

# Austausch von Metadaten in der Broadcasting Branche

Altan Oezturan  
altan.oezturan@campus.lmu.de  
Universität München  
Medieninformatik  
Amalienstrasse 17, 80333 München, Germany

**Zusammenfassung.** Neue Übertragungstechnologien und die dadurch entstandene neue Produkte in der Broadcasting Industrie verursachten strukturelle Änderungen in den Wertschöpfungsketten und tätigten die Entstehung neuer Geschäftsfelder[1]. Neue Übertragungstechnologien bedeuten in der Regel auch die Entwicklung neuer Medien für den Austausch und damit einen anderen Umgang mit den Inhalten. Informationen über einen beliebigen Inhalt die in Papierform getrennt gespeichert wurden, haben sich durch die Digitalisierung in Form von Metadaten in den Inhalt selbst einfügen lassen. Diese Arbeit gibt einen Überblick über die Benutzung der Metadaten in der Broadcastingbranche entlang der Integration neuer Systeme. Ebenso werden die Kommunikationsprobleme die durch die Entwicklung verschiedener Metasprachen entstanden sind sowie die Notwendigkeit eines Standards dargestellt. Des Weiteren werden Lösungsansätze der zwei der größten Broadcasting Verbände aufgeführt.

## 1 Einleitung

In der Literatur werden Metadaten als „Daten über Daten“ definiert[12]. In vielen Einsatzbereichen erleichtern diese Informationen über Daten, die Metadaten, unsere Arbeit, die uns fast jeden Tag begegnen: Sei es bei der Suche im Internet oder in der Bibliothek auf der Suche nach dem passenden Buch. Einer der Einsatzbereiche ist die Broadcasting Branche.

Die Broadcasting Branche ist eine „Contentindustrie“, deren Produkte sich in bestimmten Eigenschaften auszeichnen wie z. B. die mehrfache Verwertung. Mit Hilfe der heutigen Technologie sind Medieninhalte, aufgrund des modularisierten Umgangs mit den Inhaltskomponenten, durchaus mehrfach benutzbar. Aufgrund dies ist es entlang der Wertschöpfungskette eines Fernsehsenders oder Radiosenders enorm wichtig, dass bereits produzierte Inhalte leicht zu finden und zu bearbeiten sind. Metadaten bieten die Lösung für diese Anforderungen.

Diese Ausarbeitung beschreibt die Entwicklung des Einsatzes von Metadaten in der Broadcastingbranche und zeigt die heutigen Herausforderungen für die Rundfunkunternehmen bezüglich der Metadata auf.

Im ersten Teil werden die Auswirkungen der IT auf die Broadcastingbranche kurz zusammengefasst und die Veränderungen in der Industrie und die daraus entstandene Strukturen erläutert.

Im zweiten Teil werden Metadaten in allgemeinen näher vorgestellt. Es wird versucht die Nutzungspotenziale darzustellen, ebenso folgt eine Vorstellung der Einsatzbereiche.

Gegen Ende dieser Arbeit steht die Analysierung der Arbeitsprozesse entlang der Wertschöpfungskette eines Fernsehsenders und die möglichen Einsatzbereiche der Metadaten. Ferner wird der Umgang mit den Produkten (Filmmaterial, Metadaten, Sendungen) sowie die heutige Problematik beim Datenaustausch innerhalb der Branche und die daraus entstandenen Lösungsansätze dargestellt.

Im Fazit sollen die zukünftigen Herausforderungen, die der Broadcasting Branche bezüglich Metadaten bevorstehen, abgeschätzt werden.

## **2 Die Auswirkungen der IT auf die Broadcasting Branche**

Wie auch in vielen anderen Branchen machen sich die Auswirkungen der IT in der Broadcasting Branche bemerkbar. Lange war es aufgrund der Übertragungskosten und Speicherkapazitäten, unvorstellbar gewesen, die genutzten Magnetbänder gegen neue digitale Speichermedien zu ersetzen. Vom heutigen Standpunkt aus kann man sagen, dass die vorhandene Technologie nicht reif genug für eine IT basierte Umwandlung war. Obwohl die neue Technologie in vielen Bereichen durchdrang und ihre Effekte zeigte, verfolgten zwar die Unternehmen der Broadcasting Branche diese Entwicklungen, konnten diese selbst aber nicht implementieren. Die Konsumenten konnten in den letzten 15 Jahren nur ein Teletext als Zusatzleistung der Sender sehen. Sogar Sender wie CNN und BBC haben seit den 60er Jahren, bis Ende der 90er Jahre die gleichen Produktionsabläufe sowie die gleichen Technologien genutzt[1].

Angefangen in der Musikindustrie, hat die Digitalisierung und Komprimierbarkeit der Daten in der gesamten Branche zur einen Revolution geführt. Durch die enormen Fortschritte in der Computer- und Netzwerktechnologie sprechen wir heute von eine Übertragung in Höhe von Gigabytes. Aufgrund dieser Erleichterungen in Bezug auf die Übertragung der digitalisierten Daten im medialen Bereich, macht man sich vermehrt Gedanken über die Struktur der Industrie und wie die neuesten Technologien in die Branche integriert werden kann.

In der Rundfunkbranche werden in den letzten Jahren verstärkt viele Produktions- und Übertragungstechnologien durch IT-basierende Systeme ersetzt. In den 70er bis 80er Jahren hatten die Fernsehsender eine zentralisierte Struktur und einen linearen Prozessablauf. Ein Produkt musste bestimmte Stufen sequentiell durchlaufen, um am Ende ausgestrahlt und im Archiv gespeichert werden zu können.

Die Vorteile der IT in der Produktion[Abb.1] ermöglichte einen flexibleren Umgang mit den Inhalten und resultierte als qualitative Steigerung sowie Vielfältigkeit in den medialen Produkten. Daraus entstanden mehrere neue Geschäftsbereiche die sich entlang der Wertschöpfungskette positioniert haben.

Die Produktionsstufen waren nicht mehr an einen Standort gebunden. Die Digitalisierung der Daten hat die linearen Wertschöpfungsstufen gebrochen und ermöglichte eine synchrone Gestaltung der Arbeitsprozesse. Die Unternehmen, die dadurch in der

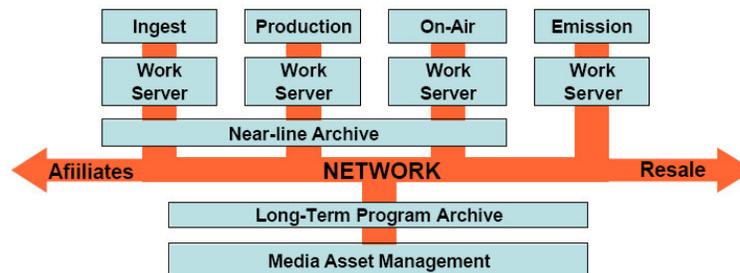
Produktion viel Kosten gespart hatten, setzten nun vermehrt auf die IT in allen Bereichen.

Die Einführung vieler Informationssysteme in der Broadcastingbranche erfolgte in den letzten 20 Jahren. Bei der *Integration* der Informationssysteme stieß man nicht nur auf technische Hürden, die überwunden werden mussten, ebenso Begriffe und Definitionen verursachten Konflikte bei der Zusammenführung der Systeme. Zum Beispiel hat der Begriff „online“ in beiden Branchen differenzielle Bedeutung. Weitere Ausführungen sind für diese Arbeit nicht von Relevanz.

#### Neue Einflussfaktoren und ihre Auswirkungen

Die IT basierende Produktion wird die folgenden Bereiche im jetzigen Arbeitsablauf verbessern[2]:

- Die zukünftige Produktion arbeitet mit synchronen Datenzugriff
- Erzeuger kann ihre Arbeit unabhängig und in kürzesten Wartezeiten gestalten. Dazu können auf die Daten weltweit zugegriffen werden, das auch eine kollaborative Arbeit ermöglicht.
- Wiederverwendung und mehrfache Verwertung des archivierten Inhaltes ist möglich
- IT-basierende Produktion wird das Archiv tagtäglich generieren und durch Metadaten die multimediale Inhalte katalogisieren.
- Eine große Anzahl an A/V Daten werden durch Metadaten verwaltet
- Die auf IP Netzwerke basierende Daten Transfer Technologien werden die Fehlerraten beim Datenaustausch minimieren.



**Abbildung 1.** Eine mögliche graphische Darstellung eines IT-basierenden Arbeitsablaufs

### 3 Metadaten und ihre Einsatzmöglichkeiten

Digitale Media Archive zu organisieren und strukturiert darzustellen, um einen flexibleren Zugriff in späteren Zeitpunkten zu ermöglichen ist nicht leicht. In den Anfangsstadien der Nutzung eines Digitalen Media Archivs, ist es häufig sinnvoll, die Medienprodukte in bestimmte Kategorien zu unterteilen. Mit der steigenden Anzahl der zu speichernden Daten, steigt die Schwierigkeit der Zuordnung in die Kategorien,

wodurch diese an Bedeutung verlieren können. Bis vor einiger Zeit haben auch Media Archivisten, Katalog Schemata Techniken für ihre Photos, Videos und Bibliotheken genutzt.

Das Digitale Media Management beschreibt die Aktivitäten, bei der eine administrative Herangehensweise für Media Projekte (Bewertung, Genehmigung), Manipulationsinstrumente (*Content Management Systeme*) und Media Archivierung verlangt werden[3]. Die Entwicklungen haben auch im Digital Media Management Bereich neue Wege geöffnet und die Grundfragestellungen verändert. Die Wiederverwendung der Daten in den Produktionsprozessen, die Aktualität der vorhandenen Elemente, die Gestaltung der Aktualisierung der Logos, die Miteinbeziehung eines Inhalts in den Produktions- und Implementierungsprozess sind nur ein Teil dieser Kernfragen.

### 3.1 Eigenschaften der Metadaten

Der Begriff Metadata hat sich über das Internet verbreitet. Zur Zeit findet man diese überall dort, wo Information Systeme zum Einsatz kommen. Die Metadaten können in verschiedene Formen auftauchen. Grob kategorisiert existieren technische, administrative und deskriptive Metadaten. Bei technischen Metadaten werden Informationen wie Datenbankinformationen, Ortsangaben, Spezialeffekte etc. dargestellt. Administrative Metadaten sind hilfreich, um den Schriftverkehr im Projektmanagement zu verringern und deskriptive Metadaten definieren den tatsächlichen Inhalt[4]. Diese Metadaten werden nicht zufällig ausgewählt sondern müssen spezielle Kriterien erfüllen, um breit einsetzbar zu sein.

Entlang der Wertschöpfungskette durchläuft ein Medienprodukt verschiedene Prozesse. Abgesehen von seiner physikalischen Entstehung existieren weitere Begriffe (*Rechte, Sprache etc.*) die mit dem Inhalt im Zusammenhang stehen, so dass es verschiedene Bereiche gibt, die mit verschiedenen Eigenschaften des Produktes zu tun haben. In einer Rechtsabteilung, in einer Finanzabteilung oder in der Redaktion werden nach verschiedenen Schlüsselbegriffen gesucht. Das bedeutet, dass auf jeder Stufe der Wertschöpfungskette neue Metadaten hinzugefügt werden. Berücksichtigt man zudem die sprachlichen Differenzen führt dies zu einem Begriffswirrwarr, das uns nicht weiterbringt.

Eines der Hauptmerkmale bei der Erwähnung der Metadaten ist der zeitliche Vorteil. Diese Daten sollen in vielen Bereichen und Systemen einsetzbar und benutzbar sein ohne mehrmals bearbeitet werden zu müssen. Ferner muss damit gerechnet werden, dass in naher Zukunft weitere Bedürfnisse und Anforderungen entstehen. Die benutzte Metadatenpalette muss daher erweiterbar sein, so dass diese für neue Anforderungen angepasst werden können. Es wird eine Standardsprache gesucht, die leicht zu lernen, breit einsetzbar, zwischen verschiedenen Systemen austauschbar und wenn nötig, erweiterbar ist.

XML ist eine Antwort auf viele Fragen in bezug auf Datenrepräsentation im Bereich medienneutralen Datenaustausches, ebenso erfüllt XML die Anforderungen, die oben bereits erwähnt wurden. Schon in den ersten Konferenzen der Web und Metadaten Spezialisten wurden 15 Elemente ausgesucht, die als Standard für Webpages genutzt werden sollten, das *Dublin Core Metadata Standard* genannt wird[14]. Diese 15

Elemente beinhalten Informationen wie Titel, Erzeuger, Thema, Definition, Datum, Format, Sprache, Relation und Rechte. Natürlich sind diese 15 Elemente nicht für alle Einsatzbereiche ausreichend. Aufgrund verschiedener Bedürfnisse existieren auch weitere Standards, die in der Broadcastingbranche benutzt werden. Zu den am häufigsten genutzten Standards zählen[5][11]:

MPEG 7 (*Multimedia Content Description Interface*): Wie der Name schon sagt, findet diese ihren Einsatz im Multimedialen Bereich und erfüllt nicht die Anforderungen anderer Medien oder Materialien die in der Produktionsstation ihren Einsatz finden .

SMEF (*Standart Media Exchange Framework*) wurde von der BBC für die Media Management definiert und wird in Produktion, Distribution und Management der medialen Inhalte verwendet.

METS (*Metadata Encoding and Transmission Standard*) ist ein Standard für die Encodierung der verschiedenen Metadaten in einer Digitalen Bibliothek.

### 3.2 Metadaten und Broadcasting

Die Inhalte in der Broadcasting Branche weisen andere Eigenschaften auf als die von Internet übertragenen multimedialen Daten. Metadaten tauchen in der Broadcasting Branche als Informationen auf, die entlang der Wertschöpfungskette der Fernsehproduktion, von der Idee bis zur Ausstrahlung der Sendungen, in den Prozessen gesammelt, bearbeitet, präsentiert und verbreitet werden. Dies geschieht mithilfe der Informationssysteme sowie die üblichen und schon länger im Einsatz gewesenen TV Systemen.

Um eine mehrfache Verwertung gewährleisten zu können, ist es wünschenswert, dass die Inhalte bei Bedarf leicht auffindbar sind. Der Inhalt steht hier für ein cross-mediales Produkt der in allen Bereichen der Medienunternehmen eingesetzt werden kann. Ein beliebiger Inhalt ist in der Zeitung am nächsten Tag oder in einem Dokumentarfilm, der in späteren Monaten gedreht wird, verwertbar. In diesem Punkt ermöglichen die Metadaten in Bereichen wie Produktion, Post-Produktion oder Archivierung einen effektiven Umgang mit den Daten.

Ähnlich wie in anderen Einsatzbereichen können wir auch hier eine Definierung der Applikationsfelder von Metadaten vornehmen. Auch in der Broadcasting Branche werden für eine Datei, die Wörter „*Essenz*“ für den wirklichen Inhalt und „*Metadaten*“ für die komplementäre Information verwendet. Die technische und essentielle Metadaten beschreiben die technischen Eigenschaften der *Essenz* selbst, wie z. B. die Höhe sowie Breitenangaben eines Bildes oder die Abtastrate einer Videosequenz. Die Metadaten, die Informationen über die Zusammenfügung mehrere Dateien und sozusagen die Komposition des Outputs beschreiben, werden in der Literatur als Komposition Metadaten benannt[15].

Im folgenden Kapitel werden die Einsatzbereiche der Metadaten im Broadcastinggeschäft näher vorgestellt.

## 4 Metadaten im Broadcasting Geschäft

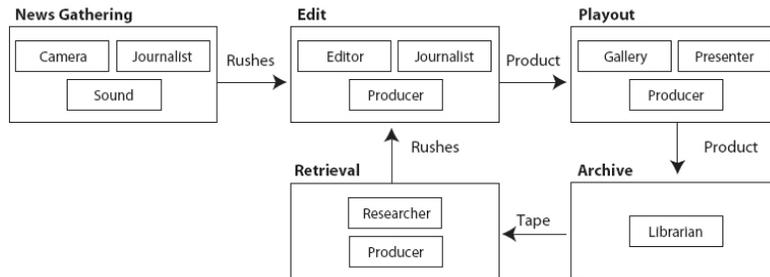
Laut Angaben produzieren 1700 Fernsehsender in den USA, 15 Millionen stündigen Inhalt wobei nur 4 Millionen aus neuen Informationen besteht. In Zahlen ausgedrückt handelt es sich um eine Menge von 5000 bis 9000 Terabyte an neuen Inhalt[6]. Wie in den vorherigen Kapiteln angedeutet, wird diese enorme Menge an Inhalt, die aus bestehenden Informationen produziert werden, anhand seiner Metadaten verwaltet.

Im Folgenden wird die Nachrichtenübertragung unter die Lupe genommen. Dafür wurde eine ähnliche Arbeit als Vorlage genommen, die sich auf die Metadaten in der TV Produktion fokussiert[7]. Dadurch werden die Einsatzbereiche der Metadaten und die Vorteile, die Sie in den einzelnen Arbeitsprozessen bringen, näher dargestellt.

### 4.1 Beispiellösungen in der Wertschöpfungskette

Die Nachrichtenübertragung stellt ein gutes Beispiel dar, da diese, verglichen mit anderen Sendungen unter besonderen Zeitdruck steht. Es scheint, dass zusätzliche Arbeiten wie das Eingeben von Metadata, die Arbeit nicht unbedingt erleichtert. Wenn wir aber die Arbeitsabläufe näher anschauen, stellt sich am Ende heraus, dass zusätzliche Informationen neben dem Inhalt, insbesondere in letzteren Arbeitsprozessen mehr an Bedeutung gewinnen.

In allen Stufen des Produktionsprozesses wird in Arbeitsgruppen gearbeitet. Die Beteiligten sind Kameramänner, Journalisten, Tonassistenten, Produzenten, Editoren und Bibliothekare. Die Arbeitsprozesse sind als Aufnahme, Editierung, Playout, Bereitstellung und Archiv definiert[Abb.2].



**Abbildung 2.** Arbeitsablauf bei der Entstehung einer Nachricht für die Broadcasting

In der ersten Phase der Nachrichtenerstellung, sind die Journalisten, die Kameramänner und die Tonassistenten für die Aufnahmen zuständig. Der Journalist versucht den Inhalt der Nachricht mit Interviews und einer spannende Geschichte wirkungsvoller zu gestalten. Der Kameramann und der Tonassistent sind für die A/V Aufnahmen zuständig. Die Informationen, die hier erzeugt werden, wie z.B. Drehorte, Interviewte

Personen und die Geschichte müssen anschließend an die Redaktion geschickt werden. Hier sind die meisten Informationen noch getrennt vom Inhalt gespeichert.

In der Editierungsphase sind die Journalisten, die Editoren und möglicherweise die Produzenten für die Bereitstellung beteiligt. Hier verlässt der Kameramann den Arbeitsprozess und nimmt einige nützliche Informationen mit sich. Die Aufnahmen werden mehrere Male angeschaut und die Besten für die Sendung ausgewählt. Es wird besprochen, wie lange die Nachricht nach Wichtigkeit und Qualität gewichtet sein sollen. Der Editor berücksichtigt die Vorstellungen und Wünsche der Journalisten und der Produzenten und gestaltet daraus die Nachricht. Nachdem die Editierungsphase abgeschlossen ist, sind die Informationen, wie die Namen der Interviewten, Planung der Journalisten sowie das ungeeignete Material verloren gegangen. Sie existieren zwar auf dem Band aber nach der Archivierung sind diese anhand der Schlüsselwerte nicht mehr zu finden. Als Abschluss werden durchschnittlich 20 Prozent der Aufzeichnungen und 1 Prozent der Metadaten, die mit der Nachricht in Relation stand, für die Ausstrahlung an die nächste Phase geschickt[7].

Die Nachricht wird daraufhin an die verantwortlichen Stellen für die Ausstrahlung gesendet – zusätzliche Informationen werden mit dem Band als Dokumentation weitergegeben. Diese Dokumentation beinhaltet die Anmerkungen von dem Editor und möglicherweise vom Produzenten. Nach der Sendung kommt das Band und die Dokumentation in das Archiv, dieses durch den Archivar bearbeitet wird. An diese Stelle werden die Schlüsselbegriffe bei der Eingabe der Metadaten individuell ausgesucht.

**Tabelle 1.** In den einzelnen Prozessen werden von alle Beteiligten Informationen erzeugt. Diese werden dann für die Bearbeitung an die nächsten Phasen weitergeleitet wobei an einigen Stellen nützliche Metadaten verloren gehen.

Team	Rolle	Erzeugt	Information	Am Ende
Aufnahme	Ton	Audioaufnahmen, Datum, Interview anhand Kamerabandnummer	Band Protokoll	Editierung
	Kamera	Aufnahme, Inhaltliche Details	Tonbanddaten, geplante Aufnahmen	Editierung
Aufnahme	Journalist	Storykonzept, Detail- lierte Informationen über die Interviewten	Kontaktlisten, Telefonnummern	Editierung, Archiv, Bereitstellung
	Journalist	Endgültige Skript, Story Board, Wunschaufnahmen	Absicht der Produ- zenten	Verloren
Editierung	Produzent	Dauer, Auswirkung	frühere Aufnahmen	Playout
		I/O Punkte, low-res Version, Dauer,	Konzept der Story, Auswirkung, rechtliche Angele-	Verloren

	Editor	Schlüssel Markierungen	genheiten, beste Aufnahmen, Aufnahmetypen	
	Produzent	Abspielreihenfolge	Dauer	Verloren
Playout	Galerie	Sendezeiten, Dauer, Datum	Dauer	auf Papier
	Moderator	Änderungen am Skript	Absicht der Produzenten	Verloren
		Namen, Plätze, Interviewten, rechtliche Informationen,	Alle zu Verfügung stehenden Metadaten	Für alle Wiederbereitstellung Prozesse
Archiv	Archivar	Schlüsselmarkierungen, Dauer, Namen der Journalisten & Kameramänner, Inhalt der Bänder		
Bereitstellung	Archivar Rechercheur		Alle Metadaten Anzahl der Wiederverwendung	Rechercheur

Wie im Ablauf zu sehen ist, wäre es sinnvoll die nötigen Metadaten mit den Inhalten zu liefern. Nicht alle Metadaten haben in allen Prozessen die gleiche Bedeutung für alle Prozesse ist es wichtig zu wissen, mit welchem Inhalt man zu tun hat. Der Inhalt muss somit identifiziert sein. Ebenso ein wichtiger Punkt ist, dass die beigefügten Metadaten in allen Stufen bearbeitbar sind und nicht jedes Mal eingetippt werden müssen.

Die Identifizierung einzelner Frames einer Aufnahme wird durch die UMID (*Unique Material Identifier*) ermöglicht. UMID ist ein Metadata Standard, der von der SMPTE (*Society of Motion Picture and Television Engineers*) entwickelt wurde. Diese Identifikatoren werden an die für notwendig gehaltene Stellen eingefügt und agieren als Barcodes für jede einzelne Szene. In der Broadcasting Branche werden aber zusätzlich die bandbasierten Speichermedien benutzt, die zum jetzigen Zeitpunkt einen umfangreichen Einsatz verhindert.

In den IT-basierenden Produktionsumgebungen bekommen die Inhalte ihre eindeutigen Identifikatoren in dem Moment wo die Aufnahme stattgefunden hat[8]. Des Weiteren wird auf jeder Stufe neue UMIDs an das Bandmaterial digital angehängt[Abb. 3][9].

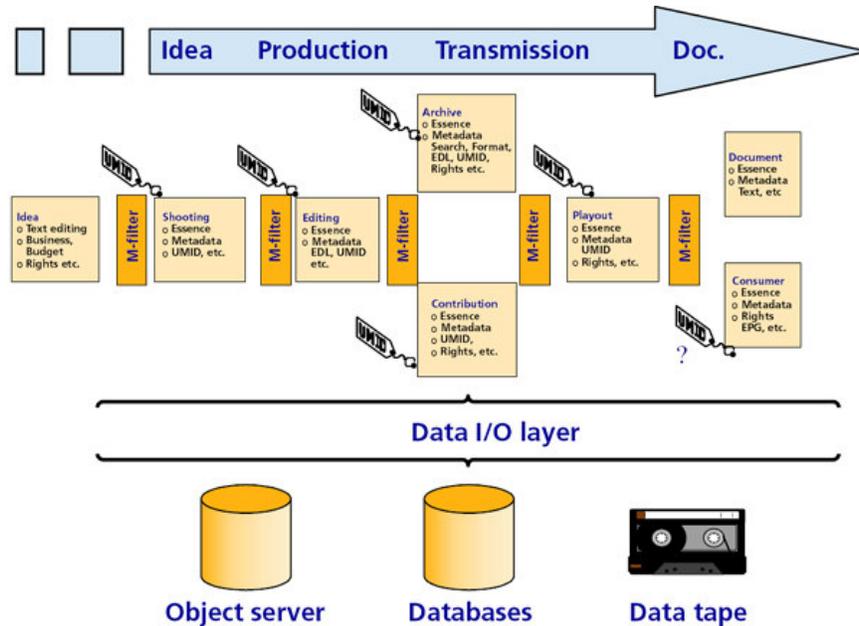


Abbildung 3. Beispiel eines Datenablaufs in einer IT basierende Wertschöpfungskette.

#### 4.2 Zuwachs der Anzahl von Metadataformaten

In all diesen Produktionsstufen werden für verschiedenste Zwecke Metadaten gesammelt oder weitergeleitet. Die Stufen, wie bereits erläutert, sind nicht in einer linearen, zentralisierten Struktur geordnet. In vielen Stufen werden mit verschiedenen Inhalteerzeugern Inhalte ausgetauscht. Aufgrund des Fehlens eines einheitlichen, eines standardisierten Metadata Standards, haben die Produktionsinseln ihre eigenen Lösungen entwickelt, die für ihre Zwecke geeignet waren. Auch innerhalb einer zentralen Produktionsstruktur lassen sich verschiedene Standards innerhalb der Branche finden. Da diese Inseln in sich ihre eigenen Entwicklungen vervollständigt haben, kommt es zwischen diesen zu Medienbrüchen in der Übertragung. Innerhalb der Branche wird zu Zeit eine große Anzahl von Metadata Standards genutzt. Am Häufigsten verwendet werden die XML, UMID und MPEG-7 wie bereits vorgestellt sowie MXF(Material Exchange Format), AAF und PBCore, die eine einheitliche Metadata Sprache für die gesamte Wertschöpfungskette darstellen sollen, worauf im nächsten Kapitel näher eingegangen wird.

### 4.3 Lösungsansätze

Metadaten wirken am effektivsten wenn sie zwischen den Produktionsstufen ausgetauscht werden können. Es wird versucht, das bereits die Content Management Systeme für die Webgestaltung umsetzen, dass auch in der Produktion des Fernsehens zu realisieren. Um das zu ermöglichen ist die erste Voraussetzung eine einheitlichen Metadata Standard zu entwickeln, der in allen Arbeitsprozessen benutzt werden kann. Dies wurde auch von Broadcasting Institutionen und Kommissionen erkannt. Für eine Lösung, wurden von spezialisierten Fachkräften zusammengesetzte Projektgruppen gebildet, die durch unter anderem großen Unternehmen wie z.B. BBC finanziert wurden.

Im Folgenden werden zwei der wichtigsten Standardisierungsprojekte näher vorgestellt.

Einer der Formate ist der MXF, die von der EBU (*European Broadcasting Union*) als Anführer mit mehreren Partnern entwickelt wird. EBU ist die größte Broadcasting Organisation der Welt, die von 118 nationalen Sendern aus insgesamt 80 Ländern vertreten wird und die Wünsche dessen vertritt.

Das Public Broadcasting Metadata Dictionary Projekt ist ein Versuch der CPB (*Corporation for Public Broadcasting*) den Datenaustausch zwischen Kollegen, Software Systeme, Institutionen, Community Partnern zu ermöglichen. Die CPB ist eine gemeinnützige Kooperation, die 1967 von der US Regierung gegründet wurde. Seine Hauptaufgabe besteht darin, öffentliche Telekommunikationsdienste zu fördern.

#### 4.3.1 PBCore (the Public Broadcasting Metadata Dictionary Project)

Im Januar 2002 hat die CPB (Corporation for Public Broadcasting) ein Team zusammengestellt, dessen Ziel es war, eine Liste von Metadaten zu entwickeln. Diese Liste von Metadaten sollten eine Art Übersetzerrolle spielen, um die im Markt existierenden verschiedenen Standards an die verschiedenen Datenbankstrukturen, Produktionsstationen, Asset-, und Content Management Systeme abzubilden. Das Team bestand aus Produzenten, Managern, Archivisten und Informationstechnologieexperten. Die Ziele dieser Expertengruppe waren[5]:

- Beobachtung des Umgangs mit Inhalten und Inhaltinformationen sowie deren Kodierungen;
- Beobachtung der existierenden Metadaten auf dem Markt;
- Durchführung von zahlreichen Tests für die Anpassung.

Es entstand ein auf Dublin Core (ISO 15836) basierende Dictionary, das aus einer Anzahl von Termen und Deskriptoren besteht, um die Metadata Sprachen abzubilden. Diese Metadaten kategorisieren und beschreiben die Medien Ressourcen.

Der Metadata Standard Dublin Core hält sein Standard seit 1995 und ist weit verbreitet im Einsatz. Die 15 Kernelemente der Dublin Core werden für die Entstehung der 58 Elemente der Dictionary von PBCore benutzt.

Die entstandenen 58 Elemente können in 3 Kategorien eingeteilt werden:

- Inhalt: 20 Elemente die den Inhalt, den Essez beschreiben.

- Intellektuelle Besitz: 9 Elemente beschreiben Informationen über die Erzeuger und verwendete Ressourcen.
- Instantiierung: 29 Elemente werden für die Identifizierung der Natur der Essenz benutzt.

Die ersten Tests, die im August 2004 durchgeführt wurden waren durchaus erfolgreich. Es wurde getestet, ob PBCore als ein Metadata Model für die Digitalisierung und Archivierung benutzt werden kann. Ein weiterer Test wurde durchgeführt wobei der PBCore zur weiteren im Markt existierenden Metadaten abgebildet wurde, um die Kompatibilität des Elementsets zu testen.

Die für die Abbildung ausgewählten 8 Metadata Standards waren: Moving Image Collections, Dublin Core, Qualified Dublin Core, SCROM, MPEG-7 (Motion Pictures Expert Group), SMPTE, MODS und METS. Diese Abbildung wurde auf eine Excel-tabelle ausgeführt wodurch die gleichwertigen Elemente der PBCore zu den einzelnen Elementen der verglichenen Metadata Sprachen zugeordnet werden konnte. Ergebnisse dieser Tests ergaben:

- PBCore lassen sich zu allen verglichenen Sprachen zuordnen,
- Bei dem SMPTE Metadata Dictionary, das auch von MXF genutzt wird, fehlt es an einigen Schlüsselementen, wie z.B. deskriptive Metadaten.
- PBCore müsste in Zukunft auf administrative Metadaten erweitert werden.

#### 4.3.2 MXF (Material Exchange Format)

Das MXF Format wird seit Mai 2000 als eine Lösung gesehen, wobei alle Mitglieder der EBU sich einig waren, dass eine einheitliche Lösung für die IT basierende, Daten orientierte TV Produktion nötig war.

Die Entwicklung hat über 3 Jahre gedauert und bestand aus einem Team deren Mitglieder hauptsächlich aus folgenden Organisationen stammen[9]:

- Pro-MPEG Forum
- SMPTE (*Society of Motion Picture and Television Engineers*)
- AAF Association (*Advanced Authoring Format Association*)
- EBU P/PITV (*Packetised Interfaces in Television Production Projekt*)
- G-FORS (*Generic Formatting for Storage Projekt*)

Das Ziel dieser Gruppe war es eine leicht zu verstehende und zu benutzende Kompression, Applikation und Plattform unabhängiger Sprachen zu entwickeln, die Streaming und dateibasierte Übertragung unterstützt.

Damit es sich den weiteren technologischen Entwicklungen anpassen kann, sollte die Sprache auch erweiterbar sein und durch standardisierte Standards zur Verfügung gestellt werden. In diesem Sinn wurde das Projekt nach der Entwicklung an die SMPTE weitergesendet.

MXF basiert auf eine KLV (*Key Length Value*) basierte Struktur. Diese Struktur ist erweiterbar, in dem es in den Wert (*Value*) bereichen nochmals KLV Dateien beinhalten kann.



Abbildung 4. Aufbau eines KLV Datenstrukturs

Das KLV Protokoll ist ein Standard der SMTPE und es ist eine Sequenz von binären Key, Length, Value Blöcken. Die Daten werden hintereinander gelesen und daher der Reihe nach eingefügt, weshalb MXF auch für Streamingzwecke geeignet ist. Wird ein Schlüssel(Key) nicht erkannt, kann die Struktur nicht gelesen werden. Das bedeutet aber nicht, dass es wie bei alten Systemen einen Zusammensturz verursacht - die Datenstruktur überspringt das unerkannte Teil und wird vom nächsten erkannten Key weitergelesen.

Die Datenstruktur der MXF ist ähnlich wie bei anderen File Formaten. Es besteht aus einem Header, einem Body und einem Footer. Diese Struktur wird als zukünftiger Nachfolger der Magnetbänder gesehen.

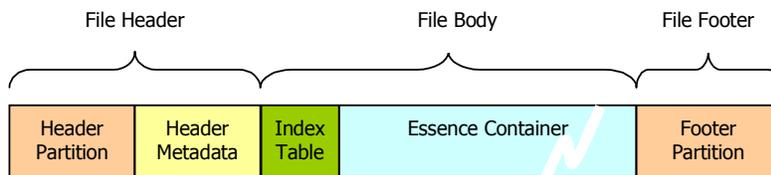


Abbildung 5. Datenstruktur von einer MXF Datei

An dieser Stelle ist erwähnenswert, dass im MXF Dateiformat zwei Arten von Metadaten existieren. Die strukturierten Metadaten repräsentieren die Essenz und bezeichnen die Natur der Datei wie z.B. welche Decoder für die Datei geeignet ist.

Die deskriptiven Metadaten hingegen beinhalten alle Informationen über den eigentlichen Inhalt.

Der Header der Datei besteht aus 2 Teilen: Der so genannte „Header Partition“ wird als Lesestart benutzt, der „Header Metadata“ hingegen beinhaltet die deskriptiven und strukturierten Metadaten.

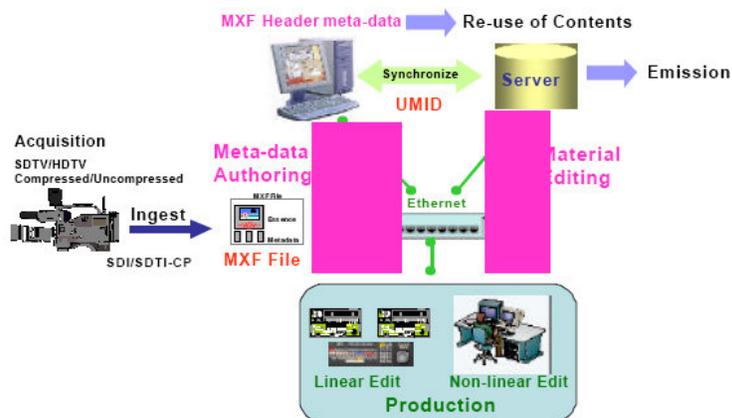
Der „Index Table“ ist das Verzeichnis für die Datei. Wie erwähnt kann die MXF Datei aus mehreren Dateien bestehen und um einen direkten Zugriff auf die gewünschte Datei zu ermöglichen, ist es empfehlenswert diese Struktur auch in der Datei zu benutzen.

Im „Body“ der Datei befinden sich eine oder mehrere multiplexe Inhalte. Die MXF ist ein Kompression unabhängiges Format, in dem der Inhalt und die Metadaten getrennt gespeichert wird und eine neutrale Rolle für das beinhaltete Format spielt. Dies hat den Vorteil, dass auch ein nicht decodierbares Dateiformat anhand seiner Metadaten erkannt wird.

MXF ist ein neuer Standard in der Industrie und daher ist es auch notwendig, dass es Beziehungen zu den existierenden Sprachen vorliegt. Deswegen wurde MXF als ein Bestandteil von AAF (*Advanced Authoring Format*) zusammengesetzt. AAF ist eines

der Dateiformate, das mit reichen Metadaten umgehen kann und hauptsächlich für den Umgang mit Audio und Videodaten entwickelt wurde. Es ermöglicht einen flexiblen Umgang mit den Daten bis hin zu Hilfeleistungen in den komplexeren Editierungsoperationen. Ein Austausch zwischen verschiedenen Systemen aber ist aufgrund der komplexen Art sehr schwierig. Daher wurde MXF mit beschränkten Funktionalitäten entwickelt, wie einfache Schnitt-, Austausch- und Archivierungsfunktionalitäten des fertigen A/V Materials.

Durch die Unterstützung der IT werden die Arbeitsprozesse in einem IT basierten Netzwerk zusammengebunden. Die MXF Dateien werden in dieser Arbeitsablaufstruktur in einer Datenbank für alle Arbeitsprozesse zur Verfügung gestellt. Hier wird der Einsatz von UMID für die Realisierung benötigt. Die UMID Metadaten identifizieren die A/V Dateninhalte in den Dateien auf einem Frame oder Szene Basis. Die UMID Metadaten arbeiten wie ein Pointer, die zu den externen Metadaten verlinkt werden können. Dadurch wird ermöglicht, eine Beziehung zwischen externen Metadaten und den existierenden MXF Dateien zu erzeugen.



**Abbildung 6.** UMID Verlinkung zwischen einer MXF Datei und externen Metadaten

Aufgrund der Zusammenarbeit verschiedener Produktionsprozesse ist es in einem IT-basierten Produktionssystem wünschenswert, dass in verschiedenen Phasen der Produktion, nur die notwendigen Metadaten zur Verfügung gestellt werden. Dies wird zukünftig, anhand einer Metadatenfilterung realisiert[8]. Die Metadaten und der Essenz, die getrennt gespeichert werden, ermöglichen dadurch auch einen effizienteren Produktionsprozess.

Trotz aller Vorteile der MXF ist es auch eine Tatsache, dass dieses Format nicht alle Wünsche eines jeden Unternehmens in der Branche erfüllen kann. Soweit sich die Datenformate der Produkte ändern, wird es für die MXF Dateien nicht möglich sein, eine Umwandlung zwischen die Datenformate zu gewährleisten[8].

## 5 Fazit, Ausblick

Tatsache ist, dass die Industriestrukturen der Broadcasting Unternehmen sich verändern. Die Vorteile, die die IT bietet, werden von vielen Unternehmen als ein IP basierte Produktionssystem umgesetzt. Auch große Rundfunkunternehmen wie CNN und BBC haben diese erkannt und seit Ende der 90er Jahre die Umstrukturierung Schritt für Schritt vorgenommen[12].

Entlang der Einführung der Technologien in der Branche hat sich der zentrale Arbeitsablauf, der meist in einem Standort stattgefunden hat, in einem Netzwerk von Inhalterzeugern und Produktions- sowie Distributionskanälen entwickelt. Diese im Netzwerk teilnehmenden Produktions- und Partnerinseln haben zum Teil ihre eigenen Systeme entwickelt, die ihren individuellen Anforderungen entsprochen haben. Nicht nur die verschiedenen Produktionsstätten sondern auch innerhalb vieler Unternehmen kam es zu Systemverschiedenheiten, da viele Bereiche ihre eigene IT-Lösungen im Einsatz gehabt hatten.

Es wird wieder versucht neue Standards für den Datenaustausch in der Broadcastingbranche zu entwickeln. Diese werden durch große Broadcasting Organisationen unterstützt und mitentwickelt. Es existieren zwei verschiedene Lösungsansätze, wobei noch nicht sicher ist, welche sich durchsetzen wird.

Egal was für ein Standard sich in Zukunft verbreiten wird, eines ist Sicher- die Metadaten werden in eine Umgebung von Produktvielfalt, crossmediale Mehrfachverwertung, Digitale Media Bibliotheken und datenbasierte Produktionsprozesse immer wichtiger sein. Die bisher im Hintergrund gebliebene Publiziertheit und Bekanntheit der Vorteile der Metadaten werden heute erkannt und ernst genommen.

Anhand dieser Informationen ist es nur zu hoffen, dass die bisherige Entwicklung sich fortsetzt und nicht versucht wird zu kommerzialisieren das zur Folge haben könnte, dass die Standardisierungsversuche kein Erfolg haben.

## References

1. Schumann, M./ Hess, T (2002): Grundlagen der Medienwirtschaft, 2. Aufl., Kapitel 2.1.
2. Castle, G. (2003): Building and Integrated Production Environment (the need for file based integration), Pro-MPEG MXF Seminar Presentations, London January 14, 2003
3. Tahara, K. / Gaggioni, H. (2002): MXF:Technology enabler for IT-based Broadcast Operations, Sony Corporation, MXF Whitepaper
4. Brinkman, S. / Flank, S., Drinking from the fire hose: Managing Metadata, eMotion, Inc.
5. Evain, J.P (2005): Metadata in broadcasting And TV-Anytime, EBU Technical Review
6. White, A.M. / Baker, A. / Bloss, M / Burrows, P. / Efthimiadis, E. / Twohill, C. (2003), PBCore- the Public Broadcasting Metadata Initiative: Progressreport, S.1
7. Lugmayr, A. (2004): Digital Interactive TV and Metadata - *Future Broadcast Multimedia* Springer New York
8. Williams, M.J. / Kilner, A.R. (2003): Applying Metadata Technology in TV Production, Sony Broadcast & Professional research Labs, UK, International Broadcasting Convention, S. 236-246
9. Hoffmann, H. (2002): File Exchange Formats for networked television Production, EBU Technical Review- July 2002

10. Hoffmann, H (2003): General introduction to MXF and standardization, MXF Tutorial day presentation
11. Lennon, C. (2002): Metadata Exchange in Broadcast Systems, Encoda Systems Inc.
12. Karacaoglu, H. (2002): File exchange formats and Metadata, TRT Corporation
13. Rayers, D.J.(2003): Metadata in TV Production process with relevant technologies, BBC R&D, UK
14. Baker, A. (2004): CPB Public Broadcasting Metadata Dictionary Project, Test Implementation Summary, PBCore Whitepaper
14. <http://dublincore.org/documents/dcmi-terms/> (2005-06-13)
15. McDermid, E. (2004): Introducing the AAF edit protocol, BBC Technology Whitepaper (<http://www.broadcastpapers.com/editing/BBCAAFEEditProtocol-print.htm> )