

Fachbereich Medien

**Eric Siebert**

**Arbeitsroutinen eines TV-Senders –  
Workflows und Entwicklungen im Bereich des  
professionellen Broadcastings am Beispiel des  
Spartenkanals n-tv**

**– BACHELORARBEIT –**

Hochschule Mittweida, University of Applied Sciences (FH)

**Mittweida, 2010**



Fachbereich Medien

**Eric Siebert**

**Arbeitsroutinen eines TV-Senders –  
Workflows und Entwicklungen im Bereich des  
professionellen Broadcastings am Beispiel des  
Spartenkanals n-tv**

**- eingereicht als Bachelorarbeit –**

Hochschule Mittweida, University of Applied Sciences (FH)

---

**Erstprüfer**

**Zweitprüfer**

Prof. Dr. phil. Otto Altendorfer M.A.

Prof. Dr.-Ing. Rainer Zschockelt

---

**Mittweida, 2010**

## **Bibliographische Beschreibung**

*Siebert, Eric:*

*Arbeitsroutinen eines TV-Senders –*

*Workflows und Entwicklungen im Bereich des professionellen Broadcastings am Beispiel des Spartenkanals n-t. - 2010 - 112 S.*

*Mittweida, Hochschule Mittweida (FH), Fachbereich Medien, Bachelorarbeit"*

## **Kurzreferat**

*Die Bachelorarbeit beschäftigt sich mit dem grundlegenden Aufbau eines Fernsehsenders und verdeutlicht die Abläufe und Arbeitsroutinen in einem solchen TV-Unternehmen am Beispiel des Spartenkanals n-tv.*

*Die Arbeit hat das Ziel, zu verdeutlichen, wie komplex die einzelnen Abläufe in einem Fernsehsender sind, welche Personengruppen in welcher Art und Weise am Programm beteiligt sind und wie das Fernsehbild technisch und praktisch zum Zuschauer gelangt. Ein Schwerpunkt dabei ist auch die Untersuchung und der Vergleich der verschiedensten, handelsüblichen Aufzeichnungssysteme.*

*Im Laufe der Arbeit wird aufgezeigt, dass sich das Fernsehen immer mehr von einem Passiv- in ein Aktivmedium verwandelt und anhand dieser Entwicklung eine Zukunftsprognose für das Fernsehen erstellt.*

# INHALTSVERZEICHNIS:

<b>1. Abbildungsverzeichnis</b>	Seite 6
<b>2. Abkürzungsverzeichnis</b>	Seite 9
<b>3. Einführung in die Bachelorarbeit</b>	Seite 11
<b>4. Arbeitsroutinen eines TV-Senders</b>	Seite 13
4.1 Allgemeines	Seite 13
4.2 Wie ein TV Sender an Informationen gelangt	Seite 14
4.3 Was unterscheidet einen TV-Nachrichtensender von anderen Fernsehsendern und welche Anforderungen ergeben sich daraus?	Seite 17
4.4 Aufbereitung der Informationen	Seite 20
4.5 Wie ein Beitrag entsteht	Seite 23
4.6 Aufzeichnungssysteme	Seite 28
4.6.1 Allgemeines	Seite 29
4.6.2 Notation	Seite 30
4.6.3 SD Aufzeichnungssysteme	Seite 31
4.6.3.1 Sony Betacam	Seite 31
4.6.3.2 Digital Betacam	Seite 33
4.6.3.3 Digital Video (DV)	Seite 35
4.6.3.4 Sony XDCAM	Seite 38
4.6.4 HD Aufzeichnungssysteme	Seite 40
4.6.4.1 HDV	Seite 41
4.6.4.2 AVCHD	Seite 44
4.6.4.3 Panasonic AVCCAM und Sony NXCAM	Seite 45
4.6.4.4 VDSLR	Seite 47
4.6.4.5 Sony XDCAM HD	Seite 49
4.6.4.6 DVC Pro HD	Seite 51
4.6.4.7 Sony XDCAM EX	Seite 53
4.6.4.8 Sony HDCAM	Seite 55
4.6.4.9 Sony XDCAM HD422	Seite 56
4.6.4.10 Panasonic AVC-Intra	Seite 58
4.6.4.11 Sony XDCAM SR	Seite 59
4.6.5 Fazit	Seite 61

<b>5. Wie eine Sendung entsteht</b>	Seite 63
<b>6. Wie die Sendung zum Zuschauer gelangt</b>	Seite 72
6.1 Die Sendeabwicklung	Seite 72
6.2 Technische Übertragungswege	Seite 75
<b>7. Zusammenfassung</b>	Seite 80
<b>8. Die Zukunft des Fernsehens</b>	Seite 82
8.1 Allgemeines	Seite 82
8.2 Momentane Entwicklung des Fernsehens	Seite 83
8.2.1 HDTV	Seite 83
8.2.2 Wie gut ist HDTV wirklich?	Seite 85
8.2.3 IPTV	Seite 88
8.3 Mögliche zukünftige Entwicklung des Fernsehens	Seite 92
8.3.1 UHDTV	Seite 92
8.3.2 3D-Fernsehen	Seite 93
8.3.3 Wie funktioniert 3D-Fernsehen?	Seite 95
8.3.4 Prognose	Seite 98
<b>9. Anlagen</b>	Seite 100
<b>10. Quellennachweis</b>	
10.1 Literaturverzeichnis	Seite 108
10.2 Onlinenachweis	Seite 109

## 1. Abbildungsverzeichnis:

- Abb. 1: Logos der Mediengruppe am Hauptstadtstudio RTL  
Schiffbauerdamm 22 | 10117 Berlin  
Seite 12
- Abb. 2: Auf Sendung  
Signalleuchte Regie n-tv  
Seite 12
- Abb. 3: Großraumbüro der Producer in Berlin  
Schiffbauerdamm 22 | 10117 Berlin  
Seite 22
- Abb. 4: Producer bei der Arbeit  
Schiffbauerdamm 22 | 10117 Berlin  
Seite 22
- Abb. 5: Kameramann Aufenthaltsraum  
Schiffbauerdamm 22 | 10117 Berlin  
Seite 24
- Abb. 6: Rohmaterial-Kassetten  
Digibeta-Tapes EB  
Seite 24
- Abb. 7: Feeding Room | Schaltraum n-tv  
Schiffbauerdamm 22 | 10117 Berlin  
Seite 25
- Abb. 8: Screenshot der Serveroberfläche  
„Job Control“  
Seite 25
- Abb. 9: Schnittplatz  
Schiffbauerdamm 22 | 10117 Berlin  
Seite 27
- Abb. 10: Spezielle Schnitttastatur  
„Liquid Blue“  
Seite 27
- Abb. 11: Oberfläche des SG-Computers  
„VizContent Pilot“  
Seite 64
- Abb. 12: Einblendung der Bauchbinde durch den BiMi  
Sony DVS Systeme  
Seite 64
- Abb. 13: n-tv Hauptstadtstudioregie  
Schiffbauerdamm 22 | 10117 Berlin  
Seite 64
- Abb. 14: Eingangsbereich RTL  
Schiffbauerdamm 22 | 10117 Berlin  
Seite 64
- Abb. 15: MAZen im Überblick  
Schiffbauerdamm 22 | 10117 Berlin  
Seite 65

- Abb. 16: DigiBeta-MAZ  
Schiffbauerdamm 22 | 10117 Berlin  
Seite 65
- Abb. 17: Programmschiene (Bus) des Bildmischers  
Sony DVS Systeme  
Seite 66
- Abb. 18: „On-Air“  
Sony DVS Systeme  
Seite 66
- Abb. 19: Person vor dem Greenscreen  
Schiffbauerdamm 22 | 10117 Berlin  
Seite 67
- Abb. 20: Ausgekeyed vor dem Reichstag  
Schiffbauerdamm 22 | 10117 Berlin  
Seite 67
- Abb. 21: Analoges Ton-Mischpult  
n-tv Regie  
Seite 69
- Abb. 22: Fader aus der Nähe  
n-tv Regie  
Seite 69
- Abb. 23: Zugpult des Bildingenieurs  
Sony CCUs  
Seite 70
- Abb. 24: Steckfeld nah  
Patchfeld  
Seite 70
- Abb. 25: Archivare bei der Arbeit  
Schiffbauerdamm 22 | 10117 Berlin  
Seite 71
- Abb. 26: Das Monatsregal  
n-tv Regie  
Seite 71
- Abb. 27: Moderatorin Leo Busch  
n-tv Studio  
Seite 72
- Abb. 28: Studiosendung mit Gast  
n-tv Studio  
Seite 72
- Abb. 29: Kabelsteckfeld  
Patchfeld (Audio)  
Seite 73
- Abb. 30: Leitungsauslastung RTL  
Satellitenverbindungen  
Seite 73

- Abb. 31: Fernsehbild nach PAL-Standard  
n-tv Regie  
Seite 75
- Abb. 32: PAL Fernsehbild nah  
n-tv Regie  
Seite 75
- Abb. 33: Satellitenübertragung  
Schönecker Weg 3 | 12555 Berlin  
Seite 76
- Abb. 34: HDTV-fähiger Fernseher  
Philips Ambilight  
Seite 76
- Abb. 35: Grafik „Zusammenfassung Sendeablauf“  
©Eric Siebert  
Seite 81
- Abb. 36: Grafik „Auflösungsvergleich“  
©Eric Siebert  
Seite 86
- Abb. 37: Japanische Zuschauer bei der Vorführung des Films „Avatar“ in 3D  
<http://ais.badische-zeitung.de/piece/01/86/97/80/25597824.jpg>  
Seite 94
- Abb. 38: Grafik „UHDTV“  
© EA SPORTS 2009  
Seite 96



## 2. Abkürzungsverzeichnis

*Kurzübersicht über die wichtigsten in der Arbeit verwendeten Abkürzungen/Begriffe:*

- ATM** - Asynchroner Transfer Modus ist ein Vermittlungsverfahren, bei dem die Nutzinformation in Zellen fester Länge übertragen werden; das Verfahren ist in sofern asynchron, als die Zellen nicht notwendigerweise periodisch zwischen Sender und Empfänger ausgetauscht werden.
- BiMi** - *Bildmischer*  
Sowohl Berufsbezeichnung als auch Bezeichnung für ein technisches Gerät in der Regie.
- Chroma** - Farbsättigung, "Farbstärke", wird aber auch für "Farbart" Farbton plus Farbsättigung gebraucht.
- Blackburst** - Farbsynchronsignal, wird in der Austastlücke übertragen.
- DVB** - *Digital Video Broadcast*  
bezeichnet das heutige digitale Fernsehen
- DVE** - *Digital Video Effect*  
Effekteinheit im Bildmischer mit welchem man komplexe Videoübergänge und -effekte programmieren kann
- EB** - *Elektronische Berichterstattung*  
bezeichnet das tagesaktuelle, schnelle Fernsehgeschäft
- HDTV** - *High Definition Television*  
Bezeichnet das hochauflösende Fernsehen bei einer Bildauflösung von maximal 1920x1080 Pixeln
- Genlock-** (generator lock) etwa: "Verkoppelung durch den Synchron-Generator": Synchronisation eines oder mehrerer Videosignale durch ein anderes Gerät oder einen zentralen Studio-Taktgeber. Dazu müssen die Geräte über spezielle Genlock-Eingänge bzw. -Ausgänge verfügen. Als Sync-Signal wird oft der Black-Burst verwendet.
- IPTV** - *Internet Protocol Television*  
Bezeichnet das „Fernsehen per Internet“
- MAZ** - *Magnetaufzeichnung*  
Bezeichnet meistens sämtliche Videobandformate und -Geräte, ursprünglich galt Bezeichnung nur für Aufzeichnung auf Magnetbänder/magnetische Medien
- NiF** - *Nachricht im Film*  
Bezeichnet kurze Beiträge mit maximal 50 Sekunden Länge
- NLE** - Non-linear Editing – Nichtlinearer Schnitt  
Nichtlinearer (oder non-linearer) (Video-) Schnitt: Die eigentliche Schnittbearbeitung erfolgt zunächst mit Hilfe einer oder mehrerer Festplatten, auf die die einzelnen Sequenzen in beliebiger Reihenfolge (nicht-linear!) abgelegt werden können. Bei ausreichender Qualität des geschnittenen Materials wird direkt von der Platte auf das Masterband (oder die Master-Disk) überspielt (Online-Schnitt); andernfalls wird das Material zur Erstellung einer Schnittliste verwendet, und mit dieser wird dann vom Original-Material auf das Masterband bzw. die Master-Disk geschnitten (Offline-Schnitt). Oftmals dient ein Sendeserver als „Master-Disk“

- PAL** - *Phase Alternating Line*  
Bezeichnet den Fernsehstandard PAL mit einer Auflösung von 768x576 Pixeln
- Pixel** - kleinste auf dem Bildschirm oder Drucker darstellbare und adressierbare Einheit (Bildpunkt), wird auch für Bildaufnehmer zur Spezifizierung der Auflösung genutzt.
- RGB** - Abkürzung für das Farbsystem der Grundfarben, Rot - Grün - Blau.  
1) Grundfarben des Farbfernsehens; alle anderen Farben ergeben sich aus einer Mischung dieser drei Grundfarben (additive Farbmischung); gleiche Anteile der drei Grundfarben ergeben Weiß;  
2) Wird in der Regel in Computer Grafikprogrammen als Standard für die Speicherung von Bildern in drei Farbkomponenten genutzt. Bei Videokameras wird das optische Bild mit Hilfe von Prismen ebenfalls in diese Grundfarben zerlegt und dann einzeln abgetastet.
- SAW** - *Sendeabwicklung*  
In der SAW werden Sendungen, Werbespots etc. in den Sendeplan integriert und das letztendliche Fernsehsignal zusammengesetzt
- SG** - *Schriftgenerator*  
Bezeichnet ein Gerät in der Regie mit dem man Grafiken, Namen und Titel erstellen und einblenden kann
- SNG** - *Satellite News Gathering*: Elektronische Berichterstattung über Satellit, auch Bezeichnung für Satellitenübertragungswagen.
- UHDTV** - Ultra High Definition Television
- VPMS** - *Video Production Management System*  
Bezeichnet eine Management- und (Vor-)Schnittsoftware für den Computer

### 3. Einführung in die Bachelorarbeit

Laut der Gesellschaft für Konsumforschung (GfK) schaut jeder Mensch in Deutschland am Tag ca. dreieinhalb Stunden fern, ein großer Prozentsatz der Bevölkerung konsumiert das Fernsehen sogar deutlich mehr als 5 Stunden täglich.

Und auch wenn das Internet dem klassischen Fernsehen eine immer größere Konkurrenz wird und video-on-demand<sup>1</sup>, beziehungsweise near-on-demand<sup>2</sup> in Zukunft noch deutlich mehr an Bedeutung gewinnen wird - das Fernsehen war und ist für die Mehrheit der Deutschen DAS Bildungs- und Unterhaltungsmedium schlechthin und es gilt immer noch als Hauptkommunikationsmittel in der Welt.

Die Einführung der digitalen Satellitentechnik ermöglichte noch billigere und weitere Verbreitung von verschiedenen Programmen. Der Vorteil des Fernsehens beispielsweise gegenüber dem Internet: Information muss nicht gesucht werden, sie wird angeboten.

Das bedeutet passiver Konsum - lediglich die Vorauswahl ist zu tätigen, nämlich welche Art von Information beziehungsweise Sendung gewünscht wird. Interaktionen werden zwar gern ausprobiert (Bsp. Sky/ehem. Premiere: Kameraauswahl bei Sportübertragungen wie Formel 1 oder Fußball), aber im Allgemeinen werden eher professionelle Programmgestaltungen konsumiert, die den Zuschauer nicht zu „aktiven“ Handlungen auffordern.

Doch die Bedeutung des Fernsehens in der heutigen Gesellschaft beschränkt sich längst nicht mehr auf die bloße Informationsbeschaffung, sondern es ist ein bedeutendes Medium in den Bereichen Wirtschaft, Politik und Soziales und Unterhaltung.

Talkshows, Reportagen, Sportübertragungen, Börsenberichte, Gesundheits- und Lebensberatungsmagazine, Kindersendungen, Prominenten Shows und nicht zuletzt Werbefernsehen, jede noch so kleine Zielgruppe wird bedient, und das 24 Stunden am Tag, auf unzähligen Kanälen.

Die Liste der empfangbaren Programme geht mittlerweile deutlich in den vierstelligen Bereich, Fernsehsendungen zu produzieren, ist heutzutage scheinbar leicht zu realisieren.

---

<sup>1</sup> Video on Demand – Fernsehen „auf Abruf“, also die Möglichkeit, Videomaterial zu jeder beliebigen Zeit frei zu wählen und abzurufen

<sup>2</sup> Near on demand – bezeichnet man die zeitversetzte Ausstrahlung eines Videos auf einem oder mehreren Programmen. Der Zeitpunkt kann nicht beliebig gewählt werden, sondern nur in festen Intervallen, wie z.B. bei Sky Select alle 15 oder 30 Minuten

*Doch wie funktioniert Fernsehen überhaupt? Wie gelangen die Bilder zu den Zuschauern? Woher erhalten die TV Sender ihre Informationen und wer ist dafür verantwortlich, was letztendlich an den Zuschauer weitergegeben wird?*

Diese Arbeit soll einen Beitrag dazu leisten, einen Einblick in die Abläufe und die Struktur der Produktion von Fernsehsendungen zu erhalten und legt dabei ein besonderes Augenmerk auf den Ablauf in einem Spartenkanal, einem Nachrichtensender am Beispiel n-tv, da hier die Komplexität der Abläufe und Senderoutinen am Größten ist.

Auch die technische Seite soll in dieser Arbeit beleuchtet werden. Sowohl die technischen Übertragungswege, als auch die Funktionsgrundlagen des Fernsehens sollen dargestellt werden.

Ein Schwerpunkt der Arbeit wird auf dem Vergleich der verschiedensten Aufzeichnungssysteme liegen, da die Materialaufzeichnung die wichtigste Grundlage für qualitativ hochwertiges Fernsehen darstellt.

Abschließend wird die momentane Entwicklung innerhalb der Fernsehtechnik betrachtet und eine kurze Zukunftsprognose über mögliche technische Neuerungen und Nutzerverhalten in den nächsten Jahren erfolgen.



Logos der Mediengruppe am Hauptgebäude



Auf Sendung

## 4. Arbeitsroutinen eines TV-Senders

### 4.1 Allgemeines

Das Fernsehen, vielleicht nicht mehr unter diesem Begriff, wird in Zukunft eventuell eine noch größere Rolle spielen als derzeit. Der Fernsehmarkt wächst, damit wächst auch die Anzahl der auf den Markt drängenden Anbieter. Daher ergibt sich ein immer größer werdender Konkurrenzdruck.

Es ist also zwingend notwendig, sich den technischen und soziologischen Veränderungen permanent neu anzupassen, um am Markt bestehen zu können.

Dabei gilt es, die technischen Möglichkeiten der Digitalisierung voll auszunutzen und Automationen einzuführen, um wichtige, jedoch anspruchslose und meist zeitraubende Aufgaben selbständig ablaufen zu lassen und so die Konzentration auf essentielle Dinge zu ermöglichen. Weiterhin muss man stets ein Auge auf die Konkurrenz und den technischen Fortschritt haben um nicht den Anschluss zu verlieren, Stichwort HDTV<sup>3</sup> oder Internetfernsehen.

Oberste Priorität jedoch bei einem jeden Fernsehsender liegt aber auf der inhaltlichen Komponente, dem Programmangebot. Die Nachrichten müssen aktuell und sollen möglichst exklusiv sein, Filme und Sendungen sollen im Kampf um gute Einschaltquoten möglichst eine breite Zielgruppe bedienen - und alles muss modern aufbereitet sowie journalistisch hochwertig sein, zudem erwartet der Zuschauer eine ansprechende Präsentation des Inhalts durch Moderatoren, Anchormen<sup>4</sup> etc.

Diese Aufgaben sind, unter Beachtung des starken Konkurrenzdrucks, äußerst schwer zu realisieren und sie erfordern eine produktive, schnelle und extrem professionelle Arbeitsweise in allen involvierten Bereichen. Der folgende Abschnitt befasst sich mit den verschiedensten Arbeitsbereichen innerhalb eines Fernsehsenders und verfolgt eine Nachricht von ihrer Entstehung bis zum Zuschauer vor dem TV-Gerät.

---

<sup>3</sup> HDTV – High Definition Television

<sup>4</sup> Anchorman – bezeichnet, ursprünglich im englischen Raum, Moderatoren im Fernsehstudio, die durch eine Nachrichtensendung führen und dabei Kommentare von Interviewpartnern o.ä. einholen.

## 4.2 Wie ein TV-Sender an seine Informationen gelangt

Für viele Fernsehzuschauer steht die Übermittlung aktueller nationaler und der wichtigsten Weltnachrichten an erster Stelle. Sie lassen sich durch diverse Nachrichtensendungen oft mehrmals täglich informieren. Seien es Börsenkurse, Fußballergebnisse, Naturkatastrophen oder einfache Promi-News, der Zuschauer soll in möglichst vielen Bereichen umfassend informiert werden.

Das der Zuschauer sich diese Informationen möglichst beim „eigenen“ Sender bezieht ist der Grundgedanke eines jeden Fernsehsenders. Aktualität und Seriosität sind dabei wichtige Merkmale, denn der Zuschauer soll möglichst ungefilterte, objektive Informationen bekommen, und das schnellstmöglich.

Wie gelangen nun die aktuellen „Ur-Informationen“ an die Nachrichtensender?

Im Prinzip kann man von 2 Hauptnachrichtentypen ausgehen. Einmal die **planbaren Ereignisse**, wie z.B. eine Fußballweltmeisterschaft, die Olympischen Spiele, ein politisches Gipfeltreffen oder angemeldete Demonstrationen, Streiks oder kulturelle Veranstaltungen. Hier versucht jeder Sender mit seinen Teams direkt vor Ort zu sein und oft auch „live“ den Zuschauer direkt zu erreichen. Die Einsätze können gut geplant werden und die Teams und Sender entsprechend agieren.

Zum Anderen treten ständig weitere **unplanbare, akute** Ereignisse ein, wie unvorhergesehene Unwetter, Havarien, Kriege, aber auch interessante Neuigkeiten aus Wirtschaft, Politik, Kultur oder auch Skandale, Trainerentlassungen beim Sport etc. - Der Zuschauer erwartet immer eine aktuelle, exklusive und interessant aufbereitete Berichterstattung.

Um nun genau diese Informationen bereit stellen zu können, haben die meisten der großen Fernsehstationen Abonnements bei so genannten Nachrichtenagenturen. Nachrichtenagenturen verkaufen Informationen sowie Video- und Tonmaterial an Printmedien, TV und Hörfunk. Sie sind meist international tätig, unterhalten eine Vielzahl von Kamerateams, Redakteuren, Journalisten und Korrespondenten und „füttern“ somit jeden Tag aufs Neue die entsprechenden Empfänger mit tagesaktuellen Bildern (Feeds<sup>5</sup>). Diese Feeds werden zu den unterschiedlichsten Themen bereit gestellt. Entsprechend ihrer Programmstruktur und ihrer Zielgruppe, kaufen einzelne

---

<sup>5</sup> Feeds – Anliegende Audio- und/oder Videosignale im Schaltraum (Feedraum)

Sender dann z.B. nur News aus dem Bereich „Entertainment & VIP“ oder nur Sportnachrichten, oder Weltnachrichten zu Politik und Wirtschaft.

*Die bedeutendsten Nachrichtenagenturen sind die Agence France Press (afp), die für seriöse Nachrichtenberichterstattung bekannte Agentur Reuters (rtr), für den Sport der sid (Sportinformationsdienst) und als die beiden größten Deutschen Nachrichtenagenturen die Deutsche Presseagentur (dpa) und der Deutsche Depeschendienst (ddp).*

Mit dem Erwerb dieser Informationen kann sich der Sender eine Art Grundgerüst aufbauen, indem er die Schlagzeilen fast unbearbeitet und damit auch ohne großen Zeitverlust an den Zuschauer weiter gibt.

Allerdings kann der im Kampf der Sender um Quoten und Marktanteile so wichtige Faktor „Exklusivität“ hierbei nicht umgesetzt werden, da jede TV-Station diese Feeds der Agenturen buchen und senden kann und somit auch Konkurrenten in der Medienbranche an die gleichen Bilder gelangen können.

Um nun den Zuschauer mit einer eigenen, exklusiven Berichterstattung zu gewinnen, hat jeder Sender zusätzlich eigene Teams in Deutschland und oft sogar international aufgestellt. Jeder große Sender hat neben seinem Hauptsitz noch weitere, oft kleinere Studios in der gesamten Bundesrepublik oder in wichtigen Hauptstädten platziert.

So hat RTL z.B. neben seinem Hauptsitz in Köln, weitere Studios in München, Frankfurt am Main, Essen, Bremen, Hamburg, Hannover, Kiel, Kassel, Stuttgart, Mannheim, Leipzig und ein Hauptstadtstudio in Berlin.

Viele Sender und TV Stationen sind auch durch Kooperationsbeziehungen oder Eigentumsanteile miteinander verknüpft. So gehören zur RTL Group unter anderem der Nachrichtensender n-tv, VOX, RTL2, SuperRTL etc.

Diese haben wiederum ihre eigenen Teams und stellen ihr Material den anderen beteiligten Sendern zur Verfügung, dürfen aber im Gegenzug auch auf die Berichte der anderen Sender innerhalb der Mediengruppe, meist kostenfrei zugreifen. So kann es schon mal passieren, dass z.B. ein Beitrag aus dem RTL Nachtjournal am nächsten Tag nocheinmal bei n-tv läuft.

Jedes dieser Außenstudios beschäftigt unter anderem mehrere Kamerateams, Cutter und Redakteure. Aufgabe der Redakteure ist es die Themenauswahl zu treffen. Cutter und Kamerateams werden meist auf Abruf gebucht und setzen das gewählte Thema dann entsprechend in Bildern um.

Damit diese Kamerateams wirtschaftlich arbeiten und entsprechend ausgelastet sind, bemühen sich die Sender möglichst viel verschiedenes Material zu produzieren. Material, welches nicht direkt verarbeitet wird, wird archiviert<sup>6</sup> und eventuell für die Produktion späterer Sendungen abgelegt.

Welche Themen in welchen Sendungen platziert werden, wird meist in mehrmals täglich stattfindenden Telefonkonferenzen entschieden. Bei diesen Konferenzen stellt jedes Außenstudio seine Themenvorschläge dem zuständigen Chef vom Dienst (CvD) vor, welcher sich dann mit den einzelnen Sendungs-Redaktionen bespricht und dann entscheidet, ob und in wie weit das Thema bearbeitet werden soll.

Logischerweise kann diese Vorgehensweise nur bei geplanten und/oder relativ zeitlosen Themen funktionieren, die meisten Ereignisse treten jedoch unvorhergesehen ein und müssen laufend in den bestehenden Sendeablauf integriert werden. Wenn z.B. um 15:00 Uhr ein Wohnhaus einstürzt, genügt es den heutigen Ansprüchen nicht mehr, die Information erst am nächsten Tag zu senden.

Diese Art von Informationen erhalten die Sender oftmals aus Pressemitteilungen, Polizeiberichten oder Newstickern *(siehe Anlagenblatt AB1)*

Newsticker kommen von den Nachrichtenagenturen. Sie sind sehr aktuell, enthalten aber nur die reine Nachricht als Text. Wenn ein Minister beispielsweise um 13:27 Uhr zurücktritt, so hat jeder Sender um spätestens 13:28 Uhr diese Nachricht.

Mit dem Ziel hoher Quoten und Marktanteile ist jede Fernsehstationen sehr bemüht, möglichst schneller als alle Anderen vor Ort zu sein und die Bilder auf den Sender zu bringen.

Dies erfordert natürlich eine gut funktionierende Maschinerie und kurze Kommunikationswege innerhalb des Senders. Das sich in der Nähe des Geschehens befindliche Außenstudio muss über die personellen Ressourcen verfügen und blitzschnell reagieren können. Entsprechend muss auch die Sendeabwicklung (SAW) flexibel sein, um das aktuelle Programm zu unterbrechen oder zumindest Sendeplatz zu schaffen.

Bei einem Sender wie n-tv oder N24 ist das kein großes Problem, da diese durch ihr „Breaking News“ Laufband<sup>7</sup> und ihre ständig aktuelle Live-Studio-Berichterstattung bereits so strukturiert sind, solche News einzuflechten.

---

<sup>6</sup> Vgl. Abschnitt „Archivierung“

<sup>7</sup> Breaking News Laufband – Rolltexte in Signalfarbe (rot) die von akuten, neuen, überaus wichtigen Nachrichten informieren, noch bevor diese Nachricht in den Sendeablauf integriert wurde



### **4.3 Was unterscheidet einen TV-Nachrichtensender von anderen Fernsehsendern und welche Anforderungen ergeben sich daraus?**

Die primäre Zielstellung bei einem Nachrichtensender liegt in der schnellen und professionellen Umsetzung von aktuellen Informationen als Meldung.

Diese Meldungen müssen sowohl inhaltlich, als auch audio-visuell ansprechend dargeboten werden, um bei dem heutigen Angebot von Informationsmedien Aufmerksamkeit und Anerkennung zu erlangen und den Zuschauer letztendlich „von der Fernbedienung fernzuhalten“.

Hierfür wird von den zuständigen Redaktionen, aber auch vom technischen Bereich und der Produktion, ein Höchstmaß an Schnelligkeit und Flexibilität abverlangt.

Insbesondere die Produktionstechnik muss idealerweise übersichtlich geordnet, schnell verfügbar und die Bereiche aufeinander abgestimmt konzipiert sein, so dass eine lückenlose, problemfreie Umstellung sofort vollzogen werden kann.

Von den eingesetzten Automationen<sup>8</sup> wird daher eine sehr hohe Stabilität und Ausfallsicherheit aufgrund der permanenten Neuanpassung an die Sendesituationen gefordert.

Eine umfassende Ausstattung des Senders mit bewährtem, professionellem technischem Equipment ist daher unerlässlich, auch Redundanzen und Backup-Möglichkeiten müssen geschaffen werden.

Davon abgesehen, sind ausreichende Kapazitäten und technische Voraussetzungen für die schnelle Realisierung von Grafiken, Beiträgen und erklärenden Animationen notwendig.

Ein wichtiger Unterschied zwischen einem Nachrichtensender und einem Sender mit Vollprogramm liegt, in dem erhöhten Eingangssignalaufkommen bei einem Nachrichtensender.

Durch die permanent eintreffenden Nachrichtenvideofeeds von den Nachrichtenagenturen, das Überspielen von Material der Außenstudios und Live-Übertragungen von Pressekonferenzen o.ä. herrscht Hochbetrieb in Feed- und Schalträumen des Senders und somit auch ein größerer Signalverwaltungsaufwand im Haus, damit verbundengibt es hiermehr Mess- und Nachbesserungstechnik (um die

---

<sup>8</sup> Automationen sind technische Anlagen oder Softwareroutinen, die Abläufe und Aktionen selbstständig ausführen, ohne „von Hand“ bedient werden zu müssen

Qualität des überspielten Materials an das Sendebild anzugleichen) und damit einen erhöhten Bedarf an Aufzeichnungstechnik und Aufzeichnungsmaterial.

Aufgrund des hohen Signalaufkommens und der zwingenden Bereitschaft, ankommende Signale möglichst ohne Umwege auch direkt auf den Sender, also „On-Air“ schalten zu können, ergibt sich auch ein Bedarf an großer, teurer Bild- und Tonmischtechnik mit entsprechend vielen Eingangskanälen.

Auch müssen in den Schalträumen genügend Ressourcen vorhanden sein um nicht nur viele, sondern auch in ihrer Aufzeichnungsart unterschiedlichste Signale verarbeiten zu können. So müssen sowohl DV, VHS, DVD, DVCAM, HDV, XDCAM, XDCAM-HD, DVC-Pro, DVC-Pro-HD, BetaSP, DigiBeta-Medien gelesen und weiterverarbeitet werden können, um nur einige Beispiele zu nennen.<sup>9</sup>

Bänder, Medien, Dateien müssen auch entsprechend archiviert werden können, das wiederum erfordert große Räumlichkeiten, eine gut organisierte Archivierungsroutine und Unmengen an Festplattenspeicher für Material, Sendungen und Beiträge – das Ganze untergebracht in einem übersichtlichen System mit sehr schneller Zugriffsmöglichkeit auf das Material.

Auch die Redaktionsarbeit erfordert bei einem Nachrichtensender durch die möglichst kurze Reaktionszeit auf ein Ereignis eine andere Struktur und Organisationsform als bei einem anderen Fernsehsender.

Die Redaktionsarbeit wird hier meistens in einem multiplen Nachrichtenredaktionssystem zusammengefasst, darin findet auch die Einspeisung und das automatische Update des Newstickers, also des für Nachrichtensender wie n-tv oder N24 so typischen Laufbandes, statt.

Bei Sendern dieser Struktur kümmern sich oftmals so genannte Newsdesk<sup>10</sup>-Mitarbeiter um die aktuelle Themenauswahl.

Der Newsdesk ist dabei meist ein Großraumbüro in dem Redakteure aus den unterschiedlichsten Ressorts (Politik, Sport Wirtschaft, etc.) zusammen sitzen und die entsprechenden Themen beziehungsweise Nachrichten zusammenstellen und für die verschiedenen Sendungen platzieren.

Auch die Moderatoren der Sendungen sind gelernte Redakteure und können entsprechend flexibel und professionell On-Air auf die neuen Gegebenheiten reagieren.

---

<sup>9</sup> Vgl. Abschnitt „Aufzeichnungssysteme“

<sup>10</sup> Newsdesk – engl.: „Nachrichtentisch“

Zusätzlich werden oftmals noch Tagesplanungsredakteure disponiert und gebucht, die für die schnelle Konzeption von Sondersendungen verantwortlich sind.

Des Weiteren verlangt die Arbeit in einem solchen Sender auch ein schnell arbeitendes Planungsbüro, welches sich um die mögliche Disposition externer Korrespondenten und die Nutzungsmöglichkeit von Fremdkapazitäten (SNG, Fremdmaterial, freie Journalisten) kümmert.

Alles in allem herrscht bei einem Nachrichtensender ein ständiger Input an neuen Informationen und neuen Gegebenheiten.

Die nächsten Abschnitte sollen nun aufzeigen, wie und unter wessen Verantwortung alle diese genannten Informationen zu einem sendefähigen und entsprechend exklusiven Beitrag aufbereitet werden.

#### 4.4 Aufbereitung der Informationen

Um für den Zuschauer ein nach aktuellen Broadcasting-Standards produziertes und ansprechendes Programm zu gestalten, sind sowohl kreative als auch schnell und sicher umsetzende Personengruppen notwendig.

So zum Beispiel hat RTL über 1.200 Mitarbeiter in Festanstellung und zeitweise sicher noch einmal so viele freie Mitarbeiter. Hier sollen nur die wichtigsten Berufsgruppen vorgestellt werden.

Natürlich gibt es innerhalb der Medienbranche Überschneidungen der Tätigkeitsbereiche der einzelnen Berufsgruppen. So kann es sein, dass z.B. ein Producer in der einen Firma deutlich mehr Verantwortung und Handlungsspielraum besitzt als in einer anderen. Auch der genaue Tätigkeitsbereich ist nicht unbedingt immer der Gleiche.

An der Spitze eines jeden Unternehmens steht die **Geschäftsleitung/Geschäftsführer**, welche das Unternehmen nach außen hin repräsentiert und rechtlich die Verantwortung übernimmt.

Größtenteils für das Programm verantwortlich ist bei den privaten Fernsehstationen der Chefredakteur. Bei den öffentlich-rechtlichen Sendern trägt an dieser Stelle der Programmdirektor die Verantwortung.

Der **Chefredakteur ist** zusätzlich die Kontrollinstanz für die Redaktion, im Endeffekt entscheidet er darüber, was „über den Sender gehen“ darf, und was nicht.

Er ist auch für die Grundplanung des Sendeschemas verantwortlich.

Darüber hinaus muss der Chefredakteur auch immer ein Auge auf die „Konkurrenz“, also die anderen privatrechtlichen und öffentlich-rechtlichen TV-Kanäle, haben. Um das eigene Programm dem Markt anpassen zu können, muss er sich natürlich informieren was und in welcher Gestaltungsform auf den anderen Sendern gezeigt wird, und wie die Reaktion der Zuschauer auf die entsprechenden Sendungen ausfällt.

Werden die sendereigenen Sendungen einmal von den Zuschauern nicht gerne, respektive nicht oft eingeschaltet, kann er entsprechend der Marktanalyse die Sendung aus dem Programm entfernen oder austauschen. Um immer ein ansprechendes Programm zu bieten, plant und entwickelt er auch selber neue Sendungen mit und entscheidet wie gesagt letztendlich welche Produktionen gesendet werden dürfen.

Gerade bei Sendern wie n-tv, die quasi 24 Stunden den Zuschauer mit Nachrichten versorgen müssen, ist es verständlich und logisch, dass nicht immer der Chefredakteur zu jeder Zeit die entscheidende Instanz sein kann.

Daher gibt es noch den so genannten **Chefredakteur vom Dienst (CvD)**. Dieser ist für die Planung des aktuellen Sendeablaufs verantwortlich, hat dementsprechend nicht die Befugnisse, ganze Sendungen aus dem Programm nehmen zu können, entscheidet aber über die Wichtigkeit von Nachrichten, also über welche Ereignisse in welcher Form berichtet werden soll etc.

Ihm zur Seite steht der **Redakteur vom Dienst (RvD)**, er verteilt die Aufgaben zur Gestaltung der Sendeereignisse und bespricht die senderelevanten Meldungen mit dem CvD.

Der **vorbereitende Planungsredakteur** plant meist wöchentlich, zumindest aber mehrtägig im Voraus, wichtige Ereignisse und wie diese sendefähig aufbereitet werden sollen, wie zum Beispiel Staatsbesuche, Parteitage, Pressekonferenzen oder ähnliches. Er plant die nötigen Ressourcen und Kapazitäten, wie Drehteams, Korrespondenten, Kommentatoren, Gäste, mögliche Vorproduktionen wie Beiträge, Grafiken, Animationen und Trailer.

Der **Tagesplanungsredakteur** hingegen beschäftigt sich ausschließlich mit dem aktuellen Geschehen, organisiert den Tagesablauf (Bereitstellung vorproduzierter Sendungen) und arbeitet die akuten Tagesereignisse in den Sendeablauf mit ein.

In kleinen Sendern und den Außenstudios wird der Job des Planungsredakteurs und der des Tagesplanungsredakteurs meistens zusammengefasst. Oftmals werden diese Berufe auch unter dem Begriff des Producers geführt.

**Magazinredakteure** planen und realisieren die einzelnen Magazinsendungen bis hin zur Vorproduktion der Sendung (Beispiel: Galileo, n-tv Ratgeber etc.)

**Redakteure** realisieren die durch den RvD übertragenen Aufgaben, wie zum Beispiel der Erstellung einzelner Beiträge – mehr dazu im Abschnitt 2.3 – *Wie ein Beitrag entsteht*

Eine besondere Form des Redakteurs ist der **Moderator**. Er bearbeitet noch einmal die vorbereiteten Texte und gestaltet die Sendungen mit und präsentiert dann das entsprechende Programm vor laufender Kamera.

Die jeweiligen Studios und Außenstudios werden vom **Studio- und/oder Produktionsleiter** geleitet. Dann gibt es noch die sogenannten Producer oder Planungschefs, die Struktur in den täglichen Ablauf bringen und den Gesamtprozess im Überblick behalten. Sie nehmen auch an den bereits erwähnten Telefonkonferenzen teil und teilen die zu verarbeitenden Themen den einzelnen Produktionsteams zu.

Zum weiteren Aufgabenbereich des **Producers** gehört die Erstellung der Dienstpläne, sowie die Tagesdisposition, er muss quasi den Überblick haben, welche Teams, welcher Redakteur, welcher Cutter gerade im Einsatz ist und wie die noch „freien“ Kräfte ihrer Qualität entsprechend den anderen Terminen und Themen zugewiesen werden können. Abwägung von Qualität und Einsatz deshalb, da nicht jeder Kameramann der im Boulevard-Bereich ganz hervorragende Bilder liefert auch für eine Politik-Berichterstattung geeignet ist, und umgekehrt.

In einem Sendekalender <sup>(siehe Anlagenblätter AB2 und AB3)</sup>, wird minutiös festgehalten, welcher O'Ton<sup>11</sup> von welchem Team, an welchem Ort, für welche Sendung gedreht wird etc.

Darüber hinaus muss der Producer dafür Sorge tragen, dass alle beteiligten Personen auch immer eine entsprechende Akkreditierung besitzen. Bundespresseausweis, Presseberechtigungen für den Bundestag oder eine einfache Drehgenehmigung für z.B. die Aufzeichnung einer kleinen Bahnhofsszene. Gerade im Verwaltungsbereich sind deutlich mehr Dinge zu beachten, als man auf dem ersten Blick vermuten mag.

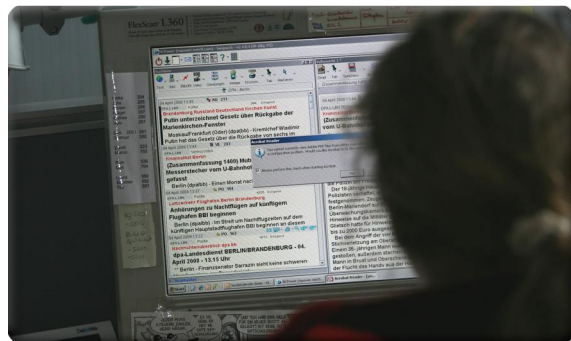
Der Producer steht zudem den ganzen Tag per Mail und Telefon mit der kompletten Sendergruppe in Kontakt, kümmert sich darum welche Bilder in welches Studio geliefert werden, wer welchen Beitrag schneidet und das alles immer unter der Maßgabe möglichst wirtschaftlich zu arbeiten, und die anfallende Arbeit wenn möglich immer auf die vorhandenen Ressourcen zu verteilen um nicht unnötig Geld für Zusatzteams etc. ausgeben zu müssen.

Der Producer übernimmt auch oft die Grundrecherche, um einzuschätzen, ob ein Thema die entsprechende Relevanz hat oder nicht.

Genügt ein Thema den Ansprüchen des Senders, werden wie bereits erwähnt, entsprechende Teams und Redakteure gebucht, welche aus der vorliegenden Thematik dann den letztendlichen Beitrag produzieren.



Großraumbüro der Producer Berlin



Producer bei der Arbeit

<sup>11</sup> O'Ton – Abkürzung für Originalton

## 4.5 Wie ein Beitrag entsteht

Verantwortlich im eigentlichen Sinne für den letztendlichen Beitrag ist der Redakteur.

Letztendlich zählt die „Geschichte“ die der Beitrag erzählt. Denn dieser soll die Zuschauer fesseln und entsprechend gute Einschaltquoten bringen.

Und wie schwierig es ist eine Geschichte in Bilder umzusetzen kennt wohl jeder, der sich schon einmal im Urlaub als Hobbykameramann versucht hat und nachher bei der Vorführung vor Freunden oder Bekannten eingestehen muss, dass in Wirklichkeit alles viel schöner, größer und imposanter war.

Es ist definitiv eine große Kunst dem Zuschauer eine interessante Geschichte anzubieten, die ihn vom Weiterklicken der Fernbedienung weghält.

Deshalb muss der Redakteur in der Vorbereitungsphase entsprechend gründlich recherchieren um dem Zuschauer nützliche, aber vor allem neue Fakten mit Aha-Effekt liefern zu können. Darüber hinaus ist er verantwortlich für die in den Beitrag zu implementierenden „O-Töne“, dass heißt er lässt sich von Experten beraten, interviewt diese und bastelt sich drum herum seine Geschichte.

Ein guter Redakteur hat den fertigen Beitrag schon komplett im Kopf noch bevor die erste Einstellung gedreht und das erste Interview aufgezeichnet wird.

Oftmals wird für einen Beitrag bereits vorhandenes Material aus dem Archiv verwendet. Der Redakteur sichtet es bereits vor dem Dreh und schafft sich somit einerseits eine Art Inspirationsquelle, spart andererseits aber auch Zeit und Aufwand bei der Herstellung seines Beitrages.

Die Erstellung einer Art Dreh- und Shotliste ist ein wichtiges Tool des Redakteurs, um am Drehort die Übersicht zu behalten und nichts Essentielles zu vergessen (denn gerade im EB<sup>12</sup>-Bereich ist Nachdrehen eher unüblich), und somit Zeit und Geld zu sparen.

Sind diese theoretischen Vorbereitungen getroffen, geht er mit seinem ihm zugeteilten Team an den Drehort.

Das Dreh-Team besteht meist aus zwei Personen, nämlich einem Kameramann und einem Assistenten, der zusätzlich für den Ton verantwortlich ist. Sie werden vom Redakteur instruiert, entscheiden aber relativ frei, was sie wie drehen.

---

<sup>12</sup> EB – Abkürzung für elektronische Berichterstattung, bezeichnet das „schnelle“, tagesaktuelle Broadcasting

Heutzutage wird im EB-Bereich zumeist auf DigiBeta oder seinem analogen Bruder BetacamSP gedreht. Die relativ neuen Formate XD-CAM(HD) oder die Aufzeichnungsmöglichkeit auf Speicherkarten gewinnen im Zuge der HDTV-Umstellung immer mehr an Bedeutung und werden die SDTV/PAL-Formate in absehbarer Zeit verdrängen. (Vgl. Kapitel 4.6 – Aufzeichnungssysteme)

Da die klassische Ausbildung eines Redakteurs eher von journalistischer Art ist, fehlt vor allem jungen Redakteuren die Erfahrung für szenische Auflösung und deren technischer Umsetzung. Das bedeutet, ein Redakteur wird zwar sagen können „wir benötigen von dieser oder jener Szene/Location sehr viele Schnittbilder“, welche Dinge aber in welcher Einstellungsgröße etc. aufgenommen werden, bleibt dem Kameramann meist relativ frei überlassen.

Werden Interviews benötigt, ist der Redakteur im Vorfeld für die Ausarbeitung der Fragen verantwortlich und führt größtenteils auch das Interview direkt durch.



Kameramann-Aufenthaltsraum



Die Rohmaterial-Kassetten (DigiBeta)

Ist alles nötige Material abgedreht geht es wieder zurück ins Studio, wo das Rohmaterial dann zuerst eingespielt wird und dann in den Schnitt zur Weiterverarbeitung gelangt.

Einspielen nennt man den Vorgang, bei dem das meist auf Kassetten gespeicherte Material in ein für den Schnitt (digital) lesbares Format umgewandelt wird. Dieser Vorgang wird entweder im Archiv oder im so genannten Feed-Raum durchgeführt.

Der Feed-Raum ist quasi die Schnittstelle aller Außenstudios zum Schaltraum der Sendeabwicklung.

Diese Kommunikationszentralen sind mit einer Vielzahl an MAZen<sup>13</sup> ausgestattet um so ziemlich jedes der unzählig vorhandenen Formate lesen und umwandeln zu können.

<sup>13</sup> MAZ – Abkürzung für Magnetaufzeichnung, Synonym für professionelle Videoaufnahme- und Videoabspielgeräte



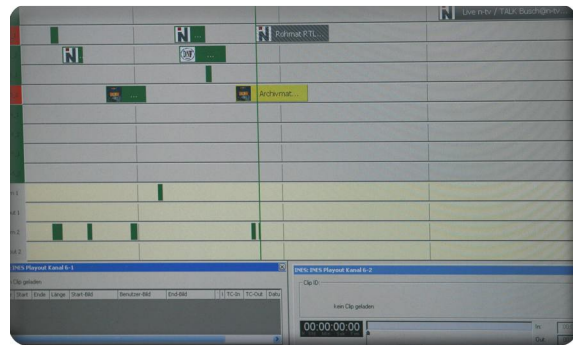
Diese MAZen sind mit einem Server<sup>(siehe Anlagenblatt AB4)</sup> gekoppelt, auf welchem das eingespielte Videomaterial dann als Datei gespeichert wird. Auf diesem Server landen auch die bereits angesprochenen, abonnierten News-Feeds der Nachrichtenagenturen. Der Vorgang des Einspielens auf den Server oder das Überspielen auf einen anderen Server wird auch „Job“ genannt, und kann entweder manuell oder automatisch (z.B. die News-Feeds zu einer festen Zeit) angelegt und gestartet werden.

Alles überspielte Material wird in Echtzeit auf den Server übertragen und ist von nun an sichtbar für jeden, der Lesezugriffsberechtigungen für selbigen besitzt.

Das Material wird weiter von den Archivaren (meist studentische Aushilfskräfte) „getagt“, d.h. mit Schlagworten und Kurzzinhaltsangaben versehen, die das Wiederfinden der Clips erleichtern soll.



Feeding-Room



Screenshot der Serveroberfläche

Nach diesem Sichern des Rohmaterials beginnt der Redakteur mit den Vorbereitungen für die Postproduktion, also der Nachbearbeitung des Materials. Das Kamerateam hat nun im weiteren Ablauf keine weiteren Aufgaben und bereitet sich auf neue Aufträge und Drehtermine vor.

Zurück an seinem Platz wird der Redakteur kurz das gedrehte Material (über seinen Computer hat er auch Zugriff auf den Server) und auch noch einmal das Archivmaterial sichten um sicherzugehen, dass die Geschichte die er sich überlegt hat, auch funktioniert.

Um den Schnittmeister (Cutter) später nicht mit zu viel Material zu überfluten, markiert der Redakteur bereits an seinem Arbeitsrechner die wichtigsten Stellen der Videos (zur Markierung werden so genannte In- und Outpoints gesetzt. Videomaterial welches sich vor dem In-, beziehungsweise nach dem Out-Point befindet wird dann nicht berücksichtigt).

Nun stellt der Redakteur alle Informationen und Clips, meist meist über das Programm VPMS<sup>14</sup> zu einer Cutliste zusammen, also einer Aneinanderreihung der von ihm markierten Clips und Rohmaterialien. Kurze Beiträge und NIFs<sup>15</sup> werden ausschließlich mittels VPMS<sup>(siehe Anlagenblatt AB5)</sup> fertiggestellt, da sie meist aus so wenigen Schnitten und Einstellungen bestehen, dass das Buchen eines Extra-Schnittmeisters zu kostenintensiv wäre.

Hat der Redakteur also die Cutliste fertiggestellt, kann er diese abspeichern und direkt an den Schnittplatz schicken. Die Aufgabe des Schnittmeisters ist nun, das Material zu einer interessanten Sinneinheit zusammenzufügen.

*Geschnitten wird in den meisten Fällen auf AVID, dem Marktführer für Schnittsoft- und Hardware. Bei RTL schneidet man zur Zeit noch auf Liquid Blue, einer mittlerweile von AVID aufgekauften und entwickelten Schnittsoftware aus dem Hause Pinnacle.*

*Einige Außenstudios haben 2009 bereits auf die Apple-Lösung „Final Cut“ umgerüstet, für viele Profi-Broadcaster das favorisierte Schnittprogramm.*

*Weitere Schnittlösungen für den Profibereich sind Adobe Premiere Pro und Sony Vegas Pro.*

Während der Schnittbearbeitung muss der Beitrag auch gleichzeitig vertont werden. Das bedeutet, der Redakteur überlegt sich einen Off-Text<sup>16</sup> und spricht diesen am Ende über den fertigen Beitrag.

Damit das Timing dabei auch stimmt, liest der Redakteur hin und wieder seinen Text auf kurze, aber bereits fertig geschnittene Sequenzen und bekommt somit ein Gefühl für die erforderliche Sprechgeschwindigkeit und kann somit dem Cutter noch präzisere Anweisungen geben, welche Einstellung zu lang oder welche zu kurz ist etc.

Wenn auch der Schnittmeister in der technischen Umsetzung freie Hand hat, die Verantwortung und die finale Entscheidung über den Beitrag liegt letztendlich beim Redakteur.

---

<sup>14</sup> Video Production Management System, ermöglicht dem User eine schnelle Bearbeitung von Video- und Tonmaterial

<sup>15</sup> NIF, Nachricht im Film – Bezeichnung für kurze Nachrichtenblöcke mit einer maximalen Länge von 50 Sekunden

<sup>16</sup> Off-Text – Sprachaufnahmen die über einen Beitrag gesprochen werden, ohne dass man den Sprecher dabei sieht, nennt man Off-Text



Schnittplatz



Spezielle Schnitt-Tastatur

Die Texte und der fertige Beitrag werden in der Regel noch von einem der Magazinredakteure für die jeweilige Sendung abgenommen, das heißt auf Qualität, Fehler und eventuelle Unstimmigkeiten überprüft.

Nach der Abnahme des Beitrages steht der Produktion der Sendung nun nichts mehr im Wege. Bevor man diesen jedoch tatsächlich zu Hause auf dem Bildschirm bewundern kann, sind noch einige Schritte notwendig.

Bevor aber aufgezeigt werden soll, wie die Sendung technisch beim Zuschauer am Endgerät empfangen werden kann, ist es zunächst unabdingbar, sich einmal genauer mit den Aufzeichnungssystemen und -Formaten, sowie deren Entwicklung zu beschäftigen.

## 4.6 Aufzeichnungssysteme

Auf dem Weg zu modernen digitalen Produktionen begann auch das Fernsehen mit Filmmaterial.

Erste Studiosendungen für das Fernsehen konnten nicht aufgezeichnet werden. Das schwarz/weiße Videobild wurde Live gesendet, mangels Aufzeichnungssystemen aber nicht gespeichert. Die Sendung von Spielfilmen war denkbar einfach: Ein Projektor projiziert das Filmbild auf die Leinwand, eine Fernsehkamera nimmt das Bild ab und das Signal wird live gesendet. Später wurden der Projektor und die Kamera durch einen direkten Filmabtaster ersetzt.

Nachrichtenbeiträge wurden als Nachricht im Film (kurz NiF) produziert. Ein NiF wird direkt in der Kamera auf Anschnitt gedreht. Hierbei sind die Anforderungen an den Redakteur und Kameramann sehr hoch, denn die Bilder müssen in der informationell und dramaturgisch richtigen Reihenfolge gedreht werden, Einstellungen müssen die richtige Länge aufweisen und sollten möglichst technisch und bildlich einwandfrei sein. Mehrere NiFs wurden nach der Entwicklung am Schnitttisch hintereinander geklebt und genauso wie ein Spielfilm gesendet. Der Off-Text musste durch den Sprecher live auf das Filmbild gesprochen werden.

Die größeren Programme oder Beiträge wurden genauso wie ein Spielfilm erstellt.

In Deutschland konnten ab 1958 Studiosendungen mit großen Bandmaschinen aufgezeichnet werden. Für den mobilen Einsatz waren diese nur bedingt geeignet. Bei Nachrichten- und Spielfilmsendung gab es das bewährte Produktionssystem über Filmmaterial noch bis in die 90er Jahre hinein.

Erst 1976 kamen mobile analoge Bandsysteme (Betamax) auf den Markt. Diese elektronische Berichterstattung (EB) revolutionierte den Fernsehbetrieb. Der Produktionsprozess verkürzt sich mit dem Wegfall der Filmentwicklung. Die Bänder konnten direkt gesendet werden, der Off-Text konnte ohne Kopie direkt auf das Band gesprochen werden. Kostensparend war zudem die Möglichkeit Bänder zu überspielen.

Zunehmend wurden sogar Spielfilme abgetastet und auf Bändern gespeichert.

Das erste professionelle analoge Aufzeichnungssystem ist Sony Betacam. Alle folgenden Standard Definitionen (SD, SDTV, bzw. PAL und NTSC) Formate sind dem Erscheinungszeitpunkt nach geordnet.

### 4.6.1 Allgemeines

Die Abnahme der realen Welt erfolgt bei allen unten beschriebenen Formaten über Bildsensoren. Dieses Bauteil und dessen Ausgabe sind immer ein analoges Signal. Dieses Signal wird abgetastet und bei analogen Kamerasystemen (Betacam) direkt auf ein analoges Speichermedium geschrieben. Die analoge Abtastung erfolgt innerhalb einer TV-Zeile in Schwingungen pro Sekunde (Hz). Je höher die Zahl, desto besser die Repräsentation der Wirklichkeit. Analoge Speicherung sieht im Idealfall genauso aus wie das analoge Bildsignal. Das ist mit so vielen Abstufungen wie möglich, z.B. zwischen dem dunkelsten und hellsten Signal durchführbar.

Bei der digitalen Speicherung wird das analoge Bildsignal digitalisiert. Das funktioniert nicht beliebig klein, es kann nur in harten Abstufungen abgetastet werden. Das nennt sich Quantisierung und es gibt entweder 8 Bit oder 10 Bit. Ein Signal wird bei 8 Bit mit 256 Stufen ( $2^8$ ) und bei 10 Bit mit 1024 Stufen ( $2^{10}$ ) repräsentiert. Je höher die Quantisierung, desto weicher erscheinen die Abstufungen.

Im professionellen Bereich wird das Helligkeits- und Farbsignal immer getrennt aufgezeichnet. Im analogen Amateur Bereich wird aus Kostengründen ein kombiniertes Signal aufgezeichnet, daher der Begriff Composite. Durch die gemeinsame Übertragung und Speicherung treten Bildfehler, wie z.B. ein flimmerndes Moiré Muster an feinen Linien auf.

Ich werde nur auf die professionellen und heute noch relevanten Systeme eingehen - höchste Bildqualität bei bester Auflösung.

So werden im Broadcast-Betrieb drei Signale verarbeitet, zuerst das Helligkeitssignal, danach zwei Farbdifferenzsignale. Analog spricht man von YUV, digital von YCrCb.

Neben der Quantisierungstiefe ist noch die Auflösung der Abtastung für die Bildqualität entscheidend. Das Helligkeitssignal wird meist mit der vollen Auflösung abgetastet und auch gespeichert. Die beiden Farbsignale können aufgrund der schwächeren Farbwahrnehmung des menschlichen Sehapparates reduziert abgetastet werden. Für die genaue Auflösung der Abtastung oder Speicherung gibt es die Farbsubsampling Notation.

## 4.6.2 Notation

### 4:4:4

Die Zahlen werden als Viertelteiler angesehen. Die erste Ziffer steht für die Helligkeitsauflösung. 4/4 entsprechen voller Auflösung. Die letzten beiden Ziffern entsprechen der Farbauflösung für zwei aufeinander folgende TV-Linien. Die erste Zahl für eine gerade TV-Linie und die zweite für die Ungeraden. Obiges Beispiel würde mit voller Farb- und Helligkeitsauflösung abtasten.

### 4:2:2

Die Farbe wird hier nur noch mit der Hälfte der Helligkeitsauflösung abgetastet. ( $2/4 = 1/2$ ) D.h. zwei nebeneinander liegende Bildpunkte erhalten den gleichen Farbwert.

### 4:1:1

Nun besteht die Farbe nur noch aus einem Viertel der Helligkeitsauflösung. In der Praxis besitzen vier nebeneinander liegende Bildpunkte (Pixel) einen Farbwert.

### 4:2:0

Die jeweils erste Zeile wird hier mit der halben Auflösung der Helligkeit abgetastet. Die darauf folgende Zeile wird nicht erneut abgetastet, sie kopiert die Farbinformation der darüber liegenden Zeile.

Die Farbe ist somit für vier Pixel im Quadrat identisch.

Je nach System wird die Farbe nur in einem der vier Pixel abgetastet (schlechtere Repräsentation der analogen Signale) oder wird aus allen vier Pixeln gemittelt (höhere Qualität).

Bei 4:2:0 und 4:1:1 wird die Datenmenge der Farbinformation halbiert, 0 Insgesamt sind diese Systeme in aufsteigender Qualität am Besten geeignet:

XDCAM EX - XDCAM HD422 - AVC-Intra - HDCAM SR gegenüber 4:4:4.

### 3:1:1

Diese Reduktion verwenden einige Formate. Die Notation entstand aus dem Verhältnis von aufgezeichneter horizontaler Auflösung zu tatsächlich bei der Wiedergabe ausgegebener Auflösung. Prinzipiell ist diese Notation jedoch falsch, da immer auf Basis der gespeicherten Bildbreite gerechnet wird. In HD wird die volle Bildbreite von 1920 Pixeln meist nur in 1440 Pixeln gespeichert. Das entspräche  $3/4$  der originalen Auflösung und so kommt die 3:1:1 zustande. Sieht man nur die 1440 Pixel Bildbreite an, entspricht das dem Farbsubsampling 4:2:2.

### 4.6.3 SD-Aufzeichnungssysteme

#### 4.6.3.1 Sony Betacam

Eingeführt 1982 mit dem Sony BVW-1 als erste broadcast Kamera mit hoher Aufzeichnungsqualität. Erst mit diesem professionellen System wurde die zusammenhängende Kamera-Recorder-Einheit eingeführt.

1988 präsentierte Sony die Weiterentwicklung Betacam SP (Superior Performance) mit erhöhtem Signal-Rausch-Abstand, besserer Detailwiedergabe und vier statt zwei Tonkanälen. Wobei es nur zwei Kanäle bei der Kameraaufzeichnung gibt. Etwa 36 Minuten passten auf die kleineren Kamerakassetten bei europäischer Aufzeichnungsnorm PAL.

Mit voller PAL Auflösung und einer horizontalen Abtastung von 5,5 MHz für die Helligkeit und 2 MHz für jede Farbdifferenz ist es etwas schlechter als die digitale Entsprechung 4:2:2, wobei ein analoges nicht direkt mit einem digitalen Signal vergleichbar ist.

Erst nach der Einführung von Digital Betacam wurde das Betacam Format noch einmal runderneuert. Sony führte 1996 das digitale Betacam SX ein. Es sollte die billigere Alternative zu Digital Betacam sein. Abgetastet wird mit einer Auflösung von 4:2:2 bei 8 Bit, die Aufnahme erfolgt jedoch mit dem MPEG2 Codec und weitaus geringerer Datenrate (18 Mbit/s) als bei Digital Betacam (90 Mbit/s). Vorteil von Betacam SX ist die hohe Aufzeichnungsdauer von 62 Minuten auf kleinen Kamerakassetten. Das Format setzte sich nur im amerikanischen Nachrichtenbereich durch.

Am weitesten verbreitet und bis heute noch verfügbar ist Sony Betacam SP als analoges professionelles Aufzeichnungssystem.

#### *Vorteile*

Sonys Betacam SP hat als Format die größtmögliche Verbreitung von allen Aufzeichnungssystemen erreicht. Nahezu jeder Sender kann Beta-Bänder lesen, heute wird es noch für Backups von Mitschnitten genutzt.

Alle Betacam SP Geräte werden nicht mehr hergestellt, jedoch sind die Geräte für sehr günstige Preise auf dem Gebrauchtmart zu haben.

#### *Nachteile*

Der größte Nachteil ist die analoge Aufzeichnung. Ein Grundrauschen des Bandes ist immer sichtbar. Je länger ein Band gelagert wird, desto schlechter wird auch die

Qualität. Sehr alte Aufzeichnungen bekommen eine grünliche Färbung. Durch mehrfaches Umkopieren entstehen sichtbare Detailverluste im Bild.

Es wurde nie die direkte Aufzeichnung oder Wiedergabe von 16:9 Bildmaterial vorgesehen.



#### 4.6.3.2 Sony Digital Betacam

Bereits 1993 eingeführt, sollte Digital Betacam (kurz: DigiBeta) das Betacam SP Format ersetzen. Bis heute ist es das am wenigsten verlustbehaftete Videoformat für Standard Definition Fernsehen bei elektronischer Berichterstattung (EB) und elektronischer Filmproduktion (EFP). Nur die unkomprimierte Aufzeichnung von Videosignalen wäre qualitativ hochwertiger.

Das Komponenten Video wird bei 10 Bit mit 4:2:2 abgetastet. Die Speicherung erfolgt bei 90 Mbit/s zzgl. vier digitale unkomprimierte Audiokanäle. Das Kompressionsverhältnis liegt nur bei 1:2.

Auf einer kleinen Kamerakassette können 40 Minuten aufgezeichnet werden.

Eine Besonderheit der DigiBeta Kameras ist das Supersampling, welches kein anderes System bisher nutzt. Die Bildsensoren enthalten mehr Pixel als eigentlich für PAL oder NTSC benötigt werden. Das reale Bild wird mit mehr Pixeln digitalisiert, um dann auf die tatsächliche Aufzeichnungsaufösung heruntergerechnet zu werden. Dabei verschwindet etwas vom Eigenrauschen der Bildsensoren und der visuell wahrnehmbare Detailreichtum steigt signifikant an. Z. B. hat die DVW-970P einen Bildsensor mit 1038x1188 Pixeln, diese werden intern auf 720x576 für PAL heruntergerechnet.

Mit diesem Format wurde gleichzeitig die SDI (Serial Digital Interface) Verkabelung eingeführt. Videosignale konnten erstmals digital und unkomprimiert von einem Videogerät zum nächsten übertragen werden. Ein Koaxialkabel ersetzt das Komponentensignal bestehend aus drei Koaxialkabeln des Betacam SP Systems.

##### *Vorteile*

Die qualitativ höchstmögliche digitaler Aufzeichnung für SD bietet nur DigiBeta.

Durch den Einsatz von Supersampling sieht das Videobild genauso scharf und detailreich aus, als wenn eine HD-Kamera ihr Bild auf SD herunterrechnet.

Für den Wiedergebenden Sektor ist es nach Betacam SP das am weitesten verbreitete Format.

Dagegen ist es in der Aufzeichnung das am meisten eingesetzte Format für die tägliche Berichterstattung in SD, Nachrichten und Beiträge. Studiosendungen werden in der Regel auf Digital Betacam aufgenommen und auch davon gesendet.

DigiBeta hat die besten Voraussetzungen für die Umstellung des Fernsehens auf 16:9, schließlich konnte die Aufnahmeeinheit verlustfrei von 4:3 auf 16:9 umgeschaltet werden.

Für EFP wären Vollbilder wichtig, welches mit neueren Modellen möglich wurde.

Es werden heute noch neue Kameras und Recorder gebaut.

#### *Nachteile*

DigiBeta erfordert viel Speicherplatz bei der Nachbearbeitung. Für kostengünstige Produktionen und einfache Hardware ist DigiBeta zu kostenintensiv.

#### 4.6.3.3 Digital Video (DV)

Das DV Format bietet die digitale hochkomprimierte Aufzeichnung des Signals. Bei 8 Bit und einer Abtastung von 4:2:0 ergibt sich eine Datenrate von 25 Mbit/s und eine Kompression von 1:5 (üblich sind zwei unkomprimierte Tonspuren).

Die Verwendung geht über den Amateurbereich bis in den professionellen Sektor, jedoch meist für EB.

Das Format DV wurde 1995 eingeführt und ist zunächst herstellerneutral, bzw. von mehreren Herstellern erfunden worden.

Die erste Umsetzung erfolgte als MiniDV Kassette für Heimvideokameras. Das MiniDV Format ist das populärste Heimvideoformat seit den 90er Jahren. Viele Hersteller brachten entsprechende Kameras heraus. Später wurde es in einigen semi-professionellen Kameras eingesetzt.

Auf die übliche Kassette passen 60 Minuten Video.

Panasonic führte die professionelle Variante DVC Pro im selben Jahr ein. Ziel war hier der professionelle Sektor mit Schulterkameras und Magnetaufzeichnungsgeräten. DVC Pro setzt allerdings auf andere Kassetten und eine 4:1:1 Abtastung. Das Band läuft schneller als das originale DV um eine höhere Ausfallsicherheit zu garantieren. Mehr Daten werden jedoch nicht untergebracht, es blieb bei 25 Mbit/s. Die kleinen Kassetten für Kameras laufen etwa 66 Minuten.

Sony zog mit seinem eigenen DVCAM Format bereits 1996 in den professionellen Sektor nach. Für die kleineren Kameras entsprechen die Kassetten den MiniDV Bändern. DVCAM Geräte können MiniDV in jedem Fall abspielen, umgekehrt ist dies nur bei Sony-Camcordern der Fall.

Gegenüber der DV Spezifikation läuft hier das Band schnell, jedoch weniger als bei DVC Pro. Die Laufzeit ist um ein Drittel kürzer als bei MiniDV, etwa 42 Minuten bleiben bei den kleinen Kassetten übrig. Auch hier wird die Ausfallsicherheit ohne Reduktion der Datenrate erreicht.

DVC Pro kann von einigen DVCAM Geräten wiedergegeben werden. Umgekehrt kann DVCAM von jedem DVC Pro Gerät gelesen werden.

Panasonic erhöhte 1997 die Qualität der Aufzeichnung mit DVC Pro 50, obwohl die Basis immer noch DV ist. Als Zielgruppe wurde hochwertiges Fernsehen bei EB, vor allem aber EFP, wo noch kein HD benötigt wird, angesehen.

Die Datenrate wurde auf 50 Mbit/s erhöht, gefolgt von der genaueren Farbabtastung mit 4:2:2. Um die große Datenmenge unterzubringen läuft das Band doppelt so

schnell. Verwendet werden können die bekannten DVC Pro Bänder, die Laufzeit beträgt jedoch nur noch die Hälfte der aufgedruckten Angabe.

DVC Pro 50 hat sich als billigere Alternative zu Digital Betacam erwiesen. Mit vier Tonkanälen und einem niedrigeren Kompressionsverhältnis von 1:3,3 ist die nutzbare Qualität beinahe gleichwertig. Nichtsdestoweniger fehlt den DVC Pro 50 Kameras das Supersampling und die 10 Bit Abtastung für identische Bildqualität.

### *Vorteile*

Im semiprofessionellen Bereich hat sich DVCAM mit Schulterkameras und handlichen Kleinformatkameras mit Automatikschaltungen für die Bildaufnahme durchgesetzt.

Im professionellen Einsatz überwiegen die DVC Pro 50 Kameras, aufgrund der höheren Bildqualität.

Der größte Vorteil der DV-Systeme liegt in der einfachen Einspiel- und Ausspieltechnik. Das Material kann nativ und ohne Qualitätsverlust vom Band in den Computer übertragen werden. Es wird keine spezielle Hardware, noch viel Rechenleistung oder unglaublich viel Speicherplatz benötigt. Die Schnittstelle IEEE 1394 (Firewire 400, auch: i.Link) ist in vielen Computern und Laptops vorhanden. So kann das Material schnell und einfach, mittels Laptops sogar am Drehort, bearbeitet werden.

Bei einigen HD und bandlosen Kameras tauchen die DV-25 Formate wieder auf und da jedes Schnittprogramm dieses Datenformat verarbeiten kann ist ein Videoaustausch auf lange Zeit mit diesem Format gewährleistet.

Aktuell werden sowohl Schulterkameras von Sony als auch Panasonic gebaut. (Im Amateurbereich gibt es keine neuen Modelle.)

### *Nachteile*

Weitreichender Einsatz in der Filmproduktion ist nicht möglich. Die Nachbearbeitungsmöglichkeiten sind nicht nur im Hinblick auf weit reichende Farbkorrekturen durch die starke Kompression eingeschränkt. Ebenso verhindert die geringe Farbauflösung einen perfekten Colorkey (Blue-, Greenscreen). Die Probleme werden erst mit DVC Pro 50 auf ein Minimum reduziert.

Weiter haben die dazugehörigen Kameras keine großen Bildsensoren. Zusätzlich zum schlechteren Rauschverhalten gegenüber großen Sensorchips (1/3" und 1/2" zu 2/3") ist auch die Schärfentiefe weit ausgeprägt.

Sowohl 16:9 als auch progressive Bildaufzeichnung sind nur bei den Topmodellen der jeweiligen Serie zu finden.

#### 4.6.3.4 Sony XDCAM

Die erste Generation XDCAM wurde 2003 von Sony eingeführt. Aufzeichnungsmedium ist die Professional Disc (PD oder PFD), die ähnlich einer Blu-Ray Disc funktioniert, jedoch fest verbunden ist mit ihrer Schutz-Hülle. Das Fassungsvermögen beträgt 23 GB.

XDCAM ist das erste Format welches nicht mehr auf Bändern aufgezeichnet wird. Vor allem bei zeitkritischen Einsätzen (EB) bringt die bandlose Akquisition einen enormen Vorteil: Das Einspielen des Materials erfolgt in mehrfacher Echtzeit, gegenüber dem identischen Zeitverbrauch der Laufzeit für das Einspielen von Bändern. Genauso schnell kann das bearbeitete Material wieder auf die Disc überspielt werden.

Erstmals in der Broadcast Geschichte ist das Medium, die ProDisc weitestgehend unabhängig vom tatsächlich aufgenommenen Format, so dass verschiedene Formate wie auf eine Festplatte gespeichert werden können.

Die Scheibe bietet im Vergleich so geringe Zugriffszeiten, dass jeder aufgenommene Clip ohne spürbaren Zeitverzug abspielbar ist. Ein Band dagegen musste vorher an die jeweilige Stelle gespult werden.

Die Festgeräte zur Fernsehaufzeichnung und Wiedergabe sind hierbei keine MAZen (Magnetlaufwerke) mehr, sondern schlicht Recorder. Sie sind mit einer IEEE 1394 Schnittstelle und Ethernet (Netzwerk bei 100 Mbit/s), teilweise sogar mit USB Anschlüssen ausgestattet.

Die Kameras und Rekorder der XDCAM Generation für Standard Definition Fernsehen (PAL / NTSC) bieten DV und IMX als Aufzeichnungsformate.

DV in identischer Qualität wie die Bandversion (Sony nennt es hier wegen der professionellen Anwendung DVCAM) bei 25 Mbit/s, allerdings mit 4 Tonkanälen.

IMX ist die 2001er Weiterentwicklung von Betacam SX und DigiBeta. MPEG IMX war ursprünglich für Bänder entwickelt, setzte sich aber nicht durch. Die Datenrate des MPEG2 Codecs ist wählbar zwischen 30, 40 und 50 Mbit/s. Die Farbauflösung ist sehr gut mit 4:2:2 und 8 Bit. Der Kompressionsfaktor mit 1:3,3 bei 50 Mbit/s liegt sehr nah an DigiBeta. Tatsächlich ist durch den effizienteren Codec (MPEG 2 gegenüber DCT) die Qualität ebenbürtig, wenn nicht sogar DigiBeta überlegen.

Bei IMX können bis zu 4 Tonkanäle aufgenommen werden, ein Recorder kann bis zu 8 verarbeiten.

### *Vorteile*

Am praktischsten ist der dateibasierte Workflow. Die Aufnahme erfolgt in einzelnen Dateien (Clips), die sofort angesehen, eingespielt und gelöscht werden können. Gelingt eine Aufnahme nicht, kann sie direkt in der Kamera gelöscht werden. Das spart Speicherplatz und Medien. Der Umgang mit Videos ist vergleichbar mit Fotos aus digitalen Fotokameras. Im Gegensatz zum Band kann keine Aufnahme „aus Versehen“ überspielt werden, die Kamera nimmt automatisch nur in den freien Bereichen auf.

Einspielen und Ausspielen spart viel Zeit, Nachrichtenbeiträge können schneller gesendet werden.

Für aktuelle Berichterstattung enthält eine bespielte ProDisc noch extrem kleine Dateien, die Proxy Files. Diese Dateien sind stark komprimiert (ca. 1,5 Mbit/s für das MPEG 4 Video und 64 kbit/s für jeden Tonkanal), so dass sie über eine normale Internetverbindung effizient an den Schnittplatz / Redakteur zur Materialvorauswahl übermittelt werden können. Nach dem Vorschnitt werden diese Offline-Dateien mit den von der ProDisc übermittelten Online-Dateien verlinkt. Ohne Neuschnitt kann direkt weitergearbeitet werden.

Über die Netzwerkschnittstelle kann jeder angeschlossene Computer auf den Inhalt einer ProDisc zugreifen. Das Einspielen von Material wird somit dezentralisiert und weitere Zeit eingespart.

Im DVCAM Modus ermöglicht die 23 GB ProDisc mit einer Laufzeit von ca. 85 Minuten mehr als die doppelte Aufzeichnungsdauer gegenüber der kleinen DVCAM Kassette. MPEG IMX bietet typische 45 Minuten.

### *Nachteile*

Die geringere Quantisierung von 8 Bit unterliegt in der EFP Anwendung den 10 Bit von DigiBeta.

Es wurden nur Rekorder als stationäres Gerät gefertigt. Zum Auslesen der Discs mussten entweder die Kameras oder teure Rekorder genutzt werden. Praktische und billigere Laufwerke speziell für den Computer sind erst 2007 nach der nächsten Generation XDCAM HD auf den Markt gekommen.

XDCAM für SDTV wird nicht mehr gebaut, die Kameras wurden vollständig abwärtskompatibel durch das Nachfolgeformat ersetzt.

#### 4.6.4 HD-Aufzeichnungssysteme

Als hochauflösend wird die digitale Aufzeichnung und Wiedergabe von 1280x720 und 1920x1080 Bildpunkten mit HDTV (High Definition Television) bezeichnet. Gegenüber SD-Fernsehen wird nur noch in 16:9 produziert. In den Anfängen gab es verschiedene analoge hochauflösende Broadcast Formate, die heute jedoch keine Bedeutung mehr haben.

Das aktuelle HDTV ist schon 1997 von Sony unter dem Namen HDCAM auf den Markt gebracht worden.

Die HD Varianten werden mit folgender Notation beschrieben:

1080i25

Die Zahl vor dem Buchstaben steht für die Anzahl der Linien des Videobildes (vertikale Auflösung). Der Buchstabe steht entweder für Vollbilder (p - progressive) oder Halbbilder (i - interlaced). Zuletzt steht die Anzahl der Bilder pro Sekunde. Tatsächlich werden Halbbilder immer als Vollbilder übertragen, jedoch nacheinander angezeigt, so erhöht sich die Bildwiederholrate von 25 auf 50 Bilder pro Sekunde bei halber vertikaler Auflösung.

Umgangssprachlich wird meist von 1080i50 gesprochen, dennoch sind es fachlich korrekt 1080i25. Dagegen ist die Aussage 50 Halbbilder (Schreibweise: 50i) richtig, denn es entspricht fünfzig Bilder bei halber vertikaler Auflösung.

In Europa gibt es diese HD Formate bei 1280x720 Pixeln:

720p24 (nur für den Filmtransfer), 720p25 und 720p50.

Bei 1920x1080 Pixeln 1080p24 (Filmtransfer), 1080p25 und

1080i25, bzw. 1080p50. Wobei Letzteres Format nur von HDCAM SR aufgenommen werden kann.

Spezifiziert sind in Europa noch abwärtskompatible Formate für SDTV mit 720x576 Bildpunkten als 576p25, 576i25 und 576p50.

Im folgenden stelle ich die hochauflösenden Formatvarianten geordnet nach aufsteigender Qualität dar.



#### 4.6.4.1 HDV

High Definition Video wurde 2003 von JVC, Sony, Canon und Sharp erfunden. Ermöglicht wird die Speicherung von hochauflöstem Videomaterial auf normalen MiniDV Kassetten bei identischer Laufzeit durch Einsatz des effizienteren MPEG 2 Codecs. D.h. mit 8 Bit in 4:2:0 wird das Videosignal mit identischem Speicherverbrauch komprimiert. Der Kompressionsfaktor steigt auf bis zu 1:35.

Wie bei DV werden zwei Tonkanäle gespeichert, jedoch diesmal in MPEG 1 Audio Layer 2 bei je 192 Kbit/s komprimiert.

Es existieren zwei HDV Varianten:

HDV1 wird vorwiegend von JVC benutzt. Die Auflösung beträgt 1280x720 bei 25, 30, 50 und 60 Vollbildern. Die Datenrate liegt immer bei konstanten 19 Mbit/s und der Kompressionsfaktor schwankt je nach Bildwiederholrate zwischen etwa 1:15 und 1:35. Je höher die Bildwiederholrate, desto stärker die Kompression und desto geringer die Bildqualität.

Sony und Canon nutzen HDV2 mit 25 Halbbildern und 1080 Zeilen (1080i25) bei 25 Mbit/s. Allerdings liegt die horizontale Auflösung nur bei 1440 Pixeln, womit das Bild in 4:3 anstatt dem für HD üblichen 16:9 Breitbild gespeichert wird. Diese Bildreduktion ist notwendig um in den max. 25 Mbit/s des MiniDV Bandes qualitativ ausreichende Bilder zu speichern. Schon bei der gequetschten 16:9 Speicherung in 4:3 PAL-Bildern ist das üblich. Vor allem in HD ist die fehlende Auflösung sichtbar. Geschnitten wird in 1440x1080 Bildpunkten, bei der Wiedergabe wird das Bild entsprechend gedehnt. Mit 1440 Pixeln Bildbreite wird in 4:2:0 gespeichert.

Durch identische Bandlaufwerke sind HDV-Kameras in der Lage auch normales DV (Sony: DVCAM) abzuspielen und sogar aufzunehmen.

Das Format war ursprünglich für den Amateurbereich gedacht, setzte sich jedoch z.B. mit der Sony HDR-FX1/HVR-Z1 (2004) auch im semiprofessionellen Bereich durch.

##### *Vorteile*

Die Kameras sind über den kompletten Produktionsbereich abwärtskompatibel zu DV. Die Kameras können in DV und HDV aufnehmen, einige (vor allem Sonys Geräte) können sogar die in HDV aufgenommenen Bänder über IEEE 1394 herunterkonvertieren und in DV an den Computer weitergeben.

Zur Markteinführung war die Möglichkeit in HD produzieren zu können, jedoch auch nur in DV liefern zu müssen ein wichtiges Merkmal. Dasselbe Material konnte dann zu einem späteren Zeitpunkt in HD ausgeliefert werden.

Weiterhin ist es wie bei DV möglich, direkt aus der Kamera über IEEE 1349 in den Computer überspielt zu werden und zurück auf das Band zu exportieren.

Durch die Verwendung desselben Bandes, der einfachen Bearbeitungsmöglichkeiten und ähnlichem Kameraformfaktor, war HDV das ideale Nachfolgeformat von (Mini)DV.

2009 wurde die Produktion von HDV-Kameras im Amateurbereich eingestellt. Verwendung findet es immer noch im semiprofessionellen Bereich.

HDV-MAZen (Sony) werden sogar als Aufzeichnungsgeräte in kleineren Kamerawagen im professionellen Low-End Bereich eingesetzt. Der Codec und die Speicherung sind im Prinzip nicht schlecht. Der vorgeschaltete Kamerakopf oftmals schon.

#### *Nachteile*

Alle HDV-Kameras nutzen kleine Bildsensoren, bis max. 1/3" Größe, was zu größerer Schärfentiefe führt. Damit ist der Einsatz im EFP Bereich mit dem Wunsch nach geringer Schärfe in der Tiefe eingeschränkt.

Die meisten Bildsensoren entsprechen auch nicht dem vollen aufzunehmenden HDV oder Full HD (1920x1080) Format, so sieht das Bild unabhängig von der Speicherung relativ weich aus.

Die Kameras besitzen wenige Einstellungsmöglichkeiten in der Bildverarbeitung. Nachfolgende genannte Modellreihen (Ausnahme: AVCHD) entsprechen professionellen Ansprüchen an die Einstellbarkeit. HDV ist eindeutig auf den semiprofessionellen Bereich ausgelegt.

Die geringe vertikale Auflösung und die schlechtere Bildverarbeitung gegenüber professionellen Formaten und Kameras führten bei vielen Sendern zu eingeschränkten Nutzungsmöglichkeiten. Z.B. dürfen bei der BBC nur 25% des Programmmaterials von HDV-Kameras stammen.

In dieser speziellen Art des MPEG 2 Codecs werden nicht einzelne Bilder komprimiert, sondern Gruppen von Bildern (Group of Pictures, GOP). Das ermöglicht zwar eine größere Kompression der Daten, erhöht jedoch gleichzeitig die notwendige Rechenzeit für Aufnahme und Wiedergabe. Erst wenn die komplette GOP im Speicher ist, kann die Kompression oder Dekompression erfolgen. In der Anfangszeit von HDV führte dies im

Schnittprogramm zu langen Reaktionszeiten (träge Schnittsteuerung) und unverständlich langen Renderzeiten. Mittlerweile sind die Prozessoren leistungsstark genug, so dass die negativen Auswirkungen des Codecs auf die Bildqualität schwerer wiegen.

#### 4.6.4.2 AVCHD

Der Advanced Video Codec (AVC) ist prinzipiell kein vollständiges Aufzeichnungssystem. AVC steht für die Standardisierung des H.264 Codec auf Basis von MPEG 4 als Videokompressionsverfahren. Das ist ein Nachfolger von MPEG 2 und bietet bei identischer Datenrate weitaus bessere Bildqualität. Im Umkehrschluss kann das Video bei identischer Qualität stärker komprimiert werden.

Ursprünglich wurde MPEG 4 (H.263) für Übertragungen mit niedrigen Bandbreiten entwickelt, z.B. für Handyvideos oder Videokonferenzen. In der aktuellen Version ist es für jede Videogröße und sowohl für geringe als auch hohe Datenraten geeignet.

H.264 in Verbindung mit Blu-Ray Discs tritt die Nachfolge von MPEG 2 (verwendet auf Video-DVD) an. Heute nicht mehr relevant, aber ebenso wurde es auch für HD DVD spezifiziert.

Seit 2006 wird der Codec als AVCHD (Advanced Video Codec High Definition) in Videokameras von Sony und Panasonic eingesetzt.

Dadurch wurde im Amateurbereich das Bandformat HDV vollständig von AVCHD auf bandlosen Speichermedien verdrängt. Mittlerweile wird der Codec auch für semiprofessionelle Aufzeichnungsformate eingesetzt.

#### 4.6.4.3 Panasonic AVCCAM und Sony NXCAM

Beide Formate sind nahezu identisch, da die Spezifikation diese Parameter für AVCHD vorschreibt: 1920x1080 Pixel als 1080i50/60 und 1080p24/25, 1280x720 Pixel bei 720p24/50/60; Farbauflösung 4:2:0 bei 8 Bit Quantisierung. Die Videodatenrate beträgt bis zu 24 Mbit/s (Das Amateurformat speichert dagegen mit nur bis zu 17 Mbit/s).

Der Ton wird von jeder Kamera unterschiedlich gehandhabt, bis zu 6 Tonkanäle können mittels Dolby Digital (Codec AC-3) mit insgesamt bis zu 640 Kbit/s gespeichert werden. NXCAM speichert unkomprimierten Stereoton.

##### *Vorteile*

Sowohl im Consumer als auch im professionellen Bereich kann eine SD-Karte (oder früher Mini-DVD) in einen Blu-Ray Player eingelegt werden und ohne weitere Umwandlung sofort wiedergegeben werden.

So können auch fertig bearbeitete Videos in HD auf einem normalen Blu-Ray Player abgespielt werden. H.264 kann als AVCHD kostengünstig auf eine DVD gebracht werden, eine echte Blu-Ray Disc (BD) ist nicht notwendig, aber möglich.

Bänder konnten nur durch die Kamera oder spezielle MAZen abgespielt werden. Das bandlose Format kann ohne Zeitverzug und schneller als Echtzeit direkt in den Computer übertragen werden.

Das Speichermedium SDHC-Card (Secure Digital High Capacity) bietet mit 2 - 32 GB Speicherplatz bei höchster Qualität etwa 10 - 160 Minuten Laufzeit.

Die semiprofessionellen Kameras können Videos in SD auch im bekannten MPEG 2 Codec aufnehmen. So bleibt die Abwärtskompatibilität zu DVD-Playern und älteren Schnittsystemen gewährleistet.

Die höhere Auflösung zusammen mit der bandlosen Speicherung im effizienteren Codec erlauben es NXCAM und AVCCAM unverkennbare Nachfolger von HDV zu sein.

##### *Nachteile*

Mit der Verwandtschaft zu HDV wurden auch dessen Nachteile übernommen. Die Bildsensoren entsprechen mit 1/3" der Größe von HDV-Kameras, einige ältere Modelle benutzen sogar noch kleinere mit nur 1/4". Auch die Einstellungsmöglichkeiten für die Bildverarbeitung sind nur geringfügig erweitert worden. NXCAM und AVCCAM sind somit klar auf den semiprofessionellen Bereich ausgelegt.

Beide Hersteller verwenden je nach Modell unterschiedliche Spezifikationen für H.264, so dass die Bildqualität unter den von HDV vorgegebenen Maßstab sinken kann. Erst bei 24 Mbit/s ist gewährleistet, dass das Ergebnis tatsächlich qualitativ besser aussieht.

Es sind noch keine Recorder angekündigt worden, die ein Live-Signal direkt auf Speicherkarte oder Festplatten aufnehmen können. Die Speicherung in einer Bildregie ist mit diesem Format (noch) nicht möglich.

Der grundsätzliche Nachteil von H.264 liegt in den gestiegenen Hardwareanforderungen. Kameras mit diesem Aufzeichnungscode enthalten fest verdrahtete Kompressionsverfahren, was die Speicherung vereinfacht. Wie bei HDV werden Gruppen von Bildern als Einheit komprimiert. Der gestiegene Rechenaufwand und die aufwändige Ansteuerung eines einzelnen Bildes zusammen erfordern in der Nachbearbeitung extrem leistungsfähige Computer.

Mit den Speichermedien SD-Card und Memory Stick sollte vorsichtig umgegangen werden. Die professionellen Formate Sony SxS und Panasonic P2 sind auf hohe Datenübertragung und robuste Verarbeitung ausgelegt. Die kleinen Speicherkarten sind ursprünglich für Fotokameras entwickelt worden, nicht für den permanenten rauen Videoproduktionseinsatz. In den professionellen Festspeichern werden hochwertige, aber auch teurere Speicherchips verbaut. Deren Lebensdauer soll laut Hersteller erst in Jahrzehnten erreicht werden.

Die kleinen Karten enthalten billige Speicherzellen, die nicht so oft beschrieben werden können. Schlechte Modelle können bei täglichem Einsatz bereits nach einem Jahr Speicherfehler aufweisen.

#### 4.6.4.4 VDSLR

Zum Videocodec H.264 gehört seit 2008 auch die Videofunktion von digitalen Spiegelreflexkameras (VDSLR auch HDSLR für High Definition DSLR). Am bekanntesten ist die Canon 5D Mark II, die als erste professionelle digitale Spiegelreflex-Fotokamera (DSLR) eine Videofunktion in Full HD anbot. Der leistungsfähige Prozessor verarbeitet bis zu 12 Minuten 1920x1080 Full HD Video als H.264 Videostream. Komprimiert wird qualitativ hochwertig mit etwa 38 Mbit/s (höher als AVCHD Standard). Allerdings wird nur mit 4:2:0 und 8 Bit abgetastet. Der Stereoton (über 3,5mm Klinke) wird unkomprimiert aufgenommen.

##### *Vorteile*

Die Kamera bietet einen Full Frame Bildsensor, d.h. die Aufnahmefläche entspricht 35mm Film und damit sehr geringer Schärfentiefezeichnung. Mittels normaler Fotoobjektive kann relativ günstig und einfach sehr schöner Film-Look realisiert werden.

##### *Nachteile*

Der Haupteinsatzbereich der 5DMk2 ist die Fotografie. Die Videofunktion ist nur ein Zusatzfeature, es war von Canon nie als ernst zu nehmende Videokamera gedacht. So fehlten der ersten Firmware alle manuellen Kontrollen für die Videoaufnahme. Erst 2009 wurden manuelle Einstellungsmöglichkeiten hinzugefügt.

Ebenso einfach wurde die Umsetzung der 21 Megapixel des BildBildsensors auf 2 Megapixel des HD Videos realisiert. Anstatt einer hochwertigen Konvertierung wird jede dritte Linie ausgelesen. Dadurch entsteht bei feinen Strukturen nahe der Auflösungsgrenze der Kamera ein Moiré Muster. Die Repräsentation der Realität entspricht nicht mehr der Wirklichkeit, es werden Bildinhalte abgebildet die tatsächlich nicht da sind. Meist äußert sich das Moiré als starkes horizontales Flimmern von Bildlinien.

Die tatsächlich abgebildete Auflösung entspricht nur noch einem PAL Bild. Um die Bildfehler zu kaschieren muss das Video entsprechend kleingerechnet werden.

Die Bildkontrolle kann nur in minderer Auflösung als direkte Kopie des eingebauten Bildschirms erfolgen. In Echtzeit das Full HD Bild anzusehen ist nicht möglich.

Die Tonaufnahme ist zwar vorhanden, entspricht jedoch keinem professionellen Standard und besitzt keine Tonpegelaussteuerung.

*Kurzfasit:*

Eine VDSLR bietet einfach und kostengünstig die Möglichkeit einzelne Aufnahmen (Teleobjektiv) mit extremer Unschärfe abzubilden. Typischer Einsatz wäre bei elektronischen Filmproduktionen (EFP).

Der tägliche Einsatz in EB erfordert größere Bedienelemente, eine höher auflösende Bildkontrolle und längere Aufnahmezeiten.

Qualitativ ist das Videoergebnis sehr schwer einzuordnen. In einzelnen Aufnahmen kann der Unterschied zu professionellen Filmaufnahmen nicht auffallen, jedoch kann bei bestimmten Bildaufnahmen eine DigiBeta besser aussehen. Im Hinblick auf das Handling und die Bildverarbeitung im Fernsehbetrieb ordne ich VDSLRs noch vor HDV Kameras ein.



#### 4.6.4.5 Sony XDCAM HD

In 2005 wurde die nächste Generation bandloser Aufzeichnungssysteme eingeführt. Der bereits für HDV herausgebrachte verwendete MPEG 2 HD420 Codec wurde als Basis verwendet. Die Kameras haben immer noch keine Full HD Videoaufnahme, es bleibt bei 1440x1080 Pixeln (1080i25). Die Abtastung ist ebenso bei 4:2:0 und 8 Bit geblieben. Ton wird allerdings unkomprimiert aufgezeichnet. Der zu HDV identische Aufzeichnungsmodus bei konstanten 25 Mbit/s ist die mittlere SP Qualität. Hohe und niedrige Qualität (HQ, LP) werden mit variabler Datenrate (VBR) aufgenommen. D.h. für HQ liegt der Mittelwert bei 35 Mbit/s, kann jedoch für komplexe Bildinhalte auf bis zu 50 Mbit/s ansteigen oder bei einfachen Bildinhalten unter den Mittelwert sinken. Diese Anpassung an die Bildkomplexität wird erst durch die bandlose Aufzeichnung möglich. Das ProDisc Laufwerk kann die Daten bis zu 2,4x schneller gegenüber der Echtzeit schreiben. So ist im Topmodell auch eine Slowmotion-Funktion möglich geworden.

Der LP Modus nutzt nur 18 Mbit/s im Mittelwert.

Die Laufzeit variiert bei den VBR Modi etwas, im Durchschnitt in HQ etwa 60, in SP 90 und in LP etwa 120 Minuten.

##### *Vorteile*

Volle Abwärtskompatibilität wird gewährleistet, sogar die Verwendung mit HDV Material ist durch den SP Modus möglich und der DV Modus sind noch verfügbar.

Gegenüber HDV bietet die Kamera mit bis zu vier unkomprimierten Tonkanälen beste Tonaufnahmen. Die Bildsensoren sind mit 1/2" sowohl lichtstärker und rauschärmer, bilden auch weniger Schärfentiefe ab.

Recorder im XDCAM HD Format nehmen live produzierte Bilder (Bildregie) direkt auf Disc auf.

Alle Features der XDCAM Serie sind auch hier anzutreffen.

Zusätzlich kam 2006 ein kostengünstiges Laufwerk speziell für Computer heraus. Ohne weitere Anschlüsse kann der Discinhalt per USB kopiert werden. Mit XDCAM HD kam eine interessante Funktion zu den ProDiscs hinzu, es können videofremde Dateien vom Computer auf den Medien gespeichert werden. Bei der Archivierung von Projekten liegen folglich zusätzliche Dateien wie Bilder oder Texte mit auf demselben Medium der originalen Videoaufnahmen. Es muss kein separates Archiv geführt werden.

XDCAM HD bietet gegenüber HDV den professionellen Mehrgewinn in der Einstellbarkeit der Bild- und Tonverarbeitung wie es für den Broadcast Betrieb notwendig ist. Möglich sind weit reichende Eingriffe in die Schärfezeichnung, Kontrast- und Farbverarbeitung. Einstellungsprofile können auf Memory Stick gespeichert werden und wieder eingelesen werden.

Die Kameras sind mit einem Puffer ausgestattet. 10 Sekunden des Videomaterials können im Puffer untergebracht werden, bevor die Aufnahmetaste gedrückt wird. Nach drücken des Aufnahme Knopfes wird diese zusätzliche Zeit durch die erhöhte Schreibgeschwindigkeit des Laufwerks mit gespeichert. Den entscheidenden Moment einer Aktion kann man nicht mehr verpassen.

Mit diesem unkomplizierten Aufnahmeverfahren eignen sich die Kameras sowohl für EB als auch EFP.

#### *Nachteile*

Immer noch werden „gequetschte“ Bilder aufgezeichnet. Full HD wird zwar digitalisiert, kann aber nicht auf ProDisc gespeichert werden.

Für den Umstieg von SD zu HD gibt es kein DigiBeta qualitativ ebenbürtiges Format. Für einen guten Key reicht die Farbauflösung nicht aus (4:2:0), bzw. ist die Quantisierung mit 8 Bit zu niedrig.

Der qualitativ hochwertige IMX Aufnahmemodus wurde entfernt.

#### 4.6.4.6 Panasonic DVC Pro HD

Nach HDCAM im Jahre 2000 führte Panasonic dieses Format als Weiterentwicklung von DV vor. Da die Datenrate von DVC Pro 50 wieder verdoppelt wurde (100 Mbit/s), wird das Format auch gerne DVC Pro 100 genannt. Die Farbauflösung liegt ebenso bei 4:2:2 und die Quantisierung bei 8 Bit.

Aufnahmeformate sind neben den abwärtskompatiblen DVC Pro und DVC Pro 50 Formaten, 720p24/25/30/50/60 und 1080p24/25/30, 1080i25/30

Durch die vierfache DV-Datenrate steigt die Bandgeschwindigkeit und die Bandlaufzeit sinkt auf 16 Minuten für die kleinen Kamerakassetten.

Es können bis zu acht unkomprimierte Tonkanäle verwendet werden, vier davon in der Kameraaufzeichnung.

2004 wurde von Panasonic das bandlose Speicherkartensystem P2 eingeführt. Bei 4 bis 64 GB Speicherplatz können 4 bis 64 Minuten in höchster Qualität und Auflösung aufgenommen werden. Mit diesem System und min. zwei Slots werden unendliche Aufnahmen möglich. Wenn eine Karte voll ist, schaltet die Kamera automatisch auf die nächste Karte im nächsten Slot um. Solange die Aufnahme läuft geschieht dies beliebig oft.

Spezielle Filmkameras „Panasonic Varicam“ können ihre Framerate ändern, so dass Zeitraffer möglich werden.

##### *Vorteile*

Der große Bildsensor (2/3") und die gute Farbauflösung eignen sich hervorragend für den EFP Einsatz. Leider bieten nur einige Panasonic Kameras den großen Bildsensor.

Die bei XDCAM beschriebenen Vorteile eines bandlosen dateibasierten Workflows treffen auch auf P2 zu.

Viele Vorteile der ersten bandlosen HD Aufzeichnung, des großen Bildsensors und der qualitativ guten Kompression werden von aktuelleren Kameras übertroffen.

##### *Nachteile*

Die Aufzeichnung erfolgt in gequetschten Formaten. 1920x1080 wird in Europa auf 1440x1080 aufgezeichnet und 1280x720 auf 960x720 Pixeln.

Leider haben viele Bildsensoren der DVC Pro HD Serie nur 960x540 Pixel und sind für rot, grün und blau versetzt zueinander angeordnet. Theoretisch soll das die

Helligkeitsauflösung rechnerisch auf Full HD erhöhen, tatsächlich sieht eine echte Full HD Kamera subjektiv und messtechnisch schärfer aus.

Das P2 Speicherkartensystem war zur Markteinführung extrem teuer. Die günstigen 4 GB Karten fassen in höchster Auflösung und Qualität nur 4 Minuten Videomaterial. Regelmäßiger Kartenwechsel war notwendig.

Die Schnittstelle von P2 ist PC Card (PCMCIA) und heute kaum noch in mobilen Computern verfügbar.

Größere festplattenbasierte Medien sind nur über den IEEE1349 Port möglich. Die Aufnahmemöglichkeiten sind dann je nach Kamera eingeschränkt. Eine direkte Anbindung an den PC Card Slot ist nicht möglich.

#### 4.6.4.7 Sony XDCAM EX

Sony erweiterte 2008 das XDCAM Portfolio um eine neue Kamera und ein neues Speichersystem. Die PMW-EX1 nutzt die SxS (gesprochen: S-by-S) Festspeichermedien mit 8 bis 32 GB.

Erstmals kann echtes Full HD aufgezeichnet werden. Die Kamera hat einen mit 1920x1080 Pixeln bestückten 3CMOS Bildsensor und zeichnet in HQ bei variablen 35 Mbit/s in 1920x1080 auf. Der Bildsensor ist mit 1/2" den XDCAM HD Kameras ebenbürtig. Zusätzlich gibt es noch einen SP Modus der für Abwärtskompatibilität zu HDV sorgen soll. Alle Aufnahmequalitäten sind weiterhin MPEG2 HD420.

Die Kamera ist eine der wenigen Sony Kameras für internationalen Einsatz, es gibt kein spezielles europäisches Modell. Im HQ Modus gehen bei identischer Datenrate folgende Formate: 720p24/25/30/50/60 und 1080p24/25/30 sowie 1080i25/30. Farbauflösung ist 4:2:0 bei 8 Bit.

Es sind zwei unkomprimierte Tonkanäle verfügbar.

Ende 2008 kam eine Kamera mit Wechselobjektiven, aber sonst nahezu identischen Funktionen auf den Markt. Ebenfalls seit der Zeit verwendet JVC den XDCAM EX Codec und die SxS Karten in Lizenz. Die erzeugten Dateien sind gleichwertig.

Ende 2009 bekam die erste Kamera ein Update als PMW-EX1R mit kleineren Änderungen. Interessant ist das Schulterkameramodell mit 2/3" großem Bildsensor und Wechselobjektiven.

Jeder XDCAM EX Kamera ist ein Over- und Undercranking Modus eingebaut. Ein Zeitraffer kann mit wenig Aufwand in jedem Aufnahmemodus realisiert werden. In 720p25 ist Zeitlupe mit bis zu 2,4facher Verlangsamung möglich (Die Kamera kann 60 Bilder pro Sekunde und bei 720p30 wäre es nur 2x). Die Frameraten sind stufenlos von 1 bis 60 Bilder pro Sekunde verstellbar. Das Ergebnis ist nach der Aufnahme sofort in der Kamera ansehbar. Panasonics Varicam Aufnahmen sind das erst in der neuen Generation.

##### *Vorteile*

Am Wichtigsten ist der tatsächlich hochauflösende und große Bildsensor zusammen mit dem Full HD Codec. Die Kameras gehören zur CineAlta Serie von Sony, d.h. die Einstellungsmöglichkeiten der Bilderverarbeitung sind gleichwertig zu den großen Sony Filmkameras. Im Vergleich zu HDV sind die Kameras so elegant einstellbar, dass jeder Look in der Kamera erzeugt werden kann.

Die bei XDCAM beschriebenen Vorteile eines bandlosen dateibasierten Workflows treffen auch hier zu.

Die Festspeicheraufnahme erlaubt es den Kameras auch in besonders widrigen Umgebungen, wie z.B. in staubigem oder besonders feuchtem Terrain. Es gibt keine beweglichen Teile, die Probleme bereiten könnten.

Wie beim P2 System können Videos endlos aufgezeichnet werden.

Der Hauptunterschied von P2 zum SxS Speicher liegt in der Schnittstelle. Der PC Card Slot wurde fast vollständig aus aktuellen Geräten verdrängt und ersetzt durch Express Card die SxS Schnittstelle.

Seit dem DV-Format änderte sich die Datenrate der Aufzeichnung bei Sony nur geringfügig. So ist der am Ende auf der Festplatte benötigte Speicherplatz stets gleich geblieben. Eine Stunde DV und HDV erfordern rund 12 GB, bei XDCAM HD und XDCAM EX rund 15 GB. Auf eine 8 GB Speicherkarte (mitgeliefert) können in HQ etwa 32 Minuten.

Sony entwickelte selbst größere Festplattensysteme, die sich direkt in den ExpressCard Slot der Kamera einklinken. So kann dieselbe Aufnahme auf ein bis zu 120GB großes Medium erfolgen.

Es existiert ein Recorder für SxS Karten, der ein Live-Signal digitalisieren kann. Die entstandenen Dateien entsprechen der Kameraaufzeichnung. Der AVCHD Codec bietet keine solche Hardware.

Der Over- und Undercrank Modus ist in dieser Kameraklasse einzigartig.

### *Nachteile*

XDCAM EX hat keine Proxy Files wie XDCAM HD mehr, eine schnelle Datenübertragung ist somit nicht mehr möglich.

Die Farbauflösung und Quantisierung entsprechen immer noch nicht dem DigiBeta Standard für SD.

Die Kamera liefert nur am Live-Ausgang 4:2:2, aber für einen guten Key aus den aufgenommenen Dateien ist die Qualität zu schlecht.

#### 4.6.4.8 Sony HDCAM

Im Vergleich zu den andern HD Formaten ist die frühe Einführung im Jahr 1999 besonders. HDCAM ist das Aufzeichnungsformat der CineAlta Serie.

Die Farbauflösung entspricht 4:2:2, jedoch wird nicht das volle HD aufgezeichnet. HDCAM zeichnet Full HD in 1440x1080 Pixeln auf. Gegenüber XDCAM HD sind die Bildsensoren zwar Full HD, die Aufzeichnung jedoch nicht, daher wird HDCAM fälschlicherweise als 3:1:1 eingeordnet. Entsprechend der bisher genannten Notationen sind es jedoch 4:2:2, nur bei weniger Bildbreite. Quantisiert wird mit 8 Bit. Die Datenrate beträgt konstante 144 Mbit/s inkl. vier unkomprimierten Tonkanälen. Die Kamera-Bildsensoren sind 2/3" groß und lichtstark.

##### *Vorteile*

HDCAM war das erste hochauflösende Format und ist bei vielen großen Filmproduktionen zum Einsatz gekommen.

Konzipiert wurde sie zum Ersatz und der Ergänzung von traditionellen Filmkameras. Der Kontrastumfang und das Kontrastverhalten waren erstmals ähnlich zu Filmmaterial. Mit Erfindung der CineAlta Serie sind außerordentliche Einstellungsmöglichkeiten in den HDCAM Kameras vorhanden.

Die relativ geringe Kompression ermöglicht sehr umfangreiche Nachbearbeitungen, trotz ca. 40 Minuten Bandlaufzeit.

##### *Nachteile*

Es sollte schon damals die Nachfolge von DigiBeta in HD antreten. Aus heutiger Sicht hat das nicht funktioniert, es sind die drei folgenden Formate überlegen. Für ein Referenzformat ungünstig ist die gestauchte Aufnahme, keine Abwärtskompatibilität und kein 720p Modus. Die aktuellen Kameras ermöglichen nur 1080p24 und 1080i25.

#### 4.6.4.9 Sony XDCAM HD422

Das letzte Update für XDCAM HD kam 2008 von Sony. Die Aufnahme erfolgt auf ProDisc mit erweitertem MPEG 2 Codec. Mit 4:2:2 Farbauflösung (weiterhin 8 Bit) und Full HD ist die XDCAM Serie der Konkurrenz von Panasonic gewachsen. Die höhere Auflösung wird durch die auf 50 Mbit/s (VBR) gestiegene Datenrate aufgefangen. Zusätzlich wurden Doppellayer ProDiscs mit 50 GB Speicherplatz eingeführt. Etwa 43 Minuten im neuen Format passen auf eine 23 Gb Pro Disc und ca. 92 Minuten auf das Doppellayer Medium.

Das Format ermöglicht acht unkomprimierte Tonkanäle, vier davon werden in der Kamera bespielt.

Aufnahmeformate: NTSC in 60i und 30p; PAL in 50i und 25p; 720p50/60; 1080p24/25/30 und 1080i25/30

##### *Vorteile*

Die Abwärtskompatibilität ist Sonys Markenzeichen. Kameras aus der XDCAM HD422 Serie können immer noch in DV und IMX (jetzt wieder) aufnehmen und wiedergeben. Sogar die Verwendung mit HDV Material ist durch den SP Modus möglich.

Alle Vorteile der XDCAM und XDCAM HD Serie sind auch hier verfügbar. Einzig die Aufnahme mit 18 Mbit/s ist weggefallen, abspielbar sind alte Aufnahmen dennoch.

Der Pufferspeicher mit bis zu 30 Sekunden wird jetzt besser genutzt. Jetzt können Aufnahmen auch hier endlos erfolgen. Am Ende einer Disc wird die Aufnahme nicht gestoppt, die ProDisc wird nur gewechselt. Der Puffer überbrückt den Medienwechsel. Sobald die neue Disc erkannt ist, wird der Puffer geschrieben.

Genauso wie die XDCAM EX Serie kann hier stufenloses Over- oder Undercranking von 1 bis 60 Bildern pro Sekunde betrieben werden. XDCAM HD422 kann sogar 1080p25 bis zu 2x verlangsamen.

Die Proxy Files können auf Wunsch zusätzlich auf einen USB-Stick gespeichert werden. Die direkte Sichtung von Material wird so noch einfacher und schneller.

Der Bildsensor ist 2/3" groß, womit die Kameras die ideal Wahl für EFP sind. Der bandlose dateibasierte Workflow und die gute Bildqualität lassen XDCAM HD422 als würdigen und zugleich kostengünstigen Nachfolger von DigiBeta erscheinen.

Im Vergleich zum hauseigenen HDCAM oder Panasonics AVC-Intra spart das neueste XDCAM Format viel Speicherplatz bei ähnlicher Qualität.



### *Nachteile*

Trotz der späteren Einführung nach XDCAM EX, wurde der neuen Generation kein Aufzeichnungsmodus in hochwertiger Kompatibilität zum SxS System gegeben. XDCAM EX zeichnet Full HD bei 4:2:0 und 35 Mbit/s auf, diese Kameras in Full HD bei 4:2:2 und 50 Mbit/s. Wenn beide Formate in derselben Schnittsequenz verwendet werden, erfordert das viel Rechenaufwand.

Die Aufnahme- und Lesegeschwindigkeit ist gegenüber den vorherigen Modellen nicht gestiegen. Es bleibt bei 2,4x für einen Laser (Einige Rekorder besitzen zwei Laser für erhöhte Auslesegeschwindigkeit).

#### 4.6.4.10 Panasonic AVC-Intra

Sieben Jahre nach Panasonics Einführung von HD wurde es möglich echtes Full HD aufzuzeichnen (2007). Panasonic erweiterte den AVC Codec zu AVC-Intra. Kameras boten echte 1920x1080 Pixel Bildsensoren, eine 4:2:2 und 10 Bit Verarbeitung. Der H.264 Codec speichert durch seine extrem höhere Effizienz gegenüber DV bei 100 Mbit/s das volle HD Format (1920x1080) bei 4:2:2 und 10 Bit. Die Kameras können 720p24/25/30/50/60, 1080p24/25/30 sowie 1080i25/30 aufnehmen. Die weniger Speicherplatz verbrauchende Variante hat 50 Mbit/s bei gequetschten Pixeln (wie DVC Pro HD) und 4:2:0, jedoch bei 10 Bit Quantisierung.

Die Aufzeichnung erfolgt nur noch auf P2 Karten.

##### *Vorteile*

Die sehr gute Bildqualität in Verbindung mit einem 2/3" Bildsensor macht das Format zum hochauflösenden DigiBeta Nachfolger.

Manche Kameras sind noch abwärtskompatibel zu DVC Pro 25, 50 und HD.

Die Varicam Modelle können nun auch Zeitlupen wie die Sony XDCAM EX Serie, ihre Framerraten sind stufenlos von 1 bis 60 Bilder pro Sekunde verstellbar.

Gegenüber HDCAM SR benötigt AVC-Intra weniger Speicherplatz mit 46GB zu 211GB.

##### *Nachteile*

Einige Kameras sind nicht mehr abwärtskompatibel zu DVC Pro 25, 50 oder HD. P2 Karten müssen immer entleert werden. Eine direkte Archivierung des Mediums ist nicht möglich.

#### 4.6.4.11 Sony HDCAM SR

Das Format mit der geringsten Kompression und der höchsten Bildqualität ist 2003 auf den Markt gekommen. SR steht für Superior Resolution, so wird gegenüber HDCAM das volle HD Bild aufgezeichnet. Bei 10 Bit Quantisierung und einer Farbauflösung von 4:2:2 (SQ), bzw. 4:4:4 (HQ) wird das Signal mit 440 (SQ) und 880 Mbit/s (HQ) komprimiert. Zusätzlich gibt es 12 unkomprimierte hochauflösende Tonkanäle. Bei SQ entspricht die komplette Datenrate etwa 600 Mbit/s. Der Kompressionsfaktor liegt beim verwendeten MPEG 4 Studio Profile extrem niedrig bei 1:2,7 (SQ) und 1:2 (HQ).

Aufzeichnungsformate sind 1080p24/25/30/50/60 und 1080i25/30.

Ein Band für die Kamera läuft je nach Aufzeichnungsformat unterschiedlich schnell, z.B. bei 30p ca. 40 Minuten in SQ. Der HQ Modus halbiert die Aufnahmezeit.

Je nach Kamera werden verschiedene Bildsensorgrößen verwendet. Typisch sind 2/3" für die SRW9000 oder die F23. Das Topmodell von Sony ist die F35 mit Super 35mm Bildsensor, entsprechend dem Filmformat. Hier wird in der horizontalen wieder Supersampling mit 2160 Pixeln zu 1080 von Full HD für erhöhte Bildqualität genutzt.

##### *Vorteile*

Mit unglaublich hoher Bildqualität kann Videomaterial aufgenommen werden. So ist nur mit HDCAM SR die Full HD Aufzeichnung bei 50 Vollbildern möglich.

Die Features unterscheiden sich je nach Kamera. Üblich sind sehr umfangreiche Einstellungen für die Bildverarbeitung und sogar variables Over- und Undercranking während der Aufnahme.

Es gibt in dieser Klasse keine Komplettgehäuse mehr. Der Recorder wird wie 1980 an die Kamera angedockt. Die Aufzeichnungsmethoden von HD sind schließlich noch nicht zu Ende entwickelt. In 2010 führte Sony die bandlose Aufnahme von HDCAM SR ein.

Nach wie vor ist Sony die Abwärtskompatibilität sehr wichtig. Ein aktuelles HDCAM SR Magnetaufzeichnungsgerät kann alle älteren Formate bis zum Betacam Format abspielen und auf HD hochkonvertieren.

Trotz der Ausrichtung auf Filmproduktionen kann das Format im Fernsehstudio eingesetzt werden. Die MAZen lassen sich normal in den Sendebetrieb eingliedern und das Kamerasignal kann auch verwendet werden.

### *Nachteile*

Die Kameras und MAZen sind die teuersten Geräte des Marktes. Die großräumigen Gehäuse und das hohe Gewicht schränken den Nutzen in beengten Situationen ein. Die extrem hohe Datenmenge (pro Stunde 468 GB in HQ) kann nur von Hochleistungscomputern verarbeitet werden.

Die Kameras sind für den Einsatz in hochwertigen Filmproduktionen wunderbar geeignet. Für die aktuelle Berichterstattung steht der hohe Aufwand allerdings in keinem Verhältnis zum Nutzen.

### *Anmerkung zur Red One:*

Diese Kamera passt nicht in eine Reihe klassischer Videokamerasysteme. Normalerweise kann das durch den Kamerakopf aufgenommene Bild sofort am Monitor angesehen werden. Auch eine Aufzeichnung ist ohne Zwischenschritte sofort betrachtbar. Die Red ist die digitale Entsprechung vom Filmmaterial. Über den Videoausgang gibt es nur ein Vorschaubild und das aufgenommene Material muss für die volle Auflösung und Qualität erst digital entwickelt werden.

Die Red One ist keine fernsehtaugliche Kamera.

#### 4.6.5 Fazit

Im Hinblick auf eine Neuinvestition lohnt sich der Einkauf von SD-Hardware nicht mehr. Das Fernsehen stellt gerade seine Produktionsabläufe auf HD um, die Akquisition sollte daher nur noch in HD erfolgen. Viele HD-Kameras können immer noch SD Material erzeugen und sind für die Übergangsphase bestens gerüstet. Die größeren Bildsensoren der Kameras ermöglichen ebenso Supersampling wie das hochwertigste SD-Format DigiBeta. Qualitätseinbußen gibt es für Standard Definition in keinem Fall mehr. Zudem bieten die meisten Systeme das Abspielen von alten Formaten weiterhin an. Sonys teuerste MAZ für Filmproduktionen kann die 30 Jahre älteren Formate immer noch abspielen und sogar auf HD hochskalieren.

Für die Neuanschaffung sind je nach Einsatzzweck nur bestimmte Formate empfehlenswert.

HDV, XDCAM HD und DVC Pro HD sind wegen der geringeren Auflösung und der konstanten Datenrate ungeeignet. Ebenso kostengünstig sind die mit voller Auflösung arbeitenden Panasonic AVCCAM oder Sony NXCAM. Ein effizienter Codec komprimiert das Video weniger stark. Die Qualität liegt somit in jedem Fall über HDV. Leider sind die Speichermedien weniger Robust als professionelle Festspeicher. Für den Einsatz in extrem engen Umgebungen oder Amateurmaterial sind sie sehr gut geeignet.

Mit sehr guter Bildqualität und Full HD Auflösung wartet XDCAM EX auf. Die Kameras sind Panasonics DVC Pro HD in kleinen wie in großen Modellen überlegen. Es kann mehr Material auf den kleineren Speicherkarten untergebracht werden. Zusätzlich werden die Express Card Einschübe in mobilen Computern verbaut, PC Card nicht mehr.

XDCAM EX ist das ideale Format für schnelle Nachrichtenproduktionen und günstige Filmproduktionen. Die Speicherkarten können ohne Zeitverzögerung direkt ausgelesen werden, News sind extrem schnell gesendet. Das Format besitzt keine beweglichen Teile, dem Einsatz in rauer Umgebung steht nichts im Wege.

Für größere Produktionen ohne viel Personal oder Zeitaufwand bietet sich XDCAM HD422 an. Die Medien müssen nicht aufwändig heruntergeladen werden, sie können direkt in das Archiv. Das ist auch der große Nachteil von SxS und P2, das Material muss gesichert werden. Neue Wege der Archivierung sind notwendig. Sony garantiert den ProDiscs mind. 50 Jahre Lebensdauer bei korrekter Lagerung. Noch ist nicht erforscht, ob billige Festplatten so lange noch lesbar sein werden.

XDCAM HD422 bietet die höhere Farbauflösung und geringere Kompression gegenüber XDCAM EX. Die hohe Farbauflösung lässt Bilder sehr exakt austasten.

Zusammen mit passenden Recordern ist es das ideale und dennoch kostengünstige Format für die tägliche Berichterstattung und Studioproduktion.

Mit dem CineAlta-Logo versehen, aber gerade wegen der guten Einstellbarkeit bieten die Kameras sich für elektronische Filmproduktionen an. Es sind filmähnliche Gammakurven wie bei HDCAM SR verfügbar. Schneidbarkeit mit XDCAM EX und HDCAM SR ist von der Bildverarbeitung jederzeit gewährleistet.

Für höchste Ansprüche an Bildqualität und Farbabstufungen sollten Panasonics AVC-Intra Kameras verwendet werden. Die 10 Bit Quantisierung bringt Nuancen in hochauflösendes Fernsehen, wie es nur DigiBeta vorher konnte.

Das HDCAM Format hat sich in der Vergangenheit bewährt, jedoch sind die Ansprüche an Auflösung und bandlosen Betrieb gestiegen. AVC-Intra bietet mit effektiverer Kompression bessere Qualität bei geringerer Datenrate. Gleichwohl ist die Aufnahme auf P2 Festspeichern robust, unkompliziert und der dateibasierte Workflow genauso effektiv wie bei den kleineren Sony Formaten. Ohne bewegliche Teile bietet AVC-Intra beste Bildqualität sogar in widrigen Umgebungen.

Sonys HDCAM SR bietet unangefochten die beste Qualität und den flexibelsten Einsatz. Zwei Videostreams für 3D-Bilder können gleichzeitig auf nur einer MAZ aufgenommen werden. Es ist möglich ohne Farbreduktion in 4:4:4 aufzuzeichnen. Der digitalen Nachbearbeitung werden für Filmproduktionen keine Grenzen mehr gesetzt.

Wie eine Filmkamera kann Full HD mit bis zu 50 Bildern pro Sekunde aufgenommen werden.

HDCAM SR ist das Format für hochbudgetierte Produktion genauso wie Filmmaterial.

Insgesamt ordnen sich diese Systeme in aufsteigender Qualität wie folgt:

AVCCAM/NXCAM - XDCAM EX - XDCAM HD422 - AVC-Intra - HDCAM SR

## 5. Wie eine Sendung entsteht

Die Produktion einer Sendung ist natürlich in erster Linie abhängig von der Art der Sendung. Die Produktionsabläufe bei „Wetten, Dass“, mit Publikum, Live Außenschaltungen und Studiogästen sind grundverschieden von den Sendungen mit Magazincharakter, wie z.B. „Galileo“. Im Nachfolgenden sollen nur die prinzipiellen Abläufe bei Magazinsendungen näher beleuchtet werden, also von Sendungen die größtenteils aus Moderationen und Beiträgen, die vom Moderator oder der Moderatorin an- und abmoderiert werden, bestehen.

Eine Sendung zu produzieren ist doch komplexer, als der Zuschauer meist vermutet.

Schon die Anzahl der während einer Sendung im Studio arbeitenden Leute ist immens. Bei einer größeren Produktion können durchaus bis zu 100 Leute mehr oder weniger direkt am Produktionsprozess beteiligt sein.

So gibt es mehrere Beleuchter, die für die optimale Ausleuchtung im Studio die Verantwortung tragen, Kabelhilfen für die Kameramänner, Beschaller für den Studioton, Bühnenbildner und Dekorateure sowie Betreuer für eventuelle Studiogäste und Zuschauer.

Darüber hinaus gibt es meist mehrere Maskenbildner, die den Moderator und die Studiogäste kameratauglich schminken und abpudern.

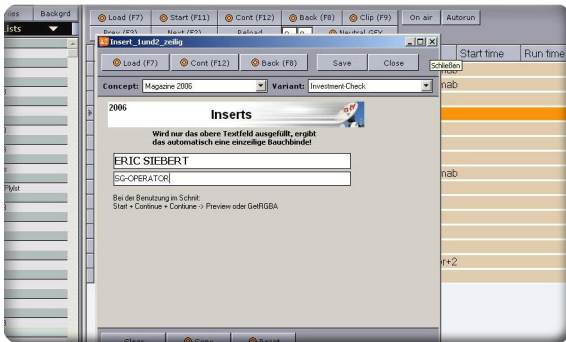
Das A und O für das Gelingen einer Sendung ist aber, wie schon bei der Beitragsgenerierung, die gründliche Vorbereitung. Für die Vorbereitung sind wiederum die Redakteure zuständig, die auch schon den Beitrag im Vorhinein abgenommen haben. Diese entscheiden in Zusammenarbeit mit dem Moderator und dem Chefredakteur der Sendung über die Reihenfolge der Beiträge und den gesamten Sendeablauf.

Wichtigstes Tool hierbei ist ein sehr detaillierter Sendeablaufplan, mit Hinweisen auf Besonderheiten wie Kurzeinspieler, Grafiken oder geplante Werbepausen, Dauer der einzelnen Moderationen und so weiter.

Die Moderationstexte an sich werden vom Moderator meist selbst verfasst, in einigen Fällen übernimmt ein Assistent das Schreiben. Dieser Assistent fährt dann außerdem, falls vorhanden, den Teleprompter – ein Gerät, welches den Moderationstext auf einen Spiegelmonitor an der Kamera projiziert und dem Moderator quasi eine Lesehilfe gibt, ohne dass er auf Spickzettel oder Karteikarten schauen muss.

**Grafik:**

Auch eine so genannte Insertliste muss angefertigt werden. Diese enthält Informationen für den SG-Operator<sup>17</sup>, das heißt zu welchem Zeitpunkt, welche Personen, mit welchem Titel und Namen versehen werden. Diese Titel werden später in der Sendung unter dem Begriff Insert, beziehungsweise Bauchbinde durch den Bildmischer eingeblendet.



Oberfläche des SG-Computers



Einblendung der Bauchbinde durch den BiMi

Doch auch wenn die Redakteure die Sendung ordentlich vorbereitet haben, ist das für das letztendliche Gelingen leider kein Garant, denn auch in der Regie spielt die Vorbereitung eine sehr wichtige Rolle.

In der Regie erfolgt die technische Realisierung der Sendung. Hier werden die einzelnen Beiträge, Vor- und Abspanne zu einer Sinneinheit zusammengefügt und aufbereitet.



Die n-tv Hauptstadtstudio-Regie



Eingangsbereich RTL

Mit der Regie sind teilweise bis zu 12 Leute (und mehr) beschäftigt. Allen voran, mit den vielfältigsten Aufgaben der Regisseur, er muss während der gesamten Sendung, wie ein Dirigent, den Überblick behalten, muss knapp und präzise und zum richtigen Zeitpunkt die Anweisungen geben und obendrein für ein gutes „Sendeklima“ sorgen.

<sup>17</sup> SG - Schriftgenerator



Weiter arbeiten in der Ablaufregie noch Toningenieure, der Bildmischer, der MAZer, der SG-Operator und die Bildtechniker.

Gehen wir also einmal davon aus, dass eine Sendung aufgezeichnet werden soll, bei der ein Moderator 4 Beiträge anmoderiert und angenommen, (und das ist tatsächlich nicht immer so), diese 4 Beiträge sind auch fertig und abgenommen und liegen auf Band vor bzw. als fertige Dateien auf dem Server.

### **MAZ:**

Für die Beiträge ist von jetzt an der MAZer verantwortlich, der, wie der Name schon sagt, die MAZen, also die Videoplayer, bedient und die Beiträge zum richtigen Zeitpunkt und in der richtigen Reihenfolge abspielt. Zudem zeichnet er die Sendung noch einmal als Sicherung mit und gibt das Sendeband dann am Ende ins Archiv.



Die MAZen im Überblick



Eine DigiBeta-MAZ

Sämtliche MAZen und der Server liegen als Videosignal im Bildmischer an und können somit, neben den Kameras, den Grafiken etc. von dort aus auf den Sender geschaltet werden. Gesteuert werden sie aber wie schon gesagt vom MAZer selbst.

Dieser bekommt, genau wie zum Beispiel der Toningenieur und alle anderen auch, ein Signal vom Regisseur, meist ein „Ab!“, um die entsprechenden Videoclips auch zum richtigen Zeitpunkt abzuspielen.

Der Regisseur gibt zudem Anweisungen an die Kameramänner, sagt ihnen, welchen Bildausschnitt bei welcher Einstellungsgröße und mit welcher Zoomfahrt, Pumpenfahrt etc. er benötigt - zum Anderen gibt er Schnittbefehle an den Bildmischer, der somit die „richtige“ Kamera zum „richtigen“ Zeitpunkt auf den Sender schalten kann.

Weiter gibt der Regisseur Befehle an den SG-Operator, den Ton, und sagt, um besondere Effekte zu erzielen, DVE-Tricks<sup>18</sup> an und kümmert sich um die Kommunikation mit der Sendeabwicklung.

<sup>18</sup> DVE – Digitales Video Effektgerät – Eine Einheit im Bildmischer die eine Vielzahl von Videoeffekten ermöglicht

**Bildmischer:**

Unterstützt wird der Regisseur vom Bildmischer, genannt BiMi, welcher nachdem er vom Regisseur den Schnittbefehl (z.B.: „Achtung Kamera 3: Und die 3!“) bekommen hat, durch seinen Tastendruck den letztendlichen Zeitpunkt des Schnitts noch selbst bestimmt und somit auch direkt Einfluss auf die Schnittrhythmik und damit die Sendungsqualität nimmt.



Die Programm- und Mischebenen eines Bildmischers



„On Air“

Der Bildmischer drückt aber nicht nur die Kameras auf den Sender, er programmiert auch die DVE-Effekte und schaltet die Bauchbinden<sup>19</sup> frei.

Mit Hilfe des Bildmischers können die Kamerasignale etc. nicht nur „hart“ geschnitten werden (Cut). Der BiMi kann auch die einzelnen Signale ineinander überblenden (Mix/Dissolve) und mit Effektübergängen versehen (Wipe).

<sup>19</sup> Bauchbinden - die Namen, die der SG-Operator erstellt, nennen sich Bauchbinden

Auch die so genannten Blue- oder Greenscreen-Effekte lassen sich mit so einem Bildmischer realisieren. In so einem Fall befindet sich (meist) eine Person vor einer blauen oder eben grünen Wand. Der Bildmischer bildet dann anhand der entsprechenden Einstellungen eine Art Stanzsignal, der das Blau beziehungsweise Grün entfernt und durch einen frei gewählten Hintergrund ersetzt. Dieser Vorgang nennt sich „auskeyen“ und wird besonders oft bei Schalten in Nachrichtensendungen eingesetzt.



Person vor dem Greenscreen



„Ausgekeyed“ vor dem Reichstag

Der Hintergrund für diesen Trick kann als Bildvorlage aus dem Archiv, der Grafik, von einer Maz oder vom Video Disk Recorder (über einen I/O-Port) kommen. Beide Bildsignale werden einer Mischstufe des Bildmischers zugeführt. Aus dem Vordergrundsignal wird in einem Keydecoder das Keysignal gewonnen, welches die Mischstufe steuert. Als Key-Farbe wird Blau oder Grün bevorzugt, da es farbmétrisch zu Hauttönen komplementär ist und daher in den wichtigen Vordergrundanteilen selten vorkommt.

Die Mischstufe schaltet in den Bereichen der Key-Farbe das Hintergrundsignal durch. Im Bereich des Vordergrundes wird das Hintergrundsignal ausgestanzt. Im Übergangsbereich, also an den Vordergrundrändern, wird ein Mischsignal erstellt. Die Steilheit der Übergänge an den Flanken des Key-Signals entscheidet, ob es sich um hartes Einstanzen oder weichen Soft-Key-Betrieb handelt.

Bei chrominanzselektiven digitalen Chroma-Key-Mischern (YUV) wird das Hintergrundsignal durch das Keysignal über Multiplikatorstufen maskiert und das Vordergrundsignal mit dem 1-K-Signal entsättigt, d.h. der Luminanzwert Y für  $K=1$  auf 0 gesetzt ( $K=1$  entspricht 100% des Keysignals). Die Vordergrund- und Hintergrundkomponenten werden dann in Additionsstufen zum Mischbild zusammengeführt.

Für die Qualität des Chroma-Key-Prozesses ist die Key-Signalerzeugung entscheidend.

Aus bildästhetischen Gründen verbietet sich der Einsatz klassischer Chroma-Key-Technik bei bewegter Kamera, da sonst der Eindruck entsteht, dass der Vordergrund auf den starren Hintergrund „fliegt“. Erst durch synchrone Nachführung des Hintergrundes mit Hilfe hochleistungsfähiger Grafikrechner lässt sich das verhindern. Diese Technik wird wiederum als „virtuelles Studio“ bezeichnet, bei der die Kameras detaillierte Steuersignale an den Rechner schicken, die dieser zur Berechnung der neuen Bildpunktpositionen des Hintergrundes benötigt. Die Hintergründe können in diesem Fall nur aus dem Grafikrechner kommen.

### **DVE:**

Beim DVE handelt es sich im Prinzip um eine Kombination aus Bildspeicher, digitalen Filtern und schnellem Rechner. Der gewünschte Effekt wird durch zeitversetztes Auslesen der Bildelemente mit den Neuberechneten Bildpositionen aus dem Bildspeicher realisiert. Es ist also beim Umschalten auf Realbild ohne DVE der Zeitversatz zu beachten, da sonst ein Bildsprung (Jump-Cut) die Folge wäre.

Moderne Bildmischer können mittels Auto-Delays diesen Zeitversatz minimieren, teilweise sogar bis in den Subframebereich. Um den Zeitversatz generell zu vermeiden wird bei den meisten DVE Tricks das manipulierte Kamerasignal vollständig auf dem Sender gelassen (M/E), auch bei Zoomeffekten, das Kamerasignal (KAM X) wird nicht direkt geschnitten, der Ton wird absichtlich verzögert so dass das Resultat auf dem Sender synchron ist.

Bei Zoomeffekten muss die Filterung sehr genau gesteuert werden, um stets ein optimales Verhältnis zwischen maximaler Auflösung und minimaler Aliasstörung zu gewährleisten. Bei Vergrößerungen beispielsweise werden aus einem ursprünglichen Pixel mehrere neue generiert. Folglich kann sie nur bis zu einem bestimmten Faktor erfolgen, sonst würden die Einzelstrukturen (Grobraster) sichtbar. Da diese Prozesse in Echtzeit ablaufen, sind sehr leistungsstarke Rechensysteme erforderlich. Am Ausgang entsteht das gewünschte Bild in neuer Größe bzw. neuer Lage oder auch in neuer Kombination einzelner Bildelemente.

DVEs werden als externe Geräte immer an den Bildmischer angeschlossen, wobei die Ein- und Ausgangssignale über den Mischer laufen. n-tv verwendet u.a. Bildmischer mit integriertem DVE von Sony, was die Übersichtlichkeit und somit das Handling erheblich vereinfacht.

Grundsätzlich lassen sich DVEs unterteilen in Manipulatoren zweidimensionaler und dreidimensionaler Bilder. Bei ersteren können flache Bilder in Größe und Position verändert werden oder sich perspektivisch richtig im Raum bewegen. Letztere bieten die Möglichkeit einer 3D-Verformung in beliebige Körper oder z.B. als Buchseite mit entsprechender neuer Rückseite.

**Ton/Audio:**

Eine alte Fernsehweisheit besagt, dass 80% der Wirkung eines Fernsehsignals durch den Ton kommen, wieder andere bezeichnen Ton als eine Abkürzung für „Technik ohne Nutzen“. Fakt ist, dass die meisten Fehler im heutigen Fernsehen Tonfehler sind.

Das liegt zum einen an der komplexen Verkabelung und an der sehr sensiblen Technik, andererseits gibt es in einem Fernsehstudio eine große Zahl von Störsignalen, wie zum Beispiel brummende Lichtkästen, schlecht abgeschirmte Kabel, oder die Erdung.

Zudem muss der Toningenieur viele unterschiedliche Signale an viele verschiedene Empfänger liefern, was bedeutet, dass auch menschliche Fehler nicht immer vermeidbar sind.



Analoges Ton-Mischpult



Tonregler (Fader) aus der Nähe

**Bildtechnik:**

Verantwortlich für die Verkabelung in der Regie ist der Bildingenieur/Bildtechniker. Er muss dafür sorgen dass alle Signale an den richtigen Stellen im Bildmischer anliegen, muss die MAZen entsprechend verkoppeln und für die Funktionalität der Kameras sorgen.

Dass jedes Gerät einwandfrei funktioniert ist natürlich eine Grundvoraussetzung für das Gelingen einer Sendung.

Darüber hinaus ist er auch derjenige, der Sorge dafür trägt, dass alle Kamerabilder bezüglich Helligkeit und Farbigkeit die gleiche Qualität aufweisen. Dazu richtet er sämtliche Kameras während der Sendungsvorbereitung auf eine Testtafel aus. Mit Hilfe von Wellenformen und Vectorscopes „zieht“ er sich dann die Farben etc. so wie sie sein sollen.

Um eventuelle Helligkeitsunterschiede im Studio auszugleichen zieht er im „on“, also während der Sendung die Blende der einzelnen Kameras mit und gleicht damit die Helligkeit und die Schwarzwerte immer an die gegebenen Verhältnisse an.



Das Zugschaltfeld des Bildingenieurs



Steckfeld nah

Ein SG-Operator blendet Zusatzinformationen zu den Kamerabildern ein, z.B. Namen der gerade agierenden Personen oder auch wichtige Grafiken und Schaubilder.

Der SG-Operator arbeitet wie der Name schon sagt an einem Schriftgenerator, dies sind spezielle Computer.

Diese Rechner werden meist über eine spezielle Software ferngesteuert. Analog zum Key-Vorgang beim Blue- oder Greenscreen müssen auch die Schriften und Grafiken die der SG-Operator an den Bildmischer schickt entsprechend ausgekeyed werden.

Während der Sendung hört die komplette Regie auf den Regisseur. Dieser sagt jeden Schnitt, jeden Beitrag und jede Tonblende an und alle unterstehen seinem Kommando.

Um zu jeder Zeit den Überblick zu behalten sitzen oft noch ein oder mehrere Redakteure mit in der Regie, die den Regisseur einerseits noch einmal über bestimmte folgende Ereignisse (z.B. Werbepausen) in der Sendung aufmerksam machen, andererseits stehen diese Redakteure auch in direktem Kontakt zum Moderator.

Dieser hat in seinem Ohr einen kleinen Lautsprecher über den er Regieanweisungen empfangen kann. Über eine „Drake“, eine Art Kommandoverbindung, können die Redakteure dann dem Moderator „aufs Ohr“ sprechen.

**Archiv:**

Wie schon beschrieben, werden Rohmaterial und fertige Sendungen meist archiviert. Grundsätzlich kann man zwischen der kurzfristigen und der langfristigen Archivierung unterscheiden.

Für die kurzfristige Archivierung dient das sogenannte tagesaktuelle Regal. Hier werden einfach alle aktuellen Bänder abgestellt und warten auf Interessenten. Das entsprechende Material wird, wie bereits angesprochen, von den jeweiligen Archivaren mit Schlagworten und kurzen Inhaltsangaben versehen.

Später landet das Band dann im Monatsregal. Hier werden die Tapes entsprechend ihres Produktionsdatums geordnet, also ein Band was am 5. März produziert wurde, landet in Regal Nummer 5, und ein Band welches am 31. März produziert wurde landet dementsprechend im Regal 31.

Nach Ablauf einer bestimmten Frist, meistens 1-3 Monate, gelangen diese Bänder dann in die Löschroutine und werden neu bespielt.

Für die langfristige Archivierung sind besondere Maßnahmen und besondere Räumlichkeiten erforderlich.

Hier werden die Bänder in einem klimatisierten Kellerraum gelagert um eine höchstmögliche Haltbarkeit der Tapes zu garantieren, denn Luftfeuchtigkeit und zu hohe Temperaturen verkürzen die Lebensdauer eines Bandes enorm.

Oft wird das digitale Material auch auf Festplatten archiviert, das spart Platz und Geld, denn eine Festplatte (die ja bis in den Terabyte-Bereich gehen kann) hat eine deutlich höhere Kapazität als ein Videoband.



Archivare bei der Arbeit



Das Monatsregal

Ist die Sendung endlich fertig aufgezeichnet, muss sie noch zum Zuschauer übertragen werden. Die wichtigsten Prozesse werden im nächsten Abschnitt aufgezeigt.

## 6. Wie die Sendung zum Zuschauer gelangt

### 6.1 Die Sendeabwicklung

Nach der Fertigstellung und Aufzeichnung der Sendung, ist für die meisten direkt beteiligten Personen die Arbeit getan.



Moderatorin Leo Busch



Studiosendung mit Gast

Die fertige Sendung liegt nun (im Normalfall) als Sendeband, also als Videokassette oder als Datei auf dem Server vor.

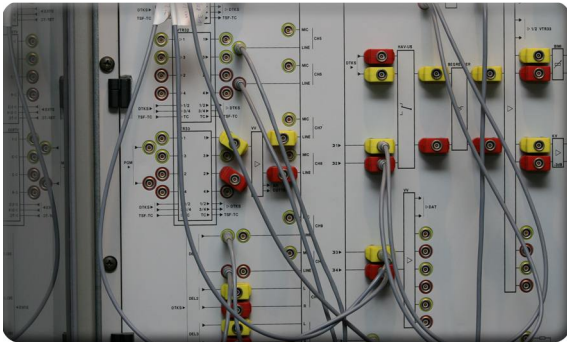
Wurde die Sendung in einem Außenstudio produziert, wird sie über den Feedraum, auch Schaltraum genannt, an das Hauptstudio weitergeleitet, respektive überspielt.

Im Schaltraum des Senderhauptsitzes kreuzen sich alle ein- und ausgehenden Signale. Hier treffen die Signalströme von den Übertragungswagen, den Außenstudios, Satellitenübertragungen oder anderes Rohmaterial, wie zum Beispiel die bereits angesprochenen Agenturmeldungen, ein.

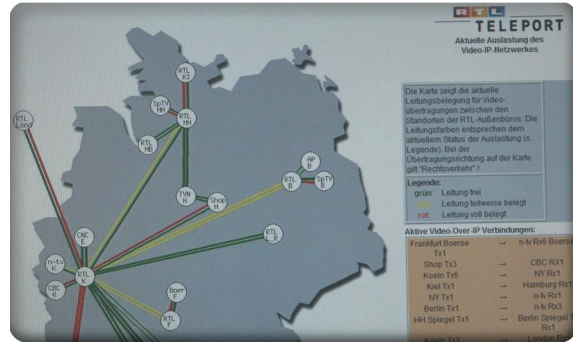
Analog zur Kommandoverbindung in der Regie können die einzelnen Studios miteinander kommunizieren und ihr Material hin- und herschicken.



Per so genannter Kreuzschiene werden die einzelnen Leitungen dann den entsprechenden Quellen zugewiesen. Wenn zum Beispiel das Studio Berlin Material nach Köln schicken möchte, muss man in Köln mittels der Kreuzschiene erst Berlin als Sender freischalten, da auch ein großer Sender nur begrenzte Ressourcen hat und nicht dauerhaft zu jedem Außenstudio eine Satellitenverbindung aufrecht erhält.



Kabel-Steckfeld



Leitungsauslastung RTL

Liegt die Sendung dann vor, muss sie in den Sendeablauf integriert werden. Dies geschieht in der Sendeabwicklung (SAW). In der SAW werden die verschiedenen Beiträge und Sendungen anhand dieses digitalen Sendeablaufes auf Sendung („On air“) geschaltet.

Die Sendeabwickler schreiben dann die neue Sendung mit in den Sendeablauf, dieser startet dann per Kreuzschiene automatisch die Sendung von der richtigen Quelle, das heißt die Bänder oder Server-Beiträge werden dann automatisch abgefahren.

Zusätzlich werden in der SAW noch das Senderlogo und andere Schriften hinzugefügt. Bild- und Tonpegel können, falls notwendig noch einmal kontrolliert und angeglichen werden, so dass der Zuschauer dann letztendlich das gewohnt hochwertige Bild und den sauberen, gleichlauten Ton bei sich zu Hause empfangen kann.

Die Tagesprogrammverantwortlichen (RvD, CvD) haben zudem in der Regel die „Breaking News“ aufgerufen (Auto-Up-Date, ca. 60 Meldungen werden chronologisch aufgelistet, mit Eingang der neuesten Meldung wird die älteste gelöscht).

Höchst wichtige Meldungen werden sofort im Laufband angekündigt, direkt vom CvD als Wortmeldung formuliert und vom Moderator nach Unterbrechungstrailer als Eilmeldungen verlesen.

Relevante, nicht aber sensationelle bzw. ältere Meldungen werden ebenfalls in das Laufband implementiert und später als Nachrichten mit in die Sendung eingebaut. Für eine solche Meldung wird der Programmablauf allerdings nicht unterbrochen.

Wichtige Meldungen werden meist erst für die nächste Nachrichtensendung aufbereitet (evtl. als Wortmeldung bzw. bei vorhandenem Feedmaterial, als OffMAZ mit moderiertem Kommentar).

Mit Laufband und Senderlogo sind auch die letzten Schritte getan, bevor das Sendebild „auf die Reise“ zum Zuschauer geschickt wird. Mit den technischen Übertragungswegen befasst sich das nächste Kapitel dieser Arbeit.

## 6.2 Technische Übertragungswege

Wie die fertige Sendung dann beim Zuschauer letztendlich ankommt, hängt primär von den von ihm bereitgestellten Endgeräten ab. Egal ob LCD, Plasma-TV oder der guten alte Röhrenfernseher, schon die Art der Signalübertragung ist entscheidend für die Qualität des ankommenden Bild- und Tonsignals.

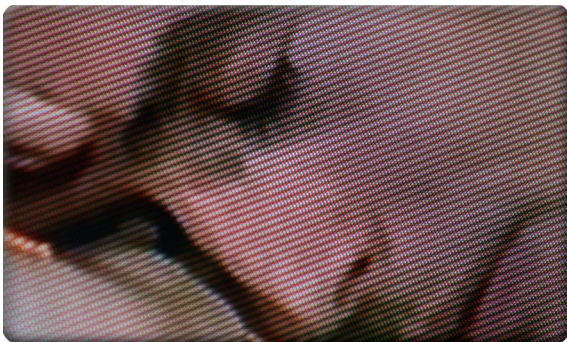
Bis zum Jahr 2010 wird es noch eine Unterteilung zwischen analoger und digitaler Datenübertragung geben. Danach wird das analoge Fernsehen abgeschaltet.

Dieses analoge Fernsehen hat die so genannte „625-Zeilen-Norm“. Diese bezeichnet den noch heute gültigen PAL-Standard.

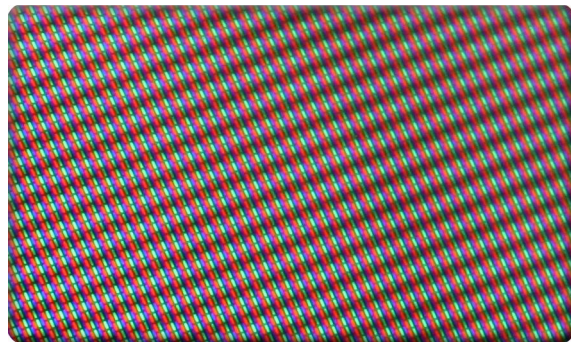
Er wurde von Walter Bruch entwickelt steht für „Phase Alternating Line“, also Phasenwechsel je Zeile.

Die Fernsehnorm PAL geht von einem analogen Videobild mit 625 Zeilen und einem Seitenverhältnis von 4:3 aus. Beim Zuschauer zu Hause kommen effektiv aber nur 576 Zeilen an. Die restlichen, nicht sichtbaren Zeilen enthalten Videotextinformationen, Informationen über das Format etc.

Bei einer digitalen Signalübertragung werden gleich nur 576 Zeilen übertragen. Das ergibt eine Gesamtauflösung von 768x576 Pixeln.



Ein Fernsehbild nach PAL-Standard



PAL-Fernsehbild nah

Das heutzutage viel umworbene „HDTV“<sup>20</sup> – also hochauflösendes Fernsehen spielt im alltäglichen Fernseh Ablauf noch eine eher untergeordnete Rolle. Zwar gibt es Endgeräte die die volle Auflösung von 1920x1080 Pixeln bereits unterstützen, die TV-Stationen senden aber nur sehr wenige Blockbuster und Spezialsendungen in HD aus, erst mit Beginn des Jahres 2010 haben die Zuschauer die Möglichkeit eine passable Anzahl an Sendern in HDTV per Satellit zu empfangen. (Vgl. Abschnitt 6.1.1 „HDTV“) Langfristig aber, wird hochauflösendes Fernsehen voraussichtlich der nächste Schritt, nach der vollständigen Digitalisierung des Fernsehens sein.

<sup>20</sup> HDTV – High Definition Television, bezeichnet das hochauflösende Fernsehen mit einer maximalen Bildauflösung von 1920x1080 Pixeln

Das digitale Fernsehen, auch als DVB (Digital Video Broadcasting) bezeichnet, besitzt gegenüber dem analogen Übertragungsweg viele Vorteile.

Zum einen lassen sich dadurch nicht „nur“ Bild- und Toninformationen übertragen, auch Zusatzinfos über laufende Programme lassen sich so empfangen – zum anderen lassen sich durch entsprechende Datenkomprimierung deutlich mehr Programmpakete übertragen, was die Programmvielfalt entsprechend erhöht.

Bei DVB unterscheidet man noch die unterschiedlichen Übertragungswege.

Am weitesten verbreitet sind hierbei:

*DVB-S – Übertragung durch direktstrahlende **S**atelliten*

*DVB-C – Übertragung per Kabel (engl.: **C**able)*

*DVB-T – Übertragung durch **t**errestrische Senderketten*

*DVB-H – Übertragung auf mobile Endgeräte (**H**andgeräte)*

Die meisten Fernsehgeräte können digitale Signale nicht direkt verarbeiten. Um das Signal in ein für den Zuschauer sichtbares Bild umzuwandeln wird eine so genannte Set-Top-Box benötigt.



Übertragung per Satellit  
(im Bild: Empfängerschüssel plus LNB)



Ein HDTV-fähiger Fernseher

### *Kabelfernsehen:*

Für den Empfang des Kabelfernsehens wird, wie der Name schon verrät, über Kabel übertragen. Viele Wohnungen sind heutzutage bereits damit ausgestattet. Man benötigt nur noch die Kabeldose an der Wand und ein Antennenkabel.

Im Unterschied zum Satellitenfernsehen entfallen hier zwar die Anschaffungskosten für Schüssel und Receiver, dafür wird aber von den meisten Kabelanbietern eine monatliche Kabelnutzungsgebühr verlangt.

Grundsätzlich werden beim Kabelempfang sogenannte Kopfstellen eingesetzt, unabhängig von der Größe des Netzes sind Kopfstationen das Herz jeder Anlage. Dort werden die in das Kabelnetz gespeisten Kanäle zunächst aus verschiedenen Quellen empfangen. Diese Quellen sind für den Großteil der Sender die Satellitenposition ASTRA selbst.

Fällt z.B. der Satellitenweg eines Senders aus, so bleibt auch beim Kabelzuschauer der Bildschirm schwarz. Es sei denn, es existieren zusätzliche alternative Quellen, die der Kabelbetreiber im Notfall zuschalten kann.

Zudem werden auch Glasfaserleitungen als Signalspeisung vom Sender zur Station verwendet.

### *Terrestrischer Fernsehempfang:*

Nachdem in Berlin und den meisten anderen Ballungsgebieten Deutschlands der analoge terrestrische Fernsehempfang bereits abgeschaltet wurde, kann man in der restlichen Bundesrepublik mit einer normalen Zimmerantenne noch freies Fernsehen empfangen und hat somit weder große Anschaffungs- noch Folgekosten (außer GEZ und Rundfunkgebühren<sup>21</sup>).

Die Bildqualität beim analogen terrestrischen Empfang ist allerdings schlechter.

DVB-T – also das digitale terrestrische Fernsehen hingegen hat diesen Nachteil nicht.

Zum Empfang von DVB-T benötigt man auch nur eine relativ günstige Set-Top-Box.

---

<sup>21</sup> GEZ – Eine monatlich anfallende Gebühr für öffentlich-rechtlichen Rund- und Hörfunk, eingetrieben durch die GEZ (Gebühreneinzugszentrale), bestehend aus der Grund- und der Fernsehgebühr

### *Satellitenfernsehen:*

Bei den vorherigen Betrachtungen haben wir festgestellt, dass die Satellitenübertragung ein wichtiger Teil bei der Sendung von Fernsehprogrammen ist. Nicht nur bei der Übermittlung Studio-Wohnzimmer spielen Satelliten eine Rolle, sondern auch bei der Zuspielung von Nachrichten, Sport- und Großereignissen aus aller Welt zu den Sendestudios selbst.

Viele Fernsehbilder wären alleine aus dem Grund nicht möglich, wenn es die Satellitentechnik nicht gäbe.

In Mitteleuropa empfangbare Programme werden größtenteils durch die Astra und die Eutelsat-Satelliten ausgestrahlt. Das Programm gelangt ohne Umwege über Kabelnetze oder ähnliches direkt zum Empfänger.

Für den Empfang des Satellitenfernsehens ist eine Satellitenschüssel und ein so genannter LNB, welcher die Signale aufmoduliert und konvertiert, notwendig.

Bundesweit empfangen zirka 40 Prozent der Fernsehhaushalte ihr Programm per Satellit.<sup>22</sup>

Gegenüber den anderen Übertragungsarten hat das Satellitenfernsehen den großen Vorteil, dass dem Zuschauer deutlich mehr Programme zur Verfügung stehen.

Dies ergibt sich daraus, dass ein gegenüber dem Kabelanschluss 6-facher- und gegenüber dem terrestrischen Empfang sogar der 10-fache Frequenzbereich zur Verfügung steht.

Grundsätzlich spricht man bei Satelliten von Uplink (Aufwärtsstrecke) und Downlink (Abwärtsstrecke). Die Frequenzbereiche für den Downlink liegen zwischen 10.7 und 12.75 GHz. Der Frequenzbereich des Uplinks liegt bei 13 bis 14 GHz. Daneben existiert um 17 GHz ein weiterer Bereich für den Uplink.

Der Programmuplink der RTL-Gruppe oder z.B. der ProSieben-Sat.1 Media AG ist sehr komplex, da neben den Hauptprogrammen auch Werbefenster für die Schweiz und Österreich existieren.

---

<sup>22</sup> Zahlen von 2005 der AG Fernsehforschung

*IPTV:*

IPTV bezeichnet den Fernsehempfang über das Internetprotocol (IP). Bei dieser Form der Datenübertragung muss nicht unbedingt ein Computer, wohl aber eine Set-Top Box zwischen den Fernseher und den Internetanschluss geschaltet werden.

IPTV bietet dem Zuschauer viele Möglichkeiten, die die anderen Übertragungsarten kaum bieten können. So lassen sich Video on demand (also das Abrufen von Filmen oder Sendungen wann man will, und nicht zu einer vorbestimmten Uhrzeit) und interaktives Fernsehen mittels IPTV realisieren. Allerdings ist aufgrund von Bandbreitenbegrenzungen etc. die Bildqualität derzeit den anderen Übertragungswegen noch unterlegen. (Vgl. 6.1.2 IPTV)

Doch für welche Form des Fernsehens der Zuschauer sich auch entscheidet, endlich kann unsere produzierte Sendung auch zu Hause begutachtet werden.

## 7. Zusammenfassung

Mit der Darstellung der notwendigen Arbeitsgänge und der Beschreibung des Tätigkeitsfeldes der direkt in die Herstellung einer Fernsehsendung involvierten Personen sollte gezeigt werden, welcher ein komplexer und aufwendiger Prozess sich doch hinter der Produktion, und sei es auch nur in Form eines kurzen Beitrages, verbirgt.

Die technische Ausstattung und das Wissen, diese Technik entsprechend einzusetzen sowie das Zusammenspiel der Produktionsteams macht nicht zuletzt das Niveau des Senders aus.

Alles beginnt mit der Auswahl der Nachricht oder eines entsprechenden Themas und dessen exklusiver Aufarbeitung durch den Redakteur und sein Team. Immer die Zeit im Nacken und mit dem Ziel, so hohe Einschaltquoten zu erlangen wie nur möglich, um den Zuschauer quasi von der Fernbedienung wegzuhalten.

Aktuelle Ereignisse werden meist über Nachrichtenagenturen an die TV-Anstalten übermittelt.

Die Übersicht und die Struktur der Gesamtsendung wird über Producer und Planungschefs vorgegeben, budgetiert und kontrolliert.

Drehteams realisieren die entsprechenden Beiträge oder Nachrichten. Die Qualität des gedrehten Materials ist auch von der Wahl des entsprechenden Equipments und Aufzeichnungssystems abhängig.

Das Material wird im Studio digitalisiert/überspielt und archiviert.

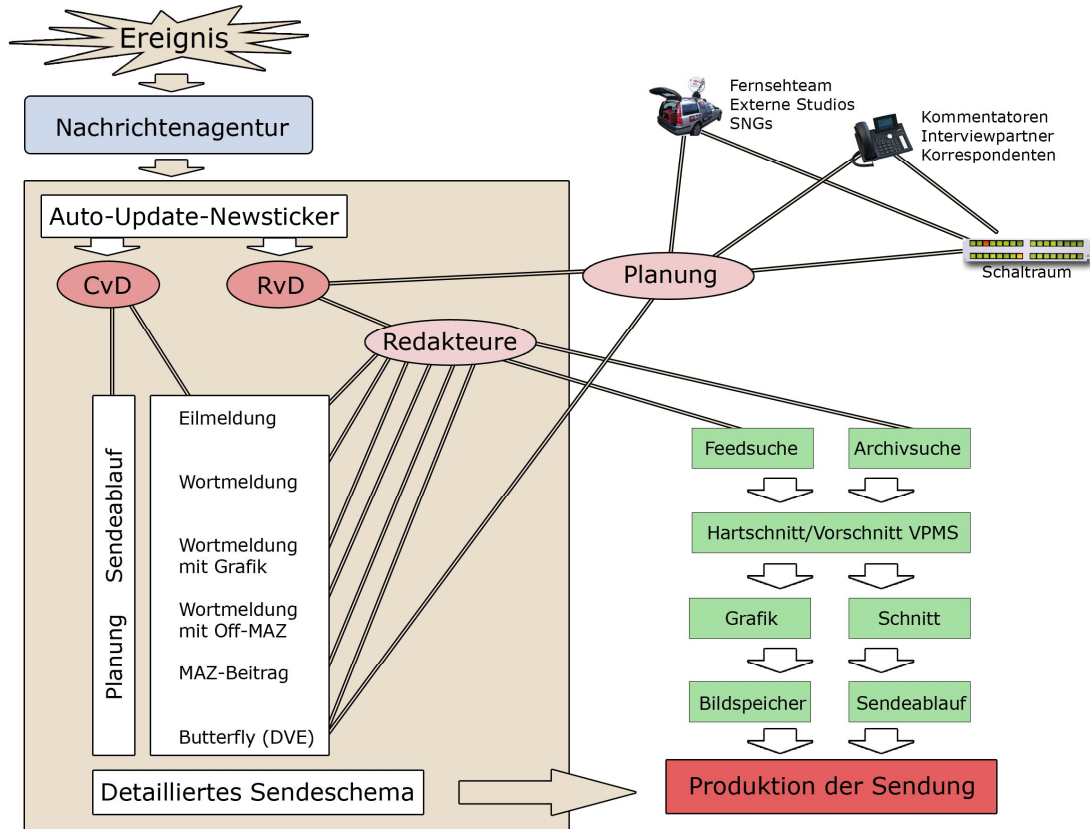
Der verantwortliche Redakteur fügt das gedrehte Material inklusive Interviews und Archivbildern im Schnitt mit Hilfe des Cutters zu einer Sinneinheit zusammen.

In der Regie erfolgt die technische Umsetzung der Einzelbeiträge zu einer noch größeren Sinneinheit. Unter Mitarbeit der Moderatoren, der Toningenieure, der Bildmischer, der Kameramänner, der MAZer, der Bildtechniker und vieler weiterer Personen wird die eigentliche Sendung produziert.

Die aufgezeichneten Sendungen werden gegebenenfalls zum Hauptsitz des Senders überspielt und dort von den Sendeabwicklern frisch in den Sendeablauf integriert.



Der Zuschauer kann nun, je nach vorhandenen Endgeräten und Übertragungsmöglichkeiten die Sendung per Satellit, Kabelnetz, DVB-T oder über IPTV empfangen und kann seine Wahl treffen, den Sender in Zukunft öfter, seltener oder überhaupt nicht mehr einzuschalten.



## 8. Aktuelle Entwicklung des Fernsehens

### 8.1 Allgemeines

"Die Zukunft des Fernsehens ist dreidimensional!", so der Amerika-Chef von Panasonic, Yoshi Yamada.

Was nur in Science-Fiction-Romanen denkbar schien, könnte möglicherweise schon in absehbarer Zeit Realität in vielen Fernsehhaushalten werden. Überhaupt scheint die Entwicklung auf dem Fernsehmarkt momentan mit großen Schritten voranzuschreiten.

In der Vergangenheit sah das anders aus. Das normale Fernsehen, wie es jeder noch kennt, gibt es bereits seit 1963.

Das Fernsehbild besteht aus 625 Zeilen, wovon 576 real auf dem Bildschirm zu sehen sind. Das Ganze im bereits erläuterten Zeilensprungverfahren.

Dieser PAL-Fernsehstandard besteht im Prinzip bis heute, signifikante technische Verbesserungen gab es in der Zwischenzeit kaum.

Selbst nach der Digitalisierung des Fernsehens behielt der PAL-Standard seine Bedeutung, da Auflösung und Darstellungsprinzip (interlaced) auch beim digitalen SDTV beibehalten wurden.

Heute wird die Entwicklung auf dem Fernsehmarkt von den großen beteiligten Firmen deutlich schneller vorangetrieben, Ziel dabei ist und bleibt selbstverständlich die Profitmaximierung für die einzelnen Unternehmen bei der Erschließung neuer Technologien und Märkte.

Doch wohin führt die Entwicklung? Auf was kann und muss sich der Zuschauer "von Morgen" künftig einstellen?

Der nächste Abschnitt befasst sich mit der momentanen Entwicklung der Branche und wagt eine kleine Zukunftsprognose.

### 8.2.1 HDTV

Eines ist sicher, das Fernsehen wird hochauflösend, wenigstens aber hochauflösender als bisher.

HDTV, das bedeutet HighDefinition-Television, spielt eine immer größere Rolle im professionellen Broadcasting. Nach anfänglichen Schwierigkeiten, ProSieben und Sat.1 gingen im Oktober 2005 bereits mit 2 per Satellit frei empfangbaren HD Kanälen (ProSieben HD, Sat.1 HD) auf Sendung - mussten mangels Zuschauerinteresse und aus Kostengründen das Programm aber im Februar 2008 wieder vom Netz nehmen, scheint Deutschland mittlerweile reif für das hochauflösende Fernsehen zu sein.

Schon heute produzieren die Sender in HD, um rechtzeitig zum Start diverse Programme in nativer HD-Auflösung zeigen zu können.

Die öffentlich-rechtlichen Sender ARD und ZDF bieten bereits während des Entstehens dieser Arbeit, nämlich zu den Olympischen Winterspielen in Vancouver (Kanada) im Februar 2010 ohne Zusatzkosten die Programme "Das Erste HD", "ZDF HD" und "EinsFestival HD" an. Diese sind per DVB-S und teilweise auch per Kabel frei empfangbar. Durch die verschiedenartigen vertraglichen Regelungen der Sender mit den diversen Kabelnetzbetreibern ist der flächendeckende Empfang von HD Signalen in Deutschland aber noch nicht gewährleistet. Oft scheitert eine Einspeisung von Sendern wie arte HD oder EinsFestival HD an der Frage der Kosten. Teils befindet man sich daher noch in Verhandlungen über die Einspeisung etc., die laut der Kabelnetzbetreiber zu einem Teil auch von den Sendern selbst getragen werden sollen. Die öffentlich-rechtlichen Sender lehnen eine Kostenübernahme bisher ab.

Inwiefern die großen privaten Sender wie RTL und Sat.1 oder ProSieben in HD bei den jeweiligen Kabelnetzbetreibern starten, ist noch nicht bekannt. Es wurde allerdings versichert, dass es keine Zusatzkosten für private HD-Programme geben soll, wie dies bei Satellitenkunden der Fall ist.

Auch die ProSieben-Sat.1 Media AG startet einen neuen Versuch.

Sie werden, genau wie die Mediengruppe RTL Deutschland, für Fernsehhaushalte mit digitalem Satellitenempfang zusätzlich zum bisherigen Sendebetrieb ihre Programme in HD anbieten.

Damit wären ARD, ZDF, EinsFestival, Arte, RTL, vox, ProSieben, Sat.1 und Kabel 1 sowie die HD-Pakete des Pay-TV Senders Sky (ehemals Premiere) - entsprechende Empfangsgeräte (HD-fähiger Fernseher, HD-Tuner und für die HD Programme der privaten Anbieter einen HD+ fähigen Receiver) vorausgesetzt.

Natürlich sind neben den deutschen HD-Sendern auch freie ausländische Programme wie BBC HD über Satellit empfangbar.

Allerdings muss man, sofern man in den HD Genuss der Privatsender kommen will, noch extra Gebühren zahlen. Um das entsprechende Programm zu sehen muss die HD+-Plattform des Satellitenbetreibers Astra genutzt werden. Für HD+ sind spezielle HD-Receiver nötig, die aktuell im Handel erworben werden können. Receiver-Hersteller bieten allerdings auch teils ein Update ihrer Geräte an, sodass HD+ auch bei bisher normalen HD-Receiver empfangbar ist. Der Receiver schaltet die privaten HD-Programme über eine Prepaid-Smartcard frei, die im Jahr noch ca. 50 Euro kostet. Im Kaufpreis der aktuellen HD+-Receiver sind Karte und Gebühr für das erste Jahr schon enthalten.

Das Pilotprojekt der ProSieben-Sat.1 Media AG scheiterte noch an den hohen Kosten zur Programmbereitstellung und den zum damaligen Zeitpunkt wenigen Zuschauern. Die Kosten für den Betrieb eines HD-Senders sind grob vier mal so hoch wie für den Betrieb eines "normalen" digitalen Fernsehsenders, von den Kosten der technischen Umrüstung einmal abgesehen.

Zu erklären sind die höheren Betriebskosten an der höheren Bildauflösung und der damit verbundenen höheren Datenrate und vor allem Datenmenge. (Vgl. Abschnitt 3.2 - Satellitentechnik)

### 8.2.2 Wie gut ist HDTV wirklich?

Grundsätzlich gibt es zwei verschiedene Arten von HD, das "kleine" HD mit 720 Zeilen und das so genannte FullHD mit 1080 Zeilen.

Professionelle Kameras können in beiden Größen und wiederum in unterschiedlichen Bildwiederholraten und anderen Optionen aufzeichnen.

Am meisten verbreitet, und wohl auch zunächst von allen oben angesprochenen Sendern ausgestrahlt, wird der HDTV Standard 720p50 - das bedeutet 50 Bilder pro Sekunde werden progressiv, also als Vollbilder ohne Zeilensprungverfahren, abgetastet.

Durch die hohe Bildwiederholrate werden auch sehr schnelle Bewegungen wie z.B. bei Autorennen scharf und gut sichtbar dargestellt.

Allerdings ist die Differenz der Zeilenanzahl zwischen dem "alten" PAL Standard (576 Zeilen) und der kleinen HD Variante (720 Zeilen) bei Weitem nicht so groß wie es medial oftmals dargestellt wird. Die objektiv bessere Bildqualität wird Großteils auch durch die schon angesprochene höhere Bildwiederholrate und dem Fakt bedingt, dass durch die Umrüstung der Sender deutlich modernere Technik bei der Produktion, Sendung und Übertragung des Fernsehsignals verwendet wird.

Deutlich grösser fällt der Unterschied zum FullHD aus.

Jeder der schon einmal einen professionell erstellten Videofilm in der nativen FullHD-Auflösung von 1920\*1080 Pixeln erlebt hat, möchte diese Qualität nicht wieder missen.

Errechnet man die Differenz zwischen FullHD- und der PAL/SDTV-Auflösung, ergibt sich für das FullHD-Bild die fünffache Anzahl an Bildpunkten. Dieser Faktor ermöglicht ein klares Bild und einen sagenhaften Schärfeeindruck auch auf Tv-Empfangsgeräten mit einer Bildschirmdiagonale mit weit mehr als einem Meter.

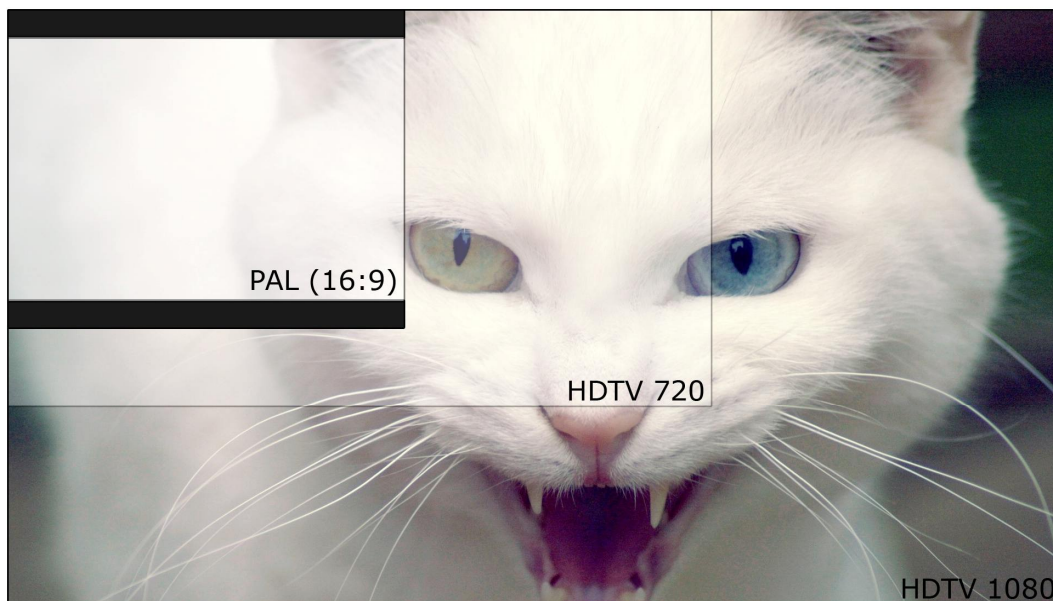
Allerdings haben auch viele der professionellen Kameras noch nicht die Möglichkeit, Daten mit 1080 Zeilen in 50 Vollbildern pro Sekunde aufzuzeichnen. Meistens wird bei dieser Auflösung das bekannte Zeilensprungverfahren eingesetzt (1080i50), was zu schlechteren Darstellungen von schnellen Bewegungen und einem geringeren Schärfeeindruck seitens des Zuschauers führen kann.

Aus diesem und dem Kostengrund, schließlich braucht man für eine Übertragung im 1080p50 Standard noch einmal eine deutlich höhere Datenrate als beim 720p50 Standard, haben sich die Sender für eine Ausstrahlung ihres HD-Programms in 720p50 entschieden.

Wenn in einigen Jahren (5-10) auch das Kabelnetz und das terrestrische Fernsehen einmal vollständig mit HD-Signalen gespeist werden können und seitens der Sender alle technischen Auf- und Umrüstungsmaßnahmen abgeschlossen sein, wird eine Ausstrahlung der Programme im qualitativ hochwertigsten Standard 1080p50, meiner Meinung nach, unausweichlich sein.

Auch die British Broadcasting Company (BBC), oftmals europäischer Vorreiter in Sachen Technik und Qualität, erwartet, dass zukünftig der 1080p50-Standard für HDTV-Produktionen bzw. Übertragungen verwendet wird. Aber dieser Standard benötigt etwa die doppelte Bandbreite wie 720p50 oder 1080i50. Deswegen kann dieser Standard nicht mit der vorhandenen Kabel- und Routerinfrastruktur übertragen werden. In begrenztem Umfang können zwar einige Geräte mittels Dual-Link-HDSDI-Verbindungen, also zwei kombinierten HD-SDI-Verbindungen, dieses Format austauschen, aber damit sich der Standard durchsetzen kann, muss die Bandbreite von 1080p50 nach heutigen Maßstäben mindestens halbiert werden.

Auch die EBU empfiehlt bzw. erwartet langfristig 1080p50 als HDTV-Standard für Europa.



Auflösungsvergleich SDTV, HDTV (720) und FullHD (1080)

Die Zukunft des Fernsehens liegt also im neuen HD-Standard, soviel scheint sicher, schließlich sind in Deutschland bereits 13 Millionen Fernsehhaushalte mit "HD-Ready" Fernsehern ausgestattet, allerdings besitzen nur ca. 530.000 auch einen HDTV Receiver und sind damit überhaupt in der Lage das hochauflösende Fernsehen auch zu empfangen. (<http://www.hdtv-pro.de/hdtv-news/astra-deutschland-anzahl-digitaler-hdtv-sat-receiver-hat-sich-verdoppelt-1895.html>)

Doch HD wird sich auf Dauer als neuer Standard etablieren.

Deutlich unsicherer scheint derzeit noch die Antwort auf die Frage, in welcher Form der Zuschauer das Fernsehen in den nächsten Jahren und Jahrzehnten empfangen wird und ob das Fernsehen als Passivmedium wie wir es heute kennen, auch später noch eine so wichtige Rolle spielen wird.

Fakt ist, durch die Umstellung auf HDTV wird es dem normalen Verbraucher nicht mehr so leicht gemacht, dem Fernsehen "Paroli" zu bieten. Hatte man in den letzten Jahren das Gefühl, jeder könne heutzutage Fernsehen machen und der so genannte "User Generated Content", also vom Nutzer produzierte Inhalte wie z.B. Videos auf Youtube, würden dem "normalen" TV den Rang ablaufen, so wird sich das in absehbarer Zeit wieder normalisieren. Durch das Überangebot an Bewegtbildmaterial im Internet und der oftmals damit verbundenen schlechten Qualität der angebotenen Streams, wird sich der Durchschnittsbürger bald wieder mehr dem Konsum von professionell erstelltem Material widmen, vorausgesetzt die großen Sender nutzen das Internet auch für sich noch besser.

All das bedeutet aber nicht unbedingt, dass die verschiedenen Medien Internet und Fernsehen weiter getrennt zu betrachten sind.

Längst bieten Sender wie ZDF oder RTL ihre Eigenproduktionen, oftmals sogar kostenlos, in sehr hoher Qualität im Internet an und längst kann man über das Internet schon Fernsehen schauen.

### 8.2.3 IPTV

IPTV steht für Internet Protocol Television und bezeichnet im Volksmund das Fernsehen per Internet.

Grundsätzlich versteht man unter IPTV wird die digitale Übertragung von breitbandigen Multimediadiensten (Fernsehen, Video, Audio, Texte, Bilder und Daten) über das Internet-Protokoll (IP).

Dieses Protokoll ist ein verbreitetes Netzwerkprotokoll und stellt die Grundlage des Internets dar.

IPTV wird in der Regel mittels eines geschlossenen Datennetzes angeboten, das heißt im Endeffekt der Content und das Programm ist mehr oder weniger fest vorgegeben, der Kunde kann sich also nicht frei im Internet bewegen.

Die Videodaten werden von netzbasierten Video-Servern an die so genannten Clients, also das Endgerät des Verbrauchers, übertragen. IPTV Endgeräte können sein: PCs, UMTS Handy, Set-Top-Box oder Spielekonsolen.

Bei der Signalübertragung unterscheidet man prinzipiell zwischen zwei Formen:

#### **Unicast:**

Beim Unicast steht ein individueller Datenstrom zur Verfügung. Dadurch kann der Zuschauer den Startpunkt einer Sendung oder eines Videobeitrages individuell bestimmen (wird bei Video on Demand (VOD) eingesetzt).

#### **Multicast:**

Beim Multicast Verfahren bekommen alle Empfänger gleichzeitig dieselben Daten vom Sender. Gegenüber Unicast hat Multicast den Vorteil dass die Netzlast für den Sender nicht mit der Anzahl der Teilnehmer steigt. Für eine PAL oder SDTV-Qualität wird eine Datenrate von durchschnittlich 2- 6 Mbit/s benötigt. Für HDTV von durchschnittlich 6-20 Mbit/s.

Um diese große Datenlast verarbeiten zu können, ist eine Breitbandinternetverbindung unabdingbare Voraussetzung für IPTV. Um ein "normales" TV-Erlebnis zu gewährleisten, garantieren die meisten Anbieter von IPTV wie z.B. T-Home ihren Kunden eine Mindestbandbreite, dieses wäre bei einem offenen Datennetz beispielsweise kaum möglich.



Die Anfänge von IPTV in Deutschland reichen zurück bis zum Mai im Jahr 2006. Damals führte Hansenet als erster ein IPTV-Angebot unter dem Namen "Alice homeTV" (heute Alice-TV) im Markt ein. Später folgten die Deutsche Telekom mit ihrem T-Home Entertain und Arcor mit seinem Digital-TV.

Die Telekommunikationsunternehmen hatten damals Verluste in ihren traditionellen Geschäftszweigen zu verzeichnen und setzten deshalb große Hoffnungen in das Projekt IPTV, um im Bereich Fernsehen Fuß fassen zu können.

Trotzdem viele Branchenexperten IPTV schnell eine große Zukunft prophezeiten, entwickelten sich die Benutzerzahlen eher langsam.

So waren 2007 schätzungsweise (genaue Zahlen wurden nie veröffentlicht) nur 100.000 Menschen in Deutschland Abonnenten des IPTV-Marktführers T-Home Entertain und insgesamt schauten so gerade einmal 150.000 Fernsehen per IP.<sup>23</sup>

Die Gründe für die eher schleppende Entwicklung sind dabei vielfältig.

Die Fernsehzuschauer hatten schon zahlreiche Möglichkeiten ein umfangreiches Free-TV Angebot zu nutzen, sei es über Kabel, Satellit oder Antenne.

Des Weiteren benötigt IPTV, wie schon erwähnt, eine schnelle Internetverbindung, die die anfallende Datenmenge problemlos verarbeiten kann. Diese Breitbandversorgung, die für den Erfolg von IPTV wichtig ist, war zum damaligen Zeitpunkt noch nicht so stark entwickelt wie in anderen Ländern. Zudem wurde der normale Zuschauer, der sich nicht beruflich oder privat ständig mit Computer- und Fernsehtechnischen Aspekten beschäftigt nur bedingt von den Unternehmen angesprochen und keine großen Werbegeschütze aufgefahren, das hat sich heute allerdings geändert.

Kurz: Die Zuschauer wussten zu Beginn nichts von IPTV und dessen neuen Möglichkeiten.

Anders als beim normalen Fernsehen, wo der Zuschauer nicht viel mehr tun kann, als sich den entsprechenden Kanal per Fernbedienung zu wählen oder maximal noch zwischen ein paar Ton- und Bildoptionskanälen zu wechseln, besitzt der Kunde beim IPTV einen Rückkanal, kann also selbst Daten zurücksenden.

So kann er theoretisch, das Angebot entspricht allerdings noch nicht diesen Möglichkeiten, zum Beispiel per Fernbedienung bei Quizsendungen mitraten, an Umfragen teilnehmen oder sogar bei Shoppingprogrammen bestellen.

---

<sup>23</sup> [http://www.goldmedia.com/publikationen/studien/info/article/iptv-2012-studie-marktpotenziale-für-internetbasiertes-fernsehen-in-deutschland.html?tx\\_ttnews%5BbackPid%5D=328&cHash=170d521e2c](http://www.goldmedia.com/publikationen/studien/info/article/iptv-2012-studie-marktpotenziale-für-internetbasiertes-fernsehen-in-deutschland.html?tx_ttnews%5BbackPid%5D=328&cHash=170d521e2c)

Ein weitere interessante Möglichkeit, die IPTV bietet, ist das unter Unicast bereits angesprochene Video on Demand (VoD), wobei der Zuschauer zu jeder beliebigen Zeit aus einem angebotenen Film- und Sendungsangebot wählen und sich sein Programm entsprechend selbst zusammenstellen kann.

Dieser Service ist meist kostenpflichtig, zudem ist das Angebot für die meisten Kunden nur wenig überzeugend, da oftmals nur ältere Filme und Sendungen auf Abruf zur Verfügung stehen. Dieses liegt an der Rechte- und Lizenzvergabe, so erwerben Sender beispielsweise ein Blockbusterpaket mit einem aktuellen, und 3 halbaktuellen, meistens "B"-Filmen und erwerben einzig die Ausstrahlungs- und Senderechte für die einmalige Sendung plus ein- oder zweimaliger Wiederholung. Momentan stehen Kosten und Nutzen noch nicht in einem angemessenen Verhältnis

Allerdings handelt es sich dabei aber immer noch um eine Möglichkeit, die das "klassische" Fernsehen in dieser Form nicht bietet.

Des Weiteren bietet nur IPTV die Möglichkeit des zeitversetzten Fernsehens, dem so genannten Timeshifting. Es ermöglicht das Pausieren einer aktuell laufenden Sendung mit der Fernbedienung. So lassen sich z.B. auch eventuelle Werbeblöcke überspringen.

Allerdings birgt diese neue Technik auch Risiken und Nachteile, z.B. der bereits angesprochene erhöhte Ressourcenverbrauch an Internetbandbreite. Um flächendeckend und nicht nur in Großstädten IPTV auch im HDTV-Standard anbieten zu können müssten die Netzbetreiber zunächst die Kapazitäten ausbauen, denn bereits eine 25Mbit/s VDSL Leitung ist für einen Haushalt mit beispielsweise 2 Set-Top-Boxen deutlich zu wenig und sind noch nicht im gesamten Bundesgebiet verfügbar.

Zudem gibt es datenschutzrechtliche Bedenken. Es besteht die Befürchtung, dass die Möglichkeit, Profile über die Sehgewohnheiten anzulegen, irgendwann auch umgesetzt wird. Besonders die Werbeindustrie ist hieran interessiert. Denn mit detaillierten Interessensprofilen ließe sich gezielt Werbung für jeden einzelnen Nutzer senden. Das minimiert die so genannten Streuverluste erheblich und senkt somit auch die Kosten. Beispielsweise würden bei männlichen Zuschauern mehr Auto- und keine Damenbindenwerbung mehr gezeigt werden, und umgekehrt. Es gibt Befürchtungen, dass solche Daten missbraucht werden könnten und den "gläsernen TV-Konsumenten" schaffen. Hier müssen, wie bei jeder neuen Technik, rechtzeitig geeignete rechtliche Grenzen seitens des Gesetzgebers geschaffen werden.

Was diese neuen Techniken für den Zuschauer bedeuten und wie sie sich weiterhin entwickeln werden, bleibt abzuwarten. Der nächste Abschnitt befasst sich mit der Entwicklung noch nicht marktfähiger Technologien und einem kurzen Ausblick in die mögliche Zukunft der Fernsehlandschaft.

## 8.3 Mögliche zukünftige Entwicklung des Fernsehens

### 8.3.1 Fernsehen in 3D

Zur FIFA Fußball Weltmeisterschaft 2006 gab es einen sehr prägenden Fernsehtechnischen Begriff: HD-Ready – Doch HD-Ready scheint sowas von veraltet, geht es nach den entwickelnden Firmen, heißt die Zukunft "3D-Ready".

Zugegeben, die Idee ist nicht ganz neu, seit der Erfindung der Fotografie versuchen die Menschen im Prinzip, Bilder auf den Zuschauer in der realistischen, dreidimensionalen Form erscheinen zu lassen – und im Laufe des Jahres 2010 soll es soweit sein. Der Englische Pay-TV Sender Sky und ein koreanisches Pendant werden einen Fernsehkanal mit Sport- und Unterhaltungsprogrammen anbieten – in 3D und HDTV.

Zunächst kommen in Deutschland die 3D-Bilder jedoch noch nicht von den Fernsehsendern. Aber mit Blu-Ray-DVD-Spielern und mit Spielekonsolen lässt es sich schon heute mitten im Geschehen platznehmen. Zur Fußball-Weltmeisterschaft, ab dem 11. Juni , soll es in sieben Städten weltweit 3D-TV-Übertragungen mit Public Viewing geben. Sony hat darüber mit dem Weltfußballverband Fifa einen Vertrag für bis zu 25 Spiele abgeschlossen.

### 8.3.2 Wie 3D-Technik funktioniert

Die Idee ist wie erwähnt nicht neu, schon 1956 gab es seine Kinovorführung eines 3D-Films.

Damals schien „Das Ungeheuer vom Amazonas“ den Kinobesuchern direkt an die Gurgel zu gehen, und bereits zu dieser Zeit galt das Grundprinzip: Zwei Kameras, deren Blickwinkel leicht verschoben ist, filmen die Aktion – analog zur Sichtweise eines Augenpaars, bei dem erst das Gehirn die Bilder zum Raumeindruck zusammendenkt. Beim zupackenden Amazonas-Monster bildeten zwei Kinoprojektoren den Film gleichzeitig auf der Leinwand ab. Die Darstellungen waren leicht gegeneinander verschoben und in den Farben Rot und Grün. Durch eine Pappbrille mit Plastikgläsern in den Farben Grün und Rot war durch die grüne Seite nur der rote Film zu sehen, durch die rote der grüne. So kam jedes Auge zum eigenen Kamerablick – und zusammen zum räumlichen Sehen. Solche Brillen aus Pappe sind billig und bequem, weil sehr leicht. Der Film allerdings erschien in Schwarzweiß.

Damals noch in schwarzweiß, ist die heutige 3D-Kinowelt ist bunt, das 3D-Fernsehen wird es ebenso sein, und beide bedienen sich einer anderen Technik. Diese sendet in rascher Folge Bilder mal für das eine, mal für das andere Auge. Dabei gibt es zwei unterschiedliche Verfahren. Das eine funktioniert mit Polarisations-, das andere mit Shutterbrillen. Die erste Methode beruht darauf, dass Lichtwellen unterschiedlich schwingen, mal links gedreht, mal rechts. Durch die unterschiedlichen Polarisationsfilter in den Brillenhälften kommt aber nur Licht einer Schwingungsebene durch. Während der Film nun bis zu 100 Mal pro Sekunde zwischen den Bildern fürs linke und fürs rechte Auge wechselt, baut das Gehirn wie beim natürlichen Sehen das Ganze zu einem Raumeindruck zusammen.

Beim zweiten Prinzip stecken in den Brillenfassungen LCD-Schirme, deren elektronische Steuerung in präzisiertem Wechsel einmal auf transparent, einmal auf undurchsichtig schaltet. Erscheint auf dem Bildschirm ein Bild für das linke Auge, macht die rechte Brillenseite zu und umgekehrt. Gesteuert wird das durch ein Infrarotsignal des Fernsehers. Der Nachteil dieser Shutterbrille: Sie wiegt mehr als eine Polarisationsbrille, weil die LCD-Gläser eine Stromversorgung benötigen. Eine Akkuladung soll aber für mehrere Spielfilme ausreichend sein. Bei den Herstellern geht man davon aus, dass Shutterbrillen sich durchsetzen werden.

Auch 3D-TV ohne Brille soll in der Zukunft möglich sein, bisher ist diese Technik aber noch nicht anwendungsbereit.

Insgesamt wird es zwar noch eine Weile dauern, bis die 3D-Technik großflächig Einzug in die Deutschen Haushalte hält und vor allem entsprechende Sendungen produziert werden, allerdings – glaubt man den Herstellern – könnte 3D Fernsehen die nächste große Stufe der technischen Weiterentwicklung des Fernsehens sein, einige TV-Geräte sollen sogar aus normalen Fernsehbildern dreidimensionale Bilder für den Zuschauer formen können. Der 3D Prozessor in den Geräten wandelt dabei dank der so genannten Autokonvertier-Technologie ohne Zwischenschalten eines PCs in Echtzeit einen 2D-Inhalt in 3D um.



Japanische Zuschauer bei der Vorführung des Films „Avatar“ in 3D<sup>24</sup>

<sup>24</sup> <http://ais.badische-zeitung.de/piece/01/86/97/80/25597824.jpg>

### 8.3.3 UHDTV

Ein weiterer, geplanter Fernsehstandard ist UHDTV.

Diese Abkürzung steht für Ultra High Definition Television und der Name scheint Programm.

Unglaubliche 7680\*4320 Pixel Auflösung soll dieses Format unterstützen, damit wäre ein UHDTV Bild exakt 4 Mal so hoch und 4 Mal so breit wie ein Bild in momentan hochwertigster FullHD-Auflösung – also hätte es insgesamt 16-Mal so viele Pixel, wie FullHD bieten kann.

Daraus ergibt sich eine Gesamtpixelzahl von 33,2 Megapixeln – ein Ergebnis in einer Größenordnung, an die noch nicht einmal hochwertigste High-End Fotokameras heranreichen.

Die riesige Auflösung des UHDTV-Standards würde Bilddiagonalen von 6 Metern und mehr möglich machen, dies ist für das Heimkino natürlich unpraktisch und teuer, daher versuchen die Entwickler die ungeheure Pixelanzahl auch in kleinere Fernseher „zu pressen“.



Auflösungsvergleich SDTV, HDTV und UHDTV

Vgl. AB 6 – Seite 107

Auch im Audibereich soll der moderne Fernsehstandard neue Maßstäbe setzen. So implementieren die Japaner in UHDTV 22.2 Kanal Sound – (7 Lautsprecher von oben, 10 auf Ohrhöhe, 5 von unten und 2 für Effekte im Bass-Bereich).

Entwickelt wurde dieses digitale Videoformat von der Japanischen Rundfunkgesellschaft NHK (Nippon Hōsō Kyōkai), also der Firma, die bereits im Jahr 1962 erste Versuche in Sachen HDTV wagte.

HDTV hat über 40 Jahre gebraucht um marktreif zu werden, dementsprechend weit weg scheint das UHD TV noch zu sein, allerdings will NHK ab 2015 bereits erste Sendungen in UHD TV produzieren und ausstrahlen.

Dass es, gerade bei der Ausstrahlung, noch große Probleme gibt und geben wird, liegt auf der Hand. Wenn schon ein HDTV Signal momentan Probleme mit der Datenmenge liefert, wie soll dann ein UHD TV-Signal verarbeitet werden können?

Zu Testzwecken verwandte die Firma NHK 16 HDTV-Rekorder um einen ersten UHD TV-Film aufzunehmen. 3,5 Terabyte war der 18-minütige Testfilm am Ende groß, das entspricht ungefähr der Datenmenge von 750 DVDs. Um dieses verarbeiten zu können, müsste beim Kunden ein Datenstrom von etwa 24 Gigabit pro Sekunde ankommen, das entspricht gut 1000 Mal der Geschwindigkeit von Standard DSL Leitungen.

Doch nicht nur technisch scheint UHD TV noch in weiter Ferne zu liegen, selbst der menschliche Körper an sich scheint für dieses Videoformat ungeeignet.

Die Amerikanische Tageszeitung „New York Times“ schreibt über die Nachteile von hochauflösendem Fernsehen, insbesondere bei UHD TV:

*"Movie stars are now learning the hard way that high-definition is hard on human imperfections: blemishes and bad makeup invisible to conventional TV suddenly jump to the fore when filmed in high-definition format; how will aging celebrities fare with UHDTV?"*

Also die New York Times wirft die Frage auf, wie Schauspieler auf die neue Innovation UHD TV reagieren würden, da bereits das heutige HDTV Hautunreinheiten, schlechtes Make-Up und sonstige Alterungsmerkmale deutlicher sichtbar werden lässt als das konventionelle SD TV.

Auch sonst scheint die extrem hochauflösende Zukunft noch nicht ganz ausgereift. In Testvorführungen litten einige der Testzuschauer aufgrund der Kamerabewegungen unter einer Art Bewegungsübelkeit, vergleichbar etwa mit der Seekrankheit auf Schiffen. Scheinbar geht diese Auflösung so nah an den Rand des Realismus und die körperlichen Grenzen, dass genaue physische Auswirkungen auf den menschlichen Organismus noch nicht erforscht sind.

Aufgrund der Größe der Datenmenge und des immensen finanziellen Aufwands für Rundfunk und Verbraucher sowie aufgrund des technischen Aufwands (riesiger Screen,



24 Lautsprecher) für den Konsument scheint noch unklar, ob die UHDTV-Technik jemals so marktfähig wird und flächendeckend verbreitet werden kann. Allerdings hat man das von anderer Technik – wie beispielsweise Computern, vor 40 Jahren auch schon behauptet und möglicherweise wird UHDTV gar nicht als verbesserter Fernsehstandard eingeführt werden, sondern als eine Art neues, digitales Kino für die erlebnisorientierte Kundschaft.

## 8.4 Prognose über die Zukunft des Fernsehens

In wie weit sich 3D Fernsehen oder Ultra High Definition Television langfristig durchsetzen werden, bleibt abzuwarten. In absehbarer Zeit wird sich auf alle Fälle in Deutschland das hochauflösende Fernsehen, wenn auch zu Beginn mit „nur“ 720 Zeilen Bildauflösung durchsetzen, später werden sicher mehr und mehr Programme im deutlich besseren 1080p50-Standard ausgestrahlt werden, hierfür sind allerdings noch Verbesserungen im Bereich Datenübertragung etc. notwendig.

Spannender ist für mich persönlich die Frage, WIE der Mensch in Zukunft das Fernsehen konsumieren wird – wird sich IPTV durchsetzen? Setzt sich Fernsehen über PC durch? Und wer bestimmt das Programm?

Vor wenigen Jahren herrschte helle Aufruhr in der Fernsehbranche, nachdem die ersten TV-Sendungen kostenlos bei Youtube im Internet illegal bereit gestellt wurden, und viele Nutzer sich ihre Lieblingssendungen über Tauschbörsen aus dem Internet geladen haben, dachte man das Fernsehen wäre am Ende. Die Zuschauer schauen keine Werbung mehr, die Haupteinnahmequelle der Privatrechtlichen Rundfunkanstalten beginnt zu versiegen. Einige falsche Entscheidungen (Personalabbau Sat.1, N24) wurden getroffen, letztendlich zeigten einige TV-Sender selber Youtube-Videos in ihren Programmen. Kostenloser, aber auch qualitativ minderwertiger Beiträge wurden auf fast jedem Kanal ausgestrahlt. Auch keine Lösung.

Ich glaube, man hat erkannt, dass man weniger GEGEN das Medium Internet arbeiten sollte, sondern das Internet eher als Chance zu begreifen ist.

Mittlerweile stellen die meisten Sender ihre Eigenproduktionen kostenlos in eigenen Online-Mediatheken den Zuschauern zur Verfügung, in guter Qualität und mit einer kurzen Werbeeinblendung vor dem eigentlichen Video (Private Sender).

So bleiben die Werbeeinnahmen stabil und der Zuschauer, der sich über die Senderseite in das Videoportal einwählt, verknüpft immer noch die Marke des Senders mit seiner Lieblingssendung.

Bedenkt man zudem die Möglichkeiten der personalisierten Werbung, also Werbung, die exakt auf das Nutzerprofil des Zuschauers zugeschnitten ist, ergeben sich ganz neue Werbemärkte, mit weniger Streuverlusten.

Trotz der rasanten Entwicklung gehe ich davon aus, dass es das Fernsehen als Passivmedium immer geben wird, die Frage ist nur in welcher Form. Sicher wird sich mittelfristig und dauerhaft eine Art Hybridlösung etablieren, also ein TV Gerät, welches das normale Fernsehen mit den Möglichkeiten des Internets, Video On Demand und weiteren Zusatzdiensten miteinander vereint.

So kann der Zuschauer sich einerseits einfach entspannt vor den Fernseher setzen und das Programm genießen, kann sich aber auch seinen eigenen TV-Abend noch einfach und besser planen, indem er sich durch die Mediatheken der einzelnen Sender „zappt“.

Für den Luxus, sich sein Lieblingsprogramm in guter Qualität, zu jeder Zeit und ganz bequem per Fernbedienung anschauen zu können, ist der Zuschauer auch sicher bereit, einige Werbeeinblendungen zu akzeptieren.

Alternativ wäre auch ein kostenpflichtiges, aber damit werbefreies Zusatzpaket denkbar.

Um es dem Zuschauer noch einfacher zu machen, genrespezifische Sendungen zu verfolgen wird es in Zukunft von den großen Fernsehkonzernen sicherlich noch viele neue, kleine Spartenkanäle wie RTL Crime oder Sat.1 Comedy geben.

Darüber hinaus halte ich den Ansatz, wie man ihn bereits auf dem Pay-TV Paket von Sky Film findet, für interessant, einen Kanal mit einer Stunde, beziehungsweise einen Tag Zeitverschiebung zum Originalprogramm auszustrahlen.

Der Zuschauer könnte somit SEIN Programm aktiv zusammenstellen und seinen Fernsehkonsum planen.

Durch die stetige Umstellung auf HDTV wird es für Verbraucher auch zunehmend schwerer werden, „konkurrenzfähige“ Beiträge selbst zu produzieren, da professionelle HD-Broadcastingtechnik den finanziellen Spielraum der meisten „Hobbyfilmer“ überschreitet. Von daher bin ich mir sicher, dass auch in ferner Zukunft die heute schon etablierten Sender, Firmen und TV-Unternehmen den Markt beherrschen werden, sofern sie bereit sind in Qualität zu investieren und von ihrem zeitweise sichtbaren „wir senden alles“-Prinzip Abstand zu nehmen.

Ich sehe die Zukunft im hochauflösenden Fernsehen mit einer Art Hybridmaschine aus normalem Fernseher und einer an das Breitbandnetz angeschlossenen Set-Top-Box, bei der der Zuschauer die Möglichkeit hat aus einem umfangreichen, senderspezifischen Angebot aus Filmen und Sendungen zu wählen (gegen Gebühr) oder sich dem „normalen“ TV-Programm der großen Senderfamilien mitsamt ihren, teilweise neu geschalteten, Spartenkanälen zu widmen.

## **9. Anlagenbereich**

**AB 1 – Screenshot einer Newstickermeldung aus dem Programm mPower**

**AB 2 – Sendekalender RTL Mediengruppe**

**AB 3 – Detailansicht eines Items aus dem Sendekalender**

**AB 4 – Screenshot der Serveroberfläche**

**AB 5 – Screenshot des Programms VPMS**

**AB 6 – Sendeablaufplan n-tv**

**AB 7 – Auflösungsvergleich UHDTV**

AB 1 – Screenshot einer Newstickermeldung aus dem Programm mPower

The screenshot shows the mPower news ticker interface. The top window displays a news item about AIDS statistics, and the bottom window displays a news item about political news.

**Top Window News Item:**

03 April 2008 18:35 741 Vermischtes  
**UN-Gesundheit Aids Kinder**  
**UN-Bericht: 290 000 Kinder im vergangenen Jahr an Aids gestorben**  
 Aids gestorben

New York (dpa) - Allein im vergangenen Jahr sind einem UN-Bericht zufolge 290 000 Kinder an Aids gestorben, 420 000 haben sich neu mit dem Immunschwäche-Virus (HIV) infiziert. Insgesamt leben weltweit 2,1 Millionen Kinder unter 15 Jahren mit HIV. Das geht aus einem Bericht hervor, den das Kinderhilfswerk UNICEF gemeinsam mit der Organisation UNAIDS und der Weltgesundheitsorganisation WHO am Donnerstag in New York vorlegte. Nach UN-Angaben starben im vergangenen Jahr weltweit 2,1 Millionen Menschen aller Altersgruppen an den Folgen von Aids.

Danach bekommen HIV-positive Kinder und schwangere Frauen inzwischen zwar öfter eine Behandlung, der Weg zu einer Generation ohne die immer noch unheilbare Immunschwächekrankheit sei aber noch weit, heißt es in dem Bericht. «Kinder müssen im Zentrum des weltweiten Kampfs gegen Aids stehen.»

Dem Report zufolge erhalten in den besonders betroffenen ärmeren Ländern inzwischen 23 Prozent aller HIV-infizierten Schwangeren eine Vorsorgebehandlung, die das Risiko einer Übertragung auf das Baby verringert. 2004 lag der Anteil erst bei 10 Prozent. Die Zahl der infizierten Kinder, die in diesen Ländern eine Behandlung bekamen, stieg innerhalb eines Jahres um 70 Prozent auf mehr als 127 000.

«Wir haben wichtige Fortschritte gemacht», sagte der

**Bottom Window News Item:**

03 April 2008 18:35 VE 207 741 Dringend  
 Vermischtes  
**UN-Gesundheit Aids Kinder**  
**UN-Bericht: 290 000 Kinder im vergangenen Jahr an Aids gestorben**  
 Aids gestorben

New York (dpa) - Allein im vergangenen Jahr sind einem UN-Bericht zufolge 290 000 Kinder an Aids gestorben, 420 000 haben sich neu mit dem Immunschwäche-Virus (HIV) infiziert. Insgesamt leben weltweit 2,1 Millionen Kinder unter 15 Jahren mit HIV. Das geht aus einem Bericht hervor, den das Kinderhilfswerk UNICEF gemeinsam mit der Organisation UNAIDS und der Weltgesundheitsorganisation WHO am Donnerstag in New York vorlegte. Nach UN-Angaben starben im vergangenen Jahr weltweit 2,1 Millionen Menschen aller Altersgruppen an den Folgen von Aids.

Danach bekommen HIV-positive Kinder und schwangere Frauen inzwischen zwar öfter eine Behandlung, der Weg zu einer Generation ohne die immer noch unheilbare Immunschwächekrankheit sei aber noch weit, heißt es in dem Bericht. «Kinder müssen im Zentrum des weltweiten Kampfs gegen Aids stehen.»

Dem Report zufolge erhalten in den besonders betroffenen ärmeren Ländern inzwischen 23 Prozent aller HIV-infizierten Schwangeren eine Vorsorgebehandlung, die das Risiko einer Übertragung auf das Baby verringert. 2004 lag der Anteil erst bei 10 Prozent. Die Zahl der infizierten Kinder, die in diesen Ländern eine Behandlung bekamen, stieg innerhalb eines Jahres um 70 Prozent auf mehr als 127 000.

«Wir haben wichtige Fortschritte gemacht», sagte der

03 April 2008 18:35 PO 109 735 Normal  
 Politik  
**Inlandspresse**  
**«Express» (Köln) zu CSU**  
 Putschgerüchte, die Vorwürfe gegen Parteichef und Finanzminister Huber wegen der Milliarden-Verluste bei der bayerischen Landesbank in der CSU geht es drunter und drüber

03 April 2008 18:34 PO 125 4639 Dringend  
 Politik  
**Parteien SPD**  
**(Medien-Info) Struck warnt vor Linkskurs der SPD**  
 Essen/Berlin (dpa) - In der Debatte über den richtigen Umgang mit der Linkspartei hat SPD-Fraktionschef Peter Struck vor einem Linkskurs seiner Partei gewarnt. «Sollte die Linkspartei einen Linkskurs machen, werden wir uns dagegen wehren».

03 April 2008 18:34 PO 457 4638 Vorrang  
 Politik  
**Berichtigung 4613 Nachrichtenüberblick dpa Politik**  
**(Berichtigung: Erste Meldung präzisiert.)**  
**dpa-Nachrichtenüberblick POLITIK, Donnerstag, 03.04.2008 - 18 Uhr**

## AB 2 –Sendekalender RTL Mediengruppe

**Sendekalender Berlin** (Filter: angewendet)

Zeit	Abf.	Titel	Author	Show	Team	Zus-T.	Cutter	Status
Do 03.04.2...	09:00	Personaltrainer für "Madonna-Mu...	Fischer; Katja	Punkt 12	TV-Un...			Dreh
Do 03.04.2...	09:00	Keine... SAT1-Pool: Bukarest Vorfahrten						Aufzeich...
Do 03.04.2...	09:00	Keine... Tattoo	Römer; Alexa...	Punkt 12				Block, Elk... abgebr...
Do 03.04.2...	09:30	Keine... Biosprit	Wiechern; Arno	n-ty				Schulz, T... Schnitt4
Do 03.04.2...	09:30	0-Ton VOLKER BECK, GRÜNE/PARL...	Boese; Heike	n-ty	AZ 1			abgesa...
Do 03.04.2...	09:30	Schalte VOLKER BECK, GRÜNE/PARL...		n-ty	AZ Live			Schalte ...
Do 03.04.2...	09:45	Beck zu Biosprit	Wiechern; Arno	n-ty	AZ 1			Dreh
Do 03.04.2...	10:00	Keine... BMW: öffentl. mündliche Verhand...						
Do 03.04.2...	10:00	Keine... PK BUND zu "Agrokraftstoffe: Konk...		n-ty	direct...			Dreh
Do 03.04.2...	10:00	Keine... PK zu Weltgesundheitsstag			Coraz...			Dreh
Do 03.04.2...	10:00	Keine... POTSDAM: Rede BM Tiefensee bei ...		Punkt 12				Block, Elk... Schnitt2
Do 03.04.2...	10:00	Keine... Reizgasübung	Steltz; Doroth...					
Do 03.04.2...	10:00	Keine... Sondersitzung Menschenrechtsau...						
Do 03.04.2...	10:10	Keine... HAMBURG: BM Scholz bei Gespräch...						
Do 03.04.2...	10:15	Keine... FUP: Biosprit	Wiechern; Arno	n-ty				Schulz, T... Schnitt4
Do 03.04.2...	10:30	Keine... DARMSTADT: BM Zypries bei Konfe...						
Do 03.04.2...	10:30	Keine... PK Dt.Gesell. f. Gewebetransplanta...						
Do 03.04.2...	10:30	Schalte WERNER HOYER, FDP/STEL...		n-ty	AZ Live			Schalte ...
Do 03.04.2...	10:30	Keine... Vorstellung der weltweit erhobene...						
Do 03.04.2...	10:40	Keine... OTon Werner Hoyer, FDP zu NATO	Boese; Heike	n-ty; RTL akt...	AZ 2			Dreh
Do 03.04.2...	11:00	Keine... Aufzeichnung n-ty Ratgeber 11:00...		n-ty	AZ Live			Schalte ...
Do 03.04.2...	11:00	Keine... Berufswahl / Ausbildungscheck	Wolfram; Mei...	Explosiv				Krug, Ma... Schnitt5
Do 03.04.2...	11:00	Keine... DGB-Aktion Leiharbeiternehmer anl...						
Do 03.04.2...	11:00	Keine... Internat. PK: Kraftwerke u. Stromm...						
Do 03.04.2...	11:00	Mallorca-Konfro	Klein; Peter	Explosiv	Ayan			Dreh
Do 03.04.2...	11:00	PK GRÜNE Steffi Lemke zu Antragsl...	Kleeschulte; J...	n-ty	AZ 1			Dreh
Do 03.04.2...	11:00	Keine... PK mosaïques diagnostics zum "Bli...						
Do 03.04.2...	11:15	Keine... Datenrecht-Konferenz	Dault; Miriam	n-ty				Schulz, T... Schnitt4

Filter angewendet | 523 Elemente | Start | http://wvb-dbi.netrd... | Sickenr.bmp - Paint | Sendekalender Berlin... | WCPower (mpower.n... | 18:40

### AB 3 – Detailansicht Sendekalender

PersonalTrainer für "Madonna-Muskeln" - SendeplanungAS

**Titel:** PersonalTrainer für "Madonna-Muskeln"

**Datum:** Do 03.04.2008 09:00

**Status:** Dreh

**SPAS 009**

Drucken

Kopieren

---

**Auftrag:**

Shows ... Punkt 12

Autor/en ... Fischer, Katja: +49 (170) 3224418

Ort: ELIXIA Mitte  
Behrenstraße 48/Ecke Friedrichstraße ;10117 Berlin  
Tel.: 030.22.00.27.00

**Besteller ...** Störmer

**Bestellt bei ...** Mi 02.04.2008

**Bestellt am:** Mi 02.04.2008

**Sonstiges:**

---

**Produktion:**

**Producer ...**

**Team ...** TV-United

**Besetzung ...** Bauer, Markus: +49 (177) 7004112  
Thull, Simon: +49 (177) 7004116

**SMG/Schalt ...**  Kontingent-Team

**Bem. Producer:**

**Bem. Team:**

**Abfahrt:** Do 03.04.2008 00:00

**Rückkehr:** Do 03.04.2008 00:00

**Beginn:** Keine Angabe

**Ende:** Keine Angabe

---

**Postproduktion:**

**Schnittplatz ...**

**Cutter ...**

**Bemerkungen:**

**Kategorien:**

- Ausland
- Buntes
- Gesellschaft
- Inland
- Kriminalität
- Medizin
- Politik
- Reise, Verkehr, Technik
- Service
- Sport
- Unfall, Unglück
- Vermischtes
- VIP
- Wetter
- Wirtschaft

---

**verteilung:**

Eintrag bei n-tv erzeugen

Reporting - Aufnahme in folgende Tagesangebote

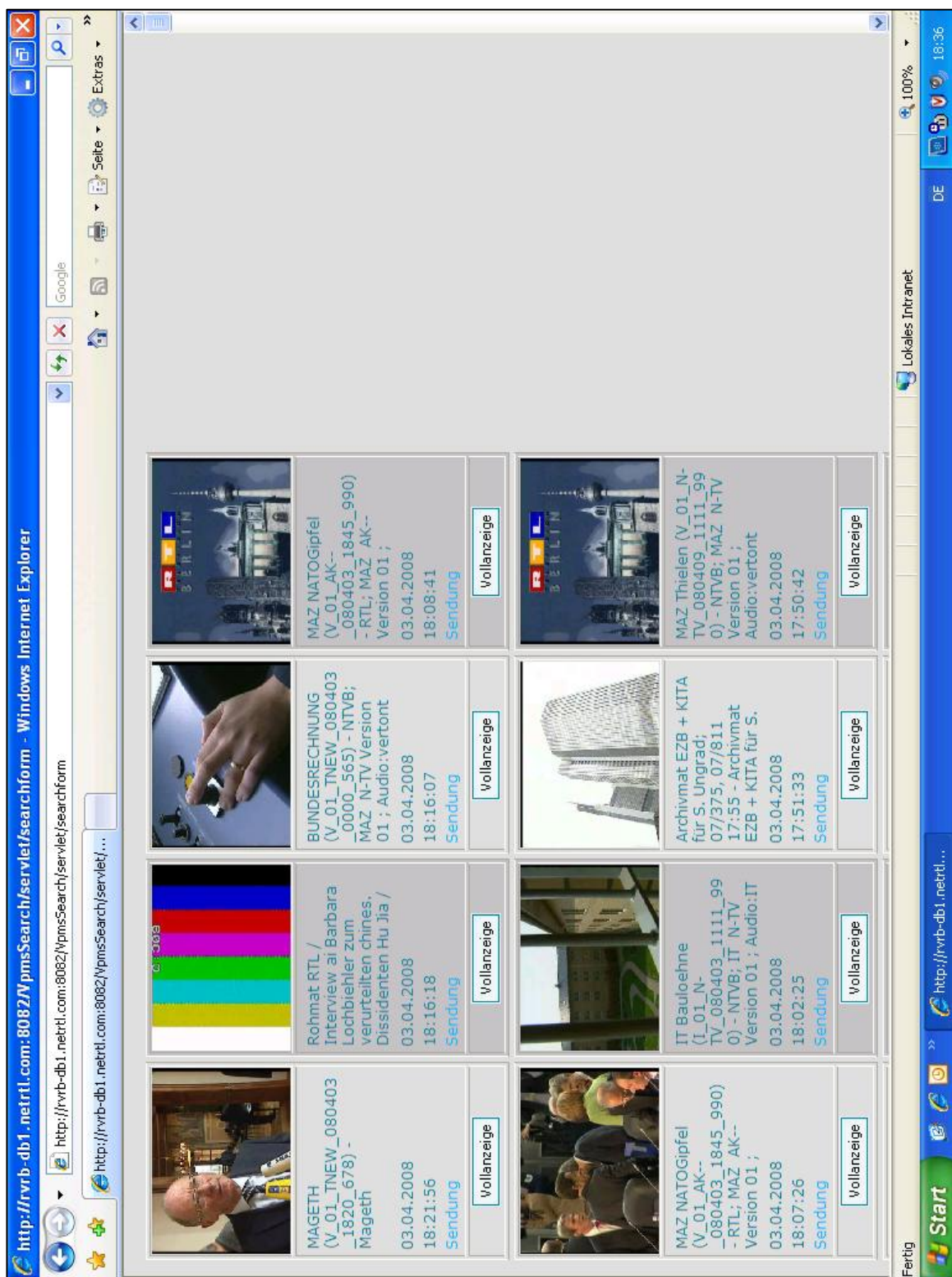
Tagesangebot

Wochenangebot

18:41

Erstellt: Vierarm, Elke [InfoNetwork]
MI 02.04.2008 16:30

**AB 4 – Screenshot der Serveroberfläche**





**AB 5 – Screenshot des Programms VPMS**

**VPMS PreviewClient [RTL Berlin Newsroom/RTL Berlin Newsroom]**

Shotliste: Default

Nr	Bild	TC-In	Länge	ID	Titel	Beschreibung
1		00:00:00:00	01:38:15		NTVB; MAZ N-TV Version 01 ; Audio:vertont	Autor: ; Cutter: ; Stereo;

00:01:10:00 R. Std. Min. Sek. Frm

00:00:55:16 R. Std. Min. Sek. Frm

00:00:00:00 00:01:38:15

Nr	Start	Ende	Länge	Start-Bild	End-Bild	Titel	Beschreibung	TC-In	Name Video
1	00:00:00:00	00:00:21:08	00:00:21:09			NTVB; MAZ N-TV Version 01 ; Audio:vertont		00:00:00:15	BUNDESRECHNUNG (V_01_TNEW_080403_0...
2	00:00:21:09	00:01:09:24	00:00:48:16			NTVB; MAZ N-TV Version 01 ; Audio:vertont		00:00:01:20	BUNDESRECHNUNG (V_01_TNEW_080403_0...
3	00:01:10:00	00:01:36:18	00:00:26:19			NTVB; MAZ N-TV Version 01 ; Audio:vertont		00:00:28:23	BUNDESRECHNUNG (V_01_TNEW_080403_0...

Cutlisten-Timeline Cutlisten-Tabelle

Bereit

Start

VPMS PreviewClient [...

vpms.bmp - Paint

http://vrb-dbi.netrd...

DE 18:37

**AB 6 – Sendeablaufplan n-tv**

MPower (mpower.net) - hegewald - v2.6.7.31 (W-Allg-15)

2. FEBRUAR 14:36 **RTV BILD Euro zone in deal to help ball out Greece**

Suchliste

Geplant in Sendeplan:

11. Februar 2010 13:15

**n-tv Wirtschaft** Regie:

11. Februar 2010 23:59 15 Regie:

**n-tv Archivsendeplan** Regie:

11. Februar 2010 23:00 24 Regie:

**n-tv Nachrichten** Regie:

11. Februar 2010 22:45 57 Regie:

**n-tv Wirtschaft** Regie:

11. Februar 2010 19:00 50 Regie:

**n-tv Wirtschaft** Regie:

11. Februar 2010 19:00 37 Regie:

**n-tv Nachrichten** Regie:

11. Februar 2010 18:00 72 Regie:

**n-tv Wirtschaft** Regie:

11. Februar 2010 15:30 37 Regie:

**n-tv Nachrichten** Regie:

11. Februar 2010 14:00 27 Regie:

**n-tv Nachrichten** Regie:

11. Februar 2010 13:00 47 Regie:

**n-tv Nachrichten** Regie:

11. Februar 2010 12:00 54 Regie:

**n-tv Magazine** Regie:

11. Februar 2010 12:00 128 Regie:

**n-tv Nachrichten** Regie:

11. Februar 2010 12:00 19 Regie:

**n-tv Vorproduktion1** Regie:

11. Februar 2010 11:45 6 Regie:

**n-tv Wirtschaft** Regie:

11. Februar 2010 11:15 6 Regie:

**n-tv Wirtschaft** Regie:

11. Februar 2010 10:45 6 Regie:

**n-tv Wirtschaft** Regie:

11. Februar 2010 10:30 28 Regie:

**n-tv Nachrichten** Regie:

11. Februar 2010 10:15 6 Regie:

**n-tv Wirtschaft** Regie:

11. Februar 2010 10:00 37 Regie:

1 - 36 gefunden

Start MCPower (mpower.net)...

15:33

Titel n-tv Nachrichten

Regie: n-tv - Redaktion

Chyrons: Schlagszeile: Trailer

Alko: Agentur

EdUnit: Chef-Editor

Beginn: 10:00:00 Länge: 15:46 Ende: 10:15:46 Vorwärts

PBeginn: 10:00:00 Plänge: 00:00 PEnde: 10:00:00 Over/Under: 15:46 + Kritik

Der Ablauf: Papierkorb Zugordnet Hobb VizCrashphik VizVideo

Regie	Titel	von	Dauer	Vorwärts
083	Wirtschaft	ok	00:28	10:13:25
082	Splange Oma	ok	00:26	10:14:01
028	Splashed + Teaser F1	ok	00:12	10:14:30
029	SportClasur	SAVV	00:08	10:14:51
079	KOBWetter	ok	00:24	10:14:14
080	HinfWetterBJORN	SAVV	00:30	10:14:52
089	D10Sonderwetter	SAVV	00:37	10:15:41
081	D08Sonderwetter	SAVV	00:37	10:15:21
082	D07Wetter	clip	00:32	10:15:21
084	Winterwetter mit Sponsoren	SAVV	00:36	10:15:21
085	HinfMitt (ohne Schalte)VERENA	EXT 2	00:33	10:15:45
086	HinfMitt (ohne Schalte)VERENA	ok	00:03	10:15:46
007	Ende 10:15:00			10:15:07
008				10:15:46
009				10:15:46
010	STANDARDS			10:15:46
011	ZBREAK Opener Breaking News 17.03.	clip	00:04	10:15:46
012	BreakingNewsEinzel	StuFF links	00:02	10:15:46
013	BreakingNewsDoppel	DoppelFF	00:02	10:15:46
014	ZLIVE Opener Live	clip	00:03	10:15:46
015	ZSPEZIAL Opener Spezial Neutral	clip	00:05	10:15:46
016	ZSPORT Opener Sport	clip	00:09	10:15:46
017	ZSPORTSPEZIAL Opener Sport Spez	clip	00:09	10:15:46
018	Hinf-tv.de	stuFF re	00:04	10:15:46
006				10:15:46

### AB 7 – Auflösungsvergleich UHDTV



## 10. Quellennachweis

### 10.1 Literaturverzeichnis

**Autor:** Peter Dress  
**Buchtitel:** Vor Drehbeginn  
**Verlag/Auflage:** Bastei/Lübbe – 1. Auflage 2002

**Autor:** Michael Meyen  
**Buchtitel:** Mediennutzung  
**Verlag/Auflage:** UVK Verlagsgesellschaft, Konstanz 2004

**Autor:** Werner Kamp  
**Buchtitel:** AV-Mediengestaltung - Grundwissen  
**Verlag/Auflage:** Europa-Verlag – 2. Auflage 2007

**Autor:** Otto Altendorfer  
**Buchtitel:** Das Mediensystem der Bundesrepublik Deutschland  
**Verlag/Auflage:** Westdeutscher Verlag – 1. Auflage November 2001

## 10.2 Onlinenachweis

**Autor:** RTL Television GmbH  
**Seitentitel:** RTL Television  
**Beschreibung:** Generelle Informationen zur Mediengruppe von RTL  
**Datum des Zugriffs:** 04. Januar 2010  
**Link:** [www.rtl-television.de](http://www.rtl-television.de)



**Autor:** Frank Müller / RTL interactive GmbH  
**Seitentitel:** RTL.de  
**Beschreibung:** Infos zur Empfangbarkeit und technischen Daten  
**Datum des Zugriffs:** 04. Januar 2010  
**Link:** [http://www.rtl.de/tv/tv\\_faq.php?tree=17](http://www.rtl.de/tv/tv_faq.php?tree=17)



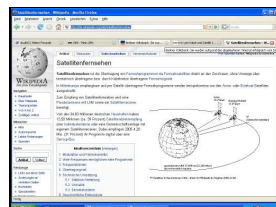
**Autor:** Nachrichtenmanufaktur  
**Seitentitel:** n-tv.de  
**Beschreibung:** Infos zu n-tv  
**Datum des Zugriffs:** 04. Januar 2010  
**Link:** [www.n-tv.de](http://www.n-tv.de)



**Autor:** Diverse  
**Seitentitel:** Fernsehen - Wikipedia  
**Beschreibung:** Infos zur Entwicklung, Geschichte und Bedeutung  
**Datum des Zugriffs:** 04. Januar 2010  
**Link:** <http://de.wikipedia.org/wiki/Fernsehen>



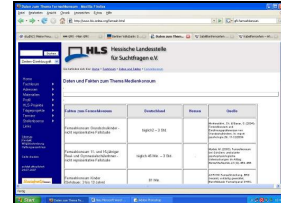
**Autor:** Diverse  
**Seitentitel:** Satellitenfernsehen - Wikipedia  
**Beschreibung:** Infos über das Satellitenfernsehen sowie Technik  
**Datum des Zugriffs:** 04. Januar 2010  
**Link:** <http://de.wikipedia.org/wiki/Satellitenfernsehen>



**Autor:** Torsten Wetzel  
**Seitentitel:** Fernsehtechnik  
**Beschreibung:** Physik/Fernsehtechnik/Fernsehfunktionen  
**Datum des Zugriffs:** 04. Januar 2010  
**Link:** <http://www.fvss.de/assets/media/jahresarbeiten/physik/fernsehtechnik/>



**Autor:** HLS e.V.  
**Seitentitel:** Daten zum Thema Fernsehkonsum  
**Beschreibung:** Daten zum Thema Fernsehkonsum  
**Datum des Zugriffs:** 04. Januar 2010  
**Link:** <http://www.hls-online.org/fernseh.html>



**Autor:** IPTV  
**Seitentitel:** IPTV Studien und Prognosen  
**Beschreibung:** Daten zum Konsum IPTV  
**Datum des Zugriffs:** 06. Januar 2010  
**Link:** <http://www.iptv-anbieter.info/iptv-business/iptv-studien/vergleich/2009/vergleich-deutschland.php>



**Autor:** High Definition Television  
**Seitentitel:** Div. (Wikipedia)  
**Beschreibung:** Allgemeine Infos HDTV  
**Datum des Zugriffs:** 10. Januar 2010  
**Link:** [http://de.wikipedia.org/wiki/High\\_Definition\\_Television](http://de.wikipedia.org/wiki/High_Definition_Television)



**Autor:** heise online  
**Seitentitel:** RTL und VOX starten HD Betrieb  
**Beschreibung:** Infos zu RTLHD, HD+, CI  
**Datum des Zugriffs:** 10. Januar 2010  
**Link:** <http://www.heise.de/newsticker/meldung/HDTV-Fassungen-von-RTL-und-Vox-gestartet-847764.html>



**Autor:** inside digital (JF)  
**Seitentitel:** HDMI 1.4 – Übertragung für 3D Fernsehen  
**Beschreibung:** Infos HDMI Standard und 3D TV  
**Datum des Zugriffs:** 10. Januar 2010  
**Link:** <http://www.inside-digital.de/news/13978.html>



**Autor:** Der Spiegel  
**Seitentitel:** 5 Thesen zur Zukunft des Fernsehens  
**Beschreibung:** Prognose Zukunft des Fernsehens  
**Datum des Zugriffs:** 12. Januar 2010  
**Link:** <http://www.spiegel.de/netzwelt/tech/0,1518,433630,00.html>



**Autor:** Hamburger Abendblatt  
**Seitentitel:** Die Zukunft des Fernsehens ist dreidimensional  
**Beschreibung:** Infos 3D Fernsehen  
**Datum des Zugriffs:** 20. Januar 2010  
**Link:** <http://www.abendblatt.de/wirtschaft/article1333467/Die-Zukunft-des-Fernsehens-ist-dreidimensional.html>



#### Als weitere Quellen sind zu nennen:

- Diverse Unterrichtsmaterialien aus verschiedenen Fachbereichen der DEKRA Medienakademie
- Informationen von Mitarbeitern und Kollegen der RTL Mediengruppe
- RTL/n-tv Intranet
- Eigenes Wissen

#### Copyrightinweise:

- Sämtliche Fotos © by Eric Siebert 2010
- Sämtliche Fotos wurden mit dem (teilweise vorausgesetzten) Einverständnis der abgebildeten Personen produziert
- Screenshots beinhalten geschützte Geschmacksmuster der jeweiligen Eigentümer
- Grafik zu UHDTV beinhaltet Screenshot © by Electronic Arts 2010
- Screenshots können vertrauliche Informationen und rechtlich geschützte Abbildungen enthalten, eine Weiterverarbeitung der Fotos und Grafiken ist untersagt

**Selbstständigkeitserklärung:**

*„Hiermit erkläre ich, dass ich die vorliegende Arbeit ohne fremde Hilfe selbstständig und nur unter Verwendung der angegebenen Literatur und Hilfsmittel angefertigt habe. Alle Teile, die wörtlich oder sinngemäß einer Veröffentlichung entstammen, sind als solche kenntlich gemacht.  
Die Arbeit wurde noch nicht veröffentlicht oder einer anderen Prüfungsbehörde vorgelegt.“*

Eric Siebert, Februar 2010



[ \_\_\_\_\_ ]

*Unterschrift Eric Siebert*

[ \_\_\_\_\_, den \_\_\_\_\_ ]

*Ort und Datum*