

## Vortrag: DVB-T Payout & Management

FKTG 25.05.2004

Referent : Willibald Striegl

Der Vortrag soll einen **praxisnahen Überblick** zum DVB-T Payout geben, sowie einen Ausblick auf ein mögliches Sendernetzmanagement.

Zu Beginn der Präsentation, wird der typische Aufbau eines DVB-T Compression Centers betrachtet und die Wesentlichen darin enthaltenen Komponenten vorgestellt.

Eine der wichtigsten Komponenten ist der Multiplexer, der in verschiedenen Varianten aufgebaut sein kann.

Ein Weiteres, sehr wichtiges Element ist die DVB Managementsoftware, die letztendlich erst den Betrieb eines äußerst komplexen Gebildes möglich macht.

Der zweite Teil des Vortrages befasst sich mit dem Sendermanagement bzw. der Überwachung der Senderstandorte. Er enthält weiters eine mögliche Netzwerkinfrastruktur, um ein solches Überwachungsszenario, in einem modernen IT Umfeld abzubilden.

Den Abschluss bildet ein Konzept für ein Umbrellamanagement, welches dann die Komponenten DVB-T Payout und Sendestationsmonitoring unter einem Dach zusammenbringt.

Der allg. Aufbau eines der ARD Rundfunkanstalten typischen Payouts beschäftigt sich zuerst mit der Signalführung.

Hier stehen überlicherweise drei Zuführungswege zur Diskussion, einmal die eigens erzeugten Programme aus dem Studio, die Zuführung über das Hybnet oder eigene regionale Netze, sowie die Multiplexbouquets, die auf den ARD Transpondern liegen, also die des WDR, HR und RBB. Je nach Zuführungsart wird das Signal decodiert und auf entsprechende Kreuzschienen gelegt. Als nächstes stellt sich die Frage der DVB Service- und Netzwerkinformationen, im Wesentlichen die Event Information Tables, deren Inhalte für den EPG zuständig sind. Dafür sorgt ein entsprechendes SI Managementsystem.

Im nächsten Block erfolgt die eigentliche Erzeugung der DVB-T Multiplexe, bei den ARD Rundfunkanstalten sind dies in der Regel zwei Stück; einen so genannten „ARD Multiplex“ und einen der Rundfunk-Anstalt zugeordneten Multiplex, der noch weiter verarbeitet bzw. „regionalisiert“ wird. Beim WDR Multiplex sind es im Endausbau 9 Regionen.

Die „fast fertigen“ Multiplexsignale führen nun wiederum über entsprechende Router auf die so genannten SFN Adapter, welche die MIP (Zeitsynchronisation) dem Transportstrom begeben. An dieser Stelle sei erwähnt, dass diese MIP auch später an den Sendestandorten zugeführt werden können.

Den Abschluss eines Payouts bildet die Transportstromanalyse, welche dem Betreiber letztendlich die Korrektheit der Multiplexbildung versichert.

An den DVB-T Multiplex werden hinsichtlich der zur Verfügung stehenden Bandbreite besondere Anforderungen gestellt.

Deshalb möchte ich nochmals kurz am Beispiel des WDR Multiplexes die typische Datenratenverteilung ansprechen.

Folgende Dienste werden bestimmt, deren Datenrate man kennt:

- Audio (192 kbit/s pro Channel)
- Teletext
- SI
- MHP
- 

So bleiben in einem UHF Kanal von 13,27 Mbit/s gerade mal 10,67 Mbit/s für 4 Videoservice; d.h. ca. 2,6 – 2,7 Mbit im Mittel für einen Videoservice.

Das ist gerade mal 1% eines SDI Signals mit 270 Mbit. Diese Herausforderung, gilt es nun zu meistern.

Eine Variante ist der sog. statistische Multiplex. Aufzeigt ist eine redundante Konfiguration 4+1 Encoder und eine 1+1 Multiplexer. Es werden also 4 Videoservice verarbeitet, wobei ein Videoservice im Mittel 2,6 – 2,7 Mbit an Datenrate hat.

Zwischen dem Multiplexer und den Encodern besteht eine Kommunikationsverbindung, die dem Bandbreitenmanagement dient. Die Encoder entscheiden abhängig vom zu verarbeitenden Quellenmaterial und der vom Multiplexer zugewiesenen Bandbreite, über die am Encoderausgang zu liefernde Datenrate. Die Encoder liefern somit eine variable Bitrate, die sich in einstellbaren Grenzbereichen bewegt.

Es können an dieser Stelle noch weitere Daten dem Multiplexer zugefügt werden, z.B.: IP Service oder auch MHP Applikationen.

Dieser Prozess wird von einem statistischen Multiplex Controller überwacht.

Wichtig hierbei ist, dass Encoder und Multiplexer aufgrund der Kommunikationsverbindung an ein und demselben Ort betrieben werden müssen.

Eine weitere Variante ist der stat. Re-Multiplexer bzw. Transrater.

Wichtigstes Unterscheidungsmerkmal zum echten stat. Mux ist die fehlende Kommunikationsverbindung zwischen den Encodern und dem Multiplexer.

Der Multiplexer erhält am DVB ASI Eingang MPEG2 codierte Video Daten sowohl in variabler und als auch in constanter Bitrate. Der Multiplexer bzw. der damit verbundene Transrater bestimmt nunmehr eigenständig das Bandbreitenmanagement. Dies wird dadurch ermöglicht, dass er die Bitrate der Eingangssignale reduzieren kann. Der heutige Stand der Technik erlaubt eine Reduktion von 30% der Datenrate je Videoservice.

Somit kann der stat- Remultiplexer verschiedene Videoquellen verarbeiten. Aufgezeigt in der Präsentation ist z.B.: anstatt dem Videoencoder 1 ein DVB-S Transportstrom, der z.B.: von einem der ARD Transponder demoduliert wird. Die weiteren Inputs sind wiederum Encoderquellen.

Ein wichtiges Kriterium bei DVB-T ist die Regionalisierung des Sendernetzes.

Am Beispiel des WDR Multiplexcenters werden das Prinzip und die Möglichkeiten erläutert:

Die Regionalen Multiplexe – RM 1 – 9 – werden aus dem zentralen WDR stat. Mux (mit 4 Video Services) und den Signalen aus den Regional Studios gebildet.

Während der komplette stat. Mux im Multiplexcenter gebildet wird, ist der Plan, die Encoder in den Regionalstudios zu platzieren und die Signale MPEG2 codiert, über das WDR eigene Regionet zum Multiplexcenter zu senden.

Die 9 regionalen Multiplexe werden nun aus dem Transportstrom des zentralen Stat. Mux und einem der Regionalen Encoder gebildet.

Zur Lokalzeit wird das zentrale Programm WDR FS, welches im zentralen stat. Mux enthalten ist, mit dem jeweiligen Lokalfenster im Multiplexer ausgetauscht. Der WDR verwendet an dieser Stelle das sog. MPEG Splicing.

Nun kommen die Vorteile des Re-Multiplexing mit Transrater zu Tage. Zum einen können die Encoder getrennt vom Multiplexer betrieben werden und bestehende bereits MPEG encodierte Signale können Mehrfach genutzt werden. In diesem Beispiel wird der stat. Mux für alle Regional Multiplexe wieder verwendet. Die Regionalencoder werden 2 mal verwendet. Einmal für den jeweiligen RegioMux und ein zweites mal für den WDR DVB-S Multiplex.

Um dieses als Payout zu betreiben, bedarf es einem sehr effektiven und benutzerfreundlichen DVB Management, welches sämtliche Komponenten konfiguriert und überwacht.

Grundlage dafür ist natürlich auch, dass sämtliche HW Komponenten bzw. Element Manager wie der Stat. Mux Controller geeignete Schnittstellen zum Einbinden in das DVB Management bieten.

Es ist wichtig, dass eine gemeinsame Datenbank die Konfigurationen aller Geräte kennt und somit alle im Payout laufenden dynamischen Prozesse zentral gesteuert und überwacht werden. Hier insbesondere die Redundanzschaltungen und das Event Scheduling.

Es soll damit eine „integrierte Einheit“ geschaffen werden, die erst dann, wenn alle Komponenten integriert sind, einen optimalen Betrieb gewährleistet.

Alternativ könnten durch mehrere Element Manager das Payout verwaltet werden, wäre jedoch in der Praxis nur schwer bedienbar.

Die Präsentation verlässt an dieser Stelle das Thema Payout und wendet sich den Sendestationen zu.

Alle Sendestationen sollten systematisch überwacht werden.

Ein Sendestandort enthält im Prinzip den gezeigten Aufbau, welcher zu überwachen / steuern ist.

- NAU Netzwerkadapter für die Zuführung der Multiplexe
- Evtl. ASI Kreuzschienen
- Einen Transportstrommonitor, um den eingehenden Transportstrom zu überprüfen
- Der eigentliche DVB-T Sender
- Einen COFDM Demodulator incl. TS Analyse zur Überprüfung des gesendeten Signals
- Evtl. . Bestehende Haustechnik

Das Überwachungskonzept stellt hier eine zweistufige Lösung dar, ein intelligentes Subsystem an den Sendestandorten, den „Local Controller“ und der „Überwachung und Steuerung“ in einer Betriebszentrale.

Es folgt eine Darstellung der wesentlichen Netzwerkkomponenten des Überwachungsmanagements. Zentraler Bestandteil ist der Server in der Betriebszentrale auf dem die zentrale Datenbank läuft, sowie Komponenten / Prozesse der verschiedenen Überwachungsanwendungen. Diverse Client PCs werden über ein LAN oder Remote über ein WAN / ISDN angeschlossen werden.

An den dezentralen Standorten übernimmt, wie bereits erwähnt, der LC die Überwachung und Steuerung aller Geräte vor Ort. Geräte mit Schnittstellen wie SNMP, RS232 oder Corba können direkt am LC angeschlossen. Für die Auswertung / Steuerung von potentialfreien Kontakten wird eine Einheit zwischengeschaltet, die Kontakte auf SNMP wandelt.

Der LC selbst wird über das SNMP Protokoll vom zentralen Server gesteuert und überwacht. Das erfolgt über ein WAN, das je nach Standort unterschiedlich ausgelegt sein kann. Die dafür notwendige Datenleitung kann wahlweise eine Online Verbindung (Festverbindung) oder eine Wählverbindung also ISDN sein.

Ein DVB-T Netzwerk kann funktionell auf drei Säulen aufgebaut werden.

- A) Playout Center
- B) Das Distributionsnetzwerk
- C) Senderüberwachungsmanagement

Jedes dieser drei Säulen verfügt in der Regel über ein eigenes Software Management. Für einen Betreiber eines DVB-T Netzwerkes mit allen drei Säulen wäre es deshalb sinnvoll ein übergreifendes Umbrellamangement zu haben.

Alle „Subsysteme“ würden sodann auf einer gemeinsamen Datenbank aufsetzen, die sämtliche Basisdaten, Prozessdaten und Archivdaten enthält. Eine intelligente Fehlerdiagnose kann Störungsmeldungen miteinander verknüpfen und Fehlerursachen bestimmen. Eine einheitliche GUI würde den Betrieb dieser „3 Säulen“ erleichtern.

Zum Abschluss wird versucht, eine technische Standortbestimmung für ein DVB-T Netzwerk durchzuführen.

Man trifft auf die bekannten Bereiche

- 1.) Sender
- 2.) Studio
- 3.) IT

in einem solch komplexen Netzwerk. DVB-T hat von jedem etwas und verlangt konvergierendes Know How.

Unserer Meinung nach handelt es sich bei DVB-T definitiv um die Konvergenz zwischen Broadcast und IT.