

Digitale Sprache und Video im Internet

Kapitel 6.2 Die H - Empfehlungen

Gliederung

- H-Empfehlungen (Überblick)
- H.323-Architektur (Überblick)
- H.323-Komponenten (Terminal, Gatekeeper, Gateway, MCU)
- H.323-Konferenztypen
- H.323-Protokollstapel
- RAS-Operationen (Registration, Admission, Status)
- T.120-Empfehlungen
- Videokonferenzdienst des DFN

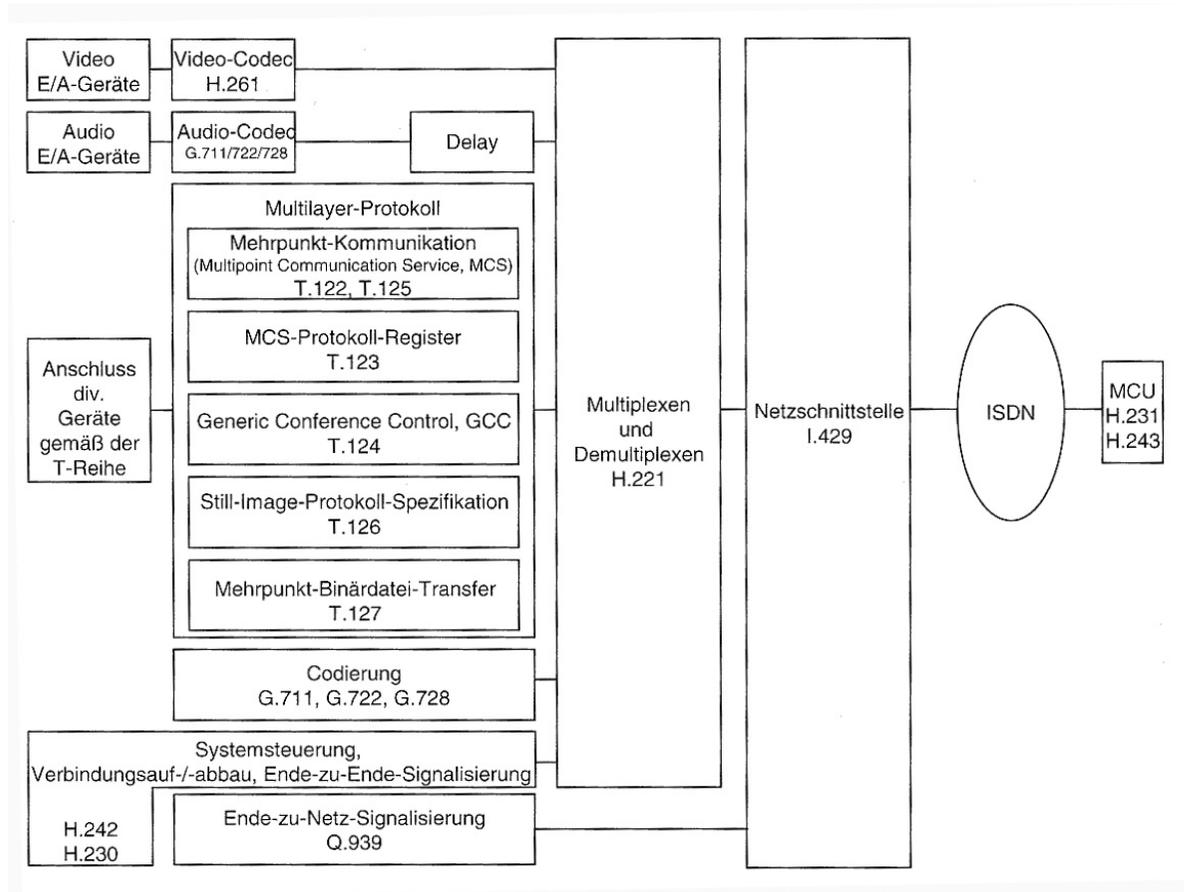
H – Empfehlungen (1)

- Die H-Empfehlungen behandeln A/V-Kommunikation
 - H.248 Steuerung Verbindungen mit Internettelefonie über Netzgrenzen
 - H.261 Grundprinzipien dig. Bewegtbildübertragung und Datenkompression
 - H.263 Video-Codec mit DCT
 - H.320 Videokonferenzdienst über ISDN
 - H.323 Videokonferenzdienst über LANs (und Internet)
 - H.324 A/V über schmalbandige PSTN/POTS

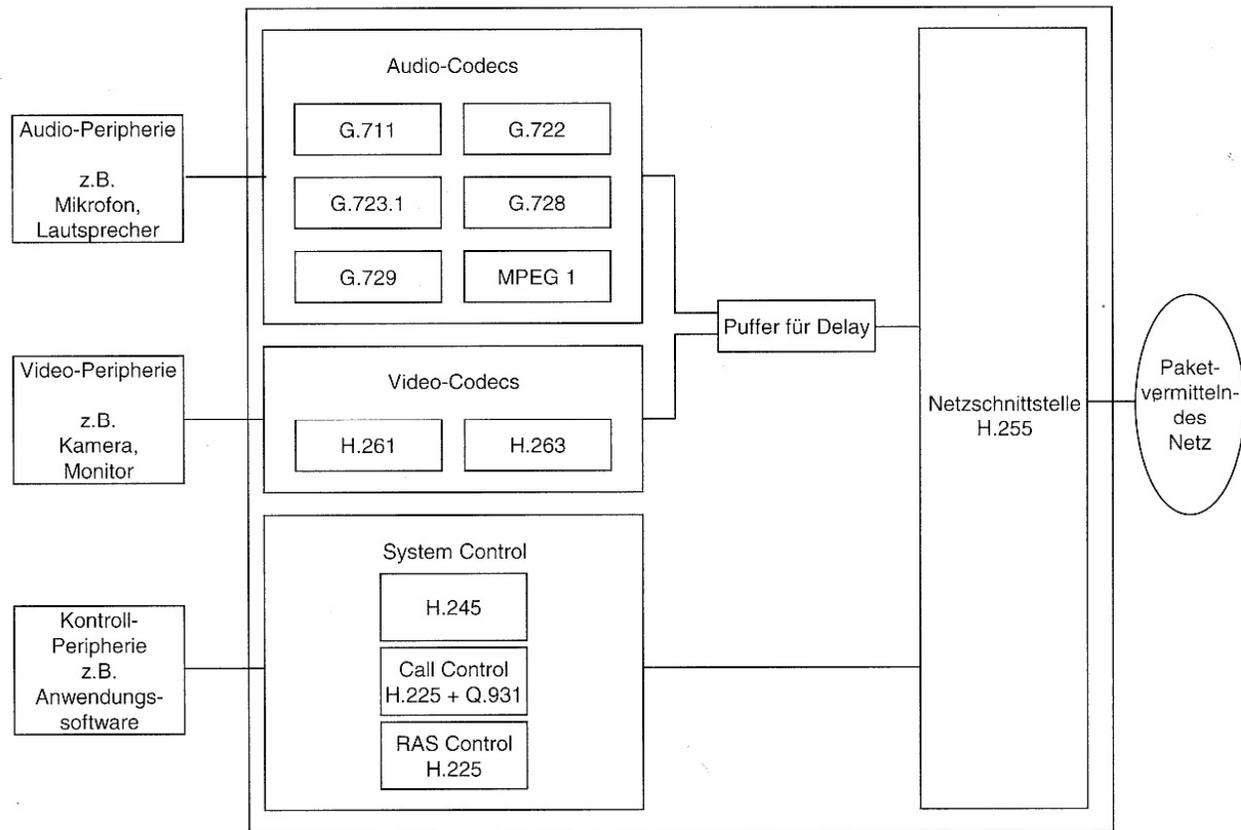
H-Empfehlungen (2)

Standard	H.310	H.320	H.323	H.324
Jahr	1996	1990	1998	1995
Netz	ATM	ISDN	LAN	PSTN
Video	H.262	H.261 H.263	H.261 H.263	H.263 H.263
Audio	MPEG-1	G.711 G.722 G.728	G.711 G.722 G.723 G.728 G.729	G.711 G.722 G.728
Multiplex	H.222	H.221	H.225.0	H.223
Control	H.245	H.242	H.245	H.245

H.320 - Überblick

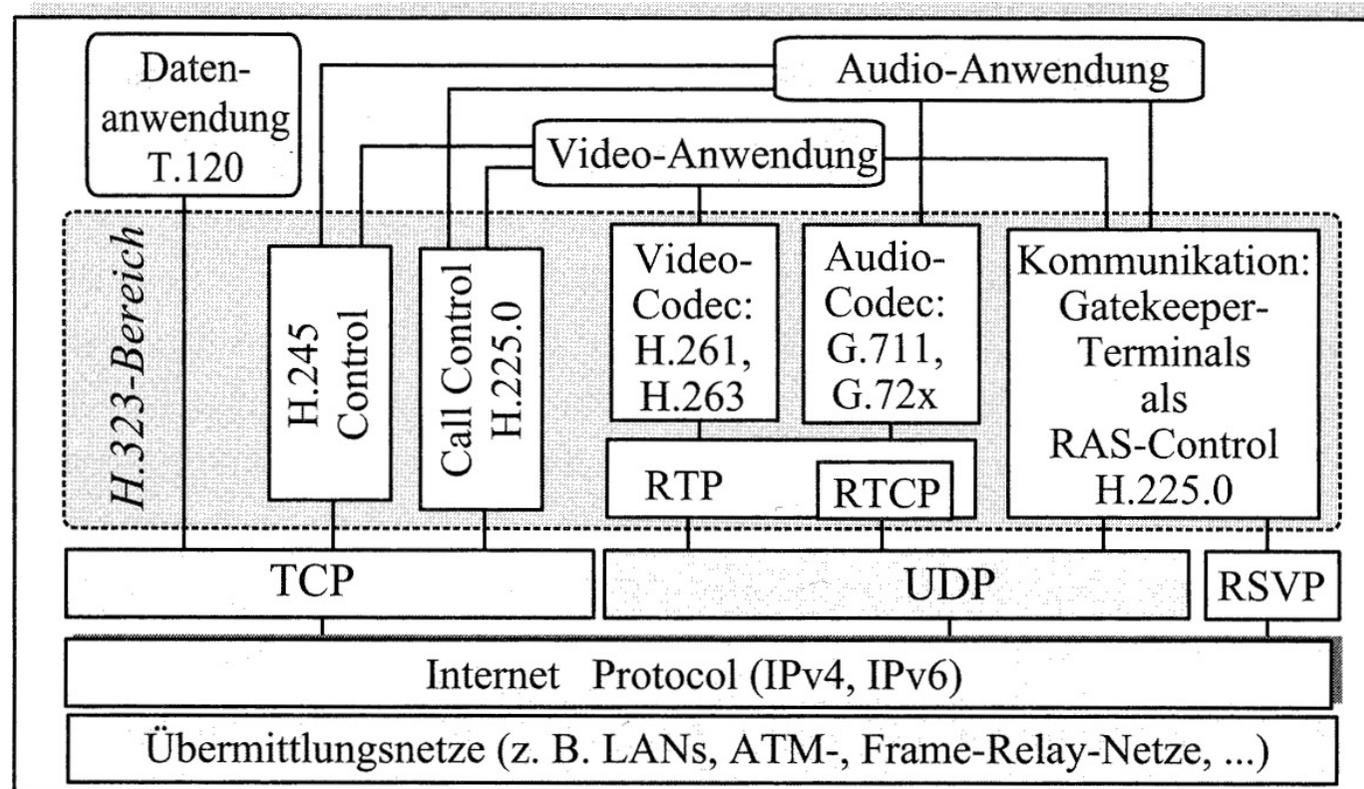


H.323 – Architektur (1)



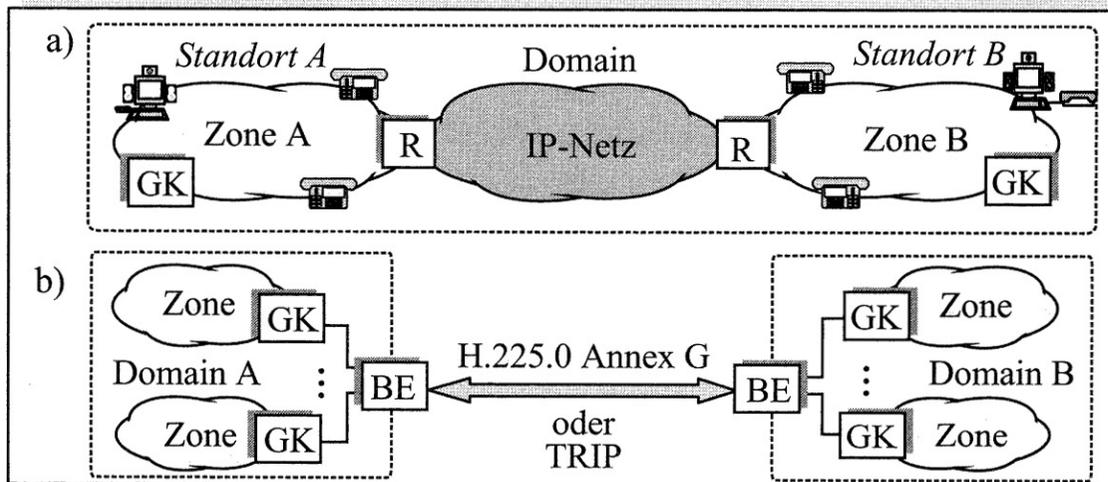
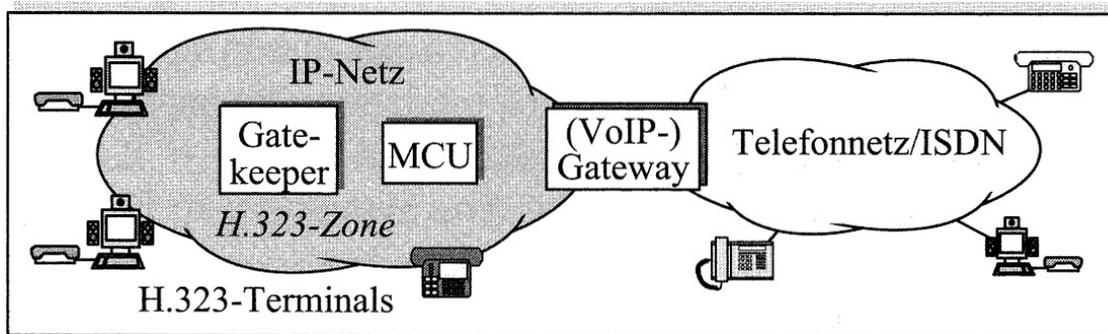
H.323 - Architektur (2)

- Einordnung H.323 im Protokoll-Stack



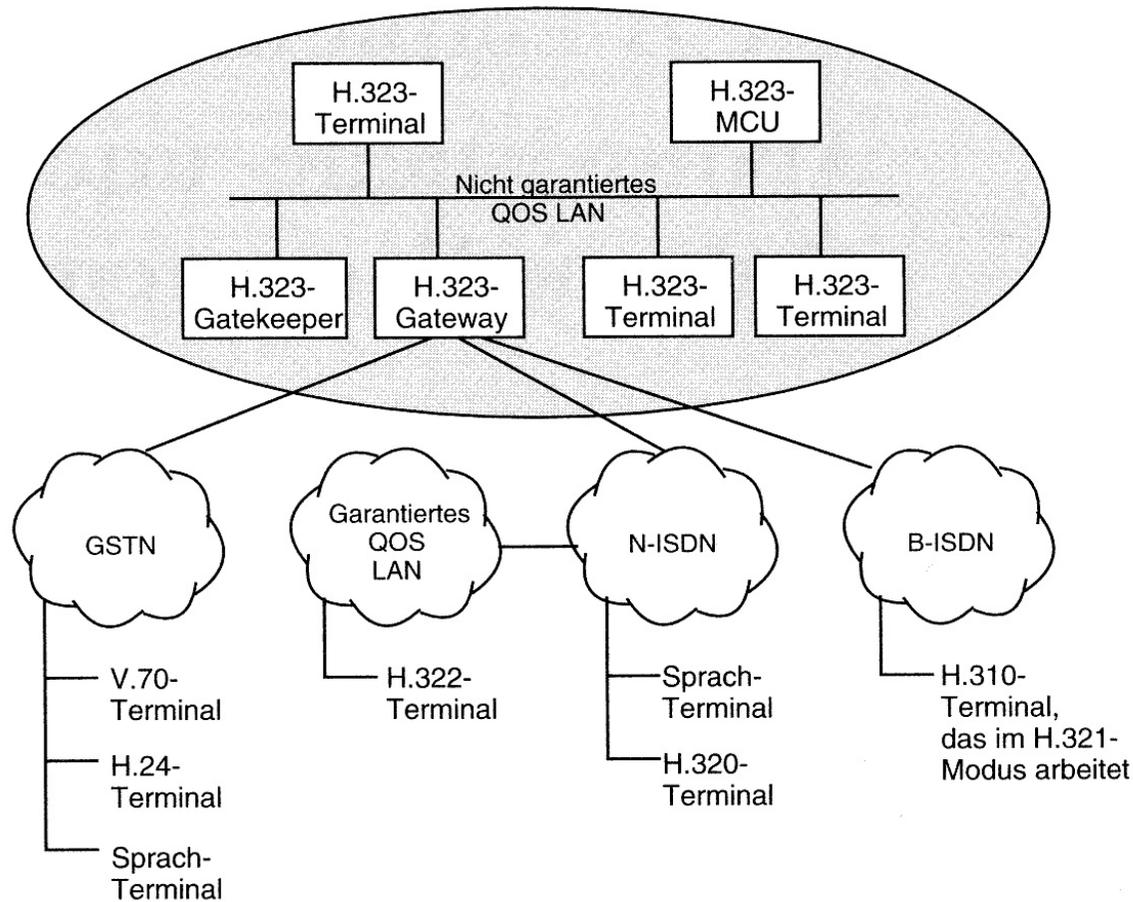
H.323 - Architektur (3)

□ H.323-Zonen und Domains



H.323 - Architektur (4)

□ Komponenten einer H.323-Zone



H.323 – Architektur (5)

- ❑ H.323: ITU-T Empfehlung für die Übertragung von A/V-Strömen zwischen PCs über paketbasierte Netze wie Intranets/LAN oder Internet. Standard für IP-basiertes Videoconferencing
- ❑ H.323 beschreibt verschiedene Komponenten, die in dem Szenario Bedeutung haben
 - H.323-Zone: entspricht in etwa einem IP-Subnetz
 - H.323-Terminal
 - H.323-Gateways
 - H.323-Gatekeeper
 - H.323-Multipoint Control Unit (MCU)
 - H.323-Protokollstapel

H.323 – Komponenten (1)

□ H.323-Terminal

- sind Endpunkte einer bidirektionalen Echtzeitkommunikation. Tauschen als Informationen aus: Audio/Videodaten, Datenpakete, Steuersignale
- Für jede Datenkategorie gibt es eigene Codecs (Coder, Decoder), ebenfalls genormt. Verwendeter Codec hängt von Ressourcen und gewünschter Qualität ab und wird beim Verb.-Aufbau festgelegt
- Verschiedene Betriebsmodi unterstützt, ferner P2P und Multicast
- Systemkontrolleinheit ist zuständig für Signalisierung (Aufbau, Capabilities-Auswahl, Steuerung und Betrieb)
- Anrufsteuerung basiert auf H.225, d.h. für die Signalisierung gemäß Q.931 oder H.245 wird erst zuverlässige TCP-Connection aufgebaut (Port 1720). A/V-Ströme gehen aber über RTP/UDP
- Minimal muss G.711 unterstützt werden (reicht für VoIP), besser G.722, G.728, G.729 oder G.723.1. Für Videokonferenzen Codec H.261 (für QCIF Format 176x144) oder H.263 (352x288). Anschluss an Netmeeting oder Application Sharing definiert in T.120

H.323 – Komponenten (2)

□ H.323-Gateway

- In den Gateways erfolgt Übergang von einem Übertragungsnetz in ein anderes, z.B. Übergang von Internet in POTS, ISDN, ATM.
- Aufgaben des Gateways umfassen
 - Verbindungsaufbau für ein H.323-Terminal zu einem Endteilnehmer in einem geschalteten Netz (call control signaling)
 - Umsetzung verschiedener Codec-Formate und Übertragungsformate (z.B. H.320 bei ISDN oder H.324 bei PSTN)
 - Übertragung der Ströme in Fremdnetze
- Gateways werden angesprochen über H.245 oder Q.931 Protokolle
- Gateways besitzen Schnittstellen zu (mindestens) zwei Netzen

H.323 – Komponenten (3)

□ H.323-Gatekeeper

- Gatekeeper sind für die Verwaltung einer H.323-Zone zuständig
- überprüft beim Verbindungsaufbau die Zugangsberechtigungen der Benutzer (Access Control, Authentication über RAS-PDUs) und führt Adress-Umsetzungen durch. (z.B. Rufnummern gemäß E.164 oder Email-Adressen in IP-Adressen)
- verwaltet die für die Kommunikation verfügbare Bandbreite beim Verbindungsaufbau, ist für QoS zuständig
- optional noch: Bandbreitenmanagement, Autorisierung, Call Management z.B. in Abhängigkeit von administrativen Policies

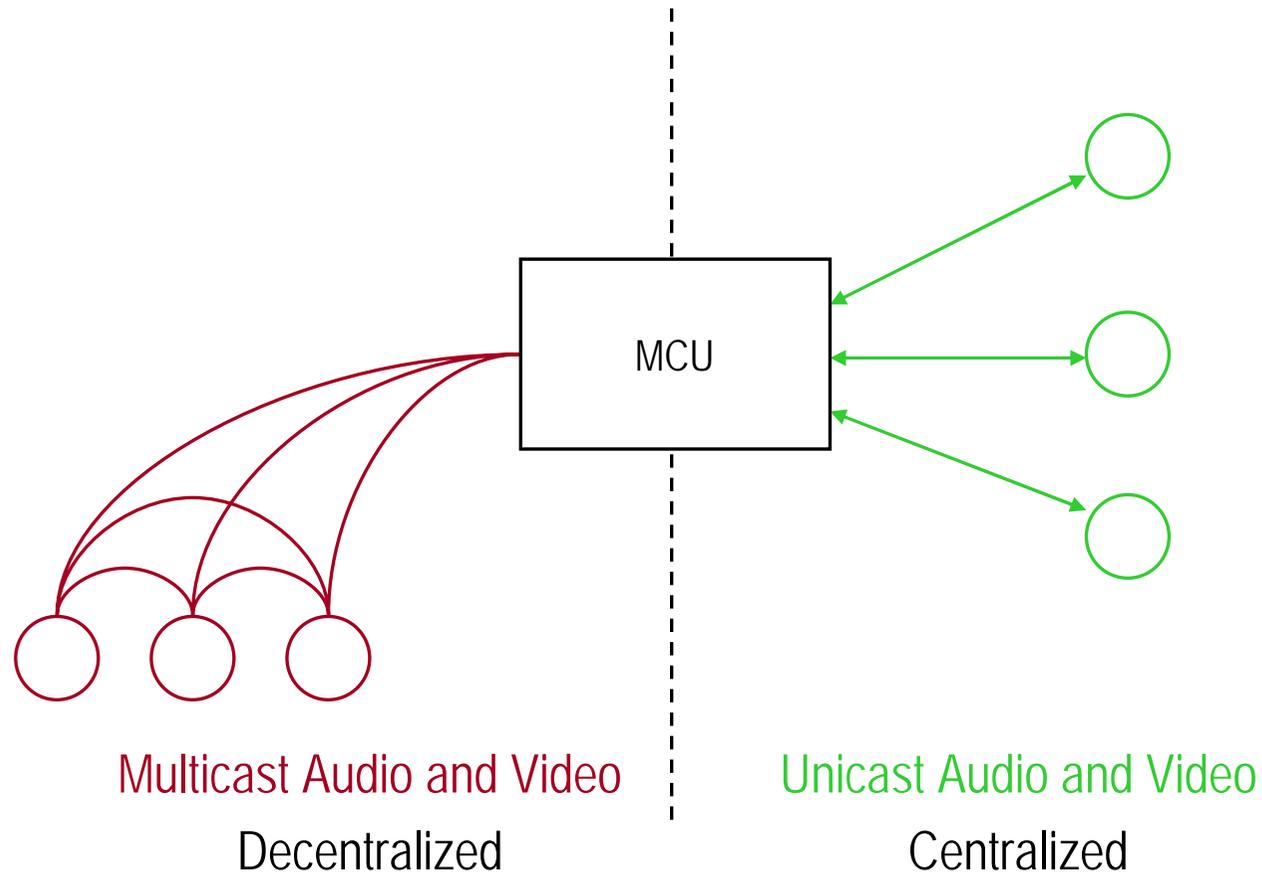
H.323 – Komponenten (4)

□ H.323-Multipoint Control Unit (MCU)

- MCU wird benötigt bei mehr als 2 Teilnehmern (Konferenz)
- MCU besteht aus einem Multipoint Controller (MC) und mehreren Multipoint Processors (MP) als Endpunkt der Media Channels.
- MC führt mittels H.245-Protokoll (als Makler) über den Control Channel Verhandlungen zwischen den Terminals, um die verschiedenen A/V-Fähigkeiten (capability set) der Terminals zu ermitteln
- MP ist für die Behandlung der A/V-Ströme im Media Channel (z.B. Mixen) zuständig sowie für das Switching (Auswahl 1 aus n Media Channels)
- MCU verwaltet Konferenzressourcen z.B. Access Control, Portanzahl, Konferenz-Kennungen
- Master Slave Determination (z.B. über höchstwertige MC-Id)

H.323 – Konferenztypen (1)

RN II
Kap.6.2
Die H-Empfehlungen



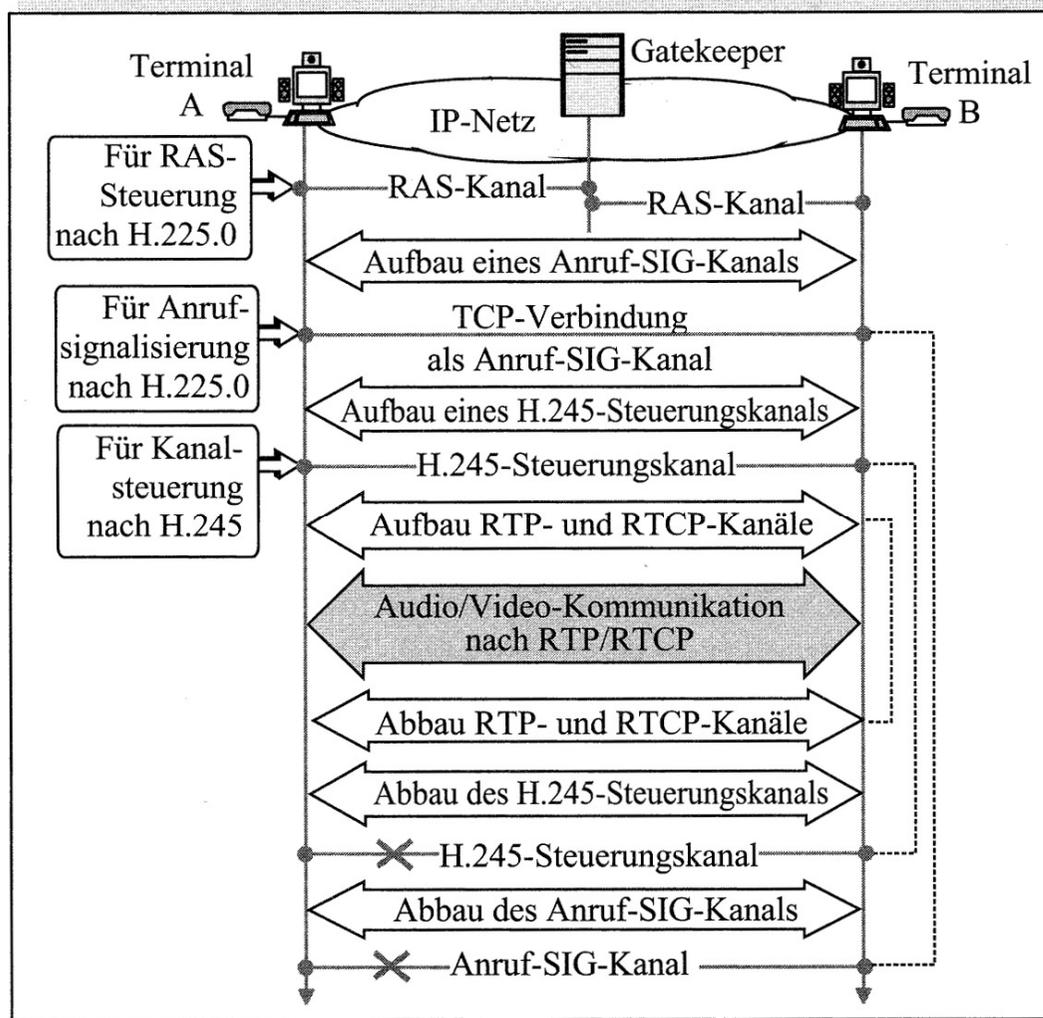
H.323 – Konferenztypen (2)

- Zentrale Konferenzen
alle Beteiligten arbeiten im P2P-Modus mit der MCU (ausgestattet mit MC und MP). MC kümmert sich um H.245 Control Channels.
MP übernimmt die A/V-Ströme auf Media Channels
- Dezentrale Konferenzen
benötigen in der MCU lediglich eine MC für Control Channels.
A/V-Ströme werden vom Sender ohne Beteiligung der MCU per Multicast an die Terminals verteilt
- gemischte Formen

H.323 – Verbindungen (1)

- ❑ Für eine H.323-Verbindung laufen folgende Vorgänge ab
 - Phase A: Call Setup
 - Phase B: Capability Exchange and Master-Slave-Determination
 - Phase C: Communication Phase
 - Phase D: Änderungen wie z.B. Wechsel der Bandbreite oder Call Services wie bei Adhoc Multipoint Conference, etwa Einbeziehung weiterer Teilnehmer
 - Phase E: Termination Phase
- ❑ Statusänderungen: Terminal äußert Wunsch (z.B. BRQ=Bandwidth Change Request). Gatekeeper stimmt zu (BCF=Bandwidth Confirm) oder lehnt ab (BRJ=Bandwidth Reject)

H.323 - Verbindungen (2)



H.323: RAS – Operationen (1)

❑ RAS-Operationen (Registration, Admission, Status)

(1) Prozeduren zur Feststellung des Gatekeepers

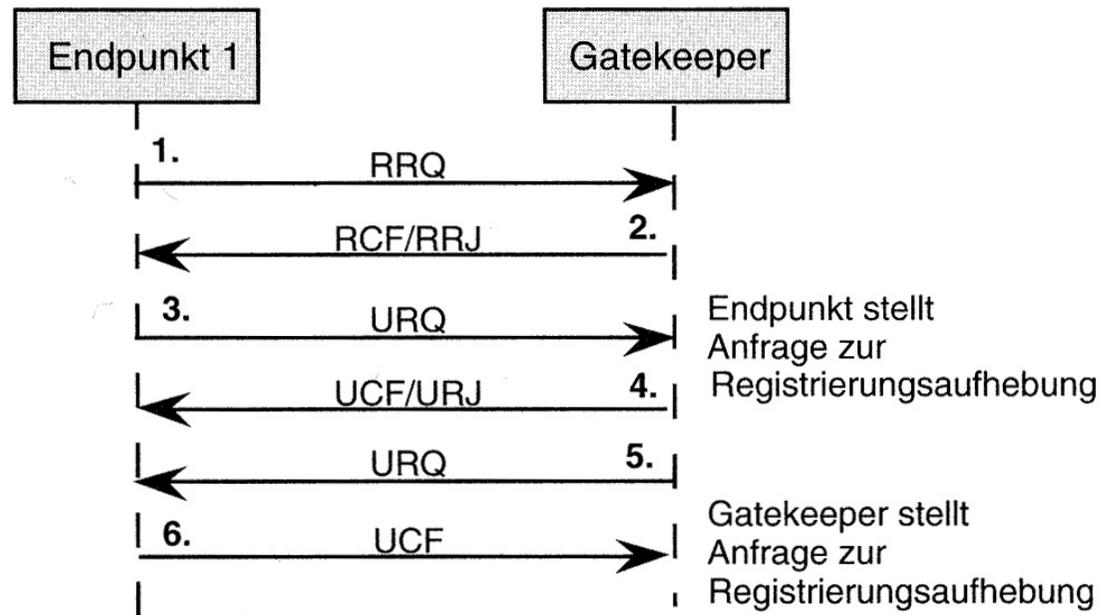
- GRQ (Gatekeeper Request): Terminal sucht zuständige Gatekeeper in Zone
- GCF (Gatekeeper Confirm): Transportadresse (IP-Adresse und Port-Nr) für Control Channel werden mitgeteilt
- GRJ (Gatekeeper Reject) Ablehnung einschl. Gründe

(2) Prozeduren zur Registrierung eines Terminals

- RRQ (Registration Request)
- RCF (Registration Confirm)
- RRJ (Registration Reject)
- URQ (Unregister Request)
- UCF (Unregister Confirm)
- URJ (Unregister Reject)

H.323: RAS - Operationen (2)

□ Registrierung



H.323: RAS – Operationen (3)

□ Parameter zu Registrierungsoperationen

requestSegNum: eine für Absender eindeutige Bezugszahl

protocolIdent: Protokollversion

discoveryComplete: TRUE, falls Gatekeepererkennung bereits erfolgt

callSignalAddress: Transportadresse der Anrufsteuerung für dieses
Terminal

rasAddress: die dieser Endpunkt für Control Channel verwendet

terminalType

gatekeeperIdentifier: Kennung des Terminals, das sich registriert (RRQ)
bzw. des Gatekeepers (RCF/RRJ)

endpointVendor:

callService: Informationen über optionale Q-Protokolle

rejectReason

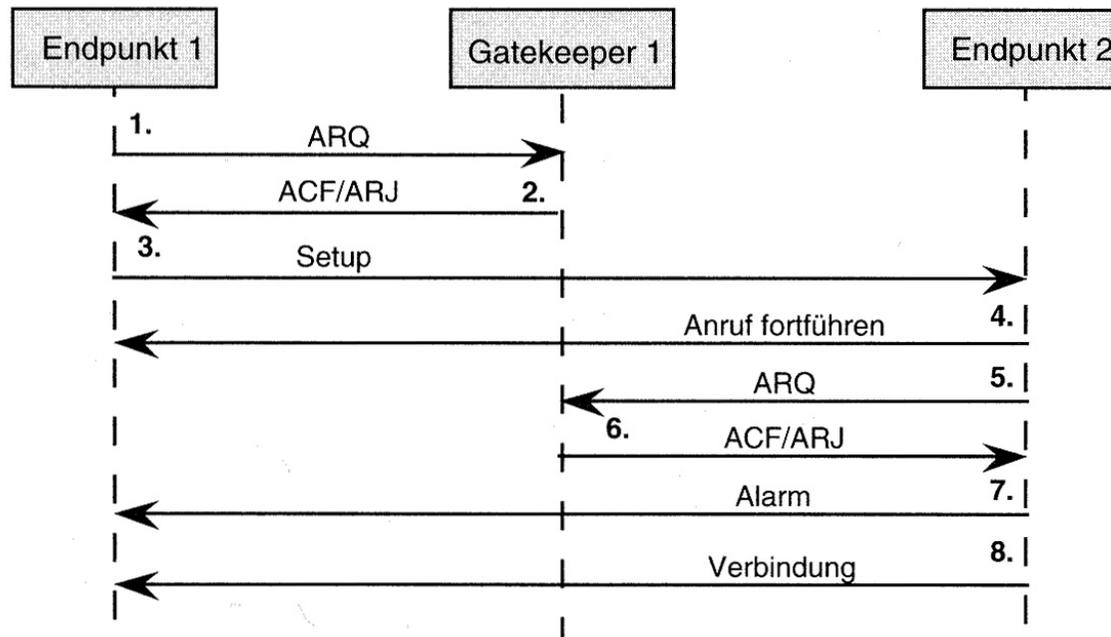
H.323: RAS – Operationen (4)

(3) Zulassungsprozeduren

- ARQ (Admission Request), ACF, ARJ im Verkehr mit Gatekeeper
- Parameter (u.a.)
 - callType: zur Festlegung der Bandbreitenverwendung (default: P2P)
 - callModel: direct, gatekeeperRouted
 - bandwidth: Anzahl von 100bps für bidirektionale Anrufe (nur Netto-Rate)
 - irrFrequency: Frequenz, in der Terminal Nachrichten mit Antworten zur Informationsanfrage (Information Request Response, IRR) sendet.
 - conferenceID: eindeutige Konferenzkennung
 - activeMC: bei aktiver MC Wert TRUE

H.323: RAS - Operationen (5)

□ Zulassungsprozeduren



H.323: RAS – Operationen (6)

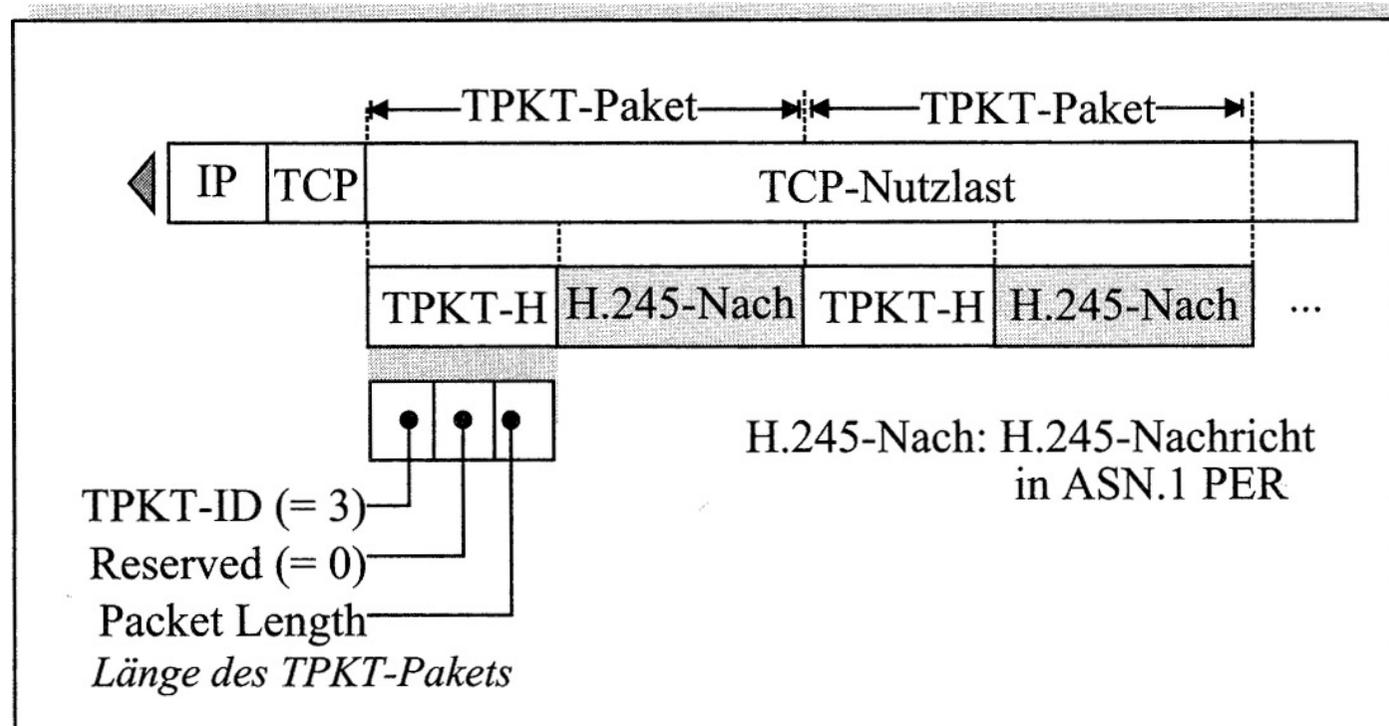
- (4) Anforderungen des Terminal-Gatekeepers für Bandbreitenänderungen
BRQ (Bandwidth Change Request), BCF, BRJ
- (5) Standortanfragen
LRQ (Location Request): enthält Endpunktkennung und
Zielinformationskennung
LCF (Location Confirm): enthält Anrufsignaladresse und RAS-Adresse
- (6) Prozeduren zum Beenden
DRQ (Disengage Request): Anfrage zum Beenden. Enthält Endpunkt-
kennung, Konferenzkennung und Grund des
Beendens
DCF (Disengage Confirm), DRJ
- (7) Prozeduren zur Statusabfrage (zwischen Terminal und Gatekeeper)
IRQ (Information Request): enthält Anrufkennung
IRR (Information Request Response): Information enthält Felder zum
Identifizieren von RTP-Daten,
Anruftyp (A/V), Bandbreite etc.

Einsatz von H.245 (1)

- ❑ H.245 ist innerhalb H.323 ein Signalisierungs/Steuerungsprotokoll
- ❑ Funktionen sind
 - Austausch der Terminal-Fähigkeiten (Capability-Exchange)
 - Master/Slave Determination
 - Aufbau/Abbau von log. RTP/RTCP-Kanälen (Mode Request)
 - Steuerung von log. Kanälen
 - Ermittlung von RTD zwischen Endpunkten
- ❑ H.245-Nachrichten (TPKT-Pakete) laufen über TCP-Verbindungen

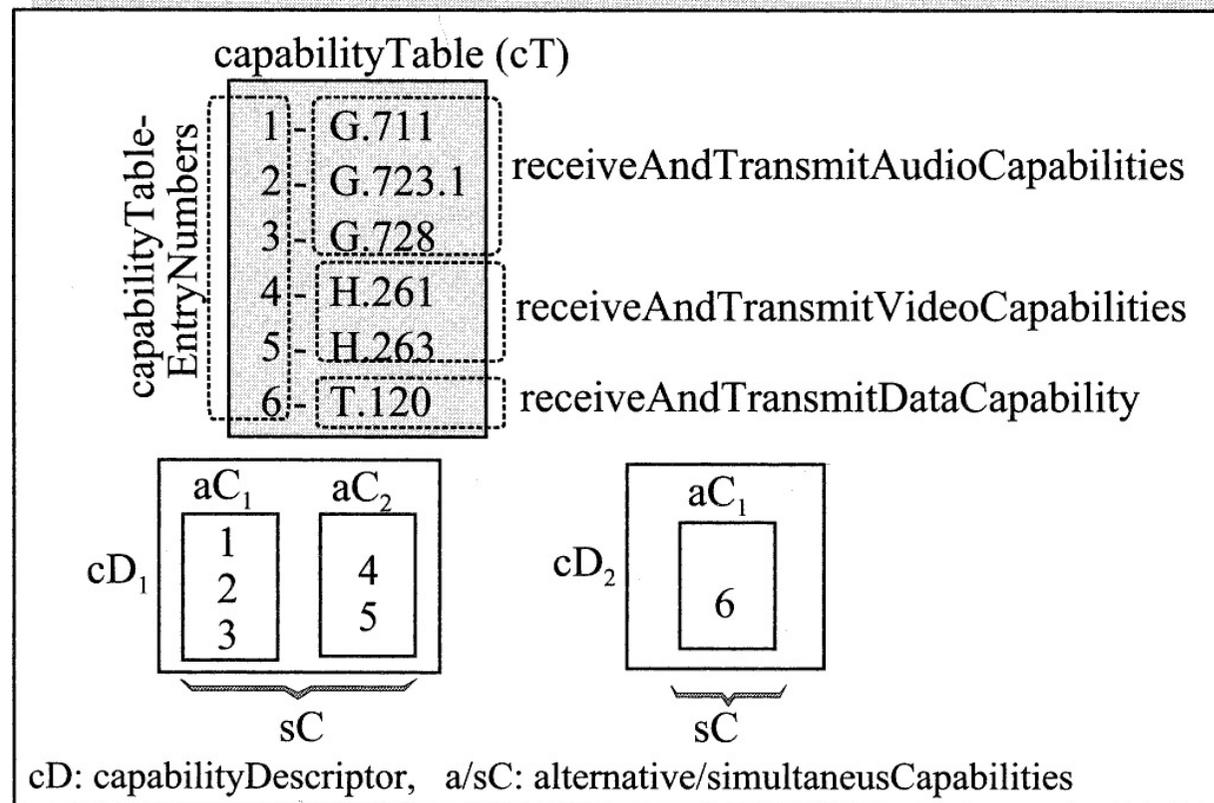
Einsatz von H.245 (2)

- H.245-Nachrichten in IP-Paketen



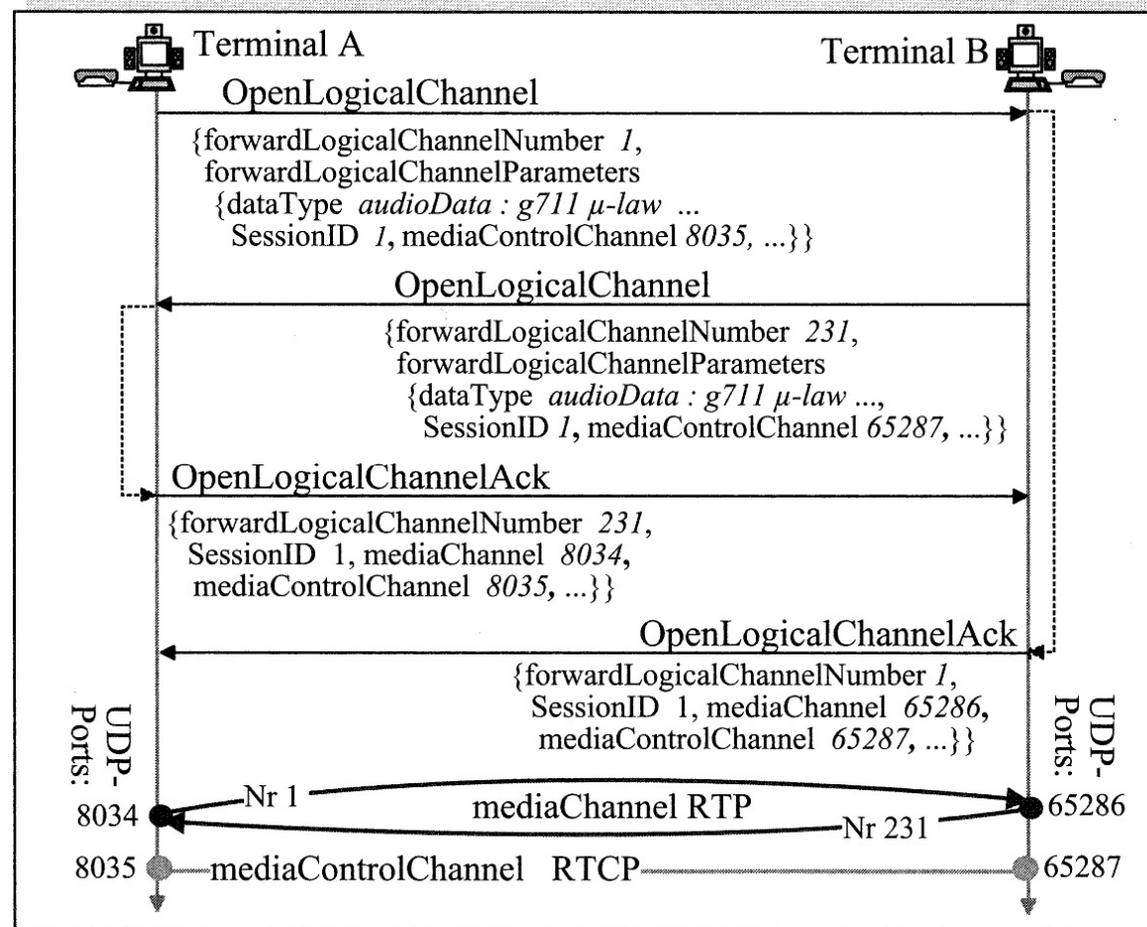
Einsatz von H.245 (3)

- CapabilityTable und capabilityDescriptor eines Terminals



Einsatz von H.245 (4)

□ Aufbau eines log. RTP/RTCP-Kanals für Sprache



H.323: Weiteres

- ❑ Die einzige RAS/Q.931 Information bzgl. Bandbreite /QoS steckt im Bandbreitenparameter der RAS-ARQ.
- ❑ Will man während der A/V-Konferenz auf gemeinsame Daten zugreifen, muss man Datenstrom einmischen. Dazu dienen die T.120-Spezifikationen. T.120 beschreibt u.a. ein Protokoll, das Dateien und grafische Informationen in Echtzeit während einer MM-Konferenz liefert

T.120 – Empfehlungen (1)

Empfehlung	Beschreibung
T.120	Datenprotokolle für Multimedia-Konferenzen; stellt einen Überblick über die T.120-Serie bereit.
T.121	Generische Anwendungsschablone; stellt einen Leitfaden für die Entwicklung der T.120-Anwendungsprotokolle bereit.
T.122	Beschreibung des Multipunkt-Kommunikationsdienstes (Multipoint Communication Service [MCS]); beschreibt die Multiportdienste, die den Entwicklern zur Verfügung stehen.
T.123	Protokollstapel für audiografische und audiovisuelle Telefonkonferenz-Anwendungen; legt die Transportprotokolle für eine Reihe von Netzwerken fest.
T.124	Generische Konferenzsteuerung (Generic Conference Control [GCC]); legt die Anwendungsprotokolle fest, welche die Reservierungen und grundlegenden Konferenzsteuerungsdienste für Multipunkt-Telefonkonferenzen unterstützen.

T.120 – Empfehlungen (2)

Empfehlung	Beschreibung
T.125	Protokollspezifikation des Multipunkt-Kommunikationsdienstes (Multipoint Communication Service [MCS]); legt das Datenübertragungsprotokoll für Multipunktdienste fest.
T.126	Multipunktprotokoll für Standfotos und Anmerkungen; legt das gemeinsame Benutzen von Daten, einschließlich Weißwandtafel, den gemeinsamen Bildzugriff, grafische Anzeigeinformation und Bildaustausch in einer Multipunkt-Konferenz fest.
T.127	Multipunktprotokoll für die Übertragung von Binärdateien; legt eine Methode für Anwendungen fest, um Dateien in einer Multipunkt-Konferenz zu übertragen.
T.130	Echtzeit-Architektur für Multimedia-Konferenzen; stellt eine Übersicht über die Funktionsweise von T.120-Datenkonferenzen in Verbindung mit H.320-Videokonferenzen bereit.
T.131	Netzwerkspezifische Abbildungen; legt fest, wie Echtzeit-Audio- und Videoströme über verschiedene Netzwerke (z. B. ISDN, LAN, ATM) transportiert werden sollen, wenn sie in Verbindung mit T.120-Datenkonferenzen verwendet werden.
T.132	Echtzeit-Verbindungsmanagement; legt fest, wie Echtzeit-Audio- und Videoströme erzeugt und zwischen verschiedenen Endpunkten, die an einer Multimedia-Konferenz teilnehmen, geroutet werden können.
T.133	Audiovisuelle Steuerungsdienste; legt fest, wie Quell- und Verbindungsgeräte, die mit Echtzeit-Informationsströmen zusammenhängen, zu steuern sind.
T.RES	Reservierungsdienste; eine Übersicht, die festlegt, wie Terminals, MCUs und Reservierungssysteme zusammenarbeiten müssen. T.RES definiert auch die Schnittstellen zwischen den einzelnen Elementen.

Videoconferencing Systeme (1)

❑ Desktop Video Systeme (Arbeitsplatz)

- volle interaktive Audio-/Video-Funktionalität auf dem Desktop oder Laptop
- Anschluss über PCI Karte oder USB Port
- Beispiele: VCON Vigo, VCON Escort/Cruiser, Polycom ViaVideo, Netmeeting (nur Software)



Polycom
ViaVideo

VCON Vigo



Videoconferencing Systeme (2)

□ Settop Video Systeme (Seminarraum)

- verschiedene Interaktionsmöglichkeiten z.B. für Treffen von Arbeitsgruppen und in Schulungsraum-Umgebungen
- kompakte Settop-Einheiten passend für jeden Standard TV Monitor
- Beispiele: VCON Falcon IP & Media Connect, Polycom Viewstation, Sony Contact 1600, Tandberg 800



Polycom
Viewstation

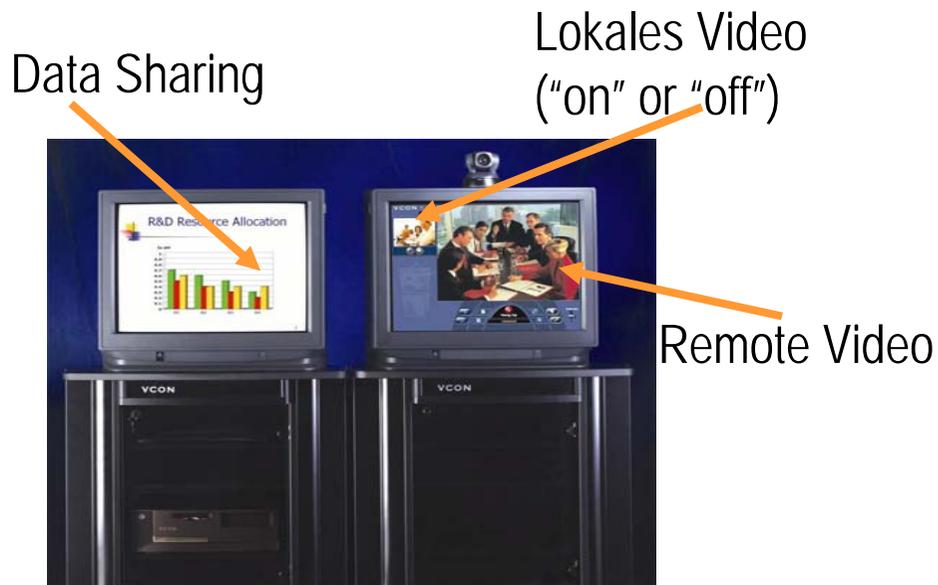


Tandberg 800

Videoconferencing Systeme (3)

□ Video Systeme für große Konferenzräume

- 1-2 große Monitore (33" PAL), Rollwagen, hohe Übertragungsbandbreiten bis zu 2Mbps über ISDN und 3Mbps über IP



VCON: Media Connect 9000

Tandberg 6000



Videokonferenzdienst des DFN (1)

- ❑ Seit 2003 Betrieb des Dienstes DFNVC auf Basis H.323
- ❑ MCUs stehen in Berlin und Stuttgart. Ströme laufen über X-WiN
- ❑ Einsatzzwecke
 - Feste Besprechungen von Gremien
 - Adhoc-Arbeitsgruppenbesprechungen
 - Vorlesungsübertragungen, aktive Teilnahme an Seminaren
 - Begutachtungen, Teleconsulting (z.B. Medizin)
 - Diskussion von Forschungsergebnissen, Einbindung von Experten

DFNVC - Links

- ❑ Einarbeitung in die Thematik
 - Videokonferenz-Handbuch
<http://vcc.urz.tu-dresden.de>
 - VC-Dienstbeschreibung
<http://www.dfn.de/service/dfnvc/>
 - VC-Portal <http://www.vc.dfn.de>

- ❑ Beschaffung VC Systeme und Gatekeeper
 - Beratung über Hotline und VCC Dresden
<http://vcc.urz.tu-dresden.de/vc-systeme>

Videokonferenzdienst des DFN (2)

□ Erfahrungen

- zunehmende Dienstakzeptanz
- ein „schlechtes“ Endgerät verdirbt die ganze Konferenz
- Meist QoS-Probleme im Access Network
- Mikrofone, Lautsprecher sehr kritisch wegen Rückkopplung
- Kameras sehr empfindlich auf Raumausleuchtung
- Raumanordnung nicht einfach
- Sehr schwierige Stabilität bei PC-basierten Systemen, stark SW-Versionsabhängig
- Geräte-Interoperabilität immer noch problematisch
- Trotz Overprovisioning starke QoS-Schwankungen
- Stochastische Phänomene