

Vorlesung Rechnernetze II

Praktische Vorführungen

*Victor Apostolescu, Gabi Dreo, Detlef Fliegl,
Helge Hansemann, Günter May et al*

Leibniz-Rechenzentrum
der Bayerischen Akademie der Wissenschaften
Barer Str. 21, 80333 München

- ❑ **Allgemeine Vorbemerkungen**

- ❑ **Vorgestellte Szenarien**
 1. Qualitativ hochwertige Übertragung von Videodaten
 2. VoIP
 3. Video-Konferenzzing (Punkt-zu-Punkt, Mehrpunkt)

- ❑ **Netzüberwachungswerkzeuge (HP OpenView NNM, InfoVista)**

Allgemeine Vorbemerkungen - Grundlagen



Erforderliche Bandbreiten

Sprache (digitalisiert)

Telefon (ISDN)	8 bit x 8000 samples	64 kbit/s
CD-Audio (Stereo)	16 bit x 44.100 samples x 2	1,4 Mbit/s

Video (digitalisiert, Breite x Höhe x Farbe x Bilder/sec)

<input type="checkbox"/> PAL	768 x 576 x 24 bit x 25	270 Mbit/s
<input type="checkbox"/> NTSC	640 x 480 x 24 bit x 30	221 Mbit/s
<input type="checkbox"/> HDTV	1920 x 1080 x 24 bit x 25	1.244 Mbit/s
<input type="checkbox"/> CIF	352 x 288 (Common Interchange Format)	

verfügbare Bandbreiten

<input type="checkbox"/> LANs	.. 10 Mbit/s 1 Gbit/s 10 Gbit/s (Ethernet)
<input type="checkbox"/> WANs	... 2 Mbit/s 622 Mbit/s ... 1Gbit/s
<input type="checkbox"/> Remote-Access	... 64 Kbit/s 3 Mbit/s (ISDN, DSL)

⇒ **zuwenig um (Sprache und) Video uncodiert und unkomprimiert in „real-time“ über Datennetze zu transportieren**

Allgemeine Vorbemerkungen

- cont



- Was tun ???
- Codierung und Kompression abhängig vom**
 - Anwendungsszenario
 - Verteil-Dienste (File-Sharing, Streaming)
 - Video-Konferencing
 - Qualitativ hochwertige Video-Übertragungen (mit Rückfragen)
 - Vorlesungen
 - Medizinische Anwendungen (Zweitbefundungen, Operationen, ...)
 - Fernseh-Aufzeichnungen
 - Parametern wie
 - Video: Bildgröße der Wiedergabe, Bildwiederholrate, Video-Codec
 - Audio: Mono/Stereo, Sampling-Rate, Audio-Codec
 - der verfügbaren Netzbandbreite
- Optimierte Netznutzung abhängig**
 - Anzahl der Nutzer und des Anwendungsszenarios
- Ziel**
 - am Ende (Nutzer) noch etwas Akzeptables abzuliefern

Codierung von Audio u. Videosignalen



Codierung und Kompression

Audio

- WAV,, MP3
- G.711 Audio PCM 64 kbit/s (8 kHz Sampling, Standard Videokonferenz)
- G.722 Audio ADPCM (16 kHz Sampling, hochwertiger als G.711, aber i.d.R seltener implementiert in VC-Endsystemen)



Video („schmalbandig“, nx64 kbit/s, Bildtelefonie ... Videoübertragung)

- H.261 (Standard für Videokonferenzen, QCIF, CIF)
- H.263 (ähnlich H.261, verbesserte Kompression, zusätzliche Bildgrößen 4CIF, 16CIF)

Video (hochwertig)

- MJPEG (Motion Joint Photographic Experts Group)
- MPEG (Motion Picture Experts Group)
 - MPEG-1
 - MPEG-2
 - MPEG-4
 -

Szenario 1: Qualitativ „hochwertige“ (Vorlesungs-) Übertragungen



- Aufhebung der physischen Anwesenheit des Zuhörers
z.B bei interdisziplinären Studiengängen (Reduktion von Fahrzeiten)

- Voraussetzungen

- Aufnahme

- Beleuchtung

- Mikrofon, Saalmikro(s)

- (Mehrere) Kameras, Dokumentenkamera, Rechnereinbindung

- Übertragung mit höchster Qualität

- Audio (CD-Qualität)

- Video (vgl. mit TV)

- Minimale Latenz (< 200 ms)

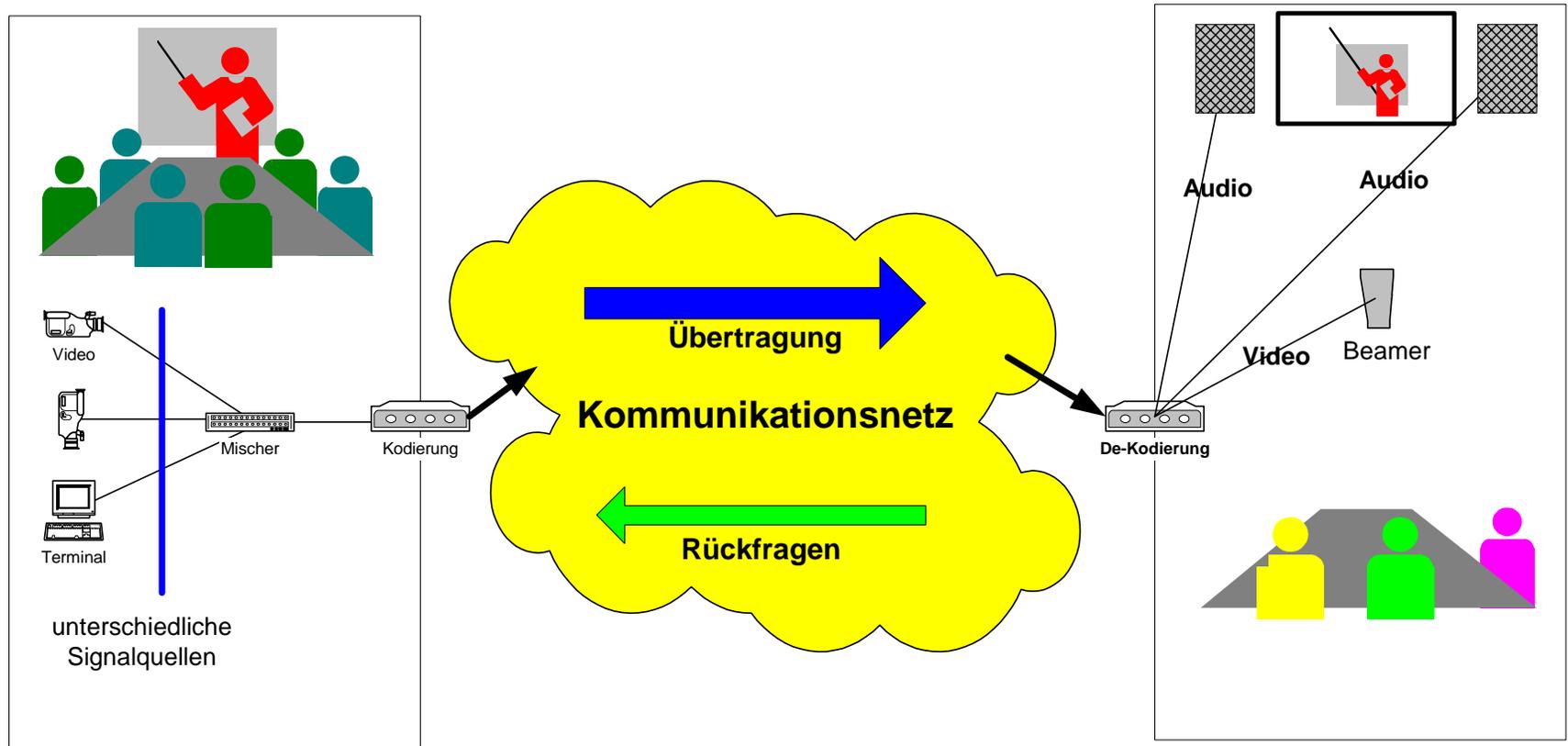
- Wiedergabe

- Tonanlage

- Leistungsfähiger Beamer



Szenario 1: (Vorlesungs-) Übertragung - Schema



Szenario 1: Vorlesungsübertragung - Aufwandsabschätzung



Infrastruktur

- bis zu € 250.000 für die Ausstattung pro Hörsaal abhängig von den Anforderungen
 - Kameras - Mikros - Lautsprecher - Beamer - Lichtquellen
 - Verkabelung (Audio / Video)
 - „Studio“ - zum Mischen der unterschiedlichen Signalquellen
- bis zu € 25.000 pro Codec-Paar
- Vorkehrungen bei Netzinfrastruktur
 - „sauberes“ geschwitchtes Netz 100 Mbit/s FDX

Szenario 1: Vorlesungsübertragung - Übertragungstechnik (Netzaspekte)



- ❑ **Hohe Qualitätsansprüche**
 - ❑ Bandbreite (2 Mbit/s ... 15 Mbit/s ... bidirektional)
 - ❑ Latenzzeit + Bildqualität ergibt Bandbreite
 - ❑ Dienstgüte
 - ❑ minimale Verzögerungen (Delay), > 250 ms störend
 - ❑ Varianz (Jitter)
 - ❑ garantierte Bandbreiten bei Mitnutzung des „Datennetzes“
 - ⚡ Rauschen, Knacken
 - ⚡ Lippensynchronität (Audio /Videosignal synchron)
 - ❑ Keine Paketverluste („Klötzchen“ bis Störungen des gesamten Bildes wg. MPEG2-Kodierung)

Szenario 1: Netztechnik

- Video over IP

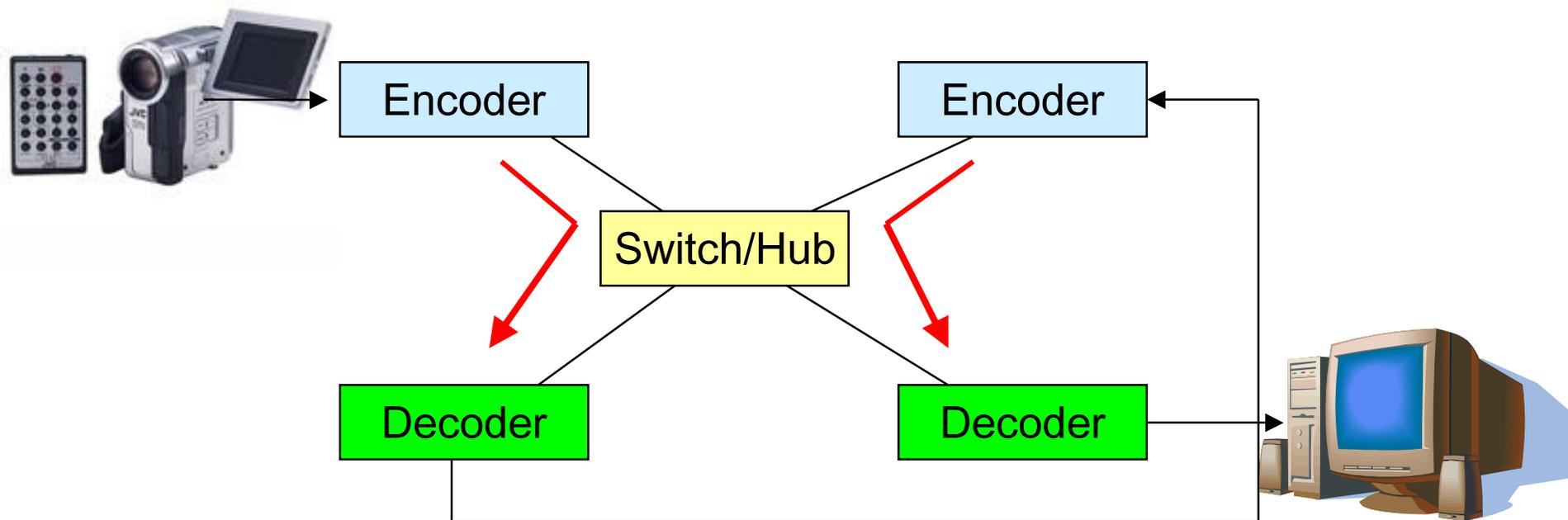


- ❑ **Lösung mittels IP-Codecs**
 - ❑ Nutzung 10/100 Mbit/s Switching Infrastrukturen
 - ❑ Kommunikation über UDP bzw. RTP oder RTCP (RTP + Controlling)
 - ❑ Dienstgüte (QoS) durch Dienstklassen und hohe Bandbreiten
 - ❑ CoS-Funktionalitäten in Routern
 - ❑ 802.1p/Q in Switches
 - ❑ Gigabit-Ethernet Uplinks
- ❑ **Neue Technologie, praktischen Erfahrungen positiv**
- ❑ **Tests der Komponenten am LRZ (Amnis, ehem. Optivision, Miranda ehem. GDC)**
 - ❑ <http://www.lrz-muenchen.de/projekte/ip-codecs/>
- ❑ **Tests im MWN und mittlerweile bereits im G-WiN**
 - ❑ Medizin Großhadern .. Innenstadtkliniken, Garching .. TUM-Südgelände, Physik LMU ... MPI Dresden
 - ⇒ Ohne vorherige Tests, die die Probleme in Netzinfrastruktur aufzeigen keine „saubere“ Übertragung
- ❑ **Herstellerspezifisch, keine Interoperabilität gewährleistet !!!**

Szenario 1: Video über IP



- ❑ Demonstration der Auswirkung der Laufzeit sowie Fehler auf der Leitung



Szenario 1: Konfigurationsmöglichkeiten von Codecs (I)



```
Seriell - HyperTerminal
Datei Bearbeiten Ansicht Anrufen Übertragung ?
[Icons]

Amnis Systems, Inc.
Main Menu

1. MPEG Engine Status (In service)
2. Unit Configuration
3. MPEG Engine Configuration
4. Running Statistics
5. Miscellaneous
6. Diagnostics

Select your option:

<<X> Exit <R> Refresh
Verbunden 00:00:27 VT100 9600 8-N-1 RF GROSS NUM Aufzeichnen Druckercho
```

```
Seriell - HyperTerminal
Datei Bearbeiten Ansicht Anrufen Übertragung ?
[Icons]

Ip Parameters

Network Mode : Static IP
Host Name : NAC000236
IP Address : 192.168.0.3
Subnet Mask : 255.255.255.0
Gateway : 192.168.0.254

C (Change)
Select your option:

<ESC> Abort
Verbunden 00:01:09 VT100 9600 8-N-1 RF GROSS NUM Aufzeichnen Druckercho
```

```
Seriell - HyperTerminal
Datei Bearbeiten Ansicht Anrufen Übertragung ?
[Icons]

Ethernet Parameters

Ethernet Address: 00:90:AC:00:02:36
Settings : Auto
Data Speed : 10 Mbps
Link Type : Half-Duplex
Link State : Up

C (Change)
Select your option: _

<ESC> Abort
Verbunden 00:01:34 VT100 9600 8-N-1 RF GROSS NUM Aufzeichnen Druckercho
```

```
Seriell - HyperTerminal
Datei Bearbeiten Ansicht Anrufen Übertragung ?
[Icons]

MPEG Engine Configuration Menu

1. Protocol (DV/LUDP)
2. Destination IP Address (192.168.0.4)
3. MUX Type (Mixed)
4. Ports (Mux:2000/Audio:2001/Video:2002)
5. Video Parameters
6. Audio Parameters
7. SAP Parameters
8. Advanced Engine Parameters
9. Save MPEG Engine Configuration to Flash

Select your option:

<<X> Exit <P> Previous <M> Main Menu <R> Refresh
Verbunden 00:02:00 VT100 9600 8-N-1 RF GROSS NUM Aufzeichnen Druckercho
```

Szenario 1: Konfigurationsmöglichkeiten von Codecs (II)



```
Seriell - HyperTerminal
Datei Bearbeiten Ansicht Anrufen Übertragung ?
[Icons]

MPEG Video Parameters

1. Mpeg Standard (MPEG-2)
2. Video Bit Rate (4500000)
3. Video Standard (PAL)
4. Video Resolution (FULL-D1 704x576)
5. Latency Mode (High Quality)
6. Advanced Video Parameters

Select your option: _

<^X> Exit <P> Previous <M> Main Menu <^R> Refresh

Verbunden 00:02:23 VT100 9600 8-N-1 RF GROSS NUM Aufzeichnen Druckerecho
```

```
Seriell - HyperTerminal
Datei Bearbeiten Ansicht Anrufen Übertragung ?
[Icons]

MPEG Audio Parameters

1. Audio Mode (Stereo)
2. Audio Sample Rate (44.1 KHz)
3. Audio Bit Rate (224 Kbits/s)
4. Audio Gain (Left:0/Right:0)

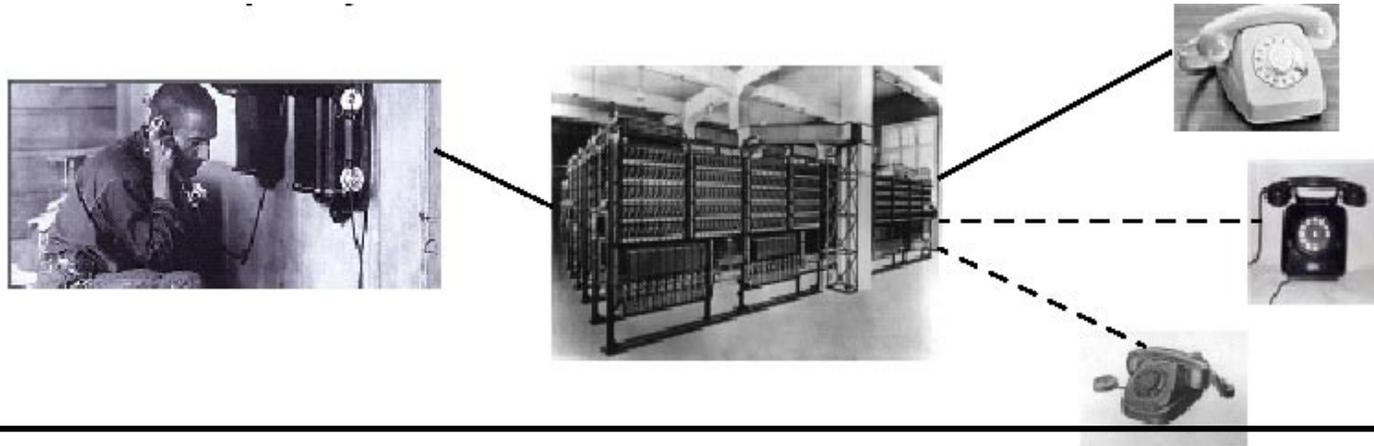
Select your option: _

<^X> Exit <P> Previous <M> Main Menu <^R> Refresh

Verbunden 00:02:44 VT100 9600 8-N-1 RF GROSS NUM Aufzeichnen Druckerecho
```

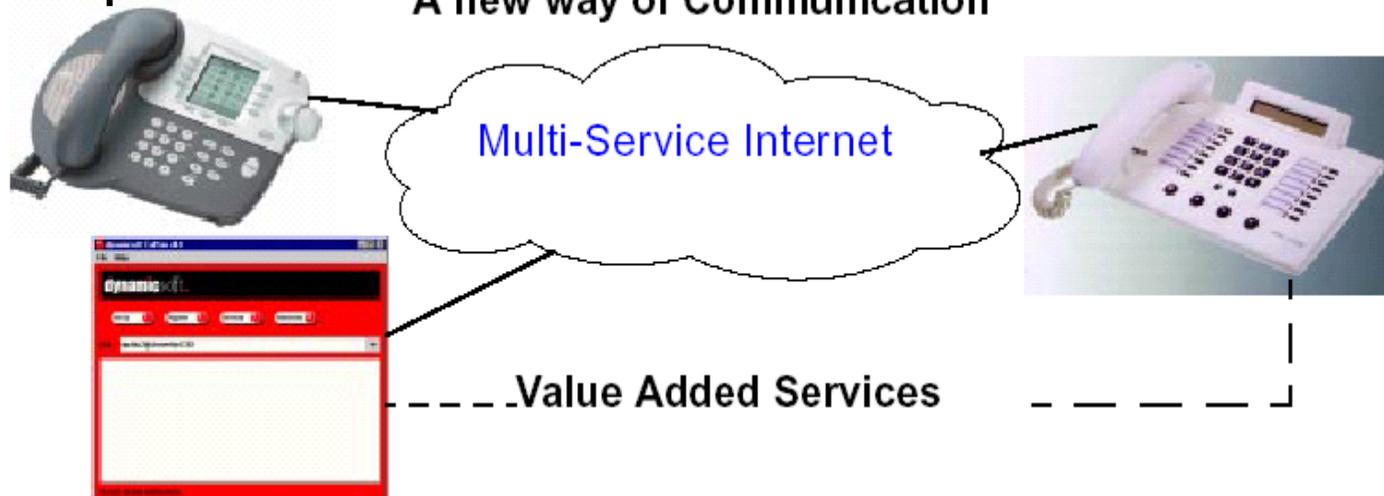
Szenario 2: Voice over IP

Klassische Telephonie

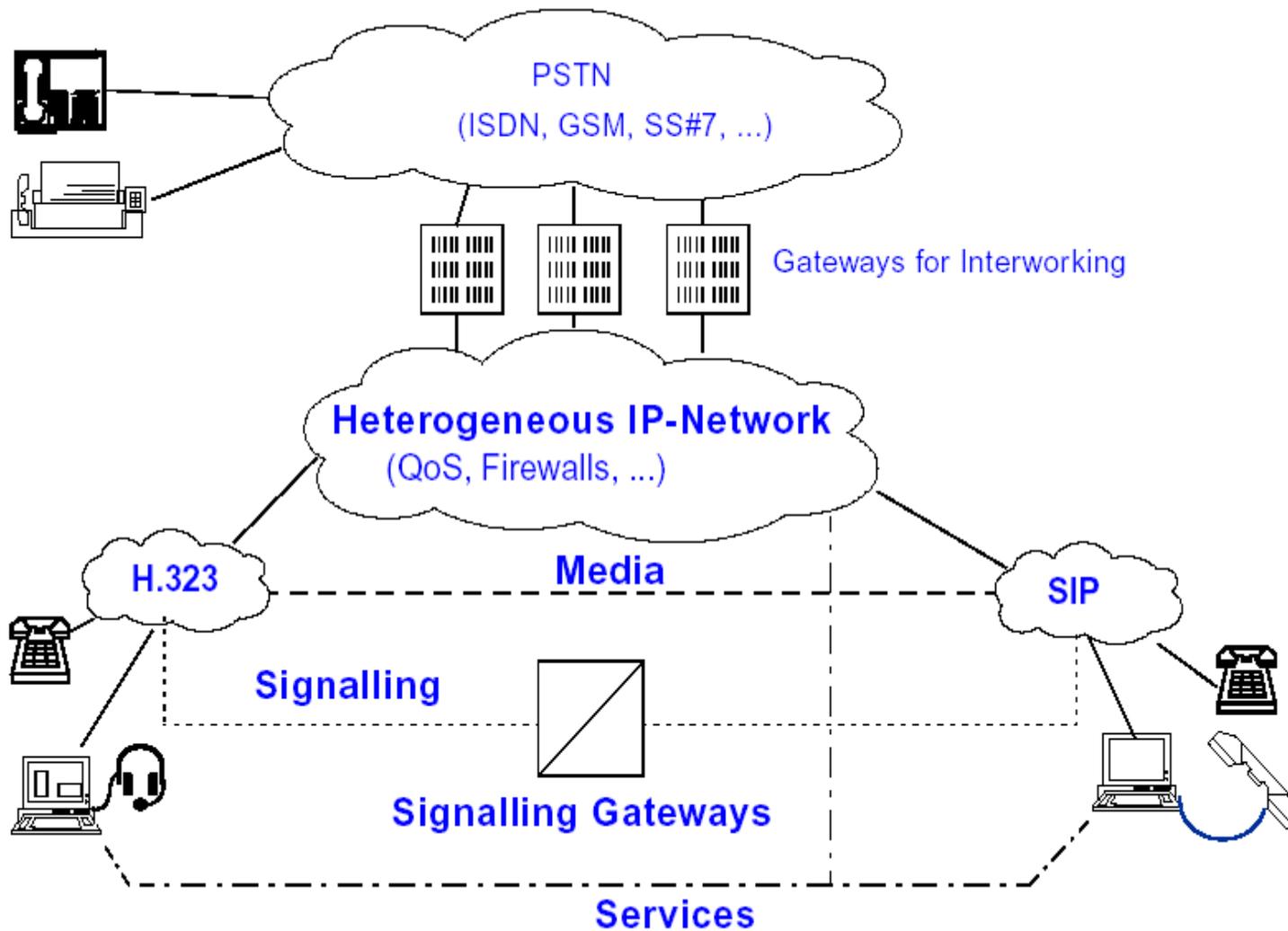


IP-Telephonie

A new way of Communication

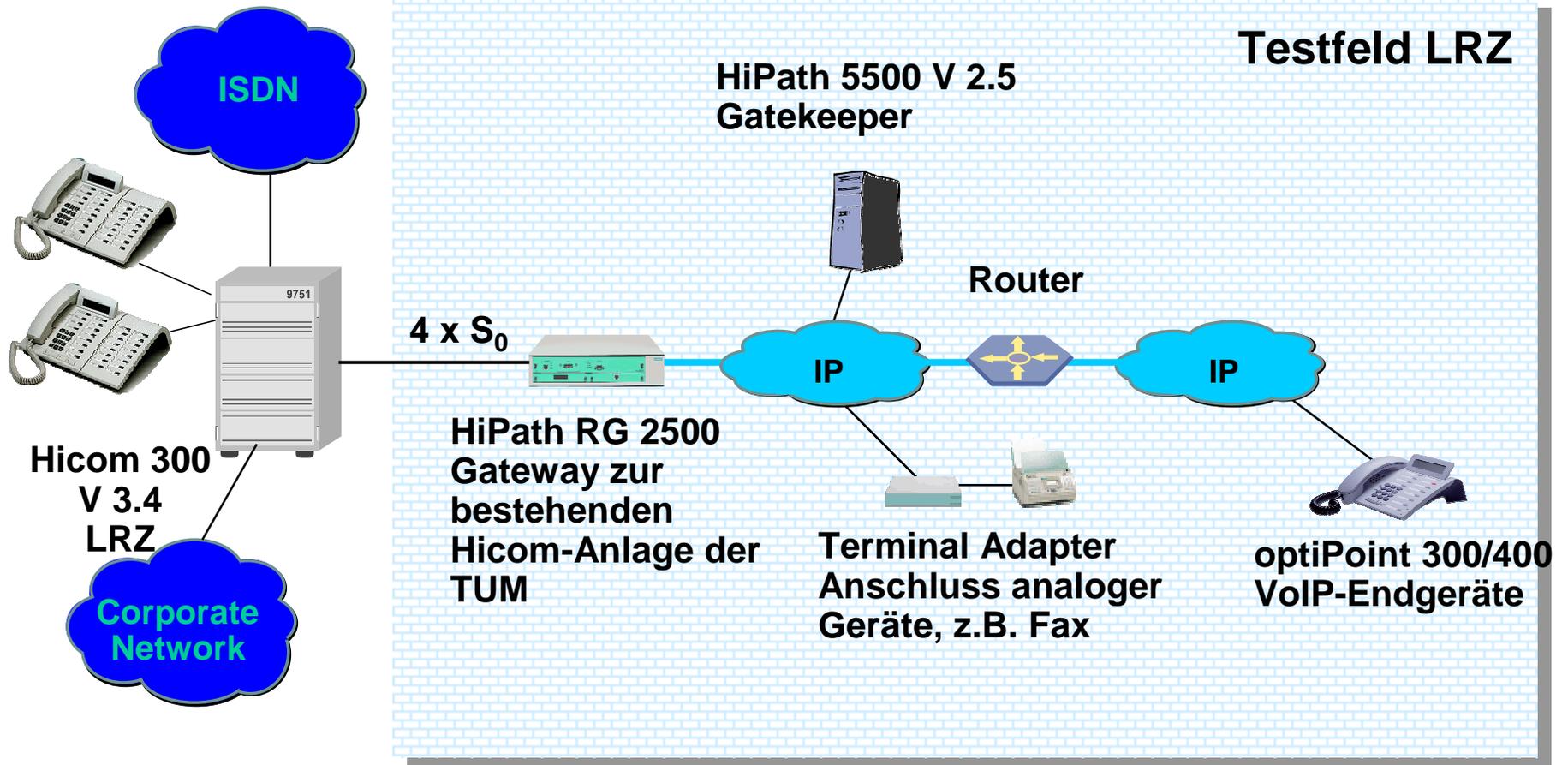


Szenario 2: VoIP



Szenario 2: Voice-over-IP (VoIP) am LRZ

Beispiel einer Testumgebung



Szenario 2: Voice over IP



□ Demonstration von folgenden Lösungen

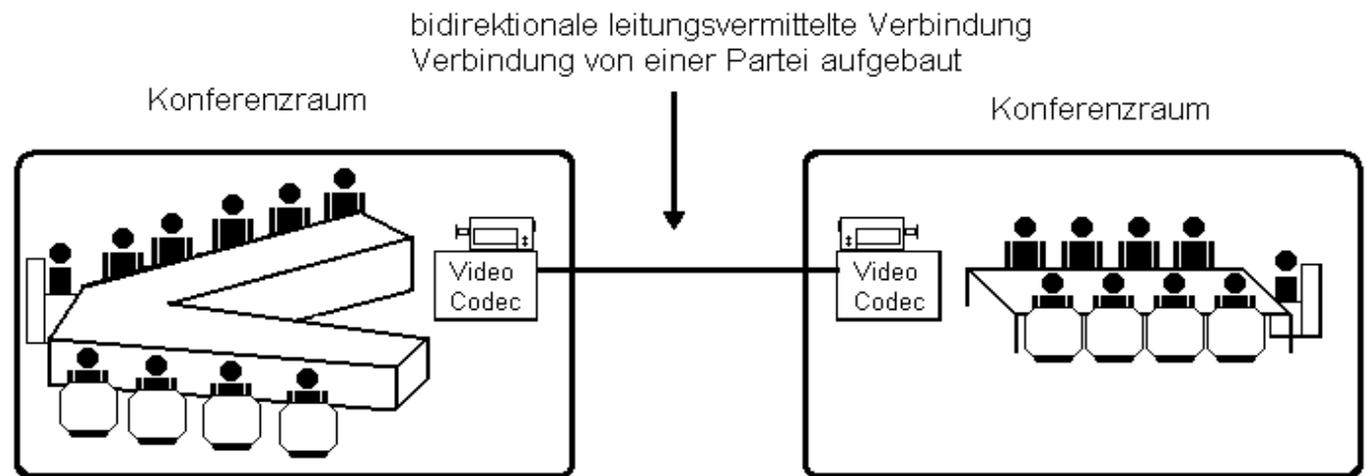
1. SIP-Telefon
2. Softphone
3. Innovaphone
4. Analyse des Datenverkehrs mit Ethereal auf voip.lrz-muenchen.de

Szenario 3: Video-Konferenzing - Übersicht



Latenzeit < 250 msec (flüssige Konversation)

- Konferenztypen
- Unicast Konferenzen
 - Voraussetzungen
 - Produkte
- Multicast Konferenzen („der Vollständigkeit wegen“)
 - Voraussetzungen
 - Protokolle
 - Produkte
- Überblick



Szenario 3: Konferenztypen

- ❑ **Konferenz mit zwei Teilnehmern (Punkt-zu-Punkt Konferenz)**

- ❑ ISDN-Konferenz (H.320)

- ❑ Unicast über IP (H.323)



- ❑ **Viele Sender, viele Empfänger (Mehrpunkt-Konferenz)**

- ❑ Unicast über IP / ISDN mit MCU (= Multipoint Conferencing Unit) verbunden

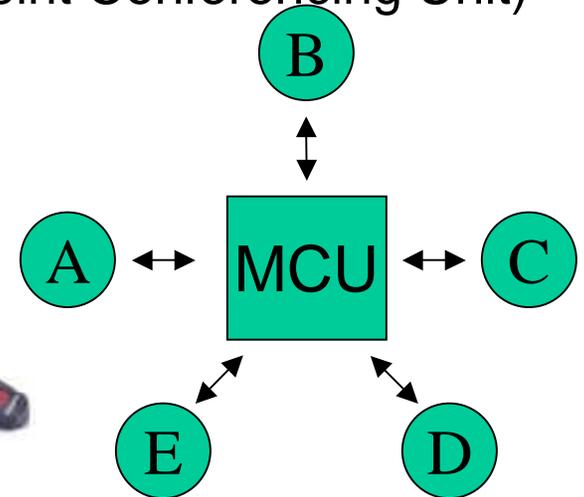
- ❑ Multicast

- ❑ **Ein Sender, viele Empfänger (1-N)**

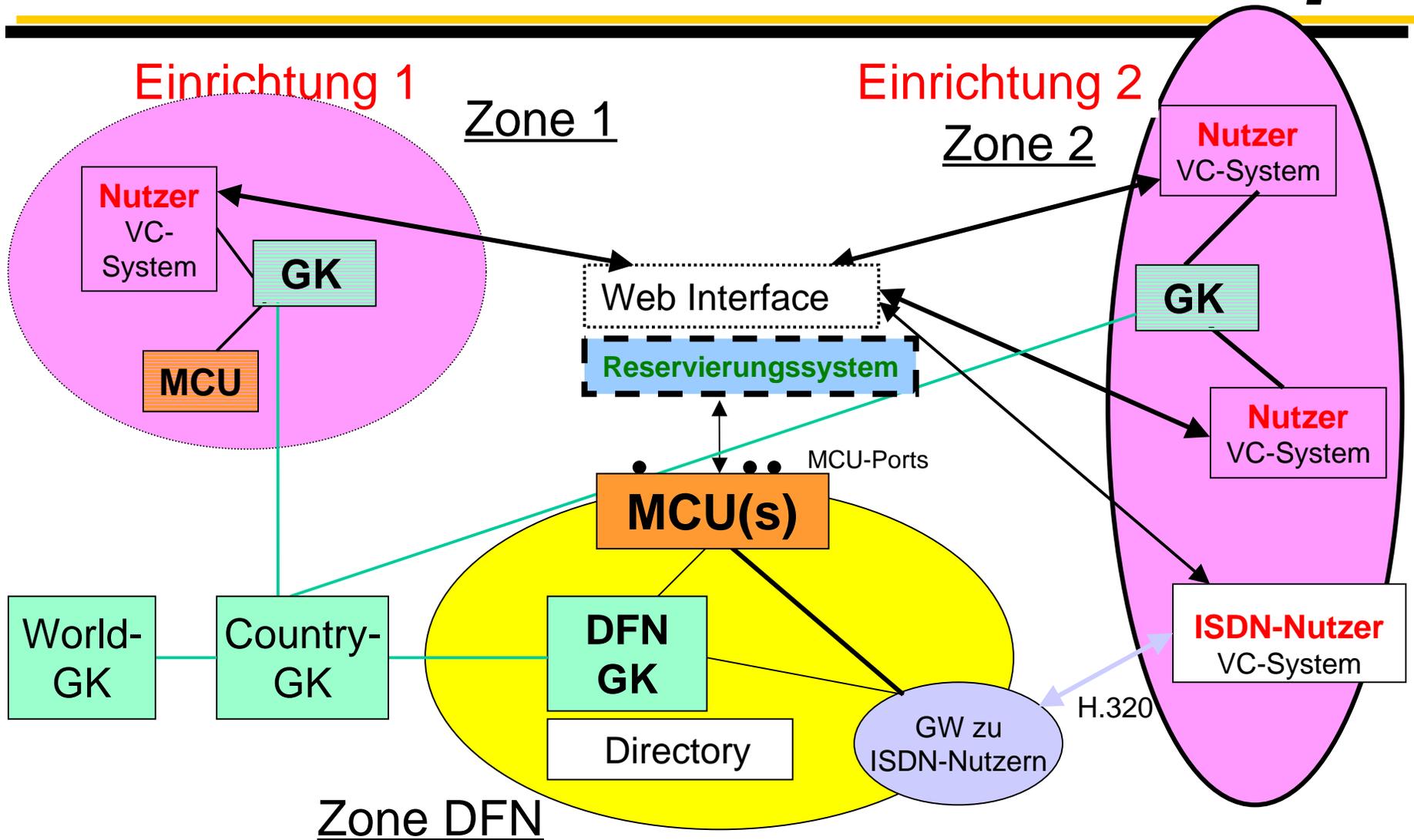
- ❑ Multicast



ViewStation



Szenario 3: DFN VC-Dienstarchitektur



Szenario 3: VC – Endgeräte

Produktgruppen



Mit H.323 (LAN) und / oder H.320 (ISDN) Unterstützung

Desktopsysteme



- i.d.R. in PC integrierte VC-Lösungen
- PC-Karte, Kamera, Headset/Telefon-Handset, Software bzw. USB-Gerät + Software
- geeignet für 1-2 Personen
- Preis: ca. € 500 bis € 2.000

Kompakt-Systeme (Gruppensysteme)



- integrierte VC-Lösungen als Set-Top-Box
- zusätzlich nur TV-Monitor und Netzanschluss (LAN/ISDN)
- geeignet für kleine Arbeitsgruppen (bis ca. 10 Personen)
- Preis: ca. € 3.000 bis € 10.000

Raumsysteme



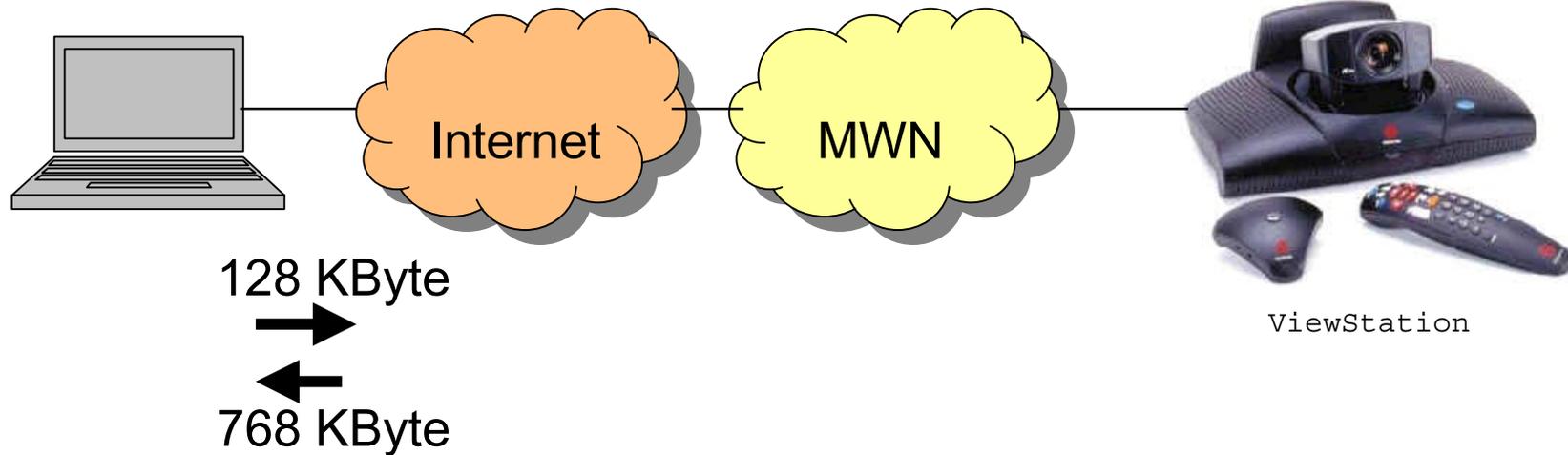
- modular aufgebaute VC-Lösungen, i.d.R. auf PC-Basis (Windows)
- Kamera(s), Raummikrofone und große Monitore
- geeignet für größere Arbeitsgruppen und Konferenzräume

Szenario 3: Konferenztypen

Verschiedene Netzbandbreiten



1. Konferenz über DSL



2. Laptop mit WLAN und VPN

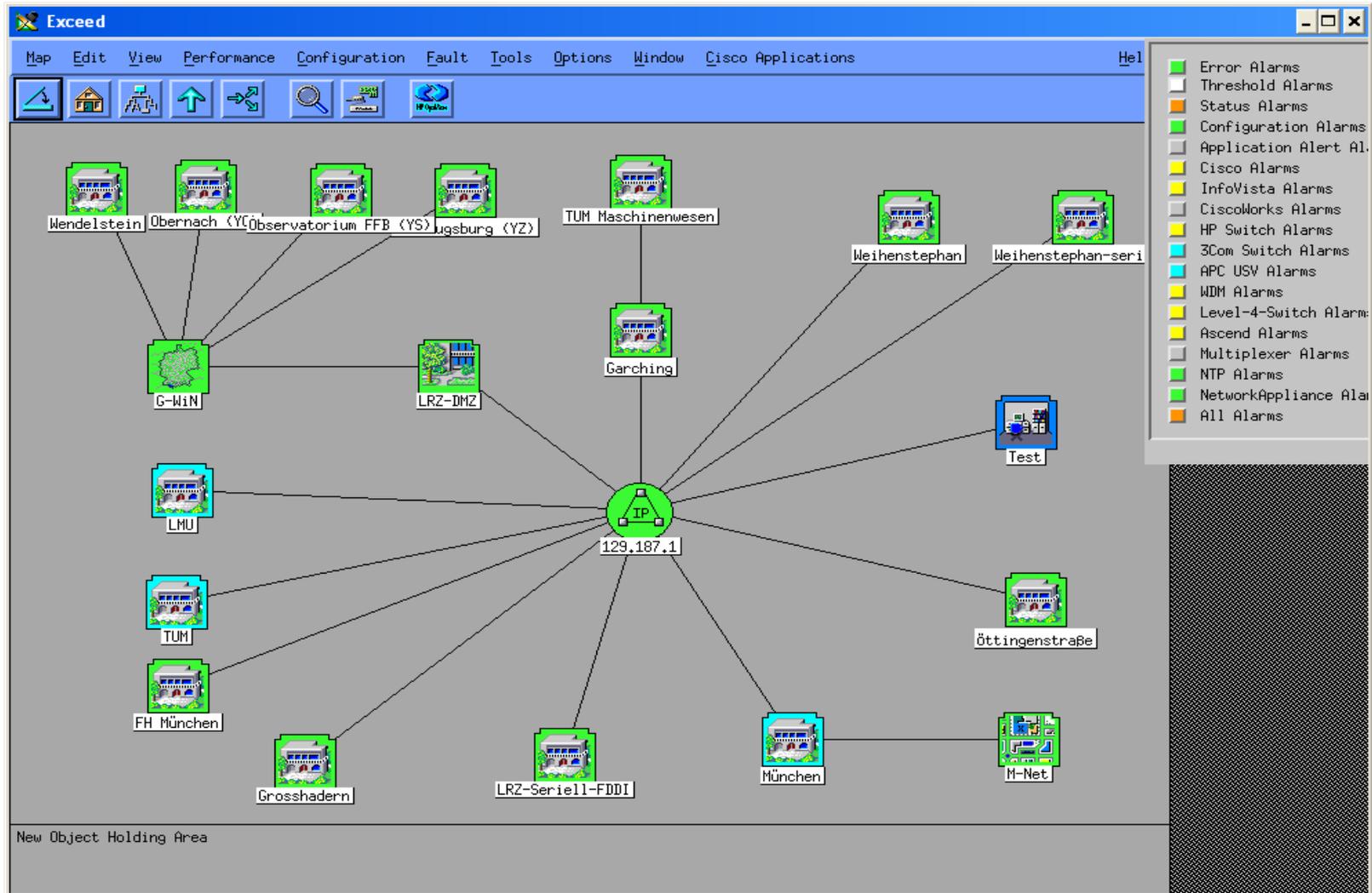
3. Laptop mit Festanschluss und MCU

Szenario 3: Weitere Informationen



- ❑ **LRZ**
 - ❑ Beratung und Empfehlung von Geräten
 - ❑ Nutzung des vorhandenen Equipments für VC-Konferenzen
 - ❑ Mittelfristig Betrieb eines eigenen Gatekeepers für das MWN
<http://www.lrz-muenchen.de/services/peripherie/vc/>
- ❑ **Video-Competence-Center Dresden**
 - ❑ „Alles um Thema Video-Konferenz“ (Testberichte, Interoperabilitätsmatrix,)
<http://vcc.urz.tu-dresden.de>
- ❑ **DFN-Service (Portal)**
 - ❑ DFN-Dienst, Betrieb der zentralen MCUs, Reservierung
<http://www.vc.dfn.de>

Netzüberwachungswerkzeuge: HP OpenView Network Node Manager



Netzüberwachungswerkzeuge: InfoVista



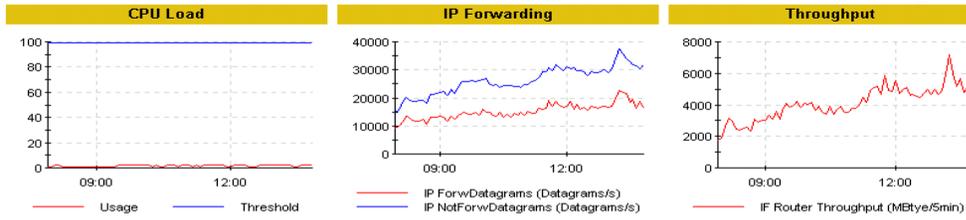
Cisco Router Performance Real Time Report: **csrwan**

Generated: 10.05.01 - 13:49:59 Periodicity: Every 5 minutes



Cisco Router Configuration Report: **csrwan**

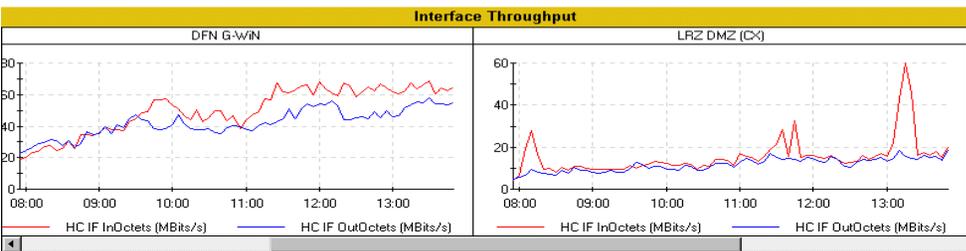
Generated: 10.05.01 - 12:59:59 Periodicity: Hourly



Device Description

Name: csrwan.lrz-muenchen.de
 Location: B-WIN-Router im LRZ 4.0G
 Contact: ipadmin@lrz-muenchen.de
 Description:
 Cisco Internetwork Operating System Software
 IOS (tm) L3 Switch/Router Software (C8540CSR-IN-M), Version 12.0(10)W5(17.41) INTERIM
 TEST SOFTWARE
 Copyright (c) 1986-2000 by cisco Systems, Inc.
 Compiled Tue 13-Jun-00 10:23 by irteq

Interface IP Addresses	
Interface	IP Address
1	129.187.1.2
2	129.187.254.254
24	192.168.254.2



Interface Configuration								
ifIndex	Alias	Descr	Adm-Sta	Speed	Admin Speed	Link-Sta	Duplex	Port Type
1	Router Backbone csrbbw1	Gi0/0/0	up	1000	e1000Mbps	autoNegotiate	full	e1000BaseSX
2	LRZ DMZ (CX)	Gi0/0/1	up	1000	e1000Mbps	autoNegotiate	full	e1000BaseSX
3	DFN G-WIN	PO1/0/0	up	622				
4		Gi1/0/1	down	1000				
5		Fa2/0/0	down	100	auto	unknown	auto	e100BaseTX
6		Fa2/0/1	down	100	auto	unknown	auto	e100BaseTX
7		Fa2/0/2	down	100	auto	unknown	auto	e100BaseTX
8		Fa2/0/3	down	100	auto	unknown	auto	e100BaseTX
9		Fa2/0/4	down	100	auto	unknown	auto	e100BaseTX
10		Fa2/0/5	down	100	auto	unknown	auto	e100BaseTX
11		Fa2/0/6	down	100	auto	unknown	auto	e100BaseTX
12		Fa2/0/7	down	100	auto	unknown	auto	e100BaseTX
13		Fa2/0/8	down	100	auto	unknown	auto	e100BaseTX
14		Fa2/0/9	down	100	auto	unknown	auto	e100BaseTX

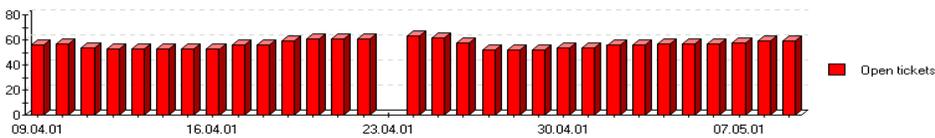
ARS Tickets Overview

Generated: 10.05.01 - 13:59:59
 Periodicity: Hourly
 Report for: Trouble-Tickets-Neu

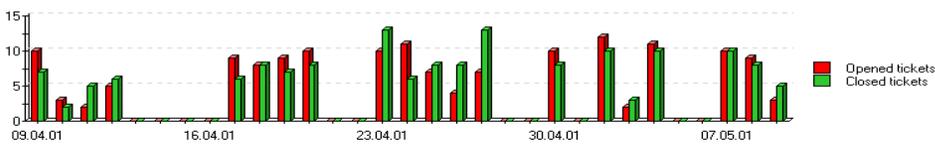
Critical open tickets per hour with an processing time greater 4 hours



Open tickets per day



Opened and closed tickets per day



MWN Backbone Router (Router Group L2 Weekly Availability) (Report) (read-only)

File Edit Report Graph View

Reference Time: 10112003 00:00:00

See also:

Routers L2 Weekly Availability Report:

Generated: 10.11.2003
 Start / End: 10.11.2003 00:00:00 - 17.11.2003 00:00:00 Periodicity: Weekly

Backbone Availability (%)		Router	Availability (%)	Overall Down Time	# Admin Interfaces
99,8132		csrkic	95,859	5600,000	14,000
		csi0aa	99,985	53,000	35,000
		csr1cz	99,991	38,000	42,722
		csrkra	99,992	16,000	19,000
		bro0g1	99,996	3,000	8,000
		bro3cz	99,997	3,000	10,000
		csi0g1	99,998	12,000	62,000
		csrwan	100,000	0,000	3,000
		csrkoz	100,000	0,000	14,000
		csrkbd	100,000	0,000	20,000
		csrkbl	100,000	0,000	42,000
		csi0gz	100,000	0,000	41,000
		csrwan-neu	100,000	0,000	6,000

