

# Personalisierte Video- und TV-Dienste (TV-Anytime)

Matthias Marm  
marmm@cip.ifl.lmu.de

Universität München  
Medieninformatik  
Amalienstrasse 17, 80333 München, Deutschland

**Zusammenfassung** Diese Arbeit gibt einen Einblick in den TV-Anytime Standard. Dazu werden die Workgroups des TV-Anytime Forums beleuchtet, wobei der Hauptaugenmerk auf der Metadaten-Workgroup liegt, da Metadaten eine Schlüsselrolle im personalisieren von TV- und Video-Diensten spielen. Es werden die vielfältigen Möglichkeiten aufgezeigt, die sich durch Metadaten bieten, von der Information über die Selektion bis hin zur Organisation. Einige Szenarien zeigen den potentiellen Nutzen in der realen Welt. Dies wird durch konkrete Beispiele und weiterführende Ansätze untermauert.

## 1 Einleitung

Personalisierte Video- und TV-Dienste gewinnen immer mehr an Bedeutung. Das ist zum einen darauf zurückzuführen, dass das Fernsehprogramm nicht nur deutlich an Umfang, sondern auch an Vielfalt zugelegt hat, was nicht zuletzt den neuen digitalen Übertragungsmöglichkeiten zuzuschreiben ist. Ein anderer Grund ist das immer weniger Wert auf eine aktive Auswahl des Inhaltes gelegt und meist versucht wird mit einer sehr unzuverlässigen Methode die Auswahl eines möglichst interessanten Beitrags zu erreichen – dem Zappen. Heutzutage sind teilweise bereits komfortablere Möglichkeiten, als die herkömmlichen Fernsehzeitschriften direkt in die Fernsehgeräte eingebaut, sogenannte EPGs (Electronic Program Guide). Die damit erweiterten Möglichkeiten, wie eine grobe Vorauswahl nach dem Programmtyp (Spielfilm, Serie, Sport) scheinen sich jedoch bislang nicht recht durchsetzen zu wollen. Da die schwache Akzeptanz hauptsächlich auf mangelndes Engagement des Benutzers zurückzuführen ist, geht der Forschungstrend nun in Richtung automatische Erzeugung einer benutzerspezifischen Vorauswahl. Durch den Überfluss an verfügbaren Programmen und Informationen, aus denen der Konsument auswählen kann, braucht er neue Lösungen, die basierend auf seinen Präferenzen die große Auswahl filtern und dynamisch an die (wechselnden) Bedürfnisse anpassen[1]. Ein hier wichtiges Schlagwort ist Metadaten, die sowohl bei der Indizierung als auch bei der Filterung und Anpassung des Inhalts für den Benutzer eine große Rolle spielen. Dies, sowie die Standards MPEG7 und vorrangig TV-Anytime (TVA) sind die Kernbestandteile dieser Arbeit.

## 2 TV-Anytime Standard

Am 26. und 27. Juli fand in Genf das finale Meeting des TVA Forums statt. Seit der Gründung dieses Forums 1999 haben über 100 Firmen und 500 Einzel-

personen zu den Entwicklungen der Spezifikationen beigetragen. Nachdem die Spezifikationen der ersten von zwei Phasen bereits 2003 von dem ETSI (European Telecommunications Standards Institute) publiziert wurde, folgten mit dem abschließenden Meeting auch die Publikation der Spezifikationen von Phase Zwei. Ziel dieser Entwicklung war es offene Spezifikationen für interoperable und integrierte Systeme zu schaffen, die es sowohl Herstellern von Elektronikgeräten, Telekommunikationsfirmen, Broadcastern, Anbietern von Content und anderen Service Providern erlauben effektiv den lokalen Speicher mit hoher Kapazität in Konsumerendgeräten zu nutzen und so dem Konsumenten einen auf ihn maßgeschneiderten Inhalt anzubieten[2]. Weitere zwei grundlegende Zielsetzungen des Forums galten der Netzwerkunabhängigkeit – im speziellen, was die Übertragung der Daten zum Konsumenten betrifft – und die notwendigen Sicherheitsstrukturen um die Interessen aller Parteien zu schützen. In diesem dynamischen Markt bieten sich neue Geschäftsmodelle und Möglichkeiten für die Provider, die es erlauben, jeden Konsumenten individuell anzusprechen und eine ideale Anpassung an die Bedürfnisse des Publikums ermöglichen. Diese neuen möglichen Geschäftsmodelle, die Referenzierung des Content, Rechtemanagement und –sicherung zusammen mit den bereits erwähnten Metadaten bilden die vier Workgroups des TVA Forums.

## **2.1 Geschäftsmodell**

Die Arbeit dieser Workgroup bestand darin benötigte Schlüsselfunktionalitäten zu entwickeln, die der großen Anzahl an Geschäftsmöglichkeiten der Industrie gerecht werden. Es wurden Modelle für alle Beteiligten, wie Konsumenten, Content und Service Provider, Werber sowie Hersteller in Betracht gezogen. Einige Beispiele hierfür wären interaktive, nutzerspezifische Werbung, online Verkauf und Verleih von Content, Marktforschung bezogen auf das Konsumentenverhalten basierend auf Rückkanal Analysen, neue Software die das managen des lokal gespeicherten Content erlaubt. Nachdem nun die Spezifikationen feststehen, arbeitet diese Workgroup jetzt mit anderen Workgroups zusammen um sicherzustellen, dass sich die Konsumenten–Fallstudien auch mit den identifizierten Geschäftsmodellen vereinbaren lassen[1].

## **2.2 System, Transport–Schnittstellen und Content–Referenzierung**

Diese Workgroup ist für die komplette Architektur und Konsistenz des TVA Systems zuständig. Die grundlegende Aufgabe besteht darin sicherzustellen, dass ein funktionierendes TVA System durch die Verwendung von TVA Tools geschaffen werden kann. Dazu werden zum einen die Treffen der technischen Workgroups organisiert, bei denen übergreifende technische sowie die wichtigsten technischen Themen besprochen werden, zum anderen werden technische Berichte verfasst, die mögliche Systeme beschreiben. Diese Dokumente identifizieren außerdem andere mögliche Tools – neben den im System bereits vorhandenen TVA Tools – die für den Aufbau eines funktionierenden Systems benötigt werden. Eine weitere Aufgabe dieser Workgroup besteht in der Definition von Voraussetzungen auf der Transportebene um ein korrekt funktionierendes TVA

System zu gewährleisten, so dass es Organisationen wie DVB, ATSC oder ähnlichen möglich ist TVA in ihren Umgebungen zu implementieren. Die Aufgabe von Content-Referenzierung ist die Beschaffung einer speziellen Instanz eines speziellen Inhalts. Als Beispiel könnte hier eine Ankündigung einer neuen Krimiserie dienen. Zwar würde der Konsument gerne die ganze Staffel aufnehmen lassen, aber da er nicht weiß – und vielleicht zu dem Zeitpunkt noch nicht einmal der Broadcaster – wann die Staffel überhaupt gesendet wird ist ihm das nicht möglich. Um dies möglich zu machen wird eine Funktion benötigt, die es erlaubt auf Content, unabhängig von seiner Herkunft (z. B. Broadcast Kanal zu bestimmter Zeit; Fileserver der mit Internet verbunden ist) zu verweisen. Die TVA Content-Referenzierungs Spezifikationen bieten eine solche herkunftsunabhängige Identifikation (Content Referencing Identifier: CRID) und den Prozess, mit dem der CRID in Zeit und Herkunftsort des Content aufgelöst werden kann[1].

### **2.3 Rechtemanagement und –sicherung**

Wie der Name dieser Workgroup schon aussagt, entwickelt sie Standards, die für eine sichere und flexible Einhaltung und Durchsetzung der Nutzungsbedingungen für urheberrechtsgeschützte Daten, die an Konsumenten und deren Massenspeicher verteilt werden, garantieren sollen. Dazu gehört die Entwicklung einer großen Anzahl an Maßnahmen, die den Zugriff auf den Inhalt und den Schutz dessen regeln, um allen Anforderungen der vielfältigen Service Provider gerecht zu werden. Diese Workgroup setzt sich aus allen Teilen der Vertriebskette zusammen, von der Erzeugung des Content über die Werbeindustrie, bis zu den Herstellern der Konsumerendgeräte sind Teilnehmer aus allen involvierten Sparten vertreten[1].

### **2.4 Metadaten**

Wie bereits Eingangs erwähnt sind Metadaten einer der Schwerpunkte dieser Arbeit. Deshalb spielt diese Workgroup mit ihrer Entwicklung der Metadaten Spezifikationen eine wichtige Rolle, wobei die anderen Workgroups ebenfalls entscheidende Funktionen bei der Personalisierung von Content erfüllen, aber ließe sich zum Beispiel ohne Metadaten keine Content Referenzierung durchführen, denn die CRID sind nichts anderes als dem Content hinzugefügte Metadaten. Auch könnte, was benutzerspezifische Werbung angeht, ohne Metadaten nicht automatisch entschieden werden, welche Werbung für welchen Konsumenten interessant sein könnte. Den sichtbarsten Teil der Metadaten findet man beispielsweise in den bereits erwähnten EPGs oder auf Webseiten um Content zu beschreiben. Das sind die Informationen die der Nutzer oder vorzugsweise intelligente Agenten benutzen um Content auszuwählen, der von verschiedenen internen und externen Quellen zu Verfügung gestellt wird. Ein anderes wichtiges Set an Metadaten besteht aus der Beschreibung von Nutzerpräferenzen, der Darstellung der Konsumgewohnheiten und dem Definieren anderer Informationen (wie demografische Modelle) um ein spezielles Publikum anzusprechen. Außerdem lässt sich mit den TVA Metadaten Spezifikationen segmentierter Content beschreiben. Diese Metadaten zur Segmentierung werden dazu verwendet

um Content für teilweises Aufnehmen und non-lineares Betrachten zu bearbeiten. In diesem Fall werden Metadaten dazu verwendet um in einem Bereich segmentierten Contents zu navigieren. Was den momentanen Stand betrifft, so liegt der Fokus auf einer unidirektionalen Übertragung des Content, jedoch bietet bidirektionale Übertragung einige zusätzliche Vorteile[1]. Darauf wird in 3.4 genauer eingegangen.

### **3 Personalisierter Content**

Wie bereits eingangs erwähnt, gibt es heutzutage schon einige Möglichkeiten um Content zu personalisieren. Eine der vielleicht ersten Arten gezielt aus dem Vorhandenen auszuwählen wurde durch die Erfindung der Fernbedienung geboten. Natürlich waren und sind die Auswahlmöglichkeiten sehr gering und die zeitliche Abfolge festgesetzt, aber dennoch lässt sich beispielsweise dadurch gezielt Werbung umgehen. Die heute wohl am häufigsten eingesetzten Methoden zur Personalisierung sind nicht nur die klassischen Fernsehzeitungen, sondern auch ihre elektronischer Vertreter, die EPGs. Mit ihrer Hilfe lassen sich manuell aus der verfügbaren Auswahl an Content, diejenigen Inhalte extrahieren, die für einen persönlich von Interesse sind. Eine Stufe weiter geht der Videorecorder (VCR). Zusammen mit den eben genannten Mitteln kann er – in gewissem Rahmen – dazu eingesetzt werden, den Zeitpunkt, sowie die zeitliche Abfolge der persönlich ausgewählten Inhalte zu bestimmen. Auch wenn es einige Erweiterungen gab, mit denen zum Beispiel der Beginn und das Ende einer Sendung zeitgenau signalisiert wird und somit bei Verspätungen trotzdem erst das gewünschte Programm aufgenommen wird, so machen immer noch viele Benutzer die Erfahrung, dass ein Programm zu spät, zu früh oder gar nicht gezeigt wird, oder dass ein Band zu kurz war um die entscheidenden spannenden Minuten aufzuzeichnen. Auch was die Qualität der durch VCRs aufgenommenen Sendungen betrifft, so bedingt die analoge Aufnahme auf Magnetbänder nur mäßige, wechselnde Qualität. Momentan ist eine neue Entwicklung auf dem Vormarsch, die Festplatten- und DVD-Recorder. Wohingegen der DVD-Recorder lediglich eine Verbesserung des VCR in punkto Qualität bringt (das analoge Signal kann nun verlustfrei aufgezeichnet und abgespielt werden) so bringen Festplattenrecorder eine Reihe weiterer Eigenschaften mit sich, mit denen der Content individuell und flexibel gespeichert und den eigenen Bedürfnissen angepasst, personalisiert, werden kann[2].

#### **3.1 PDR und PVR**

Diese Festplattenrecorder bilden mit ihrer hoher Speicherkapazität einen essentiellen Bestandteil des TVA Systems, da sie es den Nutzern ermöglichen eine sehr große Menge an Multimediadaten zu speichern[1]. Aus diesem Grund wird in diesem Kapitel genauer auf sie eingegangen und die verschiedenen Begriffe erklärt die sich in der Literatur finden. Die heutigen auf dem Markt erhältlichen Festplattenrecorder sind unter dem Kürzel PVR vertreten (Personal Video Disc Recorder), aufgrund des schnellen Wandels wird dieses Kürzel auch gerne zur Verallgemeinerung aller neuen Technologien verwendet, dann aber als Personal

Video Recorder, dies umfasst dann alle Geräte, die auch digitale Signale verarbeiten und Aufnahmen können. Dieser Wandel der Technik geht mit dem stetig zunehmenden Ummengen an Daten einher und bietet die Möglichkeit das gesendete Signal ohne jeglichen Qualitätsverlust aufzuzeichnen. Wann immer also in der Literatur von einem PDR (Personal Digital Recorder) oder DVR (Digital Video Recorder) gesprochen wird, ist damit ein solcher digitaler Receiver mit hoher Speicherkapazität gemeint. Im Folgenden wird aus eben genannten Gründen von PVR gesprochen. Obwohl die digitale Technik stark auf dem Vormarsch ist, wird es wohl noch einige Zeit dauern, bis die analogen Übertragungen komplett eingestellt werden, da in ca. 98% der Haushalte mindestens ein Fernseher mit analogem Receiver steht und eine Anschaffung der neuen Technologie Kosten mit sich bringt, die nicht jeder bereit ist zu investieren. Bereits heute können einige PVR annähernd 300 Stunden Video speichern und es wird prognostiziert, dass es zu dem Zeitpunkt, an dem die analoge Übertragung abgeschaltet wird an die 2400 Stunden sein werden. Das würde einer Bibliothek an Material entsprechen, für das ein Durchschnittsseher etwa zwei Jahre brauchen würde oder 1200 teilweise gefüllten, unkatalogisierten, nicht nachvollziehbaren VHS Kassetten. Auch Home Videos könnten einen Teil dieser großen Summe ausmachen. Um sich in diesem Wirrwarr zurecht zu finden bedarf es neuer Ansätze, die alle Beteiligten berücksichtigen, den Konsumenten, den Service Provider und den Hersteller des Endgerätes. Der Service Provider muss zusätzliche Informationen (Metadaten) anbieten, mit denen in geeigneter Weise, der übertragene Content vom Endgerät verarbeitet, klassifiziert und geordnet werden kann. Der Konsument soll außerdem selbst noch die Möglichkeit erhalten in diesen Selektions- und Organisationsprozess einzugreifen. TVA bietet mit den Spezifikationen Richtlinien, die dafür sorgen sollen, dass dieses Vermitteln zwischen den einzelnen Teilnehmern zu aller Zufriedenheit funktioniert[2].

### **3.2 Mögliche Metadaten**

Es wurde bereits ersichtlich, dass Metadaten im TVA System eine bedeutende Rolle spielen. Da TVA eigene Metadatenpezifikationen definiert hat, soll an dieser Stelle noch ein stark verwandter Standard (MPEG 7) betrachtet werden, der bereits viele der Vorgaben an Metadaten, die TVA in den Spezifikationen macht, entspricht.

#### **MPEG7 Metadaten Modell**

Der MPEG-7 Standard, behandelt die Beschreibung von Video Metadaten. Dazu definiert der Standard ein Set von Description Schemes (DSs), im wesentlichen komplexe Datentypen, die benutzt werden um audiovisuelle Inhalte zu beschreiben. Für die Personalisierung von TV-Diensten werden hauptsächlich die Multimedia DSs des Standards benötigt, die sich aus den Description Tools (Descriptors und DSs) zusammensetzen, die generische, sowie multimediale Einheiten behandeln. Die MPEG-7 Description Definition Language (DDL) basiert auf XML Schema. Deshalb besteht MPEG-7 aus einer Sammlung von Schema-Komponenten die sich dazu eignet audiovisuellen Inhalt zu beschreiben.

Generische Einheiten sind Eigenschaften die sowohl in Video als auch in Audio Beschreibungen benutzt werden, also "generisch" für alle Medien sind, dabei handelt es sich zum Beispiel um "Zeit", textuelle Description Tools, kontrolliertes Vokabular und ähnliches. Außer den generischen sind noch komplexere Description Tools standardisiert, die benutzt werden, wenn mehr als ein Medium (z. B. Audio und Video) beschrieben wird. Je nach ihrer Funktionalität werden sie in fünf verschiedene Klassen aufgeteilt:

- Content Beschreibung: Repräsentation wahrnehmbarer Information.
- Content Management: Informationen über die Eigenschaften, die Erzeugung und die Benutzung des AV Inhaltes.
- Content Organisation: Repräsentation der Analyse und Klassifikation verschiedener AV Inhalte.
- Navigation und Zugang: Spezifikation von Zusammenfassungen und Variationen des AV Inhaltes.
- Nutzerinteraktion: Beschreibung von Nutzerpräferenzen und Nutzungsverlauf bezüglich des Konsums des multimedialen Materials[3].

Diese Einheiten sind fast analog zu den geforderten des TVA Standards. Lediglich Segment-Beschreibungen, wobei ein Segment ein Teil eines ausgestrahlten Programms ist, werden noch zusätzlich in den TVA Spezifikationen erwähnt. Ob auch die Anforderungen, die TVA an Metadaten stellt von MPEG 7 erfüllt werden und der Standard somit mit TVA verwendet werden kann wird im folgenden Kapitel behandelt[4].

### **TVA-Metadaten aus MPEG7 Metadaten**

Da MPEG-7 eine gründlich validierte Bibliothek an audivisuellen DSs bereit stellt, kann sich TV-Anytime diese zunutzen machen, ohne sie neu erfinden zu müssen. Auf der anderen Seite, bietet TV-Anytime eine gute Anwendungsmöglichkeit um die Nutzerfreundlichkeit der MPEG-7 DSs in der Praxis zu untersuchen und zu korrigieren.

Eine Anwendung wie TVA benötigt eine spezifische Schema Definition, um genau zu spezifizieren, wie ein Metadaten Beispieldokument auszusehen hat, dass heißt, welche Komponenten zusammen genommen werden, um AV-Inhalte zu beschreiben. Dieses Schema Definition nimmt die bereits in der MPEG-7 Schema Definition definierten Komponenten um ihr eigenes Schema zu definieren. Beispieldokumente können dann entsprechend der Schemadefinition der Anwendung (hier TVA) erzeugt werden.

Die Anwendung, die solche Metadaten Dokumente verarbeitet besteht dann aus zwei logisch unabhängigen Modulen (Abb. 1):

- Einem XML Schema Modul, dass entsprechend den generischen MPEG-7 und den spezifischen TVA Schema Definitionen die benötigten Metadaten parst, validiert und im Hauptspeicher ablegt und
- Den Anwendungsmodulen, die beispielsweise eine Suche über den Metadaten durchführen, oder entsprechend den Informationen, die in den Metadaten gespeichert sind auf AV-Material zugreifen[5].

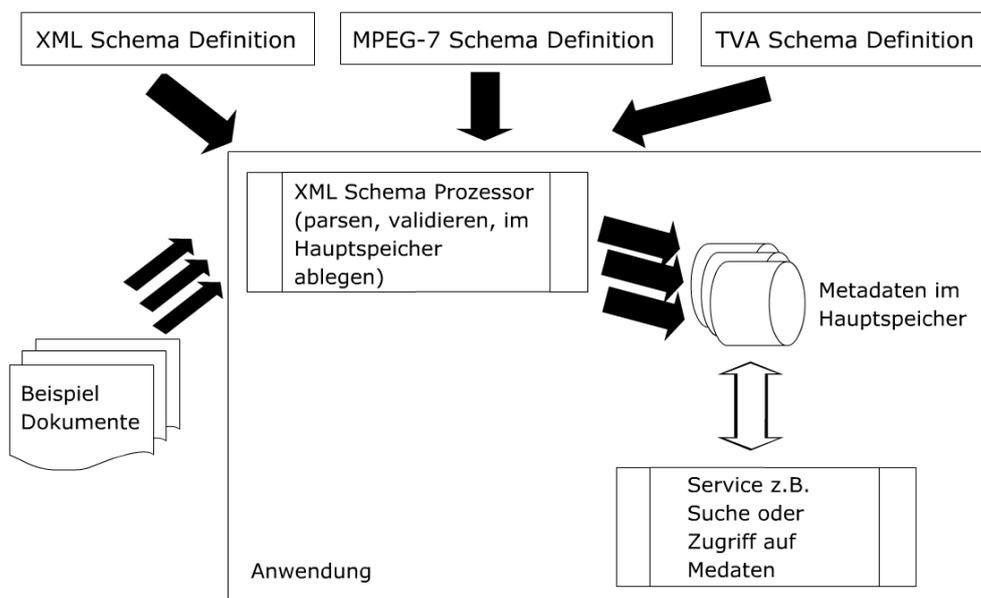


Abbildung 1. Metadaten Handhabung mit MPEG-7[5]

### 3.3 Metadatenmanagement

In den vorangegangenen Kapiteln wurden die in Frage kommenden Metadaten erklärt und bereits auf einige ihrer Möglichkeiten eingegangen. Hier geht es nun darum, an welchen Stellen im TVA Modell Metadaten zu welchen Zwecken erzeugt werden und in welcher Form sie vom Benutzer verwendet oder selbst generiert werden.

An jeder Stelle des Pfades von der Erstellung des Content bis zum Konsumenten wird der Inhalt mit Metadaten angereichert. Im Folgenden werden alle Beteiligten samt den von ihnen erzeugten Metadaten aufgezeigt.

- Erschaffer des Content: Da hier alle benötigten Informationen direkt vorliegen, lassen sich hier am besten geeignete Information über den Inhalt hinzufügen. Jedoch werden an dieser Stelle auch gewisse Metadaten, wie Datum, Uhrzeit oder bestimmte Kameraeinstellungen automatisch gespeichert und es ist dem Erschaffer direkt möglich das Material mit Copyright Metadaten zu versehen.
- Content Provider: Der Content Provider erhöht an dieser Stelle den Nutzen, indem er Metadaten wie zusätzliche Informationen zur Beschreibung, Formatinformationen usw. hinzufügt. Also Informationen, die das Ergebnis von Veränderungen des Originalmaterials sind, wie Re-Formatierung oder Re-Synchronisation, aber auch Informationen, die zur Referenzierung des Content von Nutzen sind, oder als Bezahl-Informationen für den Service Provider oder Konsumenten dienen.
- Service Provider: Der Service Provider kann den Inhalt mit Informationen über verwandte Anwendungen (z. B. interaktive Spiele) und EPG Daten anreichern. Hier können auch Informationen hinzugefügt werden, wie der

Content auf der Konsumerplattform organisiert werden soll. So können beispielsweise die Metadaten eine Baumstruktur bei den Videodaten spezifizieren um so DVD-ähnliche Navigation zu erlauben.

- Netzwerk Provider: Der Netzwerk Provider wird den Konsumenten mit Informationen bezüglich der Verwaltung des Dienstes versorgen wollen, wie eine Liste mit möglichen Abonnements, oder Zahlungs- und Anmeldeinformationen. Es ist Aufgabe des Netzwerkproviders (oder auch Service Providers) Metadaten bereit zu stellen, die spezifizieren, wie und wo auf Content zugegriffen werden kann. Bei Broadcast-Content ist Zugang und Ort implizit, aber Breitband-Content braucht einen Locator. Der Netzwerk Provider kann zwar eine Reihe an Bezahlmöglichkeiten anbieten, wie Pay-Per-View, Monatsabonnements, Werbefinanzierung, jedoch muss sich ein unterliegendes Sicherheitssystem um den autorisierten Zugang kümmern. Hier liefert er vor der endgültigen Weiterverbreitung Metadaten, die mit dem unterliegenden Sicherheitssystem assoziiert sind, wie Protokollidentifikation.
- PVR: Der PVR selbst stellt Metadaten zur Verwaltung von Copyrights zu Verfügung (wie den Rechtstransfer auf einen anderen Teilnehmer), zur Speicherung (z. B. um alten Content zu löschen) und für Zahlungsinformationen (Verwaltung von direkter Bezahlung mittels Kreditkarte, etc.). Einige Szenarien sehen sogar vor lokal durch Analyse des Inhaltes Metadaten zu generieren.
- Konsument: Auch der Konsument kann persönliche Metadaten hinzufügen, wie Notizen und Lesezeichen. Präferenzen können manuell editiert werden oder automatisch vom Nutzungsverhalten abgeleitet werden.

Die Verwaltungsmöglichkeiten mittels der Metadaten gehen noch weiter. So stellen die TVA Spezifikationen Unterstützung für lokale Aktivitäten, wie Aufnahme, Speicherung und Konsum von Content, zur Verfügung.

Anwendungen können zusammen mit EPG Daten basierend auf Nutzerpräferenzen automatisch Inhalte aufnehmen, oder zukünftiges Programm aufnehmen, dass zu einem bestimmten Trailer gehört. Metadaten über Rechtmanagement bestimmen über den Eigentum der Daten und ob es dem Konsument erlaubt ist diese aufzunehmen.

Andere Metadaten werden zur Verwaltung des gespeicherten Content verwendet, ob zum Beispiel (mit den gegebenen Rechten) der Content gespeichert werden darf und wenn ja ob nur für bestimmte (bezahlte) Zeit. Schließlich ist es dem Nutzer auch noch möglich während des Konsums, Metadaten mit zusätzlichen Informationen abzurufen (analog dem heute schon gebräuchlichen Videotext)[4].

### **3.4 Uni- vs bidirektionaler Kanal an (Meta-)Daten**

Die bisher beschriebenen Möglichkeiten durch Metadaten ergeben sich durch einen unidirektionalen Kanal in Richtung des Konsumenten. Obwohl es in diesem Fall, wie soeben gezeigt bereits eine Fülle von Anwendungsmöglichkeiten für Metadaten gibt, ergeben sich durch einen bidirektionalen Kanal eine große Zahl weiterer Interessanter Erweiterungen. Mit dieser Art des Übertragungskanal können (Meta-)Daten gezielt angefordert werden und müssen nicht

mehr mit jedem Broadcast mitgeliefert werden. So erhält jeder Nutzer nur die (Meta-)Daten, die er benötigt und die ihn interessieren. Damit gehen einige Vorteile einher:

- Mit einem Broadcast kann nur ein bandbreitenlimitiertes Subset der Metadaten an den PVR übertragen, wohingegen auf Metadaten-Servern größere, genauere Metadaten-Sets enthalten können. Aufgrund dieser Einschränkung ist das Zeitfenster, das die Metadaten abdecken im Broadcastbereich meist auf eine Woche beschränkt, bei Verwendung eines Servers können jedoch die Metadaten für Material abgerufen werden, das noch weiter in der Zukunft liegt.
- Über den Rückkanal können Daten, wie der Nutzungsverlauf, zum Broadcaster zurückgeschickt werden, wodurch sich eine Fülle neuer Geschäftsmodelle ergibt. So könnte beispielsweise ein Broadcaster dem Konsumenten, im Gegenzug für das Nutzungsprofil, erlauben die Werbung zu überspringen.
- Der Service kann leicht überall eingesetzt werden, wo es Internetzugang gibt. Als ein wichtiges Kriterium für die Hersteller der Endgeräte bietet TVA eine einheitliche Lösung für den Zugriff auf Metadaten, bei Benutzung eines bidirektionalen Kanals, an.
- Da die TVA Metadaten-Dienste IP basiert sind, kann auf sie von jedem netzwerkfähigen Gerät zugegriffen werden. So bieten moderne Organizer und Mobiltelefone die nötigen Software-Voraussetzungen um auf diese Dienste zuzugreifen und die Daten zu verarbeiten. Um dies auszunutzen können diverse Anwendungen geschrieben werden, die es möglich machen, die Daten an eine größere Spanne unterschiedlicher Geräte zu schicken und somit einem größeren Publikum zugänglich zu machen.
- Im Gegensatz zu unidirektionaler Übertragung, erlaubt ein bidirektionaler Kanal den Service Providern, die von ihnen zu Verfügung gestellten Informationen zu personalisieren. Durch die Analyse früherer Anfragen zusammen mit der Verwendung von Nutzerpräferenzen und -verlauf kann der Provider die Antwort an den Konsumenten anpassen. Weiß der Provider zum Beispiel, dass der anfragende Konsument gerne alles rund um Fußball konsumiert, so kann er diesbezüglich zusätzlich noch detailliertere Informationen mitsenden[6][4].

### **Verwalten mittels mobiler Endgeräte**

Der Funktionsumfang mobiler Endgeräte wie Mobiltelefone oder PDAs hat in den letzten Jahren stark zugenommen. So sind Mobiltelefone mittlerweile in der Lage weit mehr zu leisten, als nur zur Sprachübertragung zu dienen. Sie haben inzwischen nicht nur Internetzugang, sondern können auch Fotos schießen oder Spiele herunterladen und spielen. Bei Verwendung eines bidirektionalen Kanals können sie auch die Fernbedienung des PVR übernehmen[7]. Nutzerpräferenzen können geändert werden, Zusammenfassungen des persönlichen Contents abgefragt werden oder manuell in die Contentauswahl und -organisation eingegriffen werden. In Kapitel 4.1 wird dies am Beispiel von UP-TV demonstriert.

## Benutzungsszenarien

Im folgenden soll durch konkrete Beispielszenarien der Nutzen aufgezeigt werden, den ein bidirektionaler Kanal bietet.

*Interaktive Suche nach Horrorfilmen.* Ein Nutzer ist ein großer Fan von Horrorfilmen und möchte keine Ausstrahlung verpassen. Zuerst bekommt der Benutzer von seinem PVR eine Liste mit Diensten bereitgestellt die sich möglicherweise dazu eignen um die gewünschten Filme zu finden. Er entscheidet sich für einen ihm wohlbekannten Suchdienst eines Broadcasters, mit dessen Ergebnissen er bisher immer sehr zufrieden war, da dieser eine exzellente personalisierte Suche anbietet. Er klickt sich zum Horror-Genre durch und startet die Suche, wodurch der PVR eine Anfrage an den bidirektionalen Metadaten Service schickt, der daraufhin TVA konforme Metadaten zurückliefert. Das Suchergebnis wird dem Nutzer präsentiert, der daraufhin entschließt zwei der Filme aufzunehmen. Da er noch nicht ganz zufrieden ist, weil noch kein Film dabei war, der ihn begeistert hat entschließt er sich noch bei einem Drittanbieter zu suchen, der mehrere Broadcaster abdeckt sich auf eine reine Filmdatenbank spezialisiert hat und noch spezifischere Sucheingaben erlaubt. Das Suchergebnis wird wie im vorherigen Fall angezeigt und erneut entscheidet er sich für einige Filme, die aufgenommen werden sollen[8].

*Einfügen passender Werbung.* Eine Werbeagentur hat eine Kampagne um einen neuen Nikotinkaugummi bekannt zu machen. Im Werbespot ist Michael Bully Herbig der Hauptdarsteller. Diese Werbung soll in Teilbereiche der Programme eingefügt werden, die auf den PVR gespeichert werden, aber nur beim Zielpublikum. Dazu fügt der Verteiler Metadaten hinzu, die dies spezifizieren, und Informationen darüber, wann es generell erlaubt ist die Werbung einzufügen. Zum Beispiel:

- Kann eingefügt werden: Region, Bundesland, Tageszeit, Programmtyp, ...
- Kann nicht eingefügt werden: Region, Bundesland, Tageszeit, Programme in denen Michael Bully Herbig mitspielt, ...

Ein Konsument in Bayern entspricht dem Zielpublikum, befindet sich zum richtigen Zeitpunkt im richtigen Bundesland, aber die Werbung wird solange nicht eingespielt bis der gerade laufende Film, in dem Michael Bully Herbig mitspielt (siehe Ausschlusskriterium), zu Ende ist. Wenn der Film vorbei ist, wird die Werbung trotzdem nicht gezeigt, da der Konsument in einer Region lebt, in der sämtliche Werbung für Nikotin verboten ist. Auch die Tochter des Konsumenten, die später einen Cartoon sieht, bekommt den Werbespot nicht zu Gesicht, da er nicht für ihr Alter freigegeben ist. Nur wenn alle Bedingungen und kein Ausschlusskriterium erfüllt sind, wird die Werbung eingefügt[7].

*Fernbedienung des PVR.* Julian besitzt einen mit dem Internet verbundenen PVR. Während er im Bus unterwegs ist, bekommt er zufällig mit, dass am Abend ein bestimmtes Programm übertragen wird. Er bezweifelt, dass es mit seinen aktuellen Nutzerpräferenzen übereinstimmt, würde es aber trotzdem gerne anschauen. Deshalb benutzt er sein Mobiltelefon um die Aufnahme im PVR

einzustellen. In der Arbeit verbindet er sich online zu seinem PVR und überprüft ob die Order korrekt gespeichert wurde[7].

## 4 Konkrete Beispiele

Da wie erwähnt TVA erst vor Kurzem die Spezifikationen veröffentlicht hat, gibt es zwar aus der Industrie bisher keine konkrete Implementation, jedoch gibt es einige Projekte, die bei der Entwicklung der Spezifikationen geholfen haben und selbst die entsprechenden Technologien in ihre Forschung integriert haben. So auch die Projekte, die in den folgenden Kapiteln vorgestellt werden.

### 4.1 UP-TV (Ubiquitous Personalized Interactive Multimedia TV Systems and Services)

UP-TV ist ein System, dass personalisierten Zugang zum digitalen Fernsehen und Internet bietet und zwar von überall. Es basiert auf TV-Geräten mit Internetanschluss und Zugang zu hoher Speicherkapazität. Damit ist bereits ein wichtiger Faktor für ein funktionierendes TVA System gegeben, der lokale Massenspeicher um den persönlichen Content zu speichern. Auch wird bei diesem Ansatz angenommen, dass der Inhalt den Metadaten Spezifikationen von TVA folgt. Externe Service Provider stellen erweiterte Informationsdienste zu Verfügung, mit leistungsfähigen Such-, Personalisierungs- und ubiquitären Zugangsmöglichkeiten. Die Architektur erlaubt den Abgleich persönlicher Präferenzen, mit den Metadaten des ausgestrahlten Inhaltes und erzeugt damit einen personalisierten Content, der dann als persönlicher Kanal abgerufen werden kann. Der Nutzer hat nicht nur von zu Hause aus Zugriff auf diesen Kanal, sondern kann ihn auch unterwegs abrufen. Dafür müssen jedoch die Inhalte entsprechend angepasst werden, da beispielsweise Speicherkapazität, Videoauflösung, Rechenleistung und Bandbreite je nach verwendetem Gerät unterschiedlich sind[9]. Im folgenden werden anhand der vorhandenen Implementation, anschaulich anhand von Grafiken, verschiedene Interaktionsmöglichkeiten mit dem PVR aufgezeigt werden.

#### Ändern der Nutzerpräferenzen

Es ist dem Nutzer unterwegs möglich über eine Internetverbindung mit dem PVR zu Hause Kontakt aufzunehmen und seine Präferenzen zu ändern. Dazu verbindet er sich mit seinem Mobiltelefon zu seinem PVR (Abb. 2, 1. Bild), dann gibt er seine Zugangsdaten ein (2. Bild) und wechselt zu seinen Präferenzen (3. Bild). Hier kann er nun in seiner Auswahlliste (4. Bild) Veränderungen vornehmen oder den Status der gewählten Einträge überprüfen (5. und 6. Bild). In der Auswahlliste sind der Titel und Status eines jeden Programms vermerkt und man kann abrufen, welche Titel bereits aufgenommen wurden oder aufgenommen werden sollen. Außerdem lassen sich noch Details der einzelnen Titel abrufen (7. und 8. Bild)[9].

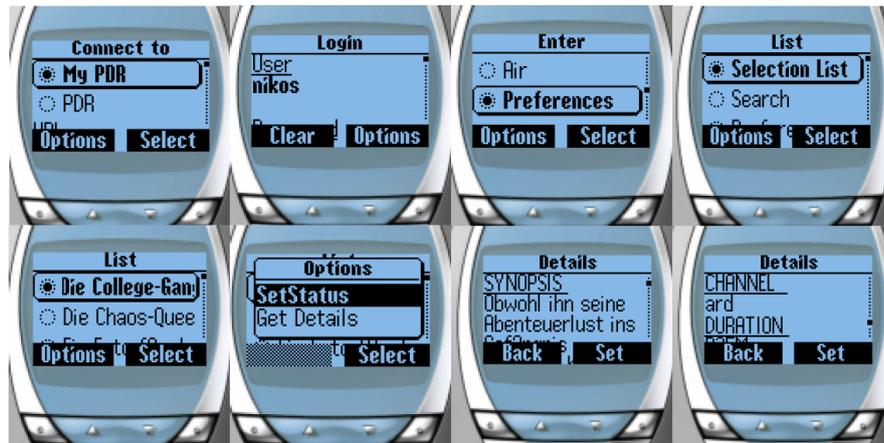


Abbildung 2. Änderung und Anzeige der Nutzerpräferenzen auf dem Mobiltelefon[9]

### Aktives Eingreifen in Contentauswahl

Der Benutzer kann sich mit allen Internetfähigen Geräten zu seinem PVR verbinden, wenn sie die nötige Software unterstützen. Bei diesem Beispiel wird ein PDA verwendet. In Abbildung 3 zeigt sich auch deutlich, wie mit der Leistungsfähigkeit des mobilen Endgerätes auch die Interaktionsmöglichkeiten zunehmen. Die Verbindung und der Login-Vorgang funktionieren hier analog wie beim Mobiltelefon, jedoch ist die zu Verfügung stehende Funktionalität um einiges erweitert. Der Benutzer kann nicht nur seine persönliche Auswahl einsehen (5. Bild) sondern seinen PVR durchsuchen und Ergebnisse in seinen Content aufnehmen oder daraus löschen (4. und 6. Bild)[9].

## 4.2 myTV

Das Hauptanliegen des myTV Projektes ist die Vereinigung des TVA-Standards (mit seinem lokalen Massenspeicher), DVB Übertragungen, DVB-MHP (Multimedia Home Platform) Set-Top Boxen und des Internet. myTV ist ein von der EU finanziertes Gemeinschaftsprojekt. Ziel ist die Entwicklung von personalisierten Diensten für digitales Fernsehen[10]. Mit der Durchführung des Projekts wurde einiges erreicht. Zum einen die Entwicklung und Standardisierung einer Konsumerplattform mit integriertem Speicher, personalisierten Diensten im digitalen Broadcasting und Breitbandkommunikation. Diese Plattform ermöglicht Nutzern unabhängig vom Broadcasting auf Ihren Content und ihre Dienste zuzugreifen. Hier zeigt sich schon deutlich die parallele zu den TVA Anforderungen. Weiterhin wurden neue Dienste entwickelt, die die Möglichkeiten der Plattform ausschöpfen. Zielgerichtete Werbung und leichte Navigation durch die große Masse an verfügbaren Content sind Beispiele die erkennen lassen, dass TVA hier eine wesentliche Rolle spielt. Analog zu dem UP-TV Ansatz wurde ebenfalls vorgeschlagen, den lokalen Speicher zu einem personalisierten Kanal zu machen. Außerdem wurde versucht eine vollständige Interoperabilität zwischen verschiedenen Service Providern, aber auch zwischen unterschiedlichen Geräteherstellern, zu gewährleisten, was ein weiterer Grund dafür ist, dass sich

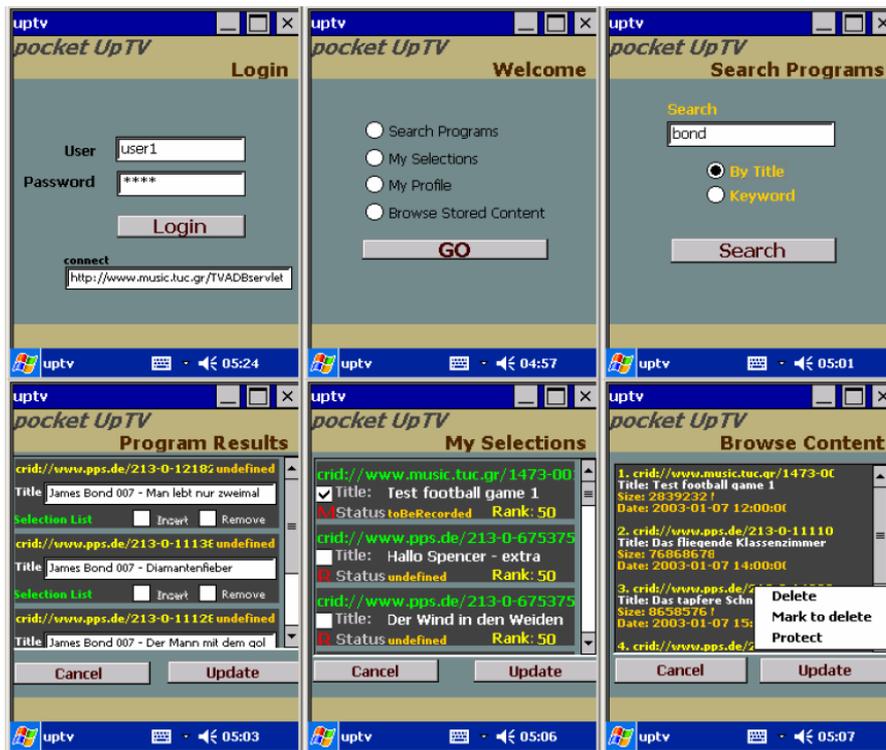


Abbildung 3. Contentverwaltung und Auswahl mittels PDA[9]

myTV stark an den TVA Standard hält[11]. Generell wurde beim Design des Standards Wert darauf gelegt, soviel wie möglich existierende Standards wiederzuverwenden. Bei diesem Projekt werden Daten nicht nur über DVB an den Empfänger, bzw. die Box beim Empfänger übermittelt, sondern auch über das Internet, an das die Box ebenfalls Anschluss hat. TVA Daten (Content Referencing als auch Metadaten) können sowohl über DVB als auch über das Internet empfangen werden (siehe Abb. 4).

myTV implementiert eine große Anzahl der Möglichkeiten, die sich durch TVA Daten ergeben und auch bereits in dieser Arbeit aufgezeigt wurden, jedoch würde es an dieser Stelle den Rahmen sprengen nochmals darauf einzugehen. Erwähnenswert ist aber noch, dass bei myTV als auch bei UP-TV die bidirektionale Übertragung zum Einsatz kommt, was wie gezeigt wurde noch größere Möglichkeiten zur Personalisierung bietet[10].

## 5 Weiterführende Ansätze

Bevor diese Arbeit abgeschlossen wird, werden noch zwei weiterführende Ansätze angesprochen, die eine interessante Erweiterung des bisherigen Forschungsfeldes darstellen und in anderen Arbeiten vertiefte Betrachtung finden können. Zum einen die Integration von Metadaten in t-learning Anwendungen und zum anderen die semantische Indizierung mittels OWL Ontologien.

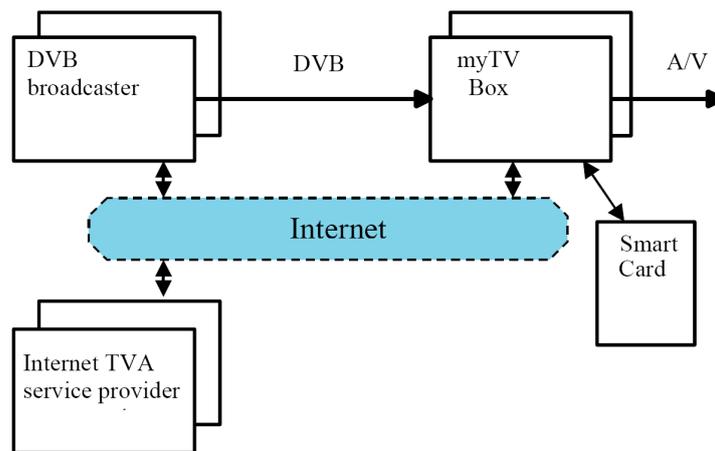


Abbildung 4. myTV Architektur[10]

### 5.1 t-learning

Dieser Ansatz untersucht die Kompatibilität der beiden internationalen Standards für digitales Fernsehen (TVA) und e-learning (SCORM). Die Absicht liegt darin eine maximal mögliche Interoperabilität zu erreichen. Das hat mehrere Vorteile. Erzieherische Anwendungen könnten leichter in TV Umgebungen integriert werden und die Erzeugung von pädagogischen Metadaten für TV Programme wäre erleichtert. Durch Mapping der beiden Metadatenformate (SCORM und TVA) können t-learning Kurse pädagogisches Material des digitalen Fernsehens erkennen und direkt zum Unterricht heranziehen[12].

### 5.2 Semantische Indizierung mittels OWL Ontologien

Bei diesem Ansatz werden Metadaten für audiovisuellen Inhalt um gebietsspezifische Wissensrepräsentationen der Web Ontology Language (OWL) erweitert. Bedingt durch die semantischen Funktionen der Ontologien können sich so Metadaten selbst ergänzen und neue Informationen erschaffen. Da die Transformation von und nach TVA Metadaten funktioniert erweitert sich durch den Einsatz von OWL somit auch das ursprüngliche Set an Metadaten[13].

## 6 Zusammenfassung

Im Rahmen dieser Arbeit wurde TV-Anytime als Standard für personalisierte TV- und Video-Dienste herangezogen. Zunächst wurden die Aufgabengebiete der Workgroups des TVA-Forums erklärt und dann das Hauptaugenmerk auf die Personalisierung des Content mittels Metadaten gelegt, wofür auch einige Beispiele aufgeführt wurden. Nicht nur anhand der konkreten Beispiele wurde erkannt, dass bei den Metadaten ein bidirektionaler Übertragungskanal eine Fülle neuer, flexibler Möglichkeiten bietet. Ein kurzer Einblick auf weiterführende Ansätze hat gezeigt, dass die Anwendungsmöglichkeiten kaum begrenzt sind und die Entwicklung in vielfältige Richtungen weitergehen wird.

## Literatur

1. The TV-Anytime Forum: The site of the TV-Anytime Forum. (<http://www.tv-anytime.org>) (last visited: 01/05).
2. Mornington-West, A.: The UK TV Anytime test bed. Ebu Technical Review (2005)
3. MPEG Group: MPEG-7 Overview. (<http://www.chiariglione.org/mpeg/standards/mpeg-7/mpeg-7.htm>) (last visited: 01/05).
4. The TV-Anytime Forum: Requirement Series: R-3 on: Metadata Requirements. <ftp://tva:tva@ftp.bbc.co.uk/pub/Plenary/TV037r3.zip> (2000) (last visited: 01/05).
5. Pfeiffer, S., Srinivasan, U.: TV-Anytime as an application scenario for MPEG-7. ACM Multimedia (2000)
6. Hickman, A.: Enhancing TV-Anytime with Metadata From a Bi-Directional Channel. <http://www.broadcastpapers.com/data/IBCPPhilipsBidirectional.pdf> (2002) (last visited: 01/05).
7. The TV-Anytime Forum: TV-Anytime in a Connected World. <ftp://tva:tva@ftp.bbc.co.uk/pub/Plenary/TV191r2.zip> (2003) (last visited: 01/05).
8. The TV-Anytime Forum: Requirements and Scenarios for the Bi-directional Transport of Metadata. <ftp://tva:tva@ftp.bbc.co.uk/pub/Plenary/TV150r1.zip> (2002) (last visited: 01/05).
9. Kazasis, F., Moumoutzis, N., Pappas, N., Karanastasi, A., Christodoulakis, S.: Designing Ubiquitous Personalized TV-Anytime Services. CAiSE Workshops (2003)
10. McParland, A., Morris, J., Leban S. Parnall, M., Hickman, A., Ashley, A., Haataja, M., de Jong, F.: MYTV: A PRACTICAL IMPLEMENTATION OF TV-ANYTIME ON DVB AND THE INTERNET. Proceedings of the IBC 2001 Conference (2001)
11. The myTV Website: the myTV project public homepage. <http://www.hitech-projects.com/euprojects/mytv/> (2002) (last visited: 01/05).
12. M. Frantzi, N. Moumoutzis, S.C.: A Methodology for the Integration of SCORM with TV-Anytime for Achieving Interoperable Digital TV and e-Learning Applications. Proceedings of the IEEE International Conference on Advanced Learning Technologies (ICALT'04) (2004)
13. Tsinaraki, C., Polidoros, P., Christodoulakis, S.: Integration of OWL ontologies in MPEG-7 and TV-Anytime compliant Semantic Indexing. CAiSE (2004)