

Netzwerktechnologie für Multimedia Anwendungen (NTM)

Kapitel 1

Florian Metzger

florian.metzger@univie.ac.at

David Stezenbach

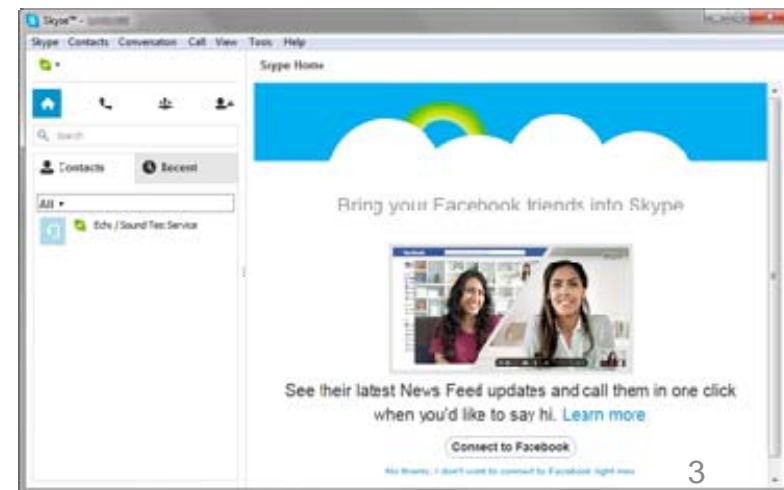
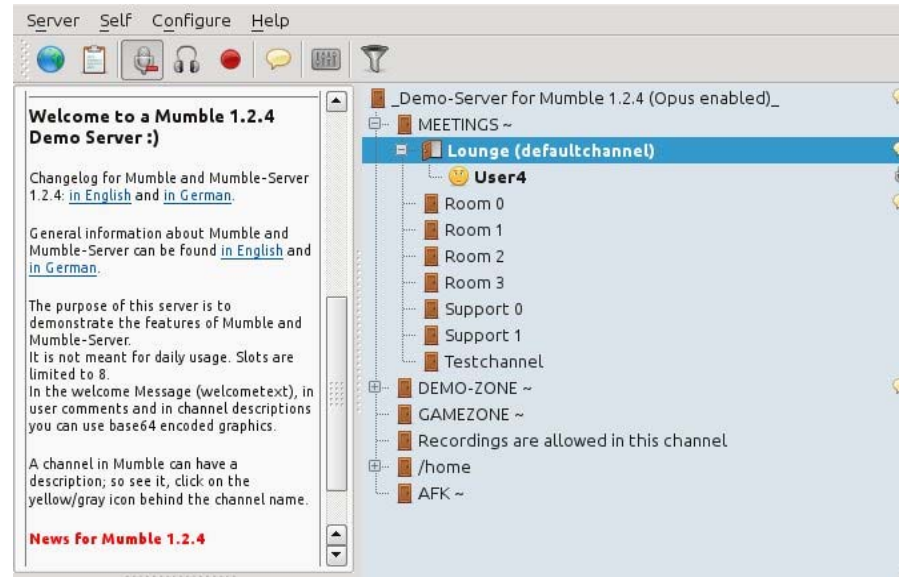
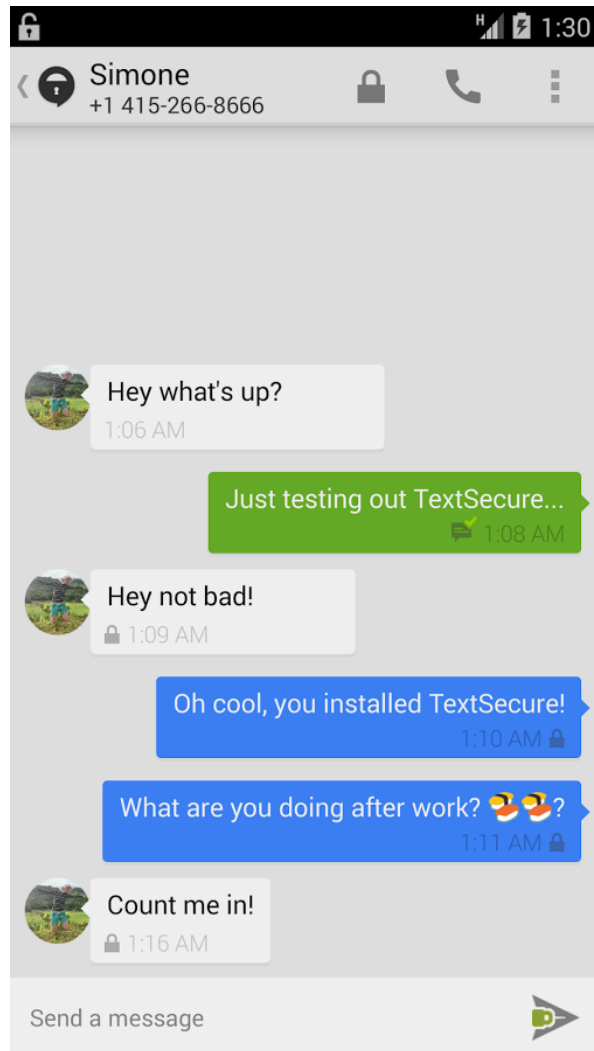
david.stezenbach@univie.ac.at

Bachelorstudium Informatik
WS 2014/2015

1. Einleitung

- **1.1 Multimedia Networking**
- 1.2 Multimedia-Szenarien
- 1.3 Standardisierungsorganisationen

Internet und Multimedia?



Internet und Multimedia?



Internet und Multimedia?

NETFLIX Browse **KIDS** Search

Doctor Who

2005-2012 16 7 Seasons

★★★★★ Not Interested Clear

Florian's rating: 5 stars

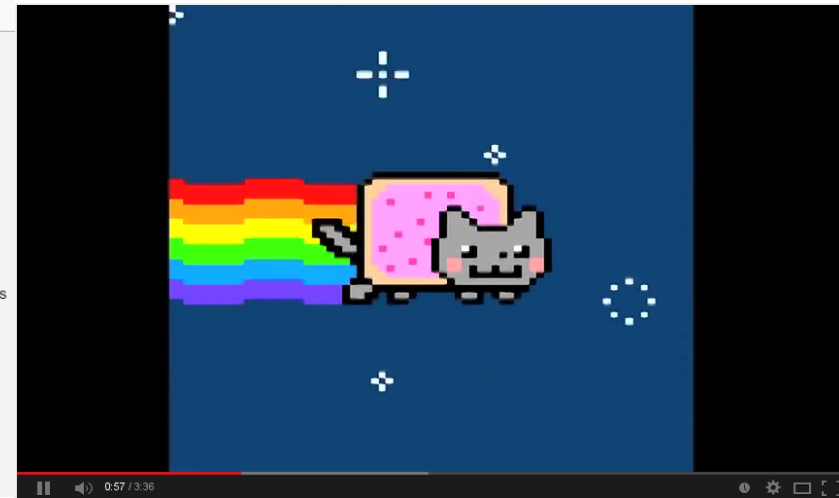
Average of 1,304,611 ratings: 4.2 stars

An updated incarnation of everybody's favorite time-traveling Doctor sets about fighting nefarious aliens and other foes in this epic sci fi series.

+ My List Recommend to a friend

37m 43m

Season 3: Ep. 11 - You watched this title on 9/29/14 Report a problem



DURCHSUCHEN

- Spiele
- Kanäle
- Videos
- Jetzt spielen

FOLLOWED GAMES

You can now follow your favorite games!

Find out more!

ZUGEHÖRIGE KANÄLE

- voiceofkarnage
- swifty
- runew0lf
- charede
- miss_undastood

(Day 262/730) TheBuildGuild Mothership Meg...
DethridgeCraft spielt Minecraft on The Build Guild



Follow Abonnieren \$4.99 Teilen Lesezeichen

2,079 3,100,045 134,955

(Multi-)Media?

- *“Multimedia refers to content that uses a combination of different content forms.” (Wikipedia)*
- *„[...] electronically augmented or generated objects and experiences that appeal to the senses. „Media“ can be single or multiple in a communication session.[...]“ (The Multimedia Internet)*

Medien

Medien sind **Kommunikationsmittel** der Menschen:

- „Vermittlungsträger von Informationen“
- „Informationsvermittler zwischen **Quelle** und **Senke**“
- „Medien sind Mittler und bilden eine Sphäre der Vermittlung“
- „Institutionalisierte Kommunikationskanäle“

Beispiele für Herkömmliche Medien

- Text
 - Bücher, Zeitung, Zeitschriften, Flugblatt, Brief
- Bild
 - Gemälde, Fotografie, Kunst
- Audio
 - Musik, Radio, Hörspiele, Telefon
- Video
 - Film, Fernsehen,

Medien benutzen Symbole, Schrift, Sprache, Bilder, Audio + Video, usw.

Beispiele für Medien im Internet

- Alle herkömmlichen Medien
- Text
 - Chat, Foren, Webseiten, Blogs/Microblogging, Instant Messaging, Soziale Netzwerke, eBooks
- Bild
 - Imageboards, Soziale Netzwerke, Image Hosting
- Audio
 - MP3, Audio-Streaming, Peer-to-Peer File Sharing, VoIP
- Film
 - MPEG-{1,2,4}, IPTV, Stored Streaming, Live Streaming
- Kombinationen (z.B. Online Video Games)

Multimedia

- “Multi”+”Media” = Verwendung mehr als eines Medientypens
- Weitere Klassifizierungen:
 - Interaktive Medien
 - Kommunikationsmedien
 - Zeitdiskrete und zeitkontinuierliche Medien
 - ...
- Ist VoIP Multimedia?

Diskrete Medien

- **Zeitunabhängig**
 - Symbol muss nur einmal übertragen werden
- **Beispiele:**
 - Statische Bilder und Text
- **Einzige Frage bei diskreten Medien:**
 - Wie lange will ich auf das Element warten?
 - Zum Beispiel: Web-Seiten-Wartezeit
 - Ein wichtiges Phänomen:
User Impatience (→ kann in User-Tests gemessen werden!)

Kontinuierliche Medien

- **Zeitabhängig**

- Zeitliche Vorgaben bei Darstellung
- Darstellung ändert sich mit der Zeit
- Symbole müssen **kontinuierlich zur Verfügung gestellt** werden

- **Beispiele:**

- Video
- Audio (Sprache, Musik, Tonfolgen, akustische Signale)
- Untertitel, Lauftext (Abfolge von Text)
- Instant Messaging/Chats?

Interaktive und Kommunikationsmedien

- Benutzer ist nicht nur passiver Konsument, sondern kann sich aktiv beteiligen
- Oder Medium dient hauptsächlich zur Kommunikation
- Beispiele:
 - Online Video Games, MMOs, Cloud Gaming
 - Chats, Instant Messaging, VoIP, Videokommunikation
 - Auswahl oder Steuerung der Kamera (z.B. Sport-Übertragungen)
 - Feedback und Chat begleitend zu Videostreams

Medienübertragung im Internet

Transport von digitalen Inhalten über ein
paketvermitteltes Netzwerk

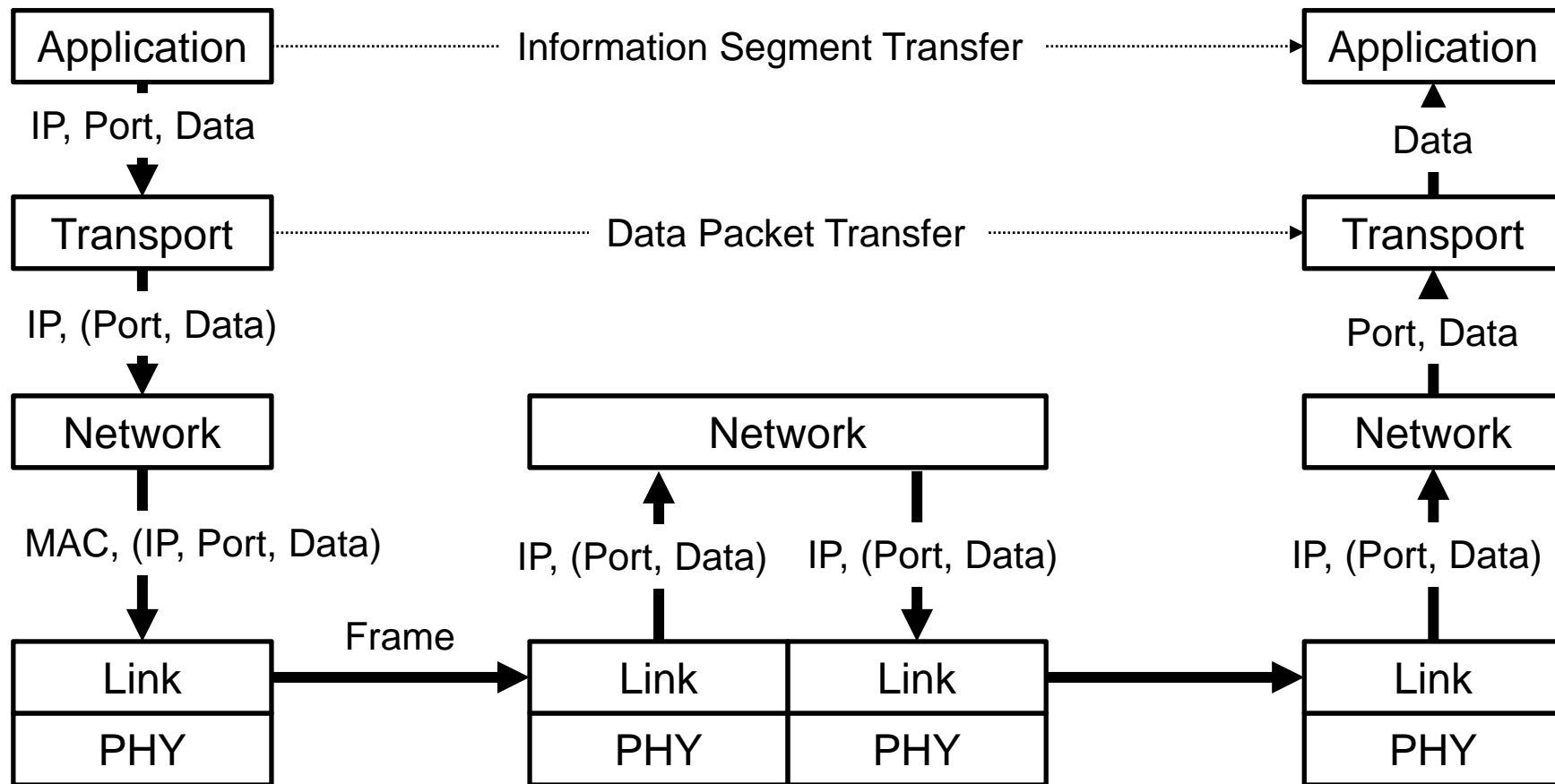
Herausforderungen:

- Große Datenmengen
- Übertragung sollte
 - Zeitvorgaben bei der Präsentation erfüllen
 - Inhalte möglichst originalgetreu erhalten
 - Einfach, effizient und skalierbar sein

Netzwerkübertragung

- Jede Netzwerkkarte braucht eine eindeutige Adresse im Internet (IP)
- Jede Applikation auf diesem Computer braucht eine eindeutige ID (Port)
- Daten werden an (IP, Port) verschickt
 - Erinnern wir uns an dieser Stelle an den Stoff aus der **Vorlesung Netzwerktechnologien im Sommersemester 2014!**

Netzwerkübertragung

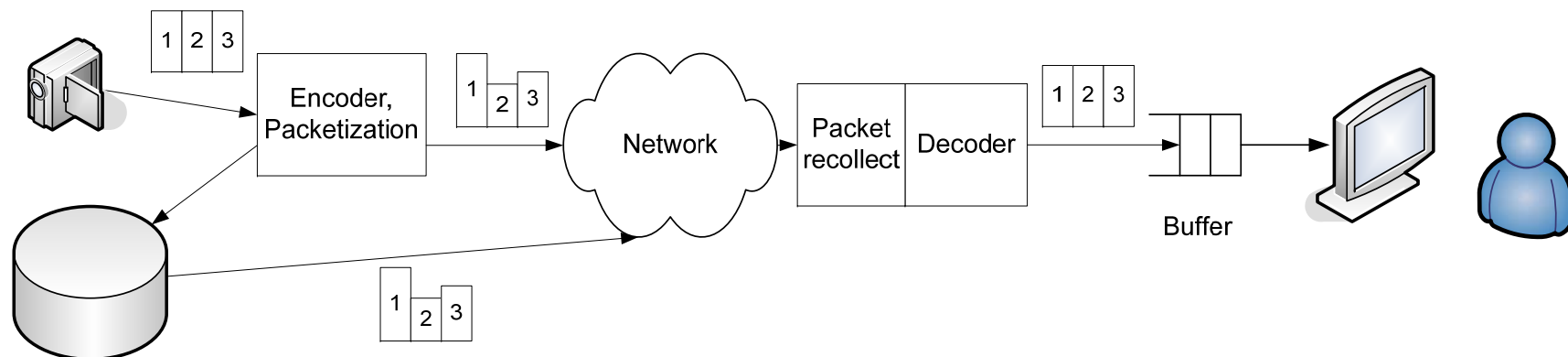


Netzwerkübertragung

- Mehr Ende-zu-Ende Bandbreite ermöglicht aufwendigere multimediale Inhalte
- Limitierende Faktoren:
 - Geringe Internetzugangs-Bandbreite
 - Bandbreite in Kernnetzen
 - Codec und Kompressionseffizienz
 - Beispiele für unkomprimierte Inhalte:
 - CD-Audio → 1.4 Mbit/s
 - Fernsehen SD → ~240 Mbit/s
 - 1080p24 → 1139 Mbit/s

Generisches Multimedia-Szenario

- **Sender** schickt Multimedia-Daten an Empfänger
- Daten landen in einem Puffer (flüchtig/nicht-flüchtig)
- **Empfänger** nimmt Daten aus dem Puffer und zeigt diese an
- Empfänger muss Ausgabe-Deadlines einhalten
- Störungen in der Präsentation z.B. bei nicht ausreichenden Netzwerkbedingungen



1. Einleitung

- 1.1 Multimedia Networking
- **1.2 Multimedia-Szenarien**
- 1.3 Standardisierungsorganisationen

Beteiligte an Multimediaübertragungen

Definition:

- Gruppe von Personen oder Firmen
- Sind am Gesamtprozess beteiligt
- Verfolgen „berechtigte“ Eigeninteressen
- Beeinflussen direkt oder indirekt die Evolution durch:
 - Lobbying
 - Standardisierung
 - Patente
 - Investitionen
 - Einkauf von Komponenten bei Zulieferern (Erzeugung von Knappheit)
 - Usw.
- Sind essentiell an Wertschöpfungskette beteiligt!
- Fokus auf „technische Komponenten“, juristische Beurteilung nicht Teil dieser VO

Content Creator

- Kommerziell, Community, Einzelpersonen
- Erzeugen Audio/Video Inhalte

- Zum Beispiel:
 - Filmstudios/Filmmacher
 - Produktionsfirmen
 - Radio
 - Fernsehen
 - YouTube User
 - Usw.

Content Provider

- Aufbereitung der Inhalte zur Übertragung
- Bietet die Infrastruktur zur Bereitstellung & Verteilung
- Inhalte stammen von den Content Creators
- Techniken zur Verteilung: Web/HTTP, FTP, Forum, Stream, ...

- Zum Beispiel:
 - Forenbetreiber
 - Webserver-Betreiber
 - Broadcaster
 - Web TV
 - YouTube
 - Netflix

Broadcaster

- Spezialfall des Content Provider
 - Inhalte werden immer verteilt und empfangen
 - Sichtbar für alle oder nur für Subscriber (verschlüsselt)
- Infrastruktur / Verbreitung
 - Betreiber (DVB-T, DVB-C), Nutzer (DVB-S, Astra)
 - Kanäle / Frequenzen werden ausgeschrieben / zugewiesen
 - Heutzutage ausschließlich digitale Verbreitung
- Zum Beispiel:
 - Rundfunkanstalt

Telekommunikationsfirma (Telco)

- Herkömmliche (Digital-)Telefonie (Analog, ISDN)
- Kein IP Netz
- Oft ehemalige Monopolisten
- Besitzen physikalische Kommunikationsnetze und die „letzte Meile“ (Kupfernetz)

Entbündelung:

Last Mile muss an alternative Provider vermietet werden!

Internet Service Provider (ISP)

- Besitzen Netzwerkinfrastruktur
 - Oft sind die „alten“ Telcos die stärksten ISPs im Markt
 - Kabelprovider (Core, Last Mile)
 - ADSL (Core, Last Mile gemietet)
 - Internet über Mobilfunk
 - Community Netze wie *Funkfeuer*
- Meistens starker oder sogar exklusiver Fokus auf IP
- Bieten oft zusätzlich zum Netzzugang IP-basierte Dienste:
 - VoIP
 - IPTV
 - Web-/Application-Server Hosting
 - E-Mail, Webmail
 - Domain Hosting

Konsumenten

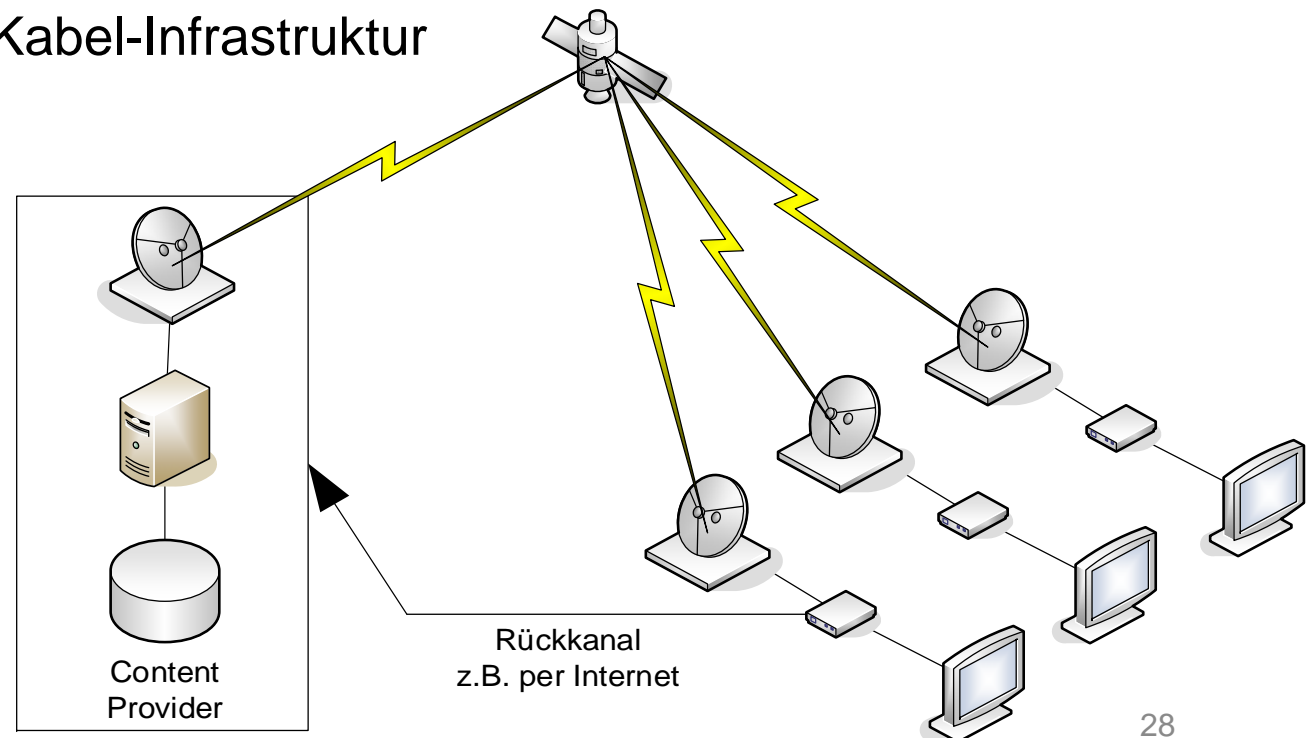
- Am Ende der Delivery Chain
- Konsumieren Inhalte
- Kaufen Inhalte (Preis abhängig von Inhalt / Qualität)

Broadcast

- Ein Content Provider schickt das Programm an viele Zuseher
 - Digitalfernsehen
 - Internet Radio
 - IPTV

Digital Video Broadcasting (DVB)

- Normen für Digitales Fernsehen:
 - DVB-S, DVB-S2: über Satellit
 - DVB-T, DVB-T2: terrestrisch über Bodenantennen
 - DVB-C: über Kabel-Infrastruktur
- HbbTV
- Radio
 - DAB / DAB+



Internet Access

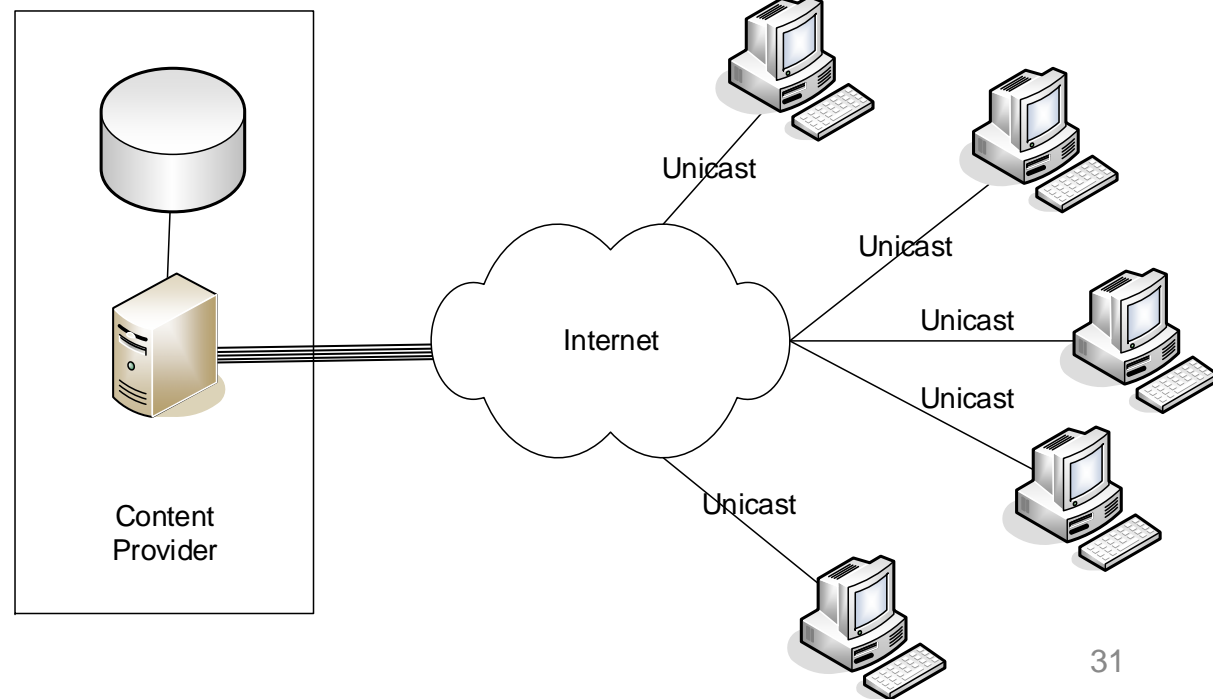
- Frühere Dialup-Verbindungen (Modem, ISDN)
 - Sehr begrenzte Bandbreite, hohe Latenz
 - Maximal VoIP als interaktive Kommunikation
 - Video Streaming nur in geringer Qualität oder Download möglich
- Heutige Breitband-Verbindungen (ADSL, Cable, Fiber)
 - Hohe Bandbreiten im Multi-Mbit/s-Bereich
 - Multimediadienste in hoher Qualität möglich
 - Geringe Latenzen ermöglichen „Echtzeitkommunikation“
- Mobilfunk
 - Schwankende (hohe) Latenz, Bandbreite sehr von Technologie abhängig (GSM / GPRS, UMTS, LTE)

Video on Demand

- Auswahl eines Filmes aus einer Liste (Mediathek)
- Bedienung wie bei Videorecorder
 - Abspielen, Vor- & Zurückspulen, Pause
- Herausforderung:
 - Jeder Kunde bekommt eigenen Stream
 - Extrem hohe Server-Bandbreite notwendig

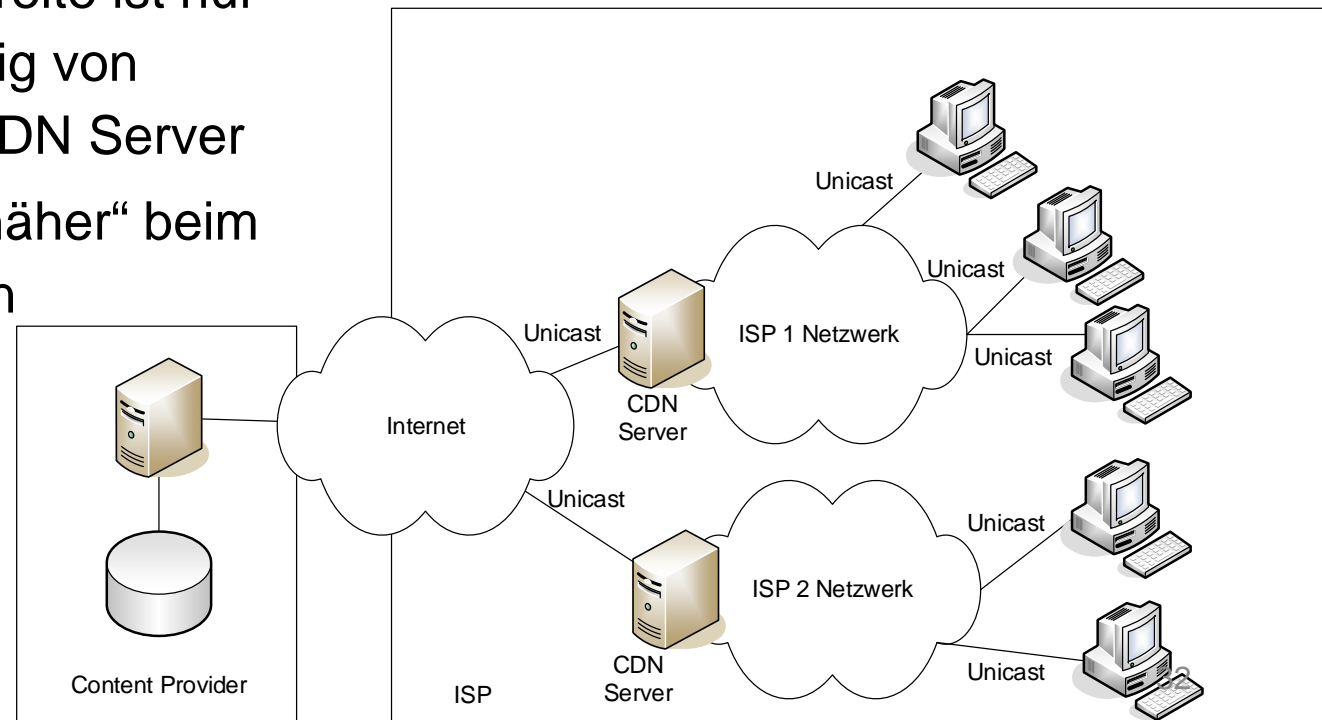
Live Streaming / VoD (IP Unicast)

- Grundlegende Bedingungen:
 - Anzahl Zuseher N
 - Stream Bandbreite S Mbit/s
 - Server-Bandbreite $B = S \times N$ Mbit/s



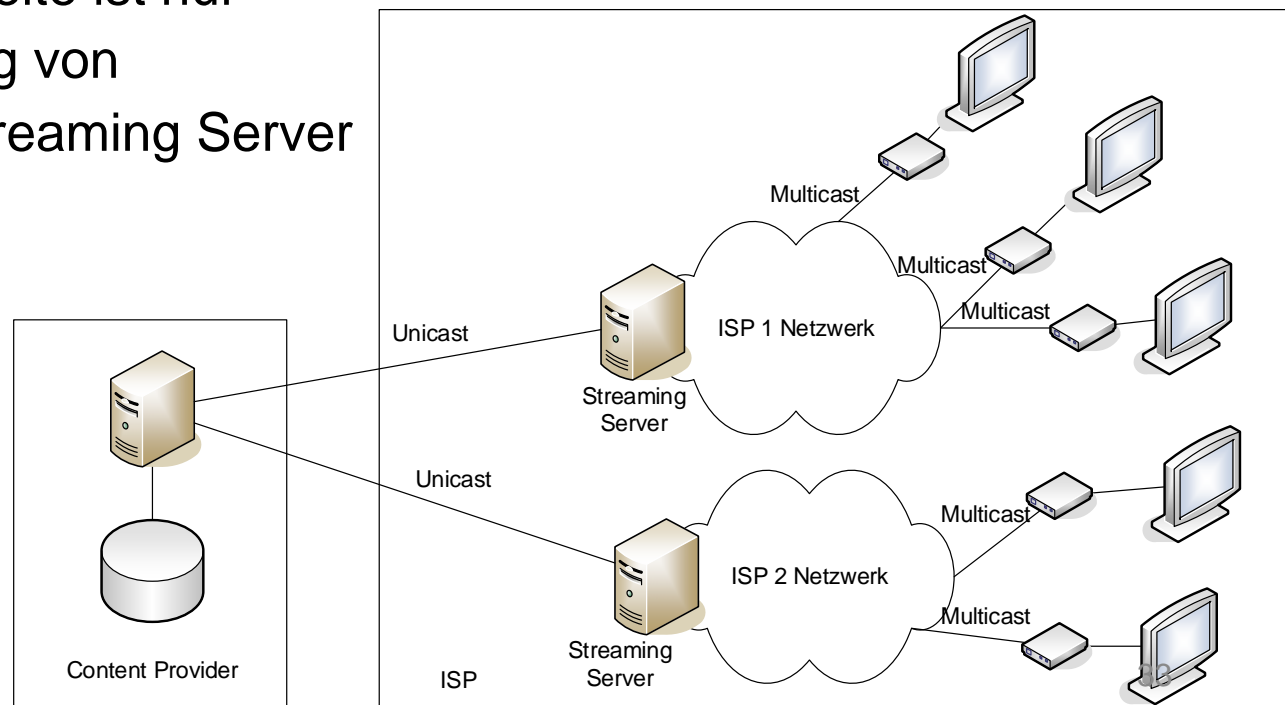
VoD über CDN

- Content Delivery Network (CDN)
 - Content wird auf CDN Server gespeichert
 - Reduziert Datenverkehr im Internet
 - Serverbandbreite ist nur noch abhängig von Anzahl der CDN Server
 - Content ist „näher“ beim Konsumenten



IPTV / Video Streaming mit IP Multicast

- IP Multicast
 - IP Multicast entlastet das ISP Netzwerk
 - Daten werden nur an Subscriber gesendet
 - Serverbandbreite ist nur noch abhängig von Anzahl der Streaming Server



Voice over IP (VoIP) & Video Conferencing

- Ersatz für herkömmliche Telefonie
- IP-Netzwerke ersetzt das klassische Telefonnetzwerk
- Proprietär (z.B. Skype)
- Standardkonform
 - Signalisierung: Session Initiation Protocol (SIP, RFC 3261)
 - Audio-Daten: Real-Time Transport Protocol (RTP, RFC 3550)
- Ergänzung der Sprachdaten um Video-Stream möglich

Video Games

- Online Games
 - MMOs, Coop, Competitive
 - Hohe Interaktivität und Anforderungen an Verbindungsqualität
 - Client-Server oder Peer-to-Peer
- Austausch von Statusinformationen
 - Leaderboards, Friendlists, Messaging, VoIP, Achievements, ...
- Digitale Distribution von Spielen
 - Hohe Bandbreitenkapazitäten
- Cloud Gaming / Game Streaming
 - Sehr hohe Verbindungsanforderungen

1. Einleitung

- 1.1 Multimedia Networking
- 1.2 Multimedia-Szenarien
- **1.3 Standardisierungsorganisationen**

Standardisierungsorganisationen

- **ISO** – International Organization for Standardization
 - Koordiniert nationale Standardisierungsorganisationen
- **IEC** – International Electrotechnical Commission
 - IEC: Dachverband für Elektronische Standards
- **ETSI** – European Telecommunications Standards Institute
 - Telekommunikationsstandards
- **Ecma International**
 - z.B. CD-ROM, ECMAScript, JSON

Standardisierungsorganisationen

- **MPEG** – Moving Picture Experts Group
 - Videostandards und Lizenzierung der Patentpools
- **ITU** – International Telecommunication Union
 - Organisation der UN
 - ITU-R: Regulierung von Funkdiensten
 - ITU-T: Telekommunikationsstandards
- **3GPP** – Third Generation Partnership Project
 - Mobilfunkspezifikationen (GSM, UMTS, LTE, LTE-A,...)

Standardisierungsorganisationen

- **IETF** – Internet Engineering Task Force
 - Offene Organisation (jeder kann mitmachen)
 - Alle Internet-Standards
- **W3C** – World Wide Web Consortium
 - Web-Standards (HTML, ...)
- Viele Entwicklungen in Internet und Multimedia finden heutzutage außerhalb der Standardisierung statt, werden manchmal nachträglich standardisiert
 - z.B. WebM, Opus, Theora, SPDY (HTTP/2), ...