emergency communications and security/privacy, etc.

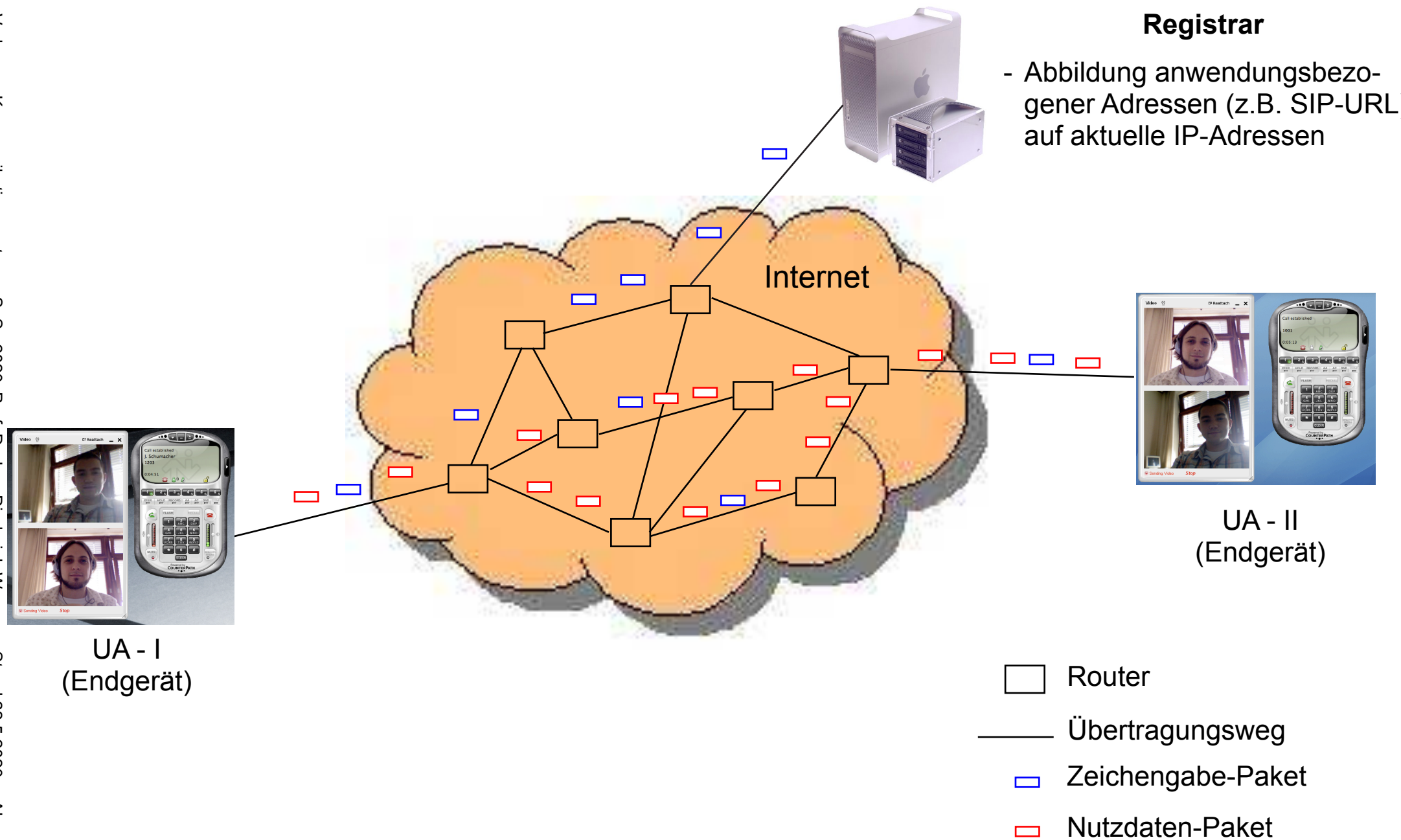
Next Generation Networks ??



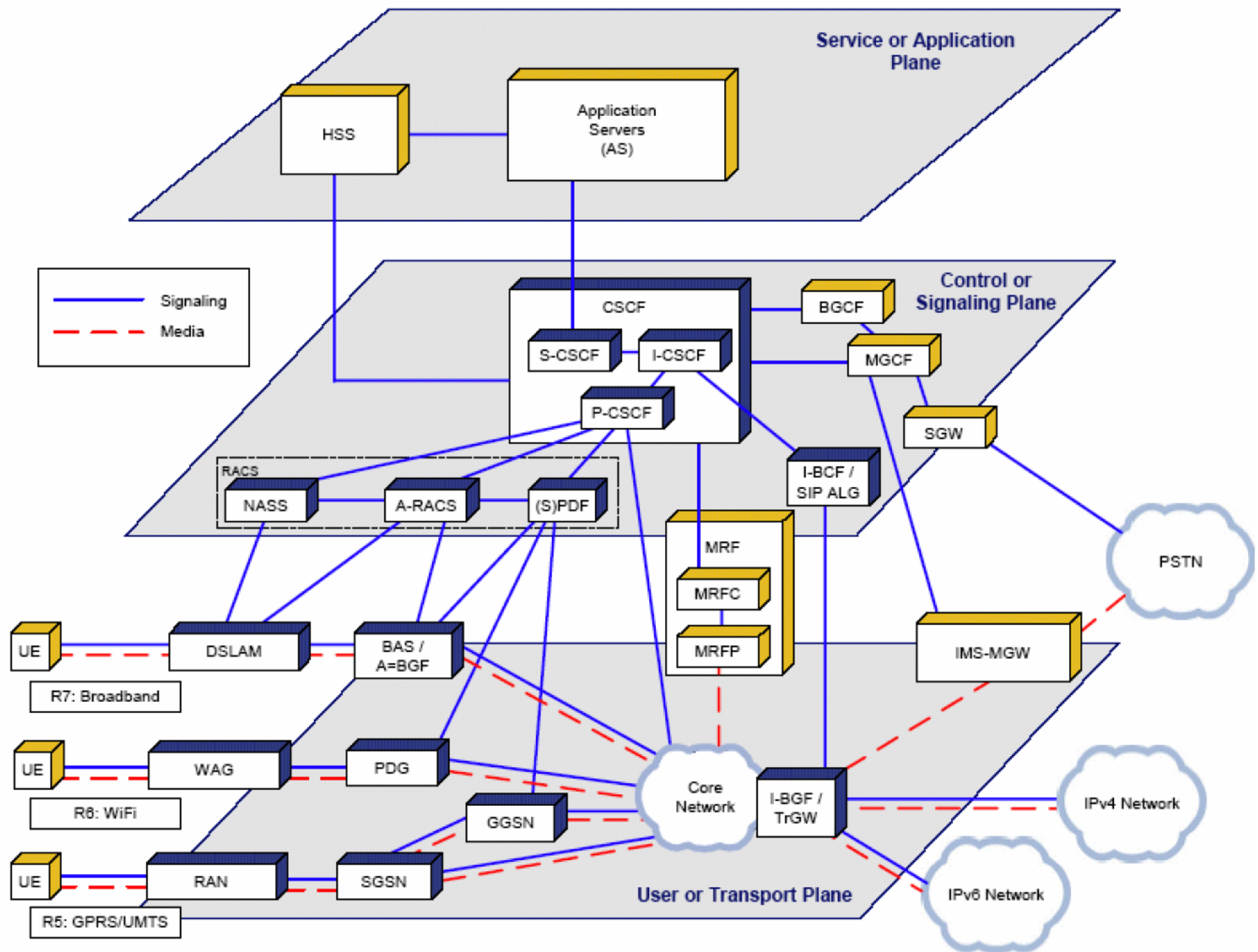
Schichtenarchitektur eines NGN (vereinfacht)



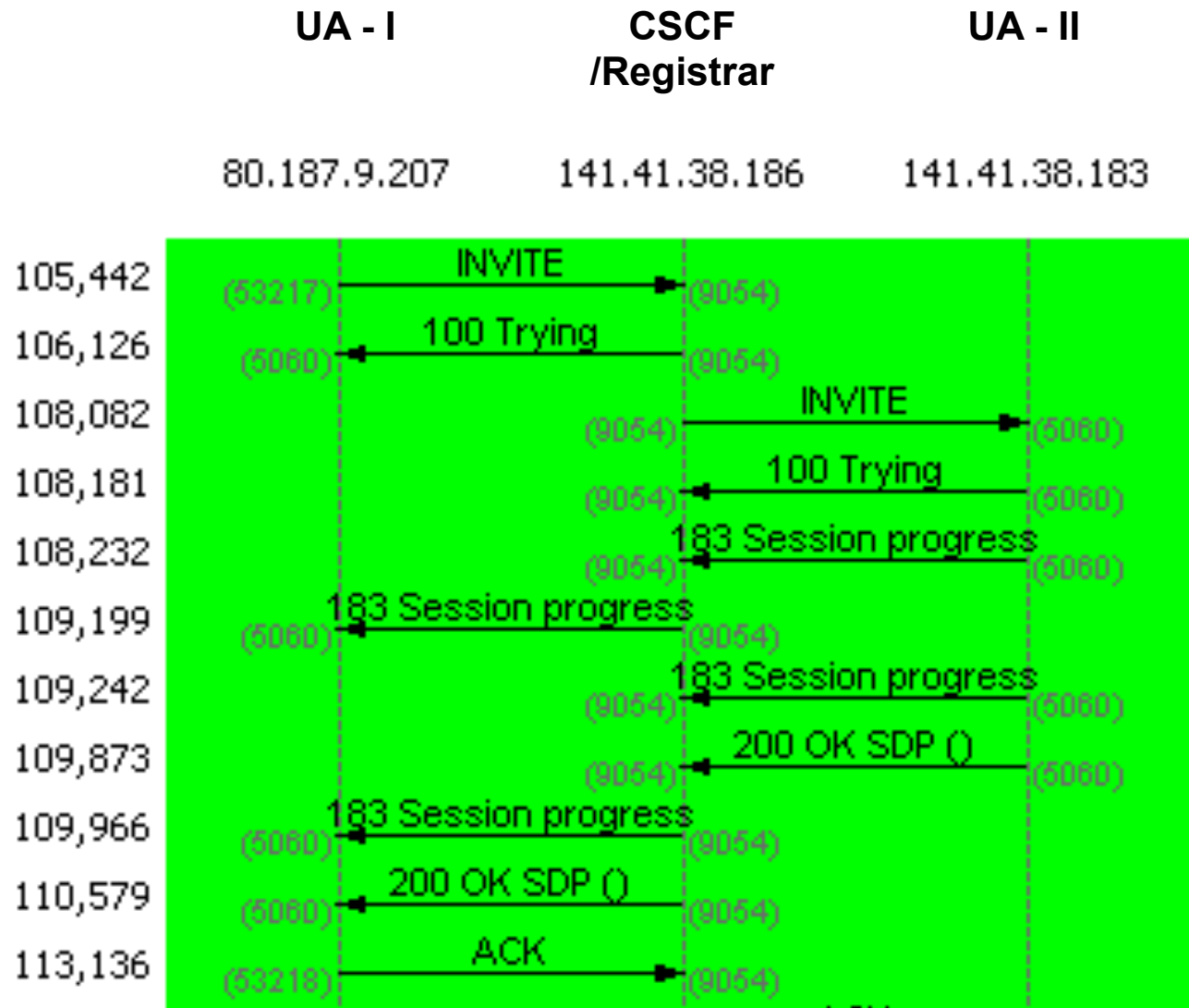
Protokollschichten für VoIP am Beispiel SIP



Multimedia-Sessions ... Session-Aufbau und Nutzdateiübertragung über das Internet



NGN: Detail-Architektur



Protokoll-Ablauf eines SIP-basierten Session-Aufbaus

SIP-Nachricht

INVITE (Header)

Session Aufbau für 2 Medien

Session Initiation Protocol

Request-Line: INVITE sip:602@141.41.40.232 SIP/2.0

Method: INVITE

Message Header

Via: SIP/2.0/UDP 141.41.40.138:22302;branch=z9hG4bK-d87543-f9dcad167a9a2f49-1--d87543;rport

Transport: UDP

Sent-by Address: 141.41.40.138

Sent-by port: 22302

...

Max-Forwards: 70

Contact: <sip:604@141.41.40.138:22302>

Contact Binding: <sip:604@141.41.40.138:22302>

URI: <sip:604@141.41.40.138:22302>

SIP contact address: sip:604@141.41.40.138:22302

To: "602"<sip:602@141.41.40.232>

SIP Display info: "602"

SIP to address: sip:602@141.41.40.232

From: "Matthias Bormann"<sip:604@141.41.40.232>;tag=bd858435

SIP Display info: "Matthias Bormann"

SIP from address: sip:604@141.41.40.232

SIP tag: bd858435

Call-ID: ZWVINTg2Y2NiOTY3Zjk3NjU4YTUwNzEwZGY0OTRIMWY.

CSeq: 2 INVITE

Sequence Number: 2

Method: INVITE

Allow: INVITE, ACK, CANCEL, OPTIONS, BYE, REFER, NOTIFY, MESSAGE, SUBSCRIBE, INFO

Content-Type: application/sdp

Proxy-Authorization: ...

...

Content-Length: 956

Message body

Session Description Protocol

Session Description Protocol Version (v): 0

...

SIP-Nachricht

INVITE (Body)

Session Aufbau für 2 Medien

Message body

Session Description Protocol

Session Description Protocol Version (v): 0

...

Session Name (s): CounterPath eyeBeam 1.5

Connection Information (c): IN IP4 141.41.40.138

Connection Network Type: IN

Connection Address Type: IP4

Connection Address: 141.41.40.138

...

Media Description, name and address (m): audio 32302 RTP/AVP 100 106 6 0 105 8 18 3 5 101

Media Type: audio

Media Port: 32302

Media Proto: RTP/AVP

Media Format: 100

Media Format: 106

Media Format: DVI4 16000 samples/s

Media Format: ITU-T G.711 PCMU

Media Format: 105

Media Format: ITU-T G.711 PCMA

Media Format: ITU-T G.729

Media Format: GSM 06.10

Media Format: DVI4 8000 samples/s

Media Format: 101

Media Attribute (a): x-rtp-session-id:66B390675BD11CE72803067C7F7AD21F

...

Media Description, name and address (m): video 27874 RTP/AVP 125 126 115 34

Media Type: video

Media Port: 27874

Media Proto: RTP/AVP

Media Format: 125

Media Format: 126

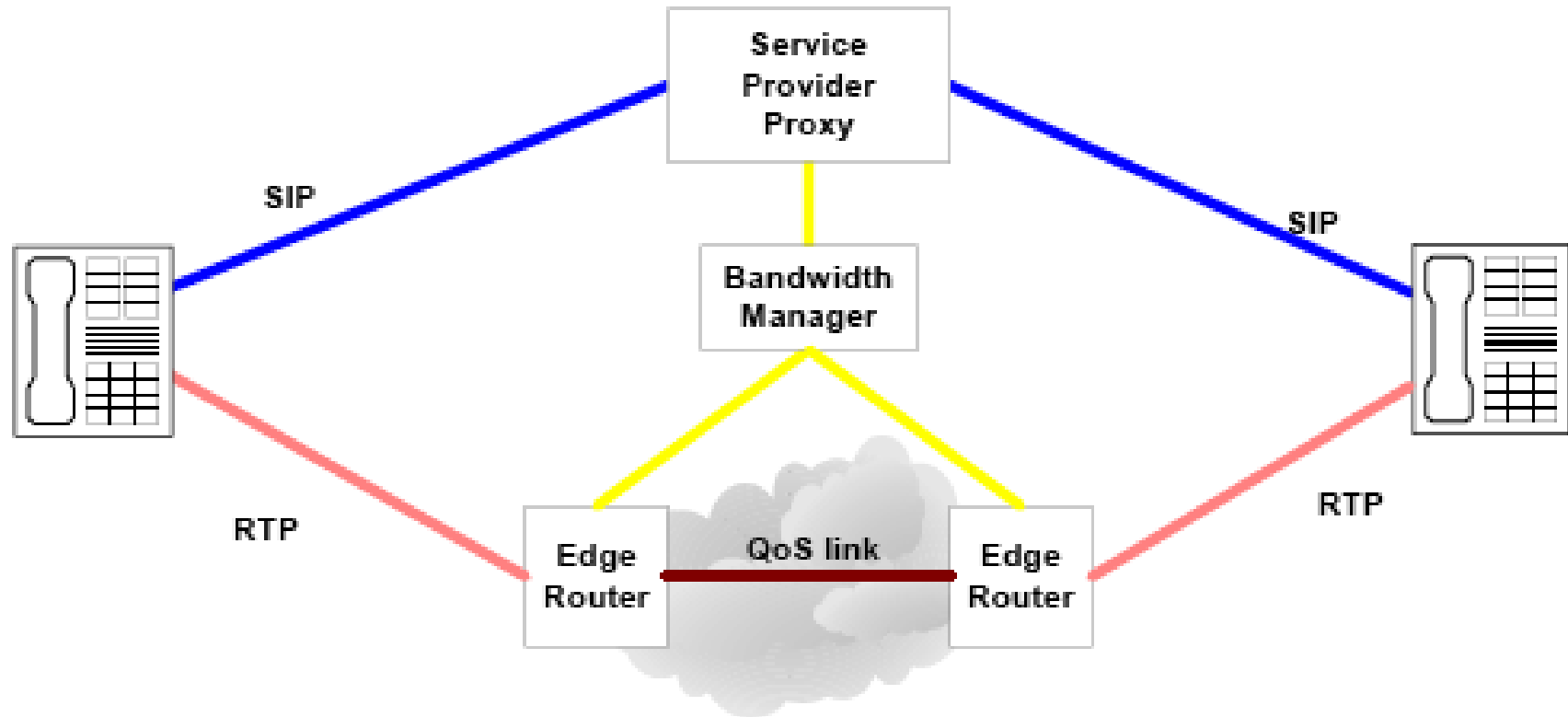
Media Format: 115

Media Format: ITU-T H.263

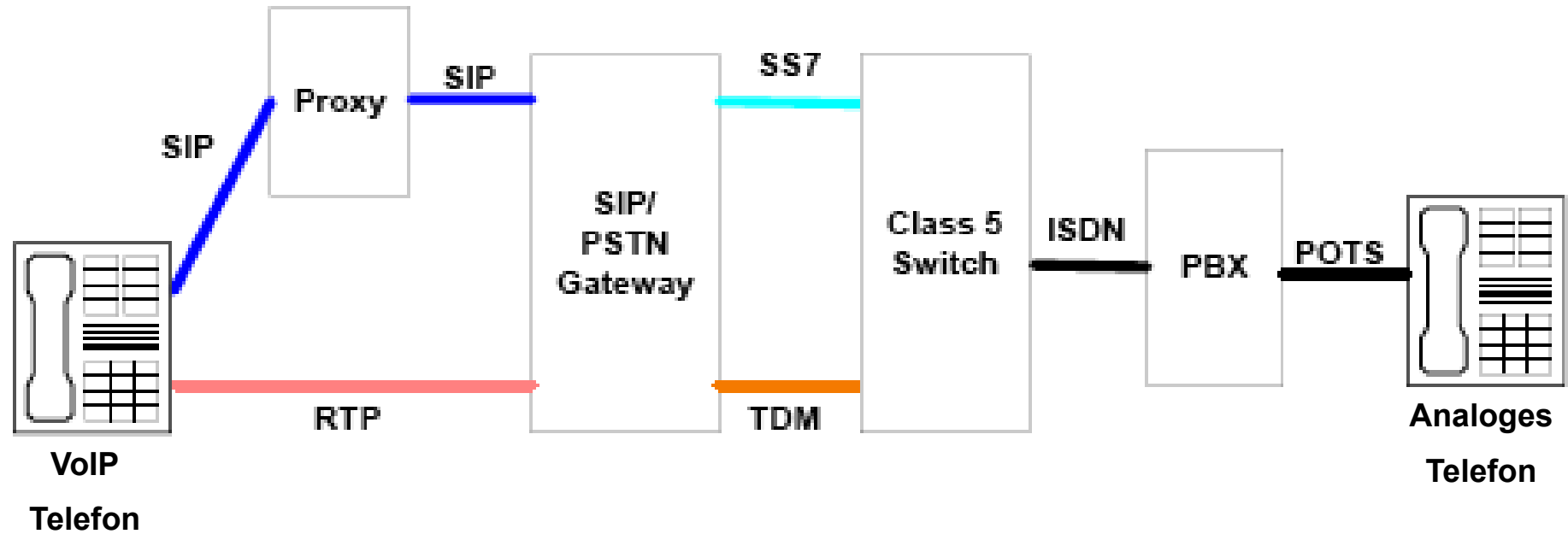
Media Attribute (a): x-rtp-session-id:06AE29EEA3B40D41D0BF9A6E39506C4D

Media Attribute Fieldname: x-rtp-session-id

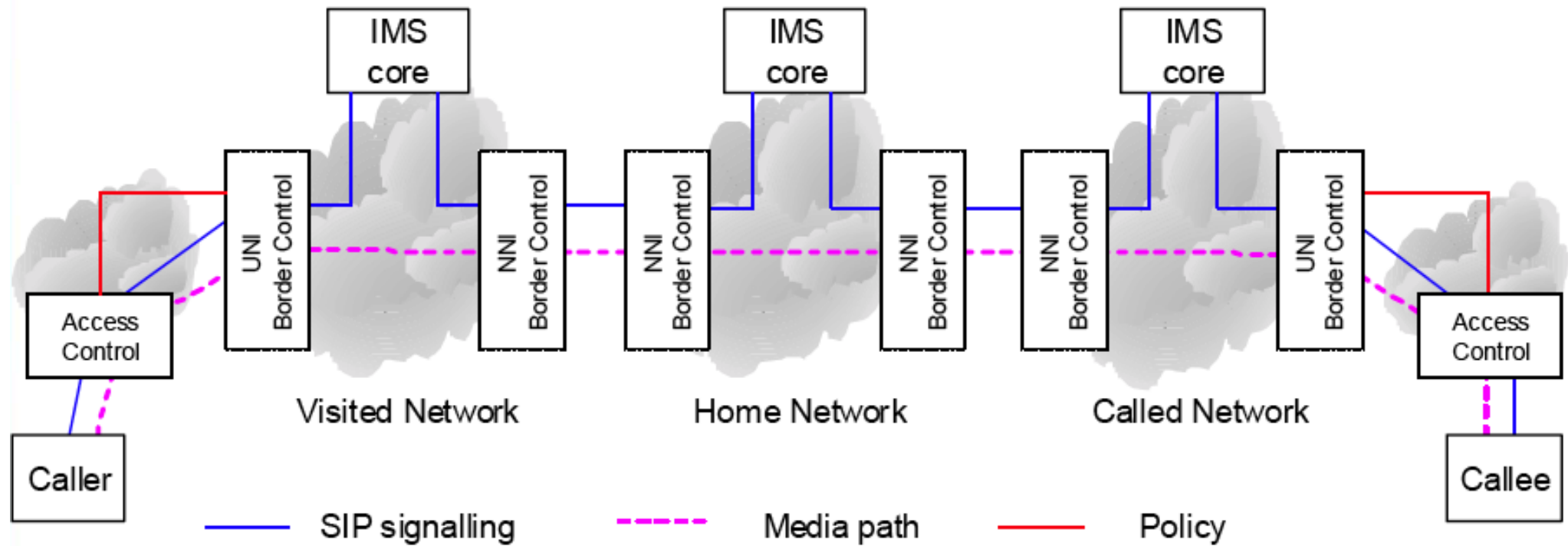
Media Attribute Value: 06AE29EEA3B40D41D0BF9A6E39506C4D



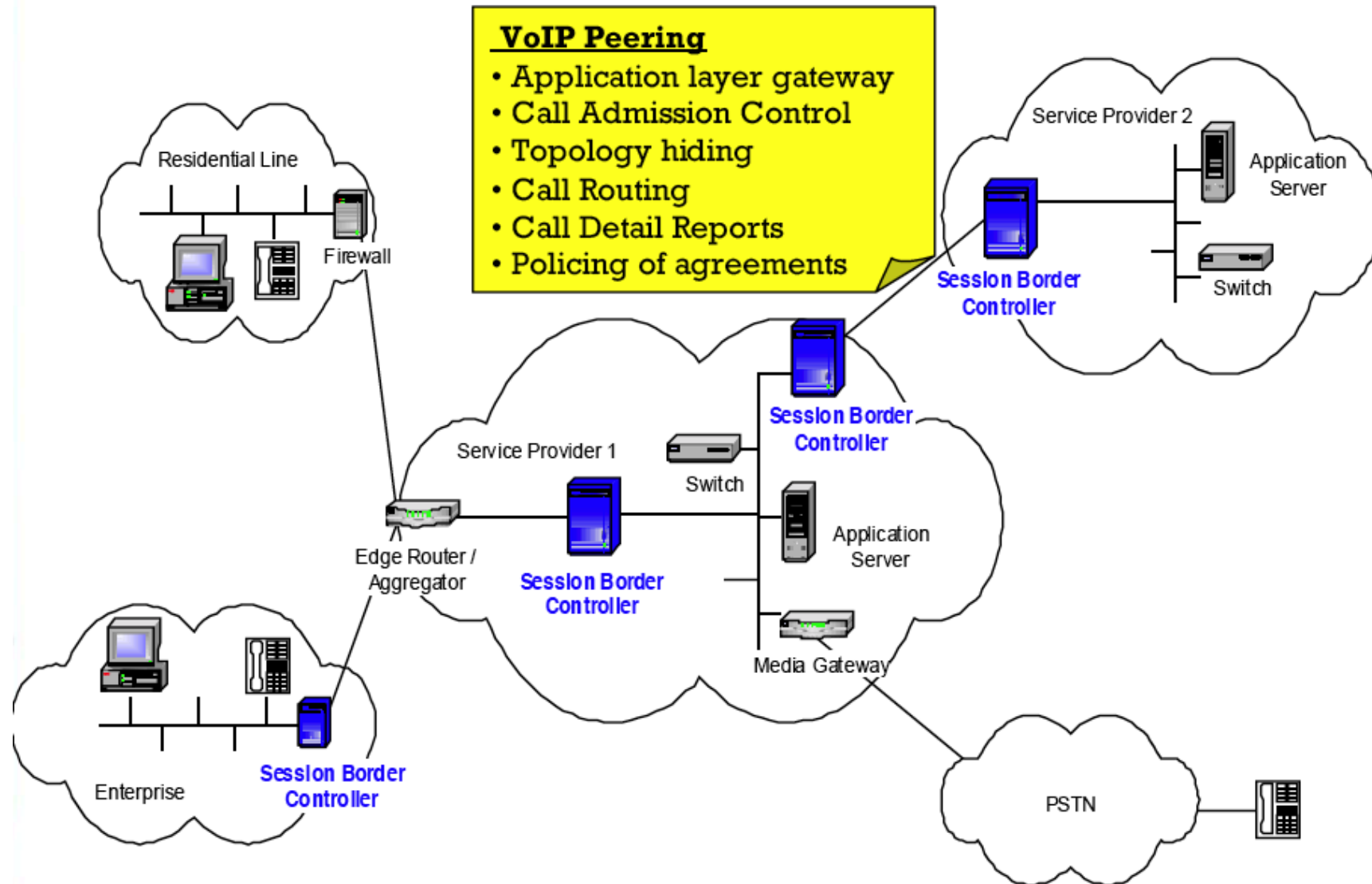
Dienstespezifische Sicherung der QoS in einem Multiservice-Netzwerk (NGN)



VoIP / ISDN Interworking (SGW (Signalling Gateway), MGW (Media Gateway))



**Zur Bedeutung von "Session Boarder Controllern"
für die Zusammenschaltung von NGN**



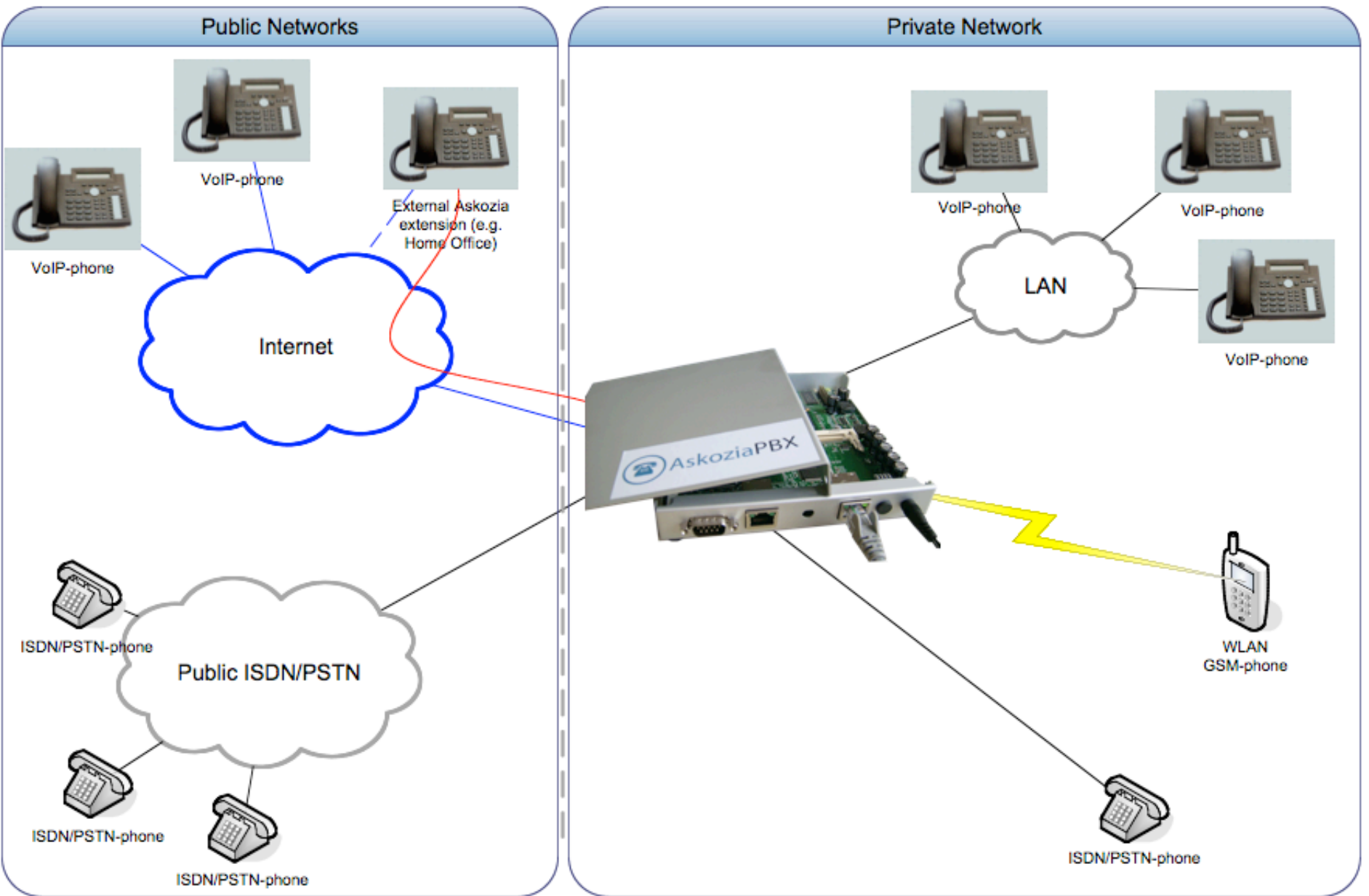
Zusammenschaltung von NGN: Session Boarder Controller

QoS and Access Control	Interoperability / Reach	Privacy	Monitoring
Authentication DoS protection Bandwidth theft protection Emergency call prioritisation SLA policing Network congestion avoidance Policy based routing	IPv4/v6 interworking Signalling Protocol Interworking: SIP↔H.323, MGCP↔H.248, different protocol variants. Firewall/NAT traversal VPN bridging and overlapping address resolution Bad protocol detection / correction Media transcoding DTMF interworking Policy interworking (QoS, Identity, Charging)	Topology hiding Anonymization Encryption	Lawful intercept Billing SLA compliance checks

Quelle: Dataconnection

Session Boarder Controller:

Anforderungen zur Handhabung von Media Sessions an Netzgrenzen



Typischer Aufbau einer hybriden Nebenstellenanlage (ISDN, analog, VoIP)