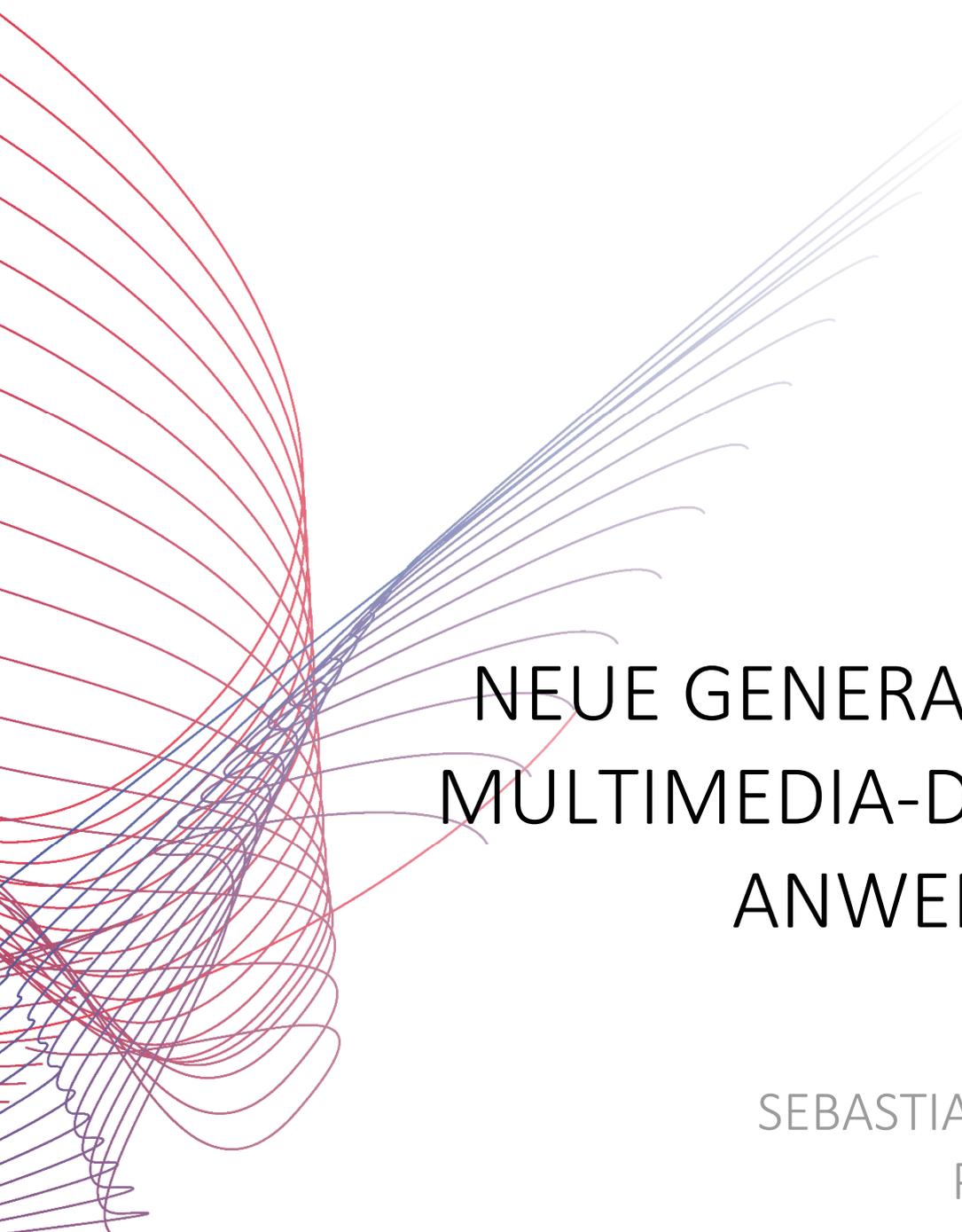




TECH pedia



NEUE GENERATION VON MULTIMEDIA-DIENSTEN / ANWENDUNGEN

JURAJ LONDÁK,
SEBASTIAN SCHUMANN,
PETER TRÚCHLY

Titel der Arbeit: Neue Generation von Multimedia-Diensten /
Anwendungen
Author: Juraj Londák, Sebastian Schumann,
Peter Trúchly
Übersetzt (von): Radoslav Vargic
Veröffentlicht (von): České vysoké učení technické v Praze
Fakulta elektrotechnická
Kontaktadresse: Technicka 2, Prague 6, Czech Republic
Tel.: +420 224352084
Drucken: (nur elektronisch)
Anzahl der Seiten: 54
Ausgabe: 1. Ausgabe, 2017

ISBN 978-80-01-06253-1

TechPedia

European Virtual Learning Platform for
Electrical and Information Engineering

<http://www.techpedia.eu>



Dieses Projekt wurde mit Unterstützung der Europäischen Kommission finanziert. Die Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung (Mitteilung) trägt allein der Verfasser; die Kommission haftet nicht für die weitere Verwendung der darin enthaltenen Angaben.

ERLÄUTERUNG



Definition(en)



Interessantheit (Interessantes)



Bemerkung



Beispiel



Zusammenfassung



Vorteile



Nachteile

ZUSAMMENFASSUNG

Die Forderungen der Endanwender nach neuen und attraktiven Services und Anwendungen wachsen ständig. Multimediadienste, die auf die Integration von audiovisuellen Inhalten basieren, sind eine Grundlage für viele moderne Dienstleistungen. Ein Maß für die Kunden sind die Erfahrungen mit einem Service (Qualität der Erfahrung) und ist wichtiger Faktor für die Nachhaltigkeit der Dienstleistungen. Dieses Modul konzentriert sich auf die modernen Multimedia-Dienste. Sie können über das Internet (IP-basierte Dienste) zur Verfügung stehen oder integriert mit digitalen Rundfunksystemen über Kabel, Satellit oder terrestrisch (HbbTV-Dienste) oder unabhängig von Transportnetzen in Netzen der nächsten Generation (NGN-Dienste) sein.

ZIELE

Das Hauptziel dieses Kurses ist die Grundkenntnisse im Bereich der aktuellen Multimedia-Dienste zur Verfügung zu stellen. Die Schüler werden mit modernen Dienstleistungen und Anwendungen wie Multimedia-Internet-Dienste (Software oder Spiel als Service, Streaming-Dienste), HbbTV Dienste, elektronische und mobile Dienste (E-Commerce, E-Government, E-Health), NGN-Diensten (VoIP, IPTV, gehostete IP-Dienste) und Diensten und Anwendungen auf Basis von WebRTC vertraut gemacht.

LITERATUR

- [1] Guo, P. A Survey of Software as a Service Delivery Paradigm. TKK T-110.5190 Seminar on Internetworking, 2009
- [2] Kaysen, M. Understand the "SVOD", "TVOD" and "AVOD" terms and business models of streaming services like Netflix. 2015.
<https://www.linkedin.com/pulse/understand-svod-tvod-avod-terms-business-models-streaming-mads-kaysen>
- [3] ETSI. Hybrid Broadcast Broadband TV. ETSI TS 102 796 V1.1.1, Technical Specification, 2010
- [4] ETSI. Hybrid Broadcast Broadband TV. ETSI TS 102 796 V1.3.1, Technical Specification, 2015
- [5] ITU. ZDF - HYBRID BROADCAST BROADBAND TELEVISION (HbbTV). Document WP 6B/[ZDF], 2012
- [6] HbbTV Forum Nederland. Overview of Interactive Television services according to the HbbTV standard in Europe. 2014. http://hbbtv.nu/wp-content/uploads/2014/05/HbbTV_in_Europe_v5b_English.pdf

- [7] Chen, J., Yuan, L., Mingins, C. Extending the Definition of E-Services and Its Implications to E-Services Development. International Joint Conference on Service Sciences, 2012, pp. 211-216
- [8] Sessler, R., Keiblinger, A., Varone, N. Software Agent Technology in Mobile Service Environments. International Workshop on M-Services, 2002.
- [9] Mehdi K.-P. Encyclopedia of E-Commerce, E-Government, and Mobile Commerce. Idea Group Inc., 2006. p. 1260. ISBN 1-59140-799-0
- [10] Mason, S. Electronic Signatures in Law. Cambridge University Press, 2012. p. 408. ISBN 978-1-107-01229-5
- [11] Tarmo, K. and Ain, A. The Development of eServices in an Enlarged EU: eGovernment and eHealth in Estonia. EC JRC Technical Report, 2008. ISSN 1018-5593
- [12] Podhradský, P., Mikóczy, E., Lábaj, O., Londák, J., Trúchly, P., at al: NGN Architectures and NGN Protocols, LdV IntEleCT, Educational publication, 210 pages, Published by ČVUT Praha, ISBN: ISBN:978-80-01-04949-5, September 2011
- [13] Jive Communications, Inc. Hosted VoIP: Comparison & Value Proposition. White Paper. 2013. <https://jive.com/includes/downloads/whitepapers/whitepaper-jive-hosted-voip.pdf>
- [14] ITU-T Recommendation Y.1910 (09/2008), IPTV functional architecture, ITU-T, 2008
- [15] Mikóczy, E. Advanced Multimedia Architecture for Next Generation of Internet Protocol Television Systems. Dissertation theses, FEI STU Bratislava, 2010
- [16] Mikóczy, E. and Podhradský, P. Evolution of IPTV Architecture and Services towards NGN. In book Recent Advances in Multimedia Signal Processing and Communications, Springer Series: Studies in Computational Intelligence, Vol. 231, Eds. by Grgic, M., Delac, K., Ghanbari, M., Published by Springer in 2009, ISBN: 978-3-642-02899-1
- [17] Billion. Secured Voice over VPN Tunnel and QoS. Feature Paper. http://support.billion.com/_Internet/edu/SecuredVoiceoverVPNTunnelandQoS.pdf
- [18] Mustill, D. and Willis, P. J. Delivering QoS in the next generation network - A standards perspective. BT Technology Journal, vol. 23, pp. 48-60, 2005.
- [19] W3C. WebRTC 1.0: Real-time Communication between Browsers. W3C Editor's Draft 22 December 2015. <http://w3c.github.io/webrtc-pc/>
- [20] WebRTC homepage. <https://webrtc.org/>

Inhaltsverzeichnis

1	Einführung	7
2	Internet Multimedia-Dienste und Anwendungen	8
2.1	Software as a Service	8
2.2	VoD-streaming	10
2.3	Echtzeit Übertragung.....	12
2.4	Cloud-Spielen oder Spiel als Dienst.....	13
3	Hybrid Broadband Broadcast TV Dienstleistungen	14
3.1	HbbTV Dienstkonzept.....	16
3.2	HbbTV Dienste.....	18
3.3	Video Inhalt auf Nachfrage	20
3.4	Andere HbbTV-Multimedienetze.....	24
4	E-Dienste und M-Dienste	25
4.1	E-Commerce / E-Business.....	26
4.2	E-Government, E-Signature	29
4.3	E/M-Banking	31
4.4	E-Health.....	32
4.5	E/M-Learning	33
4.6	E-Working (Telearbeit)	34
5	Internet der Dinge	35
6	NGN Dienste	36
6.1	VoIP.....	36
6.2	Gehostete Call-Center	38
6.3	IPTV	40
6.4	VoIP VPN.....	42
6.5	Vererbte Dienste (ISDN-Dienste Emulation / Simulation).....	43
6.6	QoS.....	44
7	WebRTC	46
7.1	Anwendungen.....	49
7.2	Zusammenfassung	54

1 Einführung

Die Umgebung der neuen Generation von ICT-Netzwerk-Plattformen bietet ein breites Spektrum neuer Dienste und Anwendungen. Neben dem Internet der Dinge Dienstleistungen, die in anderen Modulen präsentiert werden werden hier folgende Multimedia-Dienste behandelt:

- Internet-Multimedia-Dienste und Anwendungen
- Hybrid-Breitband-Broadcast-TV-Dienste
- eServices und mServices
- NGN-Dienste
- WebRTC

2 Internet Multimedia-Dienste und Anwendungen

2.1 Software as a Service

Software as a service (SaaS) wird manchmal als "Software-on-demand" bezeichnet.

$E=m \cdot c^2$

SaaS liefert und lizenziert Software für die Nutzer. Das Lizenzierungsverfahren wird auf Abonnementbasis realisiert.

Lizenzierte Software wird zentral gehostet und den Kunden über ein Netzwerk, typischerweise das Internet, zur Verfügung gestellt. Interessierte Nutzer verwenden einen Webbrowser als Thin Client, um auf diese Dienstleistung zuzugreifen [1]. SaaS wird häufig für folgende Zwecke verwendet:

- Geschäftsanwendungen (einschließlich Büro- und Messaging-Software)
- Verwaltungssoftware
- Spiele
- Software für Computer Aided Design
- Buchhaltungssoftware

Im Falle der herkömmlich verkauften traditionellen Software erhalten die Benutzer eine Lizenz, die uneingeschränkt gültig ist. Der Benutzer bezahlt einen Software-Preis im Voraus plus eine optionale laufende Supportgebühr.

Im Falle von SaaS zahlen die Benutzern in der Regel an den Anbieter eine Abonnementgebühr. Diese Gebühr wird häufig monatlich oder jährlich bezahlt. Die SaaS-Anbieter bieten die Anwendungen mit niedrigeren anfänglichen Einrichtungskosten im Vergleich zu äquivalenter Unternehmenssoftware an. Der Preis von SaaS-Anwendungen wird von einigen Anwendungsnutzungsparametern abgeleitet (z. B. wie viele Benutzer die angegebene Anwendung verwenden).

+

Das SaaS-Modell umfasst folgende Vorteile:

- allgemein globale Zugänglichkeit
 - Verwaltung ist einfacher
 - Kompatibilität (gleiche Softwareversion bei allen Benutzern)
 - Zusammenarbeit ist einfacher (gleiche Softwareversion bei allen Benutzern),
 - automatische Updates und Patch-Verwaltung.
-

Online Video- und Bildbearbeitung (Studios)

Einige der beliebtesten Online-Dienste bieten eine online Bild- und Videobearbeitung. Diese sind in der Regel mit sozialen Medien verbunden und bieten die Fähigkeit, schnell und bequem die Nutzerkreationen im Internet zu teilen.



Sie müssen keine Bild-, Audio- und Videobearbeitungssoftware herunterladen und installieren. Alles was Sie brauchen ist gutes Computersystem und eine schnelle Internetverbindung.

Beispiele für Video-Editoren sind: YouTube Video Editor, WeVideo, PowToon, Wideo, Weavly, Kaltura, MIXMOOV, Shotclip, Magisto.

Persönliche Cloud

Persönliche Cloud ist eine Plattform, auf der verschiedene digitale Inhalte und Informationsdienste vereint und von jedem Gerät im Internet zugänglich sind. Für Benutzer dieser Plattform (Cloud) erscheint nicht als eine materielle Einheit. Die Persönliche Cloud bietet Benutzern die Möglichkeit zum Hochladen, Speichern, Synchronisieren, Streamen, Abrufen und Freigeben von Inhalten.

Es gibt mehrere Arten der persönlichen Cloud. Eine Gruppe wird im lokalen (Heim-) Datennetzwerk (hausgemachte Cloud) implementiert, während eine andere Gruppe im Internet verfügbar ist. Viele Menschen sind mit öffentlichen Clouds vertraut (z. B. Dropbox oder Google Drive Cloud Services), dies sind die am häufigsten verwendeten Arten von persönlicher Cloud. Wie erwähnt, sind die öffentlichen Clouds über das Internet verfügbar und werden von Dienstleistern bereitgestellt. Sie enthalten verschiedene Online-Ressourcen meist Datenspeicher und Software. Öffentliche Clouds werden als virtualisiertes Ökosystem aufgebaut.

2.2 VoD-streaming

Video on Demand (VOD) sind sowohl Systeme als auch Dienste, die es Benutzern ermöglichen, Lieblings-Audio- oder Videoinhalte zu finden, auszuwählen und dann zu sehen oder zu hören.



Dieser Inhalt steht den Benutzern jederzeit zur Verfügung und ist nicht an fest definierte Übertragungszeiten gebunden.

Benutzer können Personalcomputer oder Fernsehapparate benutzen, um Videos auf Abruf zu empfangen, wenn IPTV Technologie verwendet wird. Dies ist ein häufig verwendetes Szenario. Im Falle von TV-VOD-Systemen, wird die Betrachtung von VOD-Inhalten direkt durch eine Set-Top-Box, PC oder andere Geräte, in Echtzeit möglich. Der VOD-Inhalt kann auch auf eine VOD-kompatible Vorrichtung (z. B. Computer) heruntergeladen werden.

Es gibt verschiedene Modi der VOD-Verteilung [2], die nachfolgend kurz beschrieben werden.

Transaktionales VOD

Wenn Kunden / Verbraucher für jeden einzelnen Video-on-Demand-Content bezahlen, sprechen wir über ein Distributionsmodell, das als *Transaktionales Video on Demand (TVOD)* oder Pay-Per-View VOD oder Standard-VOD bezeichnet wird. iTunes und Google Play sind Beispiele für TVOD-Dienste.

Catch up TV

Viele Anbieter (und diese Zahl wächst noch) bieten einen Catch-up-TV-Dienst, mit dem Benutzer TV-Sendungen und Serien über ihre VOD-Service für ein paar Tage nach ihrer ursprünglichen Sendung sehen können.

Subscription VOD

Subscription VOD (SVOD) Dienste basieren auf einem Abonnement-Geschäftsmodell. Nutzer zahlen nicht pro Ansicht der bestimmten Video-Inhalte (Filme, Shows, etc.), sie zahlen eine monatliche Gebühr für den Zugriff auf unbegrenzte Nutzung von Programmen. Amazon Video, Hulu Plus, Netflix und HBO Go sind Beispiele für SVOD-Dienste.

Near VOD

Fernsehsender, die mehrere Kanäle bereitstellen, können Breitbandverteilungsmechanismen (z. B. Satellit oder Kabelfernsehen) verwenden, um ein spezielles Pay-per-View-Videomodell anzubieten, das als *near video on demand (NVOD)* bezeichnet wird. Bei dieser Art von VOD-Dienst wird ein Fernsehprogramm in mehreren Kopien in kurzen Zeitintervallen (typischerweise 10-20 Minuten) ausgestrahlt. Dieses Konzept hilft den Zuschauern das Programm zu sehen, weil sie nicht auf die reguläre geplante Zeit des Programms Broadcast warten müssen.

Advertising VOD

Advertising (oder Anzeigenbasiert) *video on demand* (**AVOD**) Ist ein Modell, das für die Benutzer kostenlos ist. Nutzer zahlen nicht für den Inhalt, sondern mit Zeit, wenn sie Werbung anschauen. Ein Beispiel für AVOD ist YouTube.

2.3 Echtzeit Übertragung

Echtzeit Übertragung ist ein Prozess, wenn Multimedia an einen Client (Benutzer) in Echtzeit über das Internet geliefert wird. Multimedia wird kontinuierlich vom Endbenutzergerät empfangen und dann dem Endbenutzer angezeigt. Kontinuierliche Übertragung (Streaming) ist dem Herunterladen ähnlich, d.h. es ist ein Prozess, Medien zu liefern, aber diese Lieferung muss spezielle reguläre Bedingungen erfüllen. Im Falle des Herunterladens sind Daten verfügbar, nachdem das letzte Byte empfangen wurde. Im Fall des Streaming (z. B. Film) werden Daten verarbeitet (z. B. durch eine Ausgabe im Mediaplayer), bevor die gesamte Datei übertragen worden ist.

Der Streaming-Prozess muss durch bequeme Audio-und Video-Codec im Falle von Multimedia erlaubt werden. Im Falle von Audio-Streams Audio-Codec wie MP3, Vorbis oder AAC kann Audio-Kompression verwendet werden. Im Falle von Video-Streams kann ein Video-Codec wie H.264 oder VP8 für die Videokomprimierung verwendet werden. Kodierte / komprimierte Audio- und Video-Streams werden zu einem Bitstrom in einem Container zusammengebaut / gemultiplext. Beispiele für verfügbare Container sind ASF, MP4, WebM, FLV oder ISMA.

Ein Streaming-Server liefert den Bitstrom zu einem Streaming-Client unter Verwendung eines Transportprotokolls. Die am häufigsten verwendeten Transportprotokolle sind Adobe RTMP oder RTP. Es gibt auch adaptive Bitraten-Streaming über HTTP (als eine Alternative zu proprietären Transport-Protokollen), die durch den Zusammenschluss von modernen Technologien wie Adobe HDS, Apple HLS, Microsoft Smooth Streaming und nicht-proprietäre Formate wie MPEG-DASH entstanden sind. Live-Streaming wird häufig verwendet, wenn Video von einem Veranstaltungsort mit einem Streaming-Transportprotokoll zu einem Cloud-Transcodierungsdienst und CDN geliefert wird. Dann verteilt das CDN Video nach Benutzerhäuser mit HTTP-basierten Transportprotokollen.

2.4 Cloud-Spielen oder Spiel als Dienst

Cloud-Spiele (oder Spiel als Dienst oder Gaming on Demand) gehört zum Online-Gaming. Derzeit können wir zwei Arten von Cloud-Spielen unterscheiden:

- Cloud-Spiele basierend auf Video-Streaming,
- Cloud-Spiele basierend auf File-Streaming.

Grundlegende Aufgabe von Cloud-Spielen ist es, Endbenutzern die Möglichkeit zu geben, problemlos Spiele auf verschiedenen Geräten spielen zu können.

Im Falle von Cloud-Spielen basierend auf Video-Streaming werden die Spiele auf Benutzer-Computer, Terminals und mobile Geräte wie ein Video mit einem Thin Client gestreamt, es ist vergleichbar mit einem Video-on-Demand-Service. Der Computer des Benutzers empfängt ein gestreamtes Video über das Internet, das von dem Spielbetriebsserver (Cloud) gesendet wird, wo ein bestimmtes Spiel ausgeführt und zu Videodaten gerendert wird.



Diese Art von Cloud-Spielen stellt den Benutzern keine hohen Anforderungen an die Leistung ihrer Computer, da die Server-Seite alle notwendigen Prozesse durchführt. Die Aktivität aller Benutzer (Taste drücken und steuern) wird direkt an den Server übertragen. Der Server zeichnet diese Aktivitätsdaten auf und sendet eine Antwort des Spielers auf die Eingabesteuerung an den Benutzercomputer zurück.

Im Falle von Cloud-Spielen basierend auf Datei-Streaming läuft der tatsächliche Spiel auf dem Benutzer-Gerät. Am Anfang wird ein kleiner Teil des Spiels auf das Gerät des Benutzers heruntergeladen und schnell ausgeführt, so dass der Benutzer mit dem Spiel beginnen kann. Der Rest der Spieldaten wird während des Spiels auf das Gerät heruntergeladen.



Dies ermöglicht Benutzern mit geringer Bandbreite den verzögerungsfreien Zugriff auf die Spiele.

3 Hybrid Broadband Broadcast TV Dienstleistungen

Hybrid Broadcast Broadband Television (HbbTV) vertritt ein Konsortium von Industrieunternehmen, die sich mit digitalem Rundfunk, Internet-Domains und der Standardisierung beschäftigen.



HbbTV ist auch ein internationaler Standard (Spezifikation), der die Bereitstellung digitaler interaktiver Fernsehprogramme für die Nutzer über eine gemeinsame Benutzeroberfläche auf Fernsehgeräten oder Set-Top-Boxen definiert.

Digitales Fernsehen kann über Rundfunktechnologien (DVB über Kabel, Satellit oder terrestrisch) sowie Breitbandtechnologien mit Zugang zum Internet geliefert werden.



HbbTV beschäftigt sich nicht nur mit Digital-TV, sondern bringt den Nutzern eine Menge von Informationen und Unterhaltungsdiensten um das Angebot zu erweitern. HbbTV versucht, das Beste aus dem Fernsehen und dem Internet zu kombinieren.

Die Broadcast-Verbindung wird hauptsächlich zur Übertragung von Standard-TV-, Radio- und Datendiensten (linearer Inhalt), Transport und Signalisierung von Rundfunk-bezogenen Anwendungen und zugehörigen Daten sowie der Synchronisation von TV / Radio / Datendiensten und Anwendungen verwendet. Die Breitbandverbindung wird verwendet, um auf Nachfrage bezogenen Inhalte (z. B. Video on Demand - VoD), den Transport von Anwendungen und damit verbundene Daten. Die mit dem gesendeten Inhalten (z.B. Videotext) nicht in Zusammenhang stehenden Inhalte werden in einem Duplexkanal für einen Informationsaustausch zwischen Applikationen und Applikationsservern übertragen und zum Finden von broadcastunabhängigen Anwendungen verwendet. Dieses Konzept ist in Abb. 1 dargestellt.

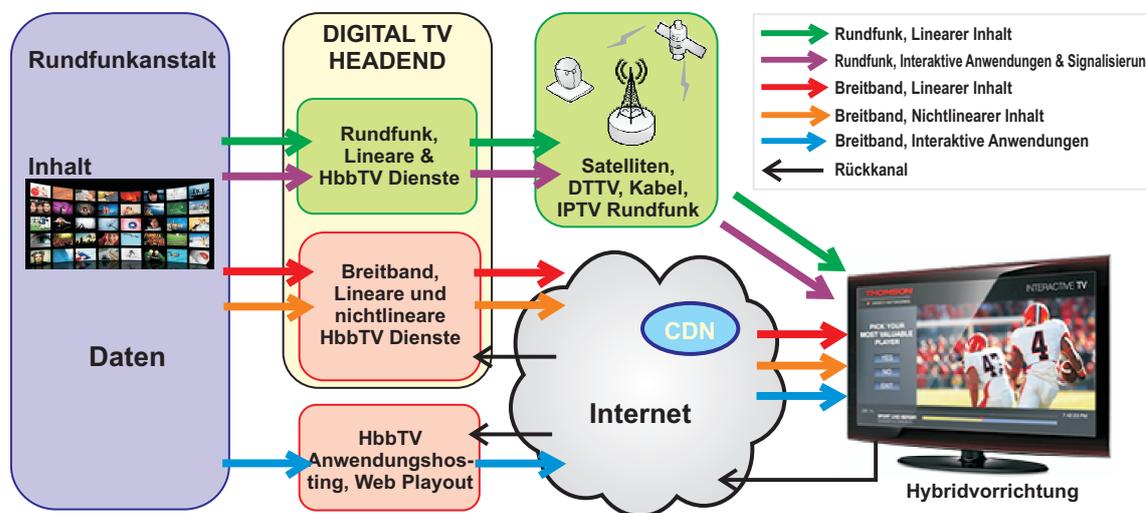


Abb. 1 - Grundlegende Architektur des HbbTV Systems

Bislang hat das HbbTV-Konsortium drei Versionen des HbbTV-Standards definiert. Die erste Version (1.0), die im Juni 2010 veröffentlicht wurde, beschreibt die grundlegenden Aspekte der HbbTV-Technologie, die es den Nutzern ermöglicht, digitale Medien, die über eine Broadcast-Verbindung kommen, sowie über den Breitbandzugang [3] zu beobachten. Benutzer können Inhalte auf den lokalen Speicher herunterladen und aufzeichnen (interne oder USB-Laufwerke). Sie können auch auf die Programmliste zugreifen und die **EPG** (*elektronischen Programmführer*) Daten anzeigen. Und vor allem können sie Broadcast-bezogene und broadcastunabhängige Anwendungen nutzen. Die spätere Version erweitert HbbTV-Technologie durch ein dynamisches adaptives Streaming, gemeinsame Verschlüsselung und erweiterte Unterstützung für EPG (von Now / Next to 7day Zeitplan).



Die neueste Version (v2.0, veröffentlicht im Jahr 2015) bringt eine Menge neuer Funktionen, um HbbTV-Services attraktiver für Benutzer und Dienstanbieter sowie verbesserte Unterstützung für HTML5, Companion-Bildschirme Anwendungen (Start und Synchronisation) bieten. Eine verbesserte Synchronisation zwischen Applikation und Content (Media), Anzeigenschaltung in VoD-Inhalte, Unterstützung von Push-VoD-Diensten, Unterstützung neuer HEVC-Videokomprimierungsstandards, etc. sind weitere Funktionen [4].

3.1 HbbTV Dienstkonzept

Es ist klar, dass HbbTV-Dienste von einem Benutzer aktiviert werden können, wenn das Endgerät (TV oder Set-Top-Box) mit dem Internet verbunden ist. In diesem Fall kann eine Prozedur der HbbTV-Dienstaktivierung wie folgt beschrieben werden:

1. Fernsehprogramme, die die HbbTV-Technologie unterstützen, übertragen im einfachsten Fall spezielle Metadaten- (Internet Link) die signalisieren, das eine Anwendung auf dem Server einer TV-Firma zum Herunterladen vorbereitet wird. Es gibt auch eine Option, um Anwendungsdaten innerhalb des Rundfunksignals zu übertragen, aber seine freie Kapazität ist gewöhnlich niedrig.
2. Wenn der Benutzer zu einem solchen Fernsehkanal navigiert, lädt das HbbTV-kompatible Endgerät diese (Autostart) -Anwendung herunter und benachrichtigt den Benutzer über einen neuen Dienst, der durch einfache Aktivität auf dem Fernsehbildschirm verfügbar ist, z.B. rote Taste blinkt oder kleine Animation in einer Ecke oder eine ganzen Leiste mit Optionen wird angezeigt. Diese Benachrichtigung ist für einige Sekunden aktiv (dargestellt) und wird danach wieder ausgeblendet.
3. Wenn der Benutzer eine rote Taste auf der Fernbedienung drückt, wird diese Anwendung im Vollmodus angezeigt und bietet alle Funktionen.



Derzeit bietet die Smart TV-Technologie den Benutzern digitales Fernsehen und eine Menge von interaktiven Diensten. Benutzer können lineare Rundfunk- (TV- oder Audio) -Programme (linker Teil von Abb. 2) ansehen und sie können auch Smart-Plattformen aktivieren (z. B. Samsung Smart Hub), die Zugang zu einer Reihe attraktiver Anwendungen bieten, die die Breitbandverbindung des Fernseher nutzen (Rechter Teil von Abb. 2 - Portal).



Diese Anwendungen werden jedoch als Broadcast-unabhängige Anwendungen bezeichnet, d. H. Sie haben keine enge Beziehung zu dem Broadcast-linearen Dienst (Inhalt).

Abb. 2 zeigt, wie HbbTV diese Anwendungen integrieren kann, und einige von denen als Rundfunkdienste binden kann [5].

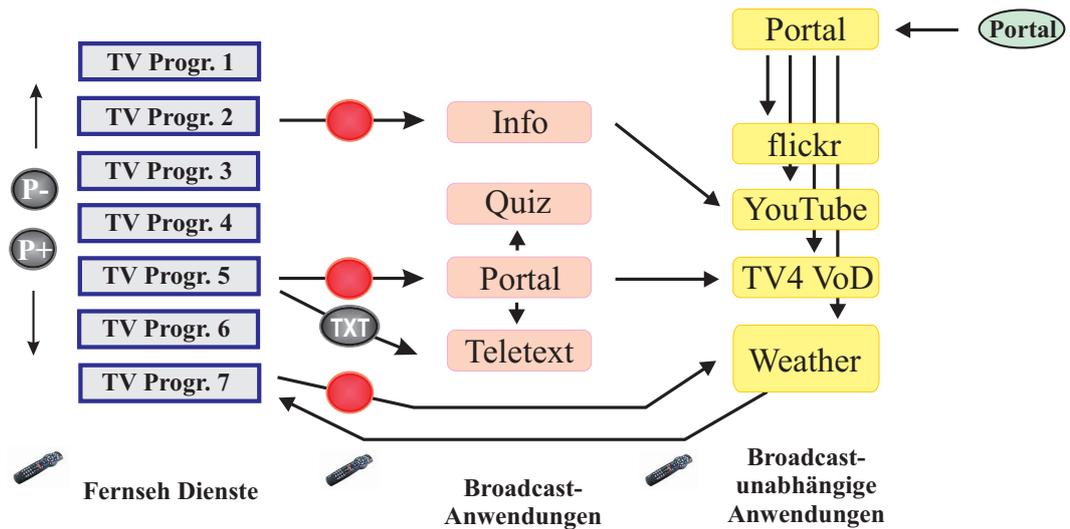


Abb. 2 - HbbTV Dienstkonzept [5]



Wie bereits erwähnt, unterstützt die HbbTV-Technologie sowohl Broadcastbezogene als auch Broadcastunabhängige Anwendungen. Die broadcastunabhängigen Anwendungen haben keine Beziehungen zu irgendeinem Rundfunkdienst und sie erlauben den Nutzern, Spiele zu spielen oder erlauben den Zugriff auf soziale Web-Netzwerke wie z.B. Facebook, Flickr, Twitter, Youtube oder anderen Webdiensten, die die erforderlichen Informationen bereitstellen (z. B. Wetter). Der HbbTV-Standard definiert jedoch keine konkreten Zugriffsmechanismen, und Hersteller (oder auch Betreiber von Drittanbietern) können flexible Portale entwickeln und implementieren, in denen die Benutzer solche Anwendungen finden, die sie interessieren. Abb. 2 zeigt auch broadcastbezogene Anwendungen, die durch die rote Taste (oder z. B. die TXT-Taste) aktiviert werden und den Benutzern Funktionen und Informationen bezüglich des gesendeten Inhalts (Quiz, Voting, EPG) zur Verfügung stellen.

3.2 HbbTV Dienste

Im vorigen Abschnitt haben wir Begriffe, Dienste und Anwendungen genannt. Zur Bereitstellung von HbbTV-Diensten muss das Endbenutzergerät eine bestimmte Anwendung starten, um den Benutzern die Nutzung aller Dienstfunktionen zu ermöglichen.

Die HbbTV-Technologie erweitert DVB und die Smart TV-Technologie durch folgende Funktionen [6]:

- Video On Demand
- Catch-Up TV (catch-up TV ist ein Begriff, der verwendet wird, um einen VoD-Dienst zu beschreiben, in dem Fernsehsendungen für einen Zeitraum von Tagen nach der ursprünglichen Sendung verfügbar gemacht werden)
- Start-Over-Dienst
- Push VoD Unterstützung
- Echtzeit Übertragung (direkter Zugriff auf zusätzliche TV-Sender, die nicht durch Rundfunk ausstrahlen)
- Informationsdienste
- Nachrichten, Wetter, Verkehr, Sport
- eGovernment (ein digitaler Zeitungsstand für Dienstleistungen der lokalen oder nationalen Regierung)
- verbesserter Videotext, Führungen, EPG
- Erweitertes Fernsehen (zusätzliche Informationen zu Fernsehprogrammen, z. B. Grundstatistiken in Sportprogrammen, Extras mit Biographien usw.)
- Spiele
- Kurse und Ausbildung
- Interaktive Werbung
- Abstimmung und Abstimmung (Teilnahme an TV-Programmen, Abstimmung für Kandidaten in Talent-Shows, Teilnahme an Programmen wie dem Nationalen IQ-Test usw.)
- Soziales Netzwerk
- Interneteinkäufe
- Fernsehportale
- Unterstützung eines zweiten Bildschirm

- Soziale und barrierefreie Dienste - Amber Alert, Sprache in anderen Sprachen, synchrone, computergenerierte Sprache, gesprochene Untertitel
- PVR (persönliche Videoaufnahme)
- Personalisierung

Wenn wir uns nur auf multimediale HbbTV-Dienste konzentrieren wollen, dann gehört hierzu jeder Dienst, der den Benutzern Audio- und Videoinhalte zur Verfügung stellt.

3.3 Video Inhalt auf Nachfrage



Video Inhalt auf Nachfrage (VoD) ist ein sehr attraktiver Dienst für Benutzer, weil sie Benutzer unabhängig von geplanten Sendungen von Programmen macht. Die Benutzer können auswählen und wählen, was und wann sie sehen (oder hören) wollen. VoD-Anwendungen bieten eine Liste mit einer Reihe von Filmen, Programmen, Shows und etc. organisiert und präsentiert in ansprechender Form (GUI). Dieser Dienst stammt aus der IPTV-Technologie und ermöglicht das Streaming von benötigten Video- / Audioinhalten vom Speicher des Betreibers zu Endbenutzergeräten über die Breitbandverbindung.

Beispiel für VoD-Dienst ist ein **Push-VoD**, der den Nutzern Videoinhalte auf Anfrage zur Verfügung stellt. Das Push-VoD-System basiert auf dem Vorhandensein des lokalen Speichers, der üblicherweise in einer Set-Top-Box implementiert wird.



Diese Push-VoD-Technik ermöglicht es Benutzern, (im Voraus) zu wählen und konsumierende Inhalte, wenn sie freie Zeit zu finden. Der ausgewählte Inhalt wird auf diesen lokalen Speicher heruntergeladen und steht den Benutzern jederzeit zur Verfügung, ohne dass sie auf Pufferung warten müssen und somit unter tatsächlichen Verbindungsstatusproblemen leiden.

Das Push-VOD-System nutzt einen *persönlichen Videorekorder (PVR)* -Dienst, um ausgewählte Inhalte zu speichern, die oft über Nacht (niedriger Verkehr) oder den ganzen Tag lang bei geringer Bandbreite übertragen werden. Da der heruntergeladene Inhalt eine Menge Speicherplatz (Festplattenlaufwerk) belegt, wird er nach einiger Zeit (z. B. Woche) gelöscht, um Platz für neuere Inhalte zu schaffen. Dadurch ist der Speicherplatz oft auf die beliebtesten Inhalte beschränkt.



Derzeit können Set-Top-Boxen der neuen Generation durch Speicher mit einer Kapazität von bis zu 2 TB ausgestattet werden, was mehr als 500 Stunden des HD-Inhalts darstellen kann.



Der Push-VoD-Dienst eignet sich für Rundfunkveranstalter und Benutzer ohne Netzwerkanbindung oder für Rundfunkanbieter, die ihre Video-Streaming-Netzwerkinfrastruktur optimieren möchten, weil der populärste Inhalt auf das Endgerät geladen ist. Durch die Integration der Push-VoD in den HbbTV-Standard werden interaktive Dienste schneller und einfacher und die Bandbreite, die mehr und mehr von Videoübertragungen genutzt wird, wird effizienter genutzt.

Eine weitere Anwendung von VoD-Service ist in **Catch-up-TV** -Anwendungen. Das HbbTV-Catch-Up-TV bringt den Nutzern neue Funktionen und Freiheit gegenüber dem linearen TV-Inhalt.



Benutzer können TV-Senderinhalte ansehen, unabhängig davon, ob sie bereits ausgestrahlt wurden. Der Catch-Up-TV-Service bietet Benutzern einen Zugriff auf

ein Archiv mit Fernsehsendungen und anderen TV-Inhalten für einen bestimmten Zeitraum nach ihrer ursprünglichen Fernsehübertragung.

Dieser Zeitraum kann 7 Tage sein oder es hängt von TV-Dienstleister ab. Benutzer können auch TV-Senderinhalte über ihre Fernseher oder Set-Top-Boxen ansehen und sind nicht mehr darauf beschränkt, sie nur auf PCs, Laptops oder Tablets per Internet anzusehen.



Derzeit werden Nachholdienstleistungen von z.B. FreeviewPlus Service in Australien, Ruutu HbbTV Service in Finnland, FRANSAT Connect in Frankreich, RAI, SKY, ARD, PRO7, ARTE, France Television Fernsehkanäle, iVysílání Dienst des tschechischen Fernsehens angeboten.

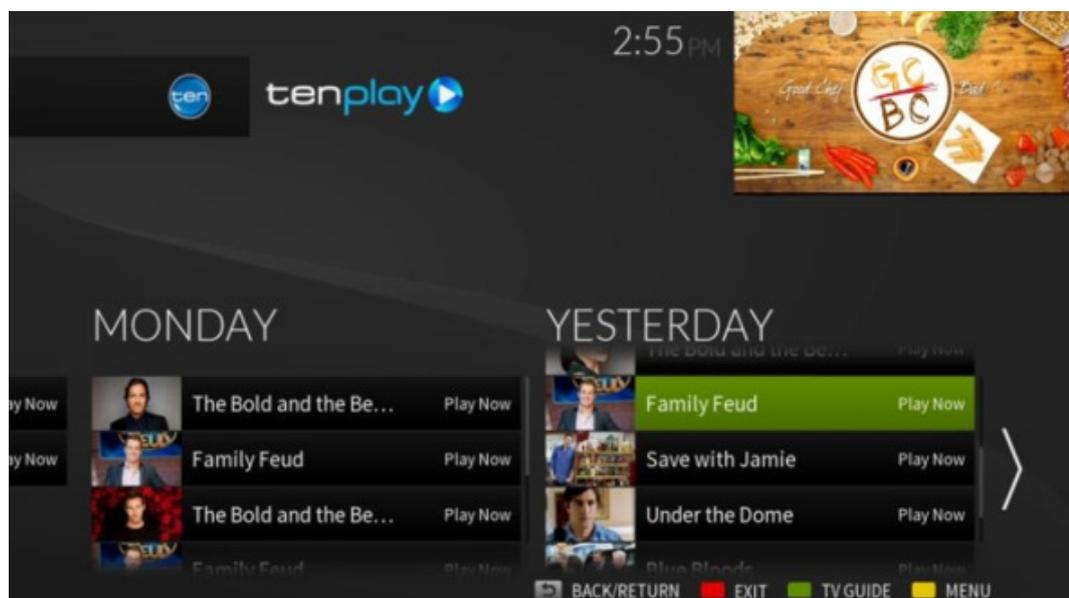


Abb. 3 - FreeviewPlus Catch-up Dienst



Abb. 4 - ARTE Fernsehkanal mit Catch-up Dienst

Ein **Start-Over-Dienst** ist ein weiterer HbbTV-Dienst, der auch für Endanwender sehr interessant und wertvoll sein sollte. Es wird auch als Restart-Funktion aufgerufen. Diese Funktion ist vor allem dann nützlich, wenn Sie ein Lieblingsprogramm sehen, das bereits vor einiger Zeit ausgestrahlt wurde.



Mit dieser Funktion starten Sie einfach die Übertragung eines Programms neu und Sie verpassen es nicht mehr.

Diese Funktion ist jedoch nur für ein bestimmtes Programm während des Sendevorgangs aktiv (von z. B. Sekunden bis das Programm beendet ist). Wenn dieses Programm vorbei ist, kann der Benutzer den Nachholdienst verwenden, um ihn aus einem Archiv zu betrachten. Die Start-Over-Funktion kann auf einen bestimmten Zeitraum begrenzt werden. Benutzer können auch wieder in die Echtzeit-Session zurückkehren.



Start-Over-Dienste sind z.B. Ruutu HbbTV Dienst in Finnland, Frankreich Fernsehen Salto HbbTV Dienst.



Abb. 5 - Fernsehkanal mit start-over Funktion

Regionale Fernsehsender sind in der Regel nur in bestimmten Regionen oder über das Internet verfügbar. Passende HbbTV-Anwendungen können diese und verschiedene andere themenorientierte TV-Kanäle für alle Benutzer via Echtzeit-Streaming zugänglich machen. Zum Beispiel bietet der polnische Fernsehsender TVP HbbTV-Nutzern eine neue Anwendung für Echtzeit-Streaming von 16 regionalen Kanälen (TVP Kattowitz, TVP Krakau, TVP Lublin, TVP Łódz, TVP Poznam, TVP Warszawa, TVP Wroclaw und andere).

TV-Sender können den Nutzern auch HbbTV-Anwendungen zur Verfügung stellen, die ihre verschiedenen TV- und Video-Portale mit einer Vielzahl von Videos verschiedenster Genres bieten.

3.4 Andere HbbTV-Multimediendienste

Die Informationsdienste der HbbTV-Applikationen sind mit einer ansprechenden Benutzeroberfläche ausgestattet, die es Benutzern ermöglicht, verschiedene themenorientierte Informationen (News, Wetter, Wechselkurse, Börsen, Sport, Verkehr, eGoverment) zu durchsuchen. Dank HTML kann diese GUI Texte, Bilder, Graphen, Karten und sogar Videos zeigen. Altmodischer Teletext kann auch so modernisiert werden, dass daraus ein sogenannter Supertext wird. Ebenso kann der elektronische Programmführer durch verschiedene Videoaufnahmen (Filmtests, Videoclips, Filmaufnahmen) erweitert werden und kann direkte Verbindungen zum Nachhol-TV enthalten. Pädagogische Kurse sowie Spiele können auch Audio, Video und interaktive Inhalte integrieren, um die Benutzerqualitätserfahrung (quality of experience, QoE) zu verbessern.

HbbTV v2 hat die Unterstützung von Companion Screens (CS) -Anwendungen definiert. Mit HbbTV-Anwendungen auf TV-Gerät können Benutzer CS-Anwendungen auf einem anderen Gerät starten. Diese Anwendungen können miteinander kommunizieren. Es gibt auch die Möglichkeit für eine Anwendung auf Companion-Bildschirm einen HbbTV-Terminal zu entdecken und eine Broadcast-unabhängige CS-Anwendung auf dem zu starten. Mit diesem Dienst kann z.B. Video auf einem Companion-Bildschirm gestartet werden (leider wurde das Synchronisieren von Anwendungen und Inhalten noch nicht definiert).

Einige soziale und barrierefreie Dienste können auch als Multimediendienste charakterisiert werden (z. B. können lineare TV-Inhalte durch synchrone, computergenerierte Gebärdensprache oder gesprochene Untertitel erweitert werden).

4 E-Dienste und M-Dienste

Die Bereitstellung von Diensten war immer mit der vorhandenen Technologie in irgendeiner Weise verbunden um diesen Prozess zu erleichtern und effizienter zu realisieren. Mit dem Aufkommen der *Informations- und Kommunikationstechnologien* (IKT, insbesondere Internet- und Web-Technologien in den letzten zehn Jahren) begann eine neue Art von Diensten. Diese Dienste heißen elektronische Dienste (E-Dienste) und ihr Konzept ist seit vielen Jahren Gegenstand der Forschung. Es gibt auch mehrere Definitionen von E-Diensten leicht unterschiedlich und oft abhängig von der Forschungsdisziplin. Wir können jedoch zwei von ihnen erwähnen [7]:

E=m·c²

- Ein E-Dienst ist ein Vermögenswert, der über das Internet zur Verfügung gestellt wird, um neue Einnahmequellen zu erschließen oder neue Effizienzgewinne zu erzielen.
- Ein E-Dienst ist definiert als Dienstleistungen, deren Lieferung durch Informationstechnologie vermittelt wird.

E-Dienste unterscheiden drei Hauptkomponenten: Dienstleister (öffentliche Einrichtungen, Universitäten, Handelsgesellschaften usw.), Dienstleistungsempfänger (Bürger, Studenten, Firmen usw.) und Lieferkanal (d.h. die verwendete Technologie - Internet, Fernsehen, Telefon, Radio, CD-ROMs).

+

E-Services können den Zugang zu einer breiteren Kundenbasis befördern. Sie können 24 Stunden am Tag und von überall zugänglich sein. Die Installations- und Betriebskosten können deutlich gesenkt werden.

Da die elektronischen Dienste derzeit in digitaler Form bereitgestellt werden, können sie auch als digitale Dienste im Allgemeinen betrachtet werden. Es gibt viele Anwendungen von E-Diensten wie E-Business, E-Government, E-Shopping, E-Health, E-Learning, E-Banking, E-Consulting. Jedoch können wir auch andere Wörter finden, die mit diesem Bereich verbunden sind, wie wie E-Gesellschaft, E-Unterhaltung, E-Kultur, E-Wissenschaft, E-Aufnahme, usw.. Vor kurzem gab es rasche Fortschritte in der Mobilkommunikation und Berechnungen. Mobiltelefone, Tablet-PCs, PDAs und verschiedene andere drahtlos betriebene Geräte gehören zum Alltag des Endbenutzers, was eine ausreichende Benutzbarkeit (Komfort der Nutzung) und eine hohe Instantität (Geschwindigkeit und Effizienz der Transaktions- / Aktivitätsausführung) ermöglicht. Dann werden elektronische Dienste, die über drahtlose / mobile Handheld-Geräte bereitgestellt und verbraucht werden, oft als mobile Dienste bezeichnet (M-Dienste) [8]. Wir können z.B. M-Government, M-Health, M-Learning, M-Banking und anderen M-Dienste finden.

4.1 E-Commerce / E-Business

$E=m \cdot c^2$

E-Commerce ist ein Dienst für Online-Geschäftstätigkeiten im Zusammenhang mit Produkten und Dienstleistungen. Sehr einfach gesagt ist es über den Verkauf und Kauf der Waren über das Internet d. h. bestimmte Parteien interagieren meist auf elektronischem Wege. Sie erstreckt sich auch auf alle geschäftlichen Transaktionen, die über die IKT durchgeführt werden, und die Übertragung von Eigentumsrechten und Urheberrechten für die verschiedenen Güter und Dienstleistungen abdecken [9].

i

Manchmal wird E-Commerce mit E-Business gleichgesetzt. Sie sind jedoch unterschiedlich und E-Commerce ist ein wichtiger Bestandteil des E-Business. E-Commerce realisiert solche Geschäftsprozesse, die direkt die anderen Parteien (Kunden, Warenlieferanten und andere externe Partner) berühren. Zu diesen Prozessen gehören: Vertrieb, Bestellungen, Kundendienst, Marketing, Lieferung, Einkauf von Material und Zubehör.

E-Business stellt eine komplexe Anwendung der IKT in allen Teilen und Prozessen der Geschäftswelt dar. Alle E-Commerce-Aktivitäten werden im E-Business durch interne Geschäftsprozesse erweitert. Diese Prozesse umfassen Bestandsführung, Risikomanagement, Produktion und Produktentwicklung, Finanzen, Personal und Wissensmanagement.

Beispiele für E-Commerce-Services:

- Online-Shopping (E-Einkaufen),
 - Online-Banking (E-Banking, Internet Banking), Zahlungssysteme, digitale Brieftasche,
 - automatischer Online-Assistent,
 - Online-Reservierungen und elektronische Tickets,
 - Einkaufswagen-Software,
 - Online-Büro-Suiten, Telekonferenzen, Instant Messaging
 - soziales Netzwerk.
-

+

E-Commerce ermöglicht die Umwandlung der lokalen Märkte auf nationaler und internationaler Ebene. Verkäufer können leicht und schnell mehr Kunden, Partner und Lieferanten mit weniger Kosten gewinnen. Es führt auch zu einer Reduzierung der Verwaltungskosten, da viele Informationen nicht mehr im Papierformat, sondern elektronisch verarbeitet werden. E-Commerce kann Unternehmensinventuren reduzieren (just-in-time-Produktion). Es verringert auch die Zeit zwischen einer Kapitalanlage und ihrer Rendite. Unternehmen können Kosten sparen, wenn das Internet anstelle von privaten Netzwerken genutzt wird. Auf der anderen Seite können Kunden Geschäftsvorfälle jederzeit und überall (auf

der Erde) durchführen. Sie haben Zugang zu einer größeren Anzahl und Vielfalt von Produkten und Dienstleistungen sowie Verkäufers. Durch E-Commerce können Kunden häufig Produkte mit niedrigeren Preisen mit schneller Lieferung kaufen. Elektronischer Handel unterstützt einen schnelleren Wettbewerb, der zu unterschiedlichen kundenorientierten Vorteilen führt.

E-Commerce kann verschiedene Verkaufsszenarien nutzen:

- *business-to-business (B2B)* – wenn Unternehmen ihre Produkte (Dienstleistungen) online an andere Unternehmen verkaufen. Es basiert auf einem Prinzip, dass Internet vereinfacht ihre gegenseitige Kommunikation. Diese Internet-Transaktionen und -Dienstleistungen repräsentieren Verträge zwischen Unternehmen. Die Nutzung im Web erfordert oft einen Login.
- *business-to-consumer (B2C)* – dies ist das am häufigsten verwendete E-Commerce-Szenario. Unternehmen verkaufen ihre Produkte und Dienstleistungen online an Endverbraucher (anonyme Kunden). Die Web-Shops der Firma haben einen offenen Zugang zu ihren Produkten für jeden Besucher. Online-Shops können oft ein ergänzendes traditionelles Geschäft für Unternehmen sein. Beispiele sind Amazon, Zappos, MALL.
- *consumer-to-business (C2B)* – Kunden (Verbraucher) bieten ihre Produkte oder Dienstleistungen online den Unternehmen an. Unternehmen können ihre Angebote schicken und Kunden können den wählen, z. B. den, der den besten Preis bietet oder andere Geschäftsbedingungen erfüllt.
- *consumer-to-consumer (C2C)* – es ist ein Szenario, in dem Verbraucher (Menschen, Bürger) ihre Waren direkt anderen Verbrauchern (Menschen) anbieten und verkaufen. Das Internet bietet nur die Plattform für Handelsräume und Auktionen auf C2C-Servern Dritter. Beispiele für C2C sind eBay, Amazon, BrickLink, die ein PayPal-System verwenden. Dieses System ermöglicht den Käufern und Verkäufern ein sichere und schnelle Online-Zahlungen. Peer-to-Peer-Sites fallen auch unter diese Kategorie.
- *government-to-business (G2B)*, *business-to-government (B2G)*, *government-to-citizen (G2C)*, *citizen-to-government (C2G)*, usw. - andere E-Commerce-Szenarien, in denen Transaktionen mit der Regierung durchgeführt werden (Beschaffung, Ausschreibung, Abstimmung, Verlängerung von Lizenzen, Steuerformulare und Steuerberichterstattung).

	Business	Customer	Government
Business	B2B	C2B	G2B
Customer	B2C	C2C	G2C
Government	B2G	C2G	G2G

Abb. 6 Arten von E-Commerce

4.2 E-Government, E-Signature

E=m·c²

E-Government ist ein Begriff, der die Nutzung von verschiedenen Werkzeugen, Methoden und Informations- und Kommunikationstechnologien mit dem Ziel beinhaltet, öffentliche Dienstleistungen für Unternehmen und Bürger zu schaffen und zu verbessern [9].

Es ist E-Business-Dienst im öffentlichen Sektor. E-Government erbringt staatliche Dienstleistungen für Unternehmen (G2B), Bürger (G2C), Beschäftigte der öffentlichen Verwaltung (**G2E**, *government-to-employee*) und verschiedene Regierungsorganisationen, Institute und Abteilungen (**G2G**, *government-to-government*).

+

Hauptziel ist es, die öffentliche Verwaltung den Bürgern und Unternehmen effizient und kostengünstig näher zu bringen. Seine Hauptidee ist es, den Bürgern einen ständigen Zugang zu öffentlichen Dienstleistungen zu ermöglichen und die Effizienz der (internen) öffentlichen Verwaltung zu verbessern.

Es gibt auch einen breiteren Begriff - E-Governance, repräsentiert die Entwicklung, Umsetzung und Durchsetzung von Politiken, Gesetzen und Verordnungen, die notwendig sind, um einen Betrieb von Regierungsstellen zu unterstützen.

E-Government kann folgende Aktivitäten realisieren:

- Einweg-Zustellung von Informationen (über das Internet) - von der Regierung (Informationsportale, Regulierungsinformationen, Formulare, Register, Zertifikate) oder für die Regierung (E-Steuern, Steuererklärung)
- Zwei-Wege-Kommunikation zwischen der Behörde und Bürgern, Unternehmen oder einer anderen Behörde - die Nutzer können Kommentare, Fragen, Probleme und andere Anfragen an öffentliche Stellen (Daten-Boxen) schicken
- Durchführung von Transaktionen - Beantragung von Zuschüssen, Verträgen, Ausschreibungen, Auktionen (E-Procurement)
- Governance - wenn Menschen aktiv werden und an öffentlichen Prozessen (E-Partizipation) beteiligt sind, z.B. elektronische Abstimmung, Reputationssysteme, Petitionen

Um einige der oben erwähnten E-Government-Dienste nutzen zu können, ist es notwendig, das Gesetz über die elektronische Signatur (E-Signatur) [10] anzupassen.

E=m·c²

E-Signatur ist die elektronische Version einer handschriftlichen Unterschrift, die mit einer Person verbunden ist, die die Anerkennung des Dokuments anzeigt.

Es kann ein digitalisiertes Bild einer handgeschriebenen Signatur, ein Symbol, ein Sprachabdruck usw. sein, der zur Identifizierung von Autoren eines elektronischen Dokuments, einer Nachricht oder eines Berichts verwendet wird. E-Signatur ist

anfällig für Kopieren und Manipulationen, und benötigt proprietäre Bestätigungs-Software. Beispiele für E-Signatur Systeme sind eSign (Adobe), DocuSign, Sertifi, RightSignature. Andererseits stützt sich eine **digitale Signatur** auf ein spezielles mathematisches Schema, das die Authentizität des Dokuments gewährleistet.



Die digitale Signatur basiert auf der **PKI-** (*Public Key Infrastructure*) Technologie. Es garantiert die Unterzeichneridentität und -absicht, Datenintegrität und die Nicht-Ablehnung von signierten Dokumenten. Die digitale Signatur kann nicht kopiert, verändert oder manipuliert werden.

4.3 E/M-Banking

Wenn Finanzinstitute (z. B. Banken) ihren Kunden erlauben, Finanztransaktionen über ihre sicheren Websites durchzuführen, können wir von Online-Banking-Diensten reden. Dieser Dienst kann man auch als elektronisches Banking (E-Banking), Internet oder Virtual Banking bezeichnen. Kunden benötigen einen Internet-Zugang und müssen für diesen Dienst bei der Institution registriert werden. Wenn auf diesen Dienst über mobile Geräte wie Smartphones oder Tablets zugegriffen wird, bezeichnet man es auch Mobile Banking (M-Banking).



Online-Banking ermöglicht es Kunden, von überall auf die Konto-Daten zugreifen zu können und sind oft auch mit niedrigen Transaktionskosten verbunden.

Online-Banking kann den Kunden anbieten:

- nicht-transaktionale Aufgaben - Anzeigen von Kontoständen, jüngsten Transaktionen, Herunterladen von Konto- und Kontoauszügen sowie Anwendungen (z. B. für M-Banking), sonstige Bank-, Finanz- und allgemeine Informationen
- transaktionale Aufgaben - Geldtransfers, Rechnungszahlungen, Investitionskäufe / -verkäufe, Darlehen, Kreditkartenanträge usw.



Tatsächliche Tendenzen in E / M-Banking bieten, z.B. Video-Interaktion mit Finanz-Agenten und Berater, mobile Briefftasche, Verbindung mit Spielen und sozialen Netzwerken, Sprach-Authentifizierung, etc.

4.4 E-Health



E-Health kann als der Einsatz moderner Informations- und Kommunikationstechnologien definiert werden, um korrekte Informationen über die Gesundheitsversorgung zur richtigen Zeit am richtigen Ort zur Verbesserung der Gesundheitsprozesse und der Lebensqualität beitragen, sowie Informationen zur Erfüllung der Bedürfnisse von Bürgern und Patienten, medizinischen Fachkräften und Anbietern, sowie politischen Entscheidungsträgern liefern [11].

Es nutzt digitale Daten (Patientendaten), die elektronisch übertragen, gespeichert und für klinische, pädagogische und administrative Zwecke abgerufen werden. E-Health deckt zum Beispiel ab:

- Kommunikation zwischen medizinischen Fachkräften unter Nutzung von Patienten- (Gesundheits-) Aufzeichnungen
- E-Consulting - elektronische Kommunikation (per Telefon, E-Mail, Informationsaustausch, Videoanruf) zwischen Patient und medizinischem Fachpersonal
- E-Prescribing - Zugang und Druck von Patientenverordnungen
- Diagnostik, Diagnose, Behandlung und Fernüberwachung
- Informationsdienste - Bereitstellung von Gesundheits- und medizinischen Informationen für die Bürger
- M-Health – E-Health mit mobilen Endgeräten
- Gesundheitswesen-Management-System - Terminplanung, Patientenaktenmanagement

4.5 E/M-Learning



$E=m \cdot c^2$

Elektronisches Lernen kann als eine Anwendung von IKT in Entwicklung, Vertrieb und Management des Bildungsprozesses charakterisiert werden.

E-Learning umfasst verschiedene Formen der Bildung wie Web-Bildung, Fernunterricht, E-Lehre, computergestützte Ausbildung, virtuelle Klassen, M-Learning, Zusammenarbeit. Der Bildungsprozess wird in der Regel über Internet, Intranet, Audio-oder Videokonferenzen, terrestrische oder Satelliten-Übertragung, Medien wie CD-oder DVD-ROMs, USB-Sticks realisiert. Abhängig von der Verteilung der Lerninhalte an die Studenten, werden elektronische Geräte benötigt: TV, PC, Laptop, Tablet, Smartphone, Media-Player. E-Learning stellt auch eine Form der Selbstausbildung durch elektronische Schulungsmaterialien dar, die die oben genannten Kanäle verteilen. Es kann auch ein Teil der kombinierten Form der Bildung sein. Der Bildungsprozess wird oft durch das *Lernmanagementsystem (LMS)*, z. B. Moodle) unterstützt und verwaltet. Derzeit wird großer Wert auf die Qualität der Schulungsmaterialien gelegt, die Animationen, Multimedia-Objekte, Spiele, Simulationen, interaktive Aufgaben, virtuelle Experimente enthalten sollten.



Neue Forschung wird auch in der sogenannten Multimedialität verwirklicht, wenn mehrere (nicht nur zwei) menschliche Sinne in den Bildungsprozess einbezogen werden. Virtuelle Klassenräume, die durch eine *virtuelle Lernumgebung (VLE)* unterstützt werden, und die Webcams des Benutzers machen das Lernen attraktiver.

4.6 E-Working (Telearbeit)

Telearbeit, E-Working oder Fern- / Fernarbeit stellen eine Form der Arbeit dar, wenn Arbeitnehmer nicht an einen zentralen Arbeitsplatz pendeln müssen. Obwohl viele Arbeiter von zu Hause arbeiten, können einige Arbeiter an verschiedenen Orten arbeiten (Geschäfte, im Ausland). Der aktuelle Telearbeiter nutzt den Computer für eine Arbeit, die mit dem Firmennetzwerk verbunden ist. Technologien, die Telearbeit erleichtern, sind virtuelle private Netzwerke, kollaborative Software, (Video-) Konferenzen, **VoIP** (*Voice over IP*).



Telearbeit reduziert die Betriebskosten und erhöht die Arbeitsproduktivität und Ergebnisse.



Allerdings hat Telearbeit auch einige Nachteile. Eine erhöhte Motivation der Arbeitnehmer zu arbeiten ist notwendig. Die Gefahr der Ablenkungen bei der Telearbeit (von zu Hause) können schließlich kritischer sein, als am Arbeitsplatz in der Firma (z. B. Kinder, Haustiere und Nachbarn). Telearbeiter können einen beruflichen Kontakt mit Nichttelearbeitern verlieren.

5 Internet der Dinge

Thema Internet der Dinge wird detailliert in den einzelnen Lernmodulen LM 08: Internet der Dinge erarbeitet und an Studierende und Lehrer weitergegeben.

6 NGN Dienste

6.1 VoIP

$E=m \cdot c^2$

Voice over IP (VoIP oder IP-Telefonie, Internettelefonie) ist ein Satz von Technologien, die für die Bereitstellung von Sprachkommunikationen und Multimedia-Sitzungen, die über IP (Internet Protocol) -Netzwerke (Internet) erforderlich sind.

Die Internettelefonie stellt die Bereitstellung von Kommunikationsdiensten wie Sprache, Fax, SMS, Voice-Messaging über das Internet und nicht über das *public switched telephone network (PSTN)* dar. VoIP-Telefonanruf ist ähnlich der traditionellen digitalen Telefonie und beinhaltet folgende Aktionen:

- Signalisierung,
- Kanaleinrichtung,
- Digitalisierung der analogen Sprachsignale,
- Sprachdatencodierung.

Die codierten Sprachdaten werden paketierte und als IP-Pakete über ein *packet-switched data network (PSDN)* übertragen. Beispiele für VoIP-Anwendungen sind Skype, Google Talk.

Es gibt mehrere konkurrierende Ansätze, wie die VoIP zu implementieren ist. Jeder basiert auf einem Satz von Protokollen, um Signalisierung, Datenübertragung und andere Aufgaben zu behandeln. Das am häufigsten verwendete Protokoll in einer VoIP-Welt ist SIP [12]. Das *Session Initiation Protocol (SIP)* ist ein Kommunikationsprotokoll, das eine Signalisierung der Steuerung für Multimedia-Kommunikationssitzungen ermöglicht. Die ist unabhängig vom zugrundeliegenden Transportprotokoll und benutzt:

- *Transmission Control Protocol (TCP)*,
- *User Datagram Protocol (UDP)*, oder
- *Stream Control Transmission Protocol (SCTP)*.

SIP ein Anwendungsschicht-Steuerungsprotokoll, das die Einrichtung, Modifikation und Abbruch von Multimediasitzungen verarbeitet. Medien können einer bestehenden Sitzung hinzugefügt (und entfernt werden). SIP wird in Kombination mit anderen Protokollen verwendet, um die Sitzungsmerkmale potenziellen Teilnehmern zu beschreiben. SIP basiert auf einem Request- und Response-Transaktionsmodell ähnlich dem HTTP. Jede Transaktion besteht aus einer Anforderung, die eine bestimmte Methode oder eine Funktion auf dem Server aufruft und mindestens eine Antwort.

Es gibt mehrere populäre Codecs für die Sprachkodierung in VoIP-Sessions wie G.711, G.722, vs G.729.

6.2 Gehostete Call-Center

In den letzten zehn Jahren haben die Contact Center eine umfassende Evolution erlebt. Viele Unternehmen nutzen eine Reihe von Kontaktzentren, um alle Interaktionen mit ihren Kunden zu verwalten (ob es sich um ein hauseigenes Team oder um Fremdleistungen handelt). Gehostete VoIP-Telefonie ist schnell zur Standard-Kommunikationsplattform für Organisationen aller Größen geworden. Der Großhandelsübergang zum funktionsreichen gehosteten VoIP Service (von herkömmlichen Telefonanlagen) hat bereits begonnen und bietet erhebliche Vorteile:



+

-
- sofortige Kostenersparnis,
 - Erhöhung der Systemzuverlässigkeit und Produktivität der Mitarbeiter.
-

Die Bereitstellung von gehosteter VoIP-Technologie erfordert wenig Vor-Ort-Ausrüstung. In den meisten Fällen ist das benötigte Equipment auf einen hochwertigen Router, *Integrated Access Devices (IADs)* und IP-Telefone (Abb. 7) beschränkt. Analoge Telefone können in einigen Fällen auch verwendet werden, aber IP-Telefone werden dringend empfohlen, weil sie



+

-
- mehr Funktionen bieten,
 - weniger Hardware benötigen,
 - einfacher zu bedienen sind.
-

IADs werden verwendet, um Unternehmen Zugang zu ihren bestehenden analogen Handsets, Kreditkarten-Maschinen, Alarmer, Faxgeräte, etc. zu ermöglichen.

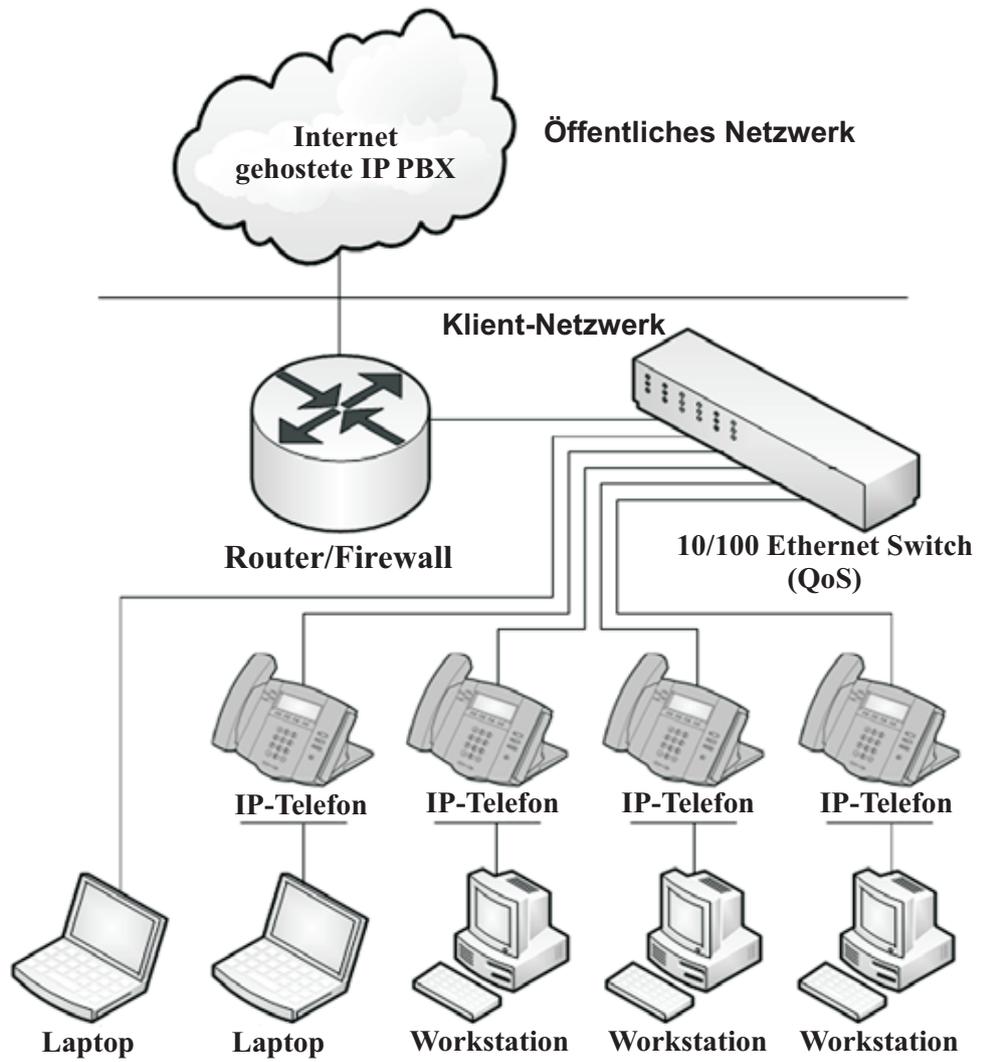


Abb. 7 - Gehostete-VoIP-Netzwerktopologie [13]

6.3 IPTV

ITU-T definiert das **IPTV** (*Internet Protocol Television*) nach folgender Definition [14]:

$E=m \cdot c^2$

IPTV sind Multimediadienste wie Fernsehen / Video / Audio / Text / Grafiken / Daten, die über IP-basierte Netzwerke zur Verfügung gestellt werden, die das erforderliche QoS / QoE (Quality of Service / Experience), Sicherheit, Interaktivität und Zuverlässigkeit unterstützen.

Mit anderen Worten, IPTV ist ein System, das (mit Streaming-Technik) Fernsehen durch IP über PSDN-Netze (LAN, Internet) liefert, im Gegensatz zu traditionellen terrestrischen, Satelliten- oder Kabelfernsehsysteme [15]. Die End-to-End-Kette für die Übermittlung des IPTV-Inhalts an den Endbenutzer enthält in der Regel diese 4 Hauptdomänen, die an der Bereitstellung eines IPTV-Dienstes beteiligt sind (Bild 8):

- Inhalt Anbieter,
- Dienstleister,
- Netzbetreiber,
- Endbenutzer.

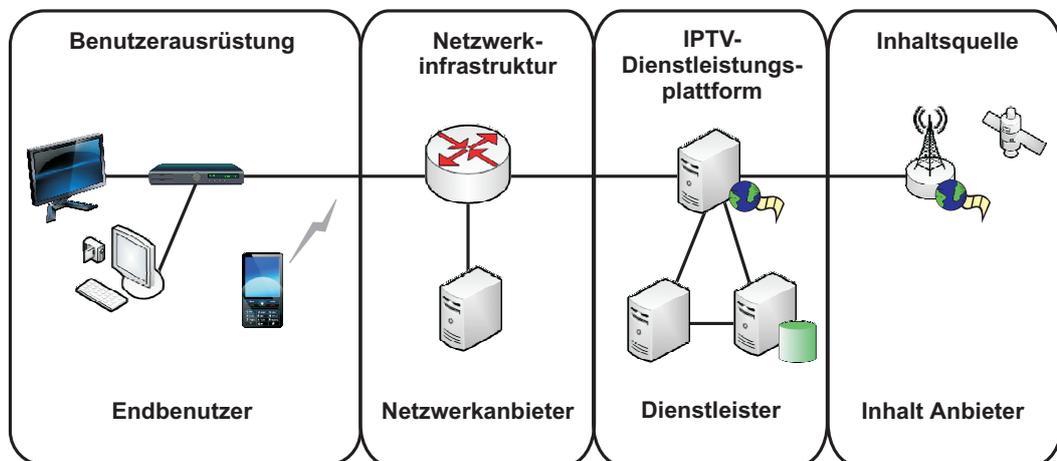


Abb. 8 - IPTV Domänen

Es gibt zwei Hauptaspekte des IPTV:

1. technologischen Aspekt - die IPTV-Architektur,
2. Benutzerperspektive Aspekt - die IPTV-Dienste und Benutzererfahrung.

Die meisten der bestehenden nicht-NGN IPTV-Lösungen bieten nur grundlegende Dienste wie lineare TV, VoD, und einige von ihnen auch PVR.



Eine neue NGN-basierte IPTV-Lösung sollte daher viel mehr anbieten, die Dienste, Eigenschaften und das wichtigste auch neue Benutzererlebnis im Fernsehen mit mehr Interaktivität, Personalisierung, Mobilität und Komfort beim Konsum der richtigen Inhalte zur richtigen Zeit und richtiger Weg anbietet.

Es gibt keinen einheitlichen Ansatz für die Bereitstellung von IPTV-Diensten [16]. Wegen der enormen Kosten in der Netzwerk-Ausrüstung, die Betreiber in der Regel folgen inkrementelle Ansätze für Netzwerk-Upgrade und verlassen sich dabei auf bestehende Räumlichkeiten und Verfahren.

Interessierte Leser finden weitere Details zu IPTV-Netzwerken und -Diensten im Anhang des Lernmoduls LM 19 - Moderne TV-Standards - Internet Protocol Television.

6.4 VoIP VPN

Kombination aus zwei Technologien: Die VoIP und virtuellen privaten Netzwerke bietet VoIP-VPN-Technologie, die eine sichere Sprachübertragung bietet. Wie bereits erwähnt, überträgt die VoIP eine menschliche Stimme als einen digitalen Datenstrom.



Dann ist es recht einfach, eine Sprachverschlüsselung über VPN-Tunnel bereitzustellen, indem lediglich Standard-Datenverschlüsselungsalgorithmen angewendet werden, die in Protokollen, die zur Implementierung von VPN-Tunneln verwendet werden.

Die Anwendung der Voice over IP über VPN bringt jedoch einen weiteren Vorteil. Es ist schwierig, das SIP-Protokoll über eine Firewall zu übertragen, da es zufällige Portnummern für den Verbindungsaufbau verwendet. Ein VPN ist eine gute Lösung, um die Firewall-Probleme bei der Konfiguration von Remote-VoIP-Clients zu vermeiden.

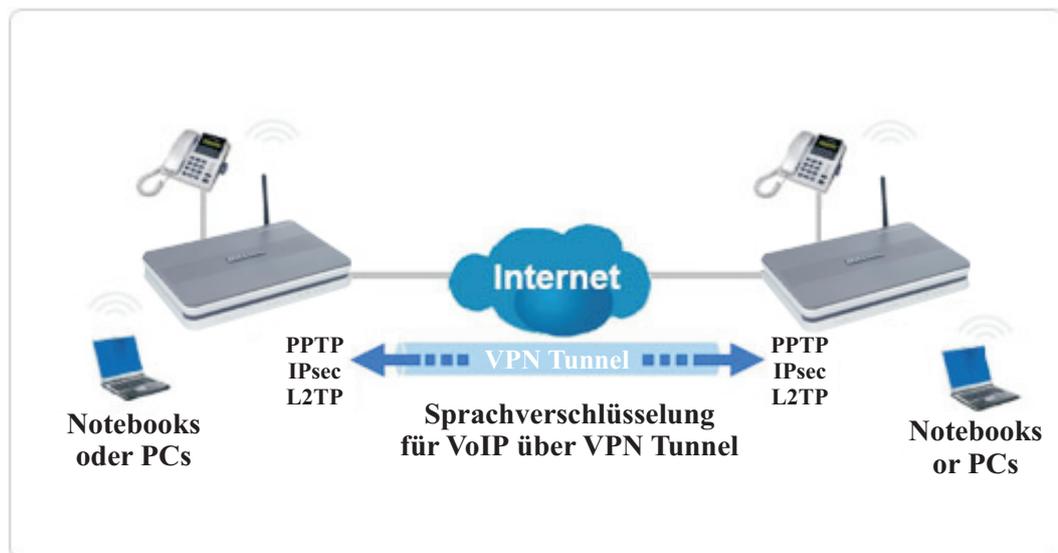


Abb. 9 - Sicheres Voice over VPN Tunnel [17]

6.5 Vererbte Dienste (ISDN-Dienste Emulation / Simulation)

Während der Entwicklung zu NGN unterstützt NGN ältere Endgeräte (z. B. PSTN / ISDN-Telefone) und PSTN / ISDN-ähnliche Fähigkeiten.

PSTN/ISDN Emulation:

- aus der Sicht des Endnutzers bietet das NGN, die gleichen Dienste ,die vom bestehenden PSTN / ISDN angeboten werden
- alte Terminals können bestehende Telekommunikationsdienste nutzen, während sie mit NGN verbunden sind

PSTN/ISDN Simulation:

- NGN-Endgeräte in einem NGN-Netzwerk können PSTN / ISDN-ähnliche Dienste nutzen
- alte-Terminals mit Terminalanpassungen können ebenfalls verwendet werden
- implementiert über IP-basierte Steuerungsinfrastruktur (z. B. mit SIP)

6.6 QoS

Multimedia-Dienste erfordern von Netzwerken einen QoS (Quality of Service) Parameter sicherzustellen. IP-Netzwerke wurden mit einem Best-Effort-Delivery-Modell entworfen, das diese Anforderungen nicht erfüllt. Daher müssen einige QoS-Mechanismen in IP-Transportnetzen implementiert werden:

- **DiffServ** (*Differentiated Services*),
- **IntServ/RSVP** (*Integrated Services / Resource Reservation Protocol*),
- **MPLS** (*Multi-Protocol Label Switching*).



Leider sind sich diese Mechanismen nicht bewusst über Kommunikationssitzungen (z. B. VoIP-Sitzungen), die durch Protokolle höherer Schichten wie SIP gestartet werden.

NGN-Netzwerke bieten eine Vielzahl von Diensten (Anwendungen), die viele verschiedene Arten von Verkehr im Netz erzeugen und die eine besser kontrollierte Art der Verkehrsabwicklung erfordern. QoS-fähige Netzwerke basieren auf einem Konzept, das jeden Netzwerkverkehr in verschiedene Klassen mit unterschiedlichen Eigenschaften aufteilt.

Eine End-to-End-**Paketverzögerung** wird als eine Zeit bezeichnet, die notwendig ist, um ein Paket von seiner Quelle zu seinem Ziel zu übertragen. Ein **Paketjitter** wird als Variationen in den Paketverzögerungen definiert. Das **Paketfehlerverhältnis (PER)** ist definiert als der Prozentsatz der gesendeten Pakete, die gelöscht oder verloren gegangen sind. Basierend auf dem PER können wir Anwendungen in zwei Gruppen aufteilen, die fehlertolerant und intolerant sind.

Tabelle 1 fasst diese Anwendungen in Bezug auf den Paketverzögerungsparameter zusammen.

	Fehlertolerant	Fehlerintolerant
Interaktiv (Verzögerung $\ll 1$ s)	Konversations-Sprache und Video	Befehl / Steuerung (z. B. Telnet, interaktive Spiele)
Ansprechend (Verzögerung ~ 2 s)	Audio/Video Messaging	Transaktionen (z. B. E-Commerce, WEB-Browsing, E-Mail-Zugang)
Rechtzeitig (Verzögerung ~ 10 s)	Streaming von Audio und Video	Messaging, Downloads (z. B. FTP, Standbild)
Rechtzeitig (Verzögerung $\gg 10$ s)	Fax	Hintergrund (z. B. Usenet)

RSVP (definiert in RFC 2205 im Jahr 1997) wird von dem IntServ-Modell und wichtiger MPLS verwendet, um eine Ressourcenreservierung zu realisieren. Es

bietet Anwendungen mit den Mitteln, um dem Netzwerk bekanntzugeben, welche und wie viel Ressourcen sie benötigen. Dieser Vorgang wird als Signalisierung bezeichnet.

Um die QoS-Policy in NGN zu unterstützen, hat ITU eine Infrastruktur mit einer *Ressourcen- und Zulassungssteuerungsfunktion (RACF)* empfohlen. Die Ressourcenzuteilung und Zulassungssteuerung wird in der Transportschicht realisiert. Gleichzeitig entwickelte ETSI eine funktionale Architektur für das Ressourcenmanagement, genannt *Resource Admission Control Subsystem (RACS)* für Zugangs- und Aggregationsnetze. Beide Systeme zeigen viele Gemeinsamkeiten und nur wenige Unterschiede.

7 WebRTC

$E=m \cdot c^2$

Web Real-Time Communications (WebRTC) ist eine Sammlung von offenen Standards für Echtzeit-Kommunikation, die hauptsächlich von der WebRTC *Wide Web Consortium (W3C)* Arbeitsgruppe und der *Real-Time Communication in Web-browsers (RTCWEB)* *Internet Engineering Task Force (IETF)* Arbeitsgruppe.

Die W3C konzentriert ihre Arbeit mit WebRTC hauptsächlich auf die Browser *Application Programming Interfaces (APIs)*, um mit den Audio- / Videoquellen zu interagieren. Die IETF hat die RTCweb-Gruppe gegründet, um sich auf die Inter-Browser-Schnittstelle und die Definition von (Signalisierungs-) Protokollen zu konzentrieren.

WebRTC [19] eröffnet Möglichkeiten für die Echtzeitkommunikation wie Audio- und Videoanrufe, Bildschirmfreigabe und Videokonferenzen in Webbrowsern, jedoch ohne zusätzliche Software (nur moderne Webbrowser sind erforderlich). Dies macht es für Webentwickler einfach, WebRTC-Funktionen nur unter Verwendung der *Hypertext Markup Language Version 5 (HTML5)* und einer Vielzahl von JavaScript *Application Programming Interfaces (API)* zu implementieren.

+

Neben der Bereitstellung einer leistungsfähigen dezentralen Medien-Engine in Browsern, bietet WebRTC weitere Vorteile wie Open-Source-Code & APIs, kostenlose Audio- & Video-Codecs (adaptive, High Definition) und Netzwerkunterstützung eingebaut (z. B. Verschlüsselung, Netzwerk-Discovery).

Aufgrund seiner technischen Gestaltung ist WebRTC jedoch nicht auf die Verwendung in Browsern beschränkt. Es kann auch durch Apps und native Implementierungen genutzt werden, so dass fast jedes moderne angeschlossene Gerät - Computer, Tablets oder sogar Fernseher – als WebRTC-Peer arbeiten könnte und damit einen vollwertigen Kommunikationsgerät werden könnte. Diese Teilnehmer einer Kommunikation können als WebRTC-Peers oder kurz Peers bezeichnet werden, die auch als Synonym für das gesamte Kommunikationsgerät gesehen werden können. Darüber hinaus ist der revolutionärste Aspekt des WebRTC sein Kommunikationskonzept.

+

Im Gegensatz zu anderen Echtzeit-Kommunikationssystemen erfordert die Bereitstellung von Kommunikation mit WebRTC keine große Infrastruktur, die den Kommunikationsverkehr über die Peers verteilt.

Normalerweise gibt es zwei Kommunikationsmuster in WebRTC, das Grundmuster, genannt WebRTC Triangle und ein weiter fortgeschrittenes Muster, das WebRTC Trapezoid.

Im Fall eines Dreiecksmusters (in Abb. 10 gezeigt) werden zunächst alle Peers bzw. Browser, die miteinander kommunizieren sollen, mit einem Webserver verbunden. Dieser Webserver stellt eine WebRTC-Webanwendung zur Verfügung, die oft als JavaScript-Datei implementiert ist und eine Reihe von APIs aufruft, die vom

Webserver bereitgestellt werden. Zur Einrichtung der WebRTC-Sitzung werden diese API-Anfragen zur Einrichtung des Signalisierungskanals verwendet. Die Signalisierung im WebRTC ist nicht standardisiert und somit abhängig von der spezifischen WebRTC-Implementierung, zwischen den Peers über den Webserver. Der Transport von Benutzerdaten (wie Audio, Video oder andere) erfolgt über die PeerConnection, die direkt zwischen den beiden Peers aufgebaut wird.

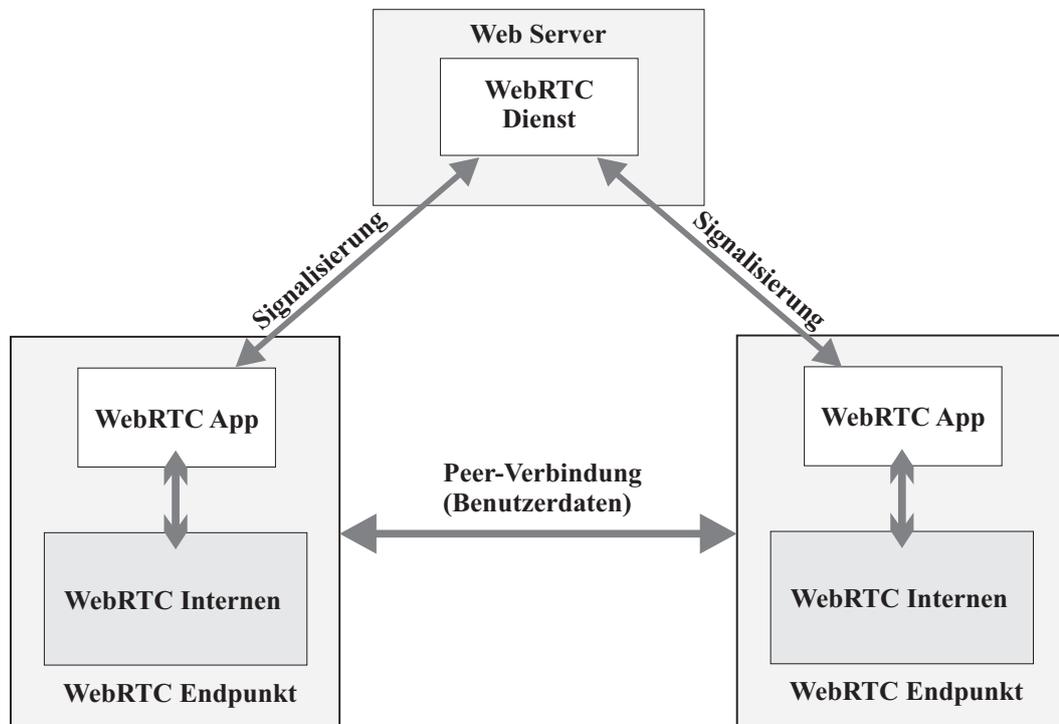


Abb. 10 - WebRTC Dreieck

Abb. 11 zeigt das trapezförmige Kommunikationsmuster, das für die Kommunikation zwischen den Peers verwendet wird, die nicht mit demselben Webserver verbunden sind. In diesem Fall erfolgt die Kommunikation über die Webserver unter Verwendung eines standardisierten Signalisierungsprotokolls wie z.B. SIP. Die Nutzdatenübertragung über die PeerConnection bleibt jedoch unverändert und wird direkt zwischen den Peers durchgeführt.

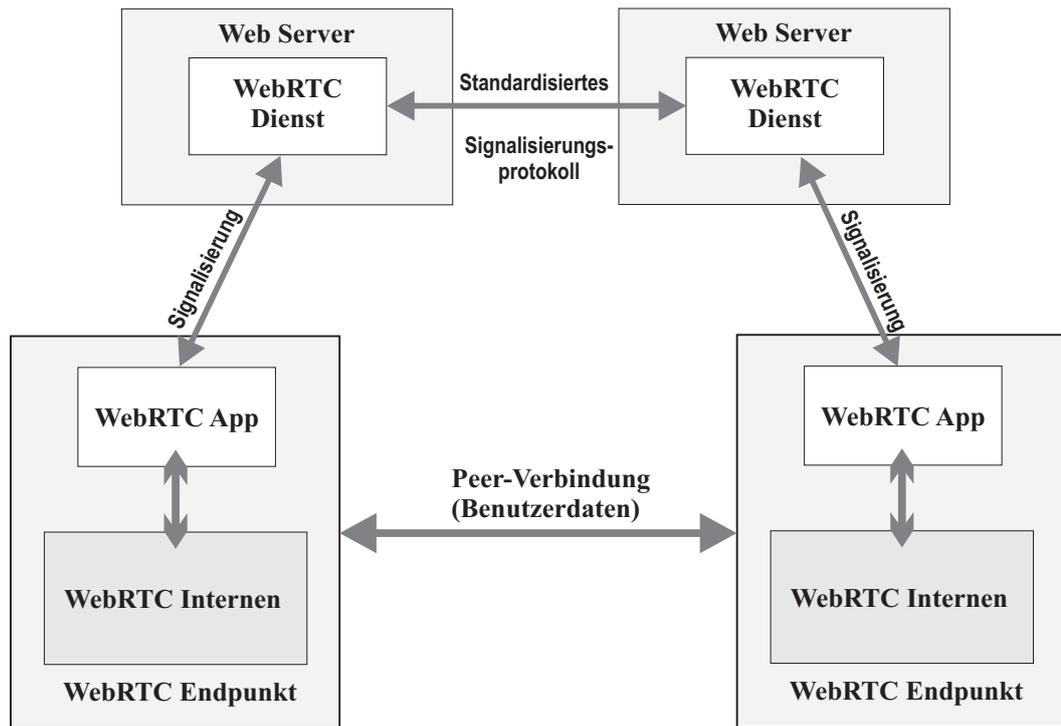


Abb. 11 - WebRTC Trapezoid

7.1 Anwendungen

Mit WebRTC [20] können Anwendungen entwickelt werden – die nicht nur auf Kommunikationsfunktionen beschränkt sind. WebRTC ist nicht (nur / hauptsächlich) über das "Aufrufen" innerhalb des Browsers, sondern darüber, wie Webentwickler über JavaScript auf Audio / Video-Eingabegeräte zugreifen und das Problem der Browser-to-Browser-Kommunikation für normale Web-Entwickler abstrahieren können.

Sobald das Browser-to-Browser-Kommunikationsproblem gelöst ist, stellt WebRTC sowohl einen Benutzerdatenkanal für Echtzeitkommunikationsdaten als auch einen Datenkanal bereit, um irgendeine Art von anderen Daten in einer Peer-to-Peer-Weise zu senden.



All dies erfordert meist keine Plug-Ins - sondern wird nativ in den Browsern unterstützt (derzeit Google Chrome, Mozilla Firefox, Opera, Microsoft Edge).

Browser-to-Browser-Anwendungen für Sprachanrufe und Video-Chat

Die einfachste Anwendung für WebRTC ist die Audio / Video-Kommunikation zwischen den Browsern. Die integrierte WebRTC-Fähigkeit bietet Mikrofon (Audio) und Kamera (Video) -Zugriff (der Benutzer kann das Gerät auswählen und Erlaubnis erteilen).

Die wichtigen API-Funktionen für diesen Anwendungsfall sind

- `MediaStream/getUserMedia` (HTML 5)
- `RTCPeerConnection`

Bevor `getUserMedia` verfügbar war, kannten die Browser bereits "statische" Medienobjekte (``, `<video>`, `<audio>`). Diese Objekte können angezeigt, aber auch manipuliert werden (z. B. ein `` -Tag kann man mit dem Attribut `width = "400"` das Bilds/Video skalieren). Die `getUserMedia` API erlaubt den Zugriff auf dynamische Quellen wie Mikrofone und Kameras. Die Eigenschaften dieser Quellen können sich an Anwendungsbedürfnisse anpassen. `MediaConstraints` werden standardmäßig zur Beschränkung von Ressourcen verwendet.

Die `PeerConnection` ist eine Medientechnologie, die es zwei Benutzern ermöglicht, direkt mit dem Browser zu kommunizieren. Diese Kommunikation wird über einen Signalisierungskanal koordiniert, der durch nicht spezifizierte Mittel bereitgestellt wird, jedoch in der Regel durch ein Skript auf der vom Webserver bereitgestellten Webseite. Viele Websites haben bereits die Möglichkeit, Nachrichten zwischen Web-Client und Server (z. B. über Web-Sockets) auszutauschen.

Beispieldienste sind:

- appear.in
- talky.io

P2P Datenaustausch

Mit dem RTCDataChannel kann eine Webanwendung generische Anwendungsdaten Peer-to-Peer senden und empfangen.

Die DataChannel-Schnittstelle stellt einen bidirektionalen Datenkanal zwischen zwei Peers dar. Die PeerConnection repräsentiert nur einen Kanal für RTC. Der DataChannel kann jede Art von Daten transportieren.

Ein Beispiel Service ist sharefest.me.

Bildschirmfreigabe

Die getUserMedia API kann nicht nur auf Kamera / Mikrofon als Medienquelle zugreifen, sondern auch auf den gemeinsamen Bildschirm. Aus Sicherheitsgründen erfordert der Zugriff auf den Bildschirm ein Plug-In. Dieses Plug-in ist jedoch nicht die Bereitstellung von Screen-Sharing als solche (dies erfolgt durch die WebRTC Teil des Browsers), sondern gewährt nur den Zugriff auf die Browser-API für bestimmte Domains, die explizit über das Plug-In erlaubt sind.



Die meisten Dienste, die verwendet werden, um mit Audio / Video kommunizieren bieten auch ein Bildschirmfreigabe.

Gemeinsames Whiteboard

Neben der A / V-Kommunikation und der Bildschirmfreigabe kann der angewendete Datenkanal auch zur Übertragung nicht nur von Dateien, sondern auch von Steuerinformationen verwendet werden. Diese Steuerinformation kann verwendet werden, um den angezeigten Browser-Inhalt zu modifizieren.

Eine Beispielanwendung für dieses kann ein kollaboratives Whiteboard sein. Durch das Senden der Eingaben von einem Whiteboard ("Editor") zu allen anderen Whiteboards unter demselben Link ("Zuschauer") kann die Browseranwendung als Shared Whiteboard agieren. Unterstützt durch WebRTC-Kommunikationsfunktionen kann eine solche Website z.B. Innerhalb von E-Learning benutzt werden.

Konferenzen

Aus dem reinen Browser-Konzept ist WebRTC als Peer-to-Peer-Kommunikation konzipiert, ohne dass zusätzliche Infrastruktur benötigt wird.



Dieser architektonische Ansatz macht schwieriger die Sitzungen mit mehreren Streams, wie Gruppen-Videokonferenzen oder anderen "n-zu-m" Sende-Szenarien zu realisieren.

Dies ist der Punkt, bei dem der Conferencing Baustein ins Spiel kommt. Der Conferencing Building Block kümmert sich um die Verteilung von Medienverkehr zu einer Gruppe von Peers. Diese Verteilung ist auf drei verschiedene Arten möglich, die sich primär in ihren Anforderungen an zusätzliche Server unterscheiden.

Beginnen wir mit dem Peer-to-Peer-Konzept, das zu einem völlig vernetzten Ansatz führt.



Der größte Vorteil dieses Ansatzes ist seine Einfachheit, von einem Entwickler gebaut zu werden, da das keinen Verteilungspunkt im Zentrum des Netzwerks benötigt (vgl. Abbildung 12).



Auf der anderen Seite kommt diese Einfachheit mit einem Preis von einer sehr hohen Nachfrage in Bezug auf die Netzleistung. Je mehr Teilnehmer an einer Konferenz teilnehmen, desto höher wird die erforderliche Netzwerkleistung.

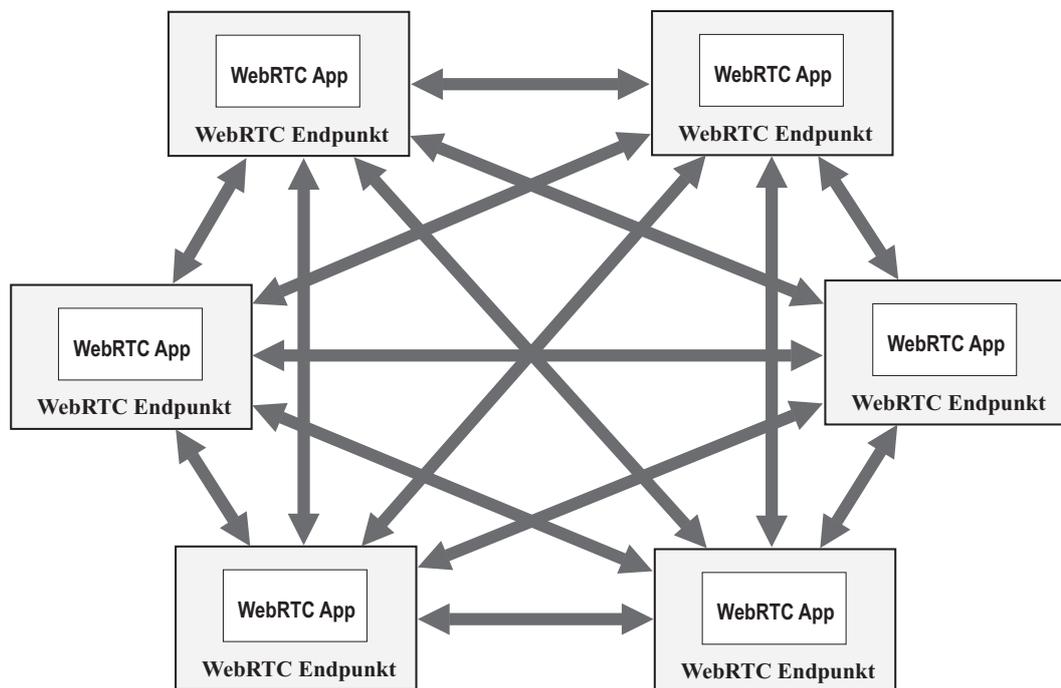


Abb. 12 - Peer-to-Peer Netzwerk-Ansatz

Im Gegensatz zum Peer-to-Peer-Ansatz, der eine selektive Weiterleitungseinheit bzw. eine Mediensteuereinheit beinhaltet, sind zusätzliche Server erforderlich (siehe Abbildung 13). Eine selektive Weiterleitungseinheit wirkt ähnlich wie ein

Router oder Proxy, der jeden Medienstrom den er von einem Peer empfängt zu allen anderen Peers sendet.



Einerseits verringert sich dadurch die erforderliche Netzwerkleistung durch das Hochladen von nur einem Medienstrom pro Peer.



Andererseits wird die erforderliche Netzwerkleistung nur auf die selektive Weiterleitungseinheit verschoben.

Bei einer Mediensteuereinheit empfängt die Zentraleinheit, ähnlich wie die selektive Weiterleitungseinheit, alle Medienströme von den Peers. In einem zweiten Schritt wird der Verkehr jedoch von der Zentraleinheit verarbeitet, um für jeden Peer einen einzelnen Stream zu bauen. Die Mediensteuereinheit überträgt nur den einen einzelnen Strom zu jedem einzelnen Peer, was zu einer großen Verbesserung in Bezug auf die erforderliche Netzwerkleistung führt. Zusätzlich ermöglicht dieser Ansatz auch eine Vielzahl von denkbaren Anwendungsfällen, indem unterschiedliche Arten der Medienverarbeitung auf der Zentraleinheit verwendet werden.

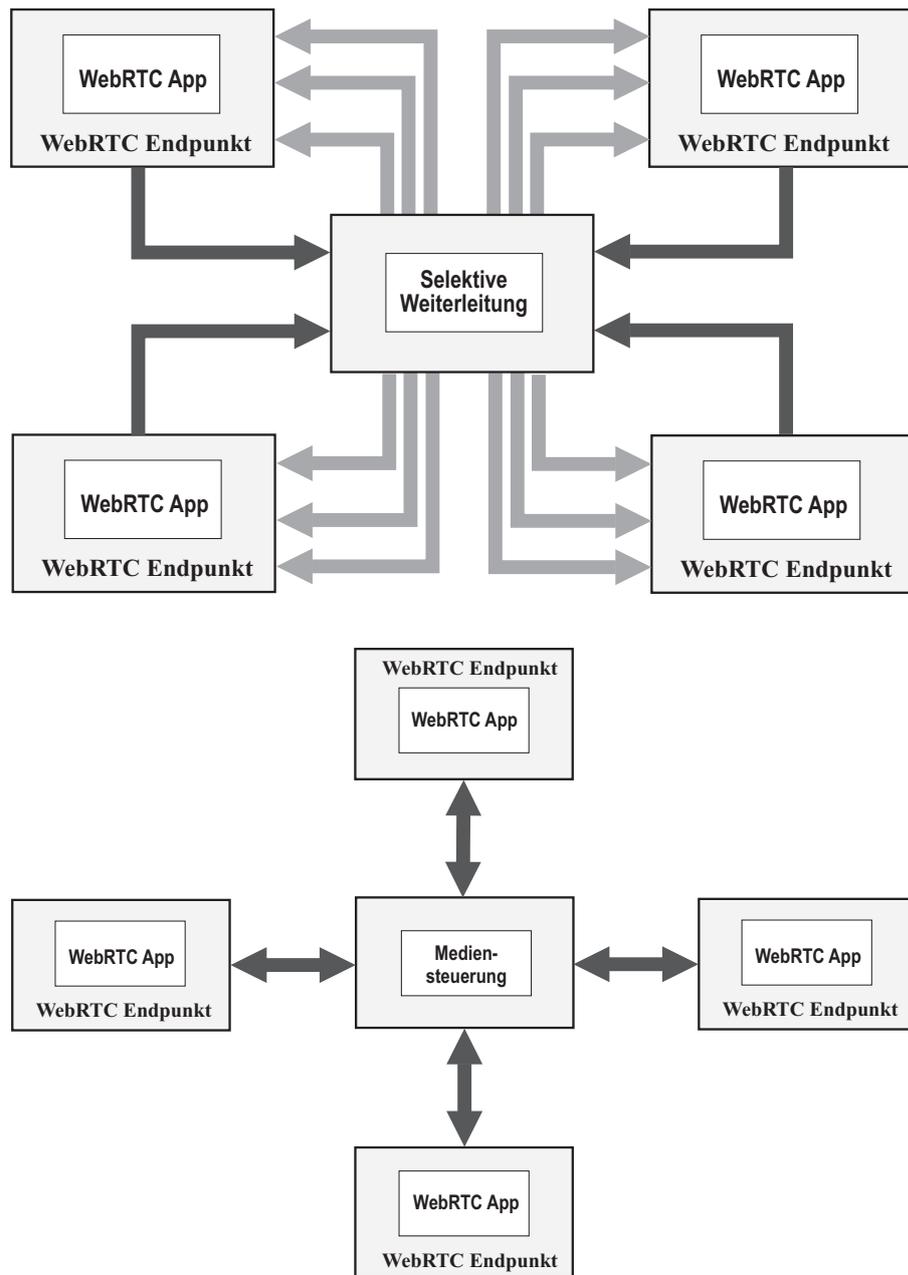


Abb. 13 - Selektive Weiterleitungseinheit und Mediensteuereinheit

7.2 Zusammenfassung



Mit WebRTC können Webentwickler nativ auf die Mikro / Video-Kamera zugreifen und direkte Browser-zu-Browser-Verbindungen aufbauen. Sie sind in der Lage, Echtzeit-Inhalte und normale Daten zu senden, ohne sich Gedanken über Signalverarbeitung, Codecs, Sicherheit und Bandbreitenmanagement zu machen.
