Technische Richtlinien

zur Herstellung von HDTV-Fernsehproduktionen für die SRG SSR

Anforderungen Version 5

Ausgabe Januar 2012

Id.	RLI
Version:	05
Datum:	Dezember 2011
Bereich:	GD / Technik & Informatik /
Status:	Vorläufige Anforderungen
Klassifizierung:	
Autor(en):	Peter Biber, Andreas Lattmann, tpc
Verteiler:	
Ablage:	< Server PROD>
Aktualisierungsrhytmus	
Archivierung	

Prüfung und Freigabe

Version	Name(n)	Datum	Visum/Visa
05	CTO-Board SRG SSR	15. Dezember 2011	Silvio Studer (CTO SRG)

Änderungskontrolle

Versi-on	Datum	Autor(en)	Beschreibung der Änderungen	Status
01	Januar 2009	AG TPRF/Biber	Initialversion	in Arbeit
02	April 2010	AG TPRF/Biber	Überarbeitete Version	In Arbeit
03	November 2010	AG TPRF/Biber	Überarbeitete Version	In Arbeit
04	Dezember 2010	AG TPRF/Lat.	Überarbeitete Version	Version 4
05	Dezember 2012	Div.	Loudness, Untertitel, 1080/25psf	Version 5

Dieses Dokument enthält technische und betriebliche Richtlinien und Festlegungen zur Herstellung von Fernsehproduktionen in High Definition. Sie gelten für alle HD - Programmbeiträge, welche in einer der Unternehmenseinheiten oder Tochtergesellschaften der SRG SSR zur Anlieferung, Überspielung (Leitung und Filetransfer) und/oder Ausstrahlung kommen.

Grundlage dieser Festlegungen sind die Technischen Richtlinien zur Herstellung von HDTV - Fernsehproduktionen für ARD, ZDF und ORF in der Version vom Oktober 2010.

Hauptsächliche Änderungen gegenüber der Version 02 vom April dieses Jahres betreffen:

- Festlegung des Produktionsformates auf 1080i/25
- Festlegungen von Parametern für den Austausch von Beiträgen und Sendungen auf Fileebene
- Festlegungen von Audioparametern wie Aussteuerung, Tonspurbelegung und Empfehlungen für die Mehrkanaltontechnik
- Definition des Archivformats

Allerdings sind die Richtlinien bis zur definitiven Umstellung der SRG - Fernsehprogramme auf HDTV im Jahre 2012 möglicherweise noch weiteren Veränderungsprozessen unterworfen. Grund dafür ist die immer noch andauernde Konsolidierung der unterschiedlichen Abtast-, Videokompressions-Speicher- und Fileformate oder die noch nicht abschliessend standardisierten Verfahren für den Umgang mit Zusatzinformationen wie etwa Untertitel.

Die in diesem Dokument festgelegten Vereinbarungen sind verbindlich einzuhalten. Ausnahmen von diesen Anforderungen sind nur zulässig, wenn sie in schriftlicher Form vereinbart werden.

PRÜFUNG UND FREIGABE 2
ÄNDERUNGSKONTROLLE 2
1 ANWENDUNGSBEREICH 4
1.1 Produktionskategorien 4
2 FORMATFESTLEGUNGEN 4
2.1 Formatfestlegungen für den Mainstreambereich 4
2.2 Formatfestlegungen für Produktionen ausserhalb des Mainstreambereichs 5
3 ANLIEFERUNG VON PROGRAMMATERIAL IN HIGH DEFINITION 5
3.1 Anlieferung von fertigen Sendungen 5
3.1.1 Zulässige Medien 5
3.1.2 Zulässige Kompressionsformate 6
3.1.3 Zulässiges Fileformat 6
3.2 Festlegungen für Programmeinkäufe in HD 6
3.3 Festlegungen für die Anlieferung von Sequenzenmaterial in HD 7
3.4 Austausch von Programmaterial mit Produktionspartnern und anderen Rundfunkanstalten 7
3.4.1 Festlegungen bezüglich dem Produktionsformat 7
3.4.2 Anlieferung von Untertiteln 7
3.4.3 Beschreibung des angelieferten Programm - Materials 7
4 AUSTAUSCH VON HD-PRODUKTIONEN ÜBER EIN KONTRIBUTIONSNETZ 8
5 GUIDELINES FÜR DIE HERSTELLUNG VON HD PROGRAMMBEITRÄGEN 8
5.1 HD - Akquisition 8
5.2 UP-Konvertierung von SD nach HD 9
5.3 Farbraum für HD - Produktionen 9
5.4 Verwendung von Super 16mm Film 10
5.5 HD – Produktionen mit VJ - Ausrüstungen 10
5.6 Verwendung von Aufnahmen mit HD Konsumerkameras 10
6 DEFINITIONEN FÜR BILDMITTE, BILDFELD UND TITELFELD 11
6.1 Bildmitte 11
6.2 Bildwichtiger Teil 12
6.3 Titel. Schriften und Grafiken 12
6.4 Produktionsformat für Grafiken und Signete 13
7 AUDIO - GUIDELINES FÜR HD - PRODUKTIONEN 13
7.1 Aussteuerung der Audiosignale 14
7.1.1 EBU R128 14
7.1.2 EBU R68 14
7.2 Bild- Tonversatz und Synchronisation der Tonsignale 15
7.3 Parameter für den Mehrkanalton 15
7.3.1 Das LFE – Signal 15
7.3.2 Dolby-E Wortbreite 15
7.3.3 Dolby-E Framepositionierung 16
7.3.4 Dolby Metadaten Presets 16
7.4 Tonspurbelegung 17
7.5 Umgang mit „exotischen" Audioformaten 17
8 ZEITCODE 18
8.1 Linearer Zeitcode 18
8.2 Zeitcode in der Vertikalaustastung (VITC) 18
8.3 Zeitcode im HD – Umfeld: aktuelle Situation 18
9 TECHNISCHE ABNAHMEN 19
9.1 Technische Bildabnahme 19
9.2 Technische Tonabnahme 19
10 ARCHIVFORMAT 19
11 ANHÄNGE 20

1 Anwendungsbereich

Die vorliegenden Technischen Richtlinien gelten für die Herstellung oder den Einkauf von Fernsehsendungen in High Definition. Anwendung finden sie in allen Unternehmenseinheiten und Tochtergesellschaften der SRG SSR.

1.1 Produktionskategorien

Bei der Produktion von HDTV – Sendungen unterscheiden wir zwischen drei Kategorien:

- **Mainstream**
  Zum Mainstreambereich zählen alle Produktionen des Tagesgeschäfts wie etwa Magazine, Kindersendungen, Sportsendungen oder tagesaktuelle Sendungen, wie auch eingekaufte Endprodukte sowie zu verarbeitende Fremdproduktionen.

- **Premium / High Quality**
  Zu diesem Bereich zählen zum Beispiel:
  - HD Produktionen, welche international vermarktet werden
  - Co-Produktionen, bei denen der Koproduzent die produktionstechnischen Parameter festlegt
  - elektronische Filmproduktionen (Eigenproduktionen sowie zu verarbeitende Fremdprodukte für Premium Produktionen)

- **VJ-Produktionen und Spezialproduktionen**
  Dazu zählen Produktionen, welche primär für den Multimediabereich gedacht sind oder Produktionen, welche nach speziellen Konzepten hergestellt werden.

2 Formatfestlegungen

2.1 Formatfestlegungen für den Mainstreambereich

Es gelten hier folgende Festlegungen:

- Das Abtastformat für HD – Produktionen ist 1080i/25 entsprechend dem im EBU Dokument Tech 3299 „High Definition (HD) Image Formats for Television Productions“ beschriebenen System 2 (S2).

- Das Kompressionsformat ist XDCAM HD 422 (MPEG 2@ ML,HP/Long GOP, 50 MBit/sec.)

- Die digitalen Komponentensignale werden nach dem Verfahren „4:2:2“ erzeugt. Ein weiteres Subsampling der Luminanz- und Chrominanzkomponenten (z.B. 4:1:1 oder 4:2:0) ist nicht zulässig.

- Das Zuspielformat der Beiträge ist in der Regel Stereo.

- Das Austauschmedium ist die Sony Professional Disk (XDCAM Disk). Es können sowohl die Single Layer wie auch Dual Layer Disk’s verwendet werden.

- Das Austauschfileformat ist MXF OP1A. Die dazu gültigen Standards sind in folgenden Dokumenten beschrieben:
  - SMPTE 377M: Material Exchange Format MXF

- SMPTE 378M: Material Exchange Format MXF Operational Pattern 1A
- SMPTE 381M: Mapping MPEG Streams into the MXF Generic Container

Aus technischer Sicht können Beiträge oder Sendungen, welche zwar für den Mainstreambereich gelten, aber nicht nach diesen Vereinbarungen hergestellt wurden, nachträglich in die hierfür festgelegten Parameter konvertiert werden. Dies ist aber vor allem in einem filebasierten Workflow höchst zeitaufwendig, kostenintensiv und komplex. Aus diesem Grund ist es **zwingend**, bei Mainstreamproduktionen die oben aufgeführten Festlegungen einzuhalten.

2.2 Formatfestlegungen für Produktionen ausserhalb des Mainstreambereichs

Produktionen ausserhalb des Mainstreambereichs (das sind Premium-Produktionen, VJ-Produktionen oder Spezialproduktionen) werden vielfach nach separaten Regeln gehandhabt. In diesen Fällen müssen die technischen Produktionsparameter wie

- Abtastformat
- Kompressionsformat
- Fileformat
- Audioformat
- Speichermedium

mit allen beteiligten Stellen exakt abgesprochen werden.

Wird eine solche Produktion dann in den regulären Produktionsprozess integriert, so muss sie so rasch wie möglich in das Mainstreamformat konvertiert werden, spätestens aber vor der Zuführung in die Sendeabwicklung.

3 Anlieferung von Programmaterial in High Definition

3.1 Anlieferung von fertigen Sendungen

Für die Anlieferung von sendefertigen HD-Programmen werden derzeit die nachfolgenden Medien und Kompressionsformate akzeptiert.

3.1.1 Zulässige Medien

- Für die Mainstreamproduktionen:
  XDCAM-HD Professional Disk
- Für Premiumproduktionen:
  HDCAM-SR Kassette. Es müssen fabrikneue Masterbändern (1. Generation) angeliefert und entsprechend gekennzeichnet werden.
- Allgemein, wenn Anlieferung als File erfolgt:
  Handelsübliche mobile Datenträger, welche mit einen Standard-PC gelesen werden können. Es ist zu beachten, dass so angelieferte Files vor dem Importieren in ein Produktionssystem auf mögliche Viren überprüft werden müssen.

3.1.2 Zulässige Kompressionsformate

- Mainstreamproduktionen:
  MPEG 2@ ML,HP/Long GOP, 50 MBit/sec.
  (**XDCAM-HD422** Implementierung)
- Premiumproduktionen
  Typ-D-16-Codierverfahren, IEC 62141
  (**HDCAM-SR** Implementierung von MPEG-4)

  Es wird vorausgesetzt, dass Premiumprogramme durchgängig hochqualitativ produziert werden. Beispiele von hochqualitativen Produktionsarten etwa der 35mm – Film oder elektronische Produktionen, bei denen entweder kein oder ausschliesslich hochqualitative Videokompressionsformate wie DNxHD, HDCAM SR oder ProRes 422, etc. eingesetzt werden.

  Für den Austausch von Premiumproduktionen auf der Basis von MXF ist zurzeit noch kein Kompressionsformat standardisiert. Sollte deshalb zum Beispiel für eine spätere Weiterverwendung die Produktion im Originalformat angefordert und so ausgeliefert werden, werden, so muss das bilateral abgesprochen werden.

  Hinweis: Mögliche Favoriten für ein Premium-Austauschformat könnten AVC Ultra (Panasonic) oder HDCAM SR light (Sony) sein, beide Formate sind zurzeit in der Standardisierung.

3.1.3 Zulässiges Fileformat

Für die Anlieferung von fertigen Sendungen als File wird das Wrapperformat MXF mit dem Operational Pattern OP 1A festgelegt. Der Lieferant hat sicherzustellen, dass die hierfür festgelegten Spezifikationen eingehalten werden. Dies gilt insbesondere für die richtige Beschreibung der Essenz mittels den entsprechenden Metadaten.

Entsprechende Dokumente sind:

- SMPTE 377M: Material Exchange Format MXF
- SMPTE 378M: Material Exchange Format MXF Operational Pattern OP 1A
- SMPTE 381M: Mapping MPEG Streams into the MXF Generic Container (inkl. Long-GOP)

3.2 Festlegungen für Programmeinkäufe in HD

Die Programmverleiher haben oft ihr bevorzugtes Master- und Auslieferungsformat. Wenn dieses nicht dem von uns festgelegten Mainstreamformat entspricht, müssen die Einkäufe umkopiert werden. Oft werden die Sendungen auch im Format des Verleihers gestaffelt eingekauft. Diese werden dann im Ingest - Zentrum der entsprechenden Unternehmenseinheit auf das Mainstreamformat umkopiert.

In allen Fällen ist darauf zu achten, dass das Master- beziehungsweise Auslieferungsformat des Verleihers ein möglichst hochwertiges ist (volle HDTV – Auflösung, kein Subsampling, kein Downsampling). Kompressionsformate, welche diese Anforderungen erfüllen, sind etwa AVCIntra @ 100 MBit/sec, XDCAM HD422 oder HDCAM SR. Formate, welche diese Anforderungen nicht erfüllen sind hauptsächlich die älteren HD – Formate wie DVCPro HD und HDCAM.

3.3 Festlegungen für die Anlieferung von Sequenzenmaterial in HD

Für Mainstreamproduktionen muss die Anlieferung von Sequenzmaterial im Produktionsformat XDCAM HD 422 erfolgen. Austauschmedium ist die Sony Professional Disk.

Je nach Ausbaustandard des jeweiligen Produktionsmittels können Zuspielsequenzen auch als File angeliefert werden. Kompressions- und Fileformat müssen dann den unter 3.1.1 aufgeführten Festlegungen entsprechen.

Für Premium - Produktionen erfolgen sowohl die Zulieferung des Sequenzmaterials wie auch die Auslieferung des fertigen HD- Programms auf dem Kassettenformat HDCAM SR. Dies erfordert aber eine Absprache mit dem technischen Projektleiter.

Bei Premiumproduktionen ist zur Zeit für die Zulieferung von Sequenzen auf Fileebene noch kein Austauschstandard festgelegt. Wird eine Sequenz trotzdem als File angeliefert, so muss die gegenseitige Absprache bilateral und frühzeitig erfolgen.

3.4 Austausch von Programmaterial mit Produktionspartnern und anderen Rundfunkanstalten

3.4.1 Festlegungen bezüglich dem Produktionsformat

Wo immer möglich soll das Programmaterial in 1080i/25 angefordert werden. Bei Anlieferung in 720p/50, 1080p/25 oder 1080psf/25 soll das Signal so rasch wie möglich in das Mainstreamformat konvertiert werden.

Hinweis: Produktionen im Abtastformat 1080p/25 werden vielfach in 1080i/25 angeliefert, gespeichert oder übertragen. Diese Variante wird als 1080psf/25 bezeichnet. Werden solche Produktion bearbeitet oder transcodiert ist es wichtig, dass der Eingang des entsprechenden Gerätes (nonlineres Schnittsystem, Transcoder) auf die Betriebsart „psf" (progressive segmented frame) konfiguriert wird. (Siehe auch Anhang 06 / 1080/psf25 Variante).

Für den Austausch von HD-Programmen zwischen Produktionspartnern werden derzeit die gleichen Vorgehensweisen und Formate wie für die Anlieferung empfohlen. Zusätzlich sind aber nachfolgende Ergänzungen zu beachten:

- Für den Austausch von HD - Programmen im Mainstreambereich wird vorwiegend die XDCAM Professional Disk eingesetzt.
- HDCAM-SR wird nur für den Austausch von Premiumproduktionen eingesetzt. Diese Kassetten können dann zur Langzeitsicherung der entsprechenden Sendung genutzt werden.

3.4.2 Anlieferung von Untertiteln

Die Untertitel (UT) müssen künftig „2-streifig", d.h. separat von Bild und Ton produziert und angeliefert werden. Die Untertitel werden dafür parallel zur Essenz in einer zweiten Datei übertragen.

3.4.3 Beschreibung des angelieferten Programm - Materials

Die angelieferten Programmbeiträge müssen hinsichtlich der Produktionsparameter wie Auflösung, Abtastformat, verwendete Kompression oder Audioparameter auf einer Medien-Begleitkarte und/oder in

den dazugehörenden Metadaten vollständig und eindeutig beschrieben sein. Insbesondere gilt dies hinsichtlich der Beschreibung des Abtastformates für die Unterscheidung von „segmented“ und „progressiv“. (Siehe auch Anhang 06 / 1080/psf25 Variante).

Ein entsprechendes Metadatenset muss nach der Festlegung eines SRG-Metadatenschemas erarbeitet werden.

4 Austausch von HD-Produktionen über ein Kontributionsnetz

Wenn immer möglich soll die HD Kontribution über das Bildnetz der SRG erfolgen. Im Vergleich zu den Satellitenverbindungen gewährleistet dieses eine bessere Qualität.

Ist eine Kontribution über Satellit notwendig, so soll die Anzahl von Strecken ("hops") so klein wie möglich gehalten werden.

Ist zwischen dem Quellensignal (Programmzulieferer) und der Destination (Programm-Empfänger) eine Formatwandlung notwendig, so soll diese aus Qualitätsgründen bei der Programmquelle und vor der eventuellen Codierung in einen Kontributionscodec erfolgen. Dazu muss ein „hochqualitativer“ Konverter benutzt werden.

Qualitätsbestimmende Elemente sind bei den Satellitenverbindungen die verfügbaren Kapazitäten sowie die wirtschaftlich erschwingbare Bandbreite. Wie bisherige Erfahrungen zeigen, sind MPEG-2-Codecs (Long GOP) mit weniger als 60 Mbit/s für Live Kontributionen in HD nur dann gerade noch geeignet, wenn das übertragene Signal ohne weitere Bearbeitung an die Distribution übergeben werden kann. Als untersten Wert für die Bandbreite von MPEG-2 – Codec’s gilt 42Mbit/s.

Hinweis: Mit der zunehmenden Nutzung anderer Kontributioncodec’s wie H.264/AVC (MPEG 4) oder JPEG 2000 wird eine Verbesserung der wirtschaftlichen Situation, d.h. gewünschte Qualität versus bezahlbare oder verfügbare Bandbreite erwartet.

5 Guidelines für die Herstellung von HD Programmbeiträgen

Generell gilt, dass ein beauftragter HD-Programmbeitrag durchgängig in HD produziert werden muss, d.h. von der Aufnahme über die Bearbeitung bis hin zur Anlieferung. Werden innerhalb der Produktion SD-Teile verwendet, so sind diese im Begleitmaterial aufzuführen und deren Ursprungsformat ist, soweit bekannt, anzugeben oder als unbekannt zu markieren.

Bei der HD-Produktion muss sichergestellt werden, dass das HD-Master die geringst mögliche Anzahl an Generationen (Rekodierungen) aufweist. Ebenfalls ist darauf zu achten, dass Format- und/oder Framerate-Konversionen weitmöglichst vermieden werden können.

5.1 HD - Akquisition

Zur Aufnahme von Szenen für Mainstream- und Premiumproduktionen sollen die HD-Kamerasensoren nativ 1920 x1080 Pixel enthalten und mindestens 2/3” groß sein.

Für die Erzeugung der Komponentensignale darf in der Kamera kein Downsampling angewendet werden.

Die Kameras müssen stets im nativen Modus betrieben werden. Zu Vermeiden sind kamerainterne Wandlungen aller Art, namentlich Cross-, Up- und Down-Konvertierungen.

Als Optiken dürfen nur Broadcast HD-ENG-Zooms (oder besser) verwendet werden. Ihre Eigenschaften müssen der technischen Richtlinie „Technical Guidelines, Parameters for the classification of HD Lenses for ARD, ZDF, ORF, SRG“ genügen.

Hinweis: *Wird im Abtastformat 720p/50 produziert dann ist von Bedeutung, dass intern eine progressive Weiterverarbeitung vom Kamerakopf bis zum Ausgang oder zur Speicherung von Bedeutung ist.*

Hinweis: *Wenn aus dringenden Gründen die Akquisition des Programmes nur mit Frameraten anders als 25 oder 50 möglich ist, z.B. in 60 Hz Ländern, dann wird empfohlen den 24p (oder 23,98) Modus zu verwenden. Die Wiedergabe kann dann mit 25 Frames erfolgen und die Kompensation der um 4% höheren Geschwindigkeit erfolgt mit dem Audio Pitch Control. Um Bewegungsartefakte zu vermeiden wird keine Framerate Konversion akzeptiert.*

5.2 UP-Konvertierung von SD nach HD

Als "SD" werden folgende Formate betrachtet:

- Alle SD-Videoformate,
- Intra-Frame basierte Aufzeichnungsformate mit einer Datenrate unter 50 Mbit/s,
- Inter-Frame basierte Aufzeichnungsformate mit einer Datenrate unter 35 Mbit//s

Um die bestmögliche Qualität von konvertiertem SD-Material zu erreichen muss ein „hoch- qualitativer“ Konverter benutzt werden. Vor allem die Softwarekonvertoren, wie sie häufig von Schnittsystemen bereitgestellt werden, sind meist in ihrer Qualität ungenügend und werden nicht akzeptiert.

Liegt das zu verwendende SD - Material im 4:3 – Bildformat vor, so muss dieses bei der Up-Konvertierung entweder durch Aufblasen oder durch Anbringen von seitlichen Rändern in ein 16:9 Full-Formatbild gewandelt werden.

Generell gilt, dass alle im Produktionsfluss verwendeten Originalformate im Begleitmaterial aufgeführt sein müssen.

5.3 Farbraum für HD - Produktionen

Die standardisierten Farbräume von SD (Standard Definition) und HD (High Definition) sind betreffend den Primärvalenzen und des Weisswertes nahezu identisch. Eine wesentliche Differenz hingegen entsteht durch die unterschiedliche Spezifikation der Y-Matrix in den beiden Systemen:

- SDTV: $E'_Y = 0.299\ E'_R + 0.587\ E'_G + 0.114\ E'_B$ (ITU.R BT.470)

- HDTV: $E'_Y = 0.212\ E'_R + 0.715\ E'_G + 0.072\ E'_B$ (ITU.R BT.709)

  Muss vorliegendes SD - Material nach HD oder HD - Material nach SD konvertiert werden, so muss deshalb auf die korrekte Einstellung der Zielmatrix geachtet werden.

5.4 Verwendung von Super 16mm Film

Um das vorhandene Qualitätspotential des Super 16mm Films für eine HD-Produktion ausschöpfen zu können ist es wichtig, dass der Fokus richtig eingestellt wird, keine Soft-Fokus-Filter benutzt werden und ein Film mit relativ niedriger Empfindlichkeit bei korrekter Belichtung eingesetzt wird.

Liegt das zu verwendende SD - Material im 4:3 – Bildformat vor, so muss dieses bei der Up-Konvertierung entweder durch Aufblasen oder durch Anbringen von seitlichen Rändern in ein 16:9 Full-Formatbild gewandelt werden.

Bei alten Super 16 mm Filmen muss mit einer erheblichen Variation in der Bildqualität gerechnet werden. Insbesondere sind Unschärfen und das Filmkorn problematisch. Es herrscht allgemeiner Konsens darüber, dass solche Super 16mm Filme grenzwertig oder sogar ungeeignet für eine HD-Auswertung sind

5.5 HD – Produktionen mit VJ - Ausrüstungen

Im Vergleich zu den professionellen Camcordern benutzen die VJ – Kameras meist eine Vorfilterung (Subsampling, reduzierte Auflösung) sowie kleinere Bildsensoren. Zudem werden vielfach auch preisgünstige Optiken mit entsprechend grösserer Qualitätsstreuung eingesetzt.

Es werden zurzeit folgende Kompressionsverfahren für VJ - Ausrüstungen akzeptiert

- MPEG-2, Long GOP, VBR, max. Bitrate = 35 Mbit/s (XDCAM EX)
- AVC-Intra @ 50 MBit / sec
- HDV (MPEG 2, Long GOP) Datenrate = 19 bezw. 24 MBit/

Mit einer VJ-Kamera gedrehtes Rohmaterial muss zu seiner Bearbeitung auf das Mainstreamformat konvertiert werden.

Hinweis: Bandlose VJ – Kameras verwenden vielfach eigene Festlegungen, wie die Files auf dem entsprechenden Datenträger (SD-Card, SxS Card, Memorystick) abgespeichert werden. Beim Import des entsprechenden Rohmaterials auf eine Mainstreamplattform führt dies dann häufig zu Komplikationen. Aus diesen Gründen soll die Vielfalt der VJ – Ausrüstungen möglichst gering gehalten werden. So sind zum Beispiel bei SF folgende Kameras homologiert:

- *Sony XDCAM EX – Reihe (zur Zeit PMW EX1, PMW EX3*
- *JVC Kameras, welche im Sony EX-Mode aufzeichnen können (zur Zeit GY HM700)*
- *P2 - kompatible VJ-Kamera von Panasonic (zur Zeit AG HPX 371E)*

5.6 Verwendung von Aufnahmen mit HD Konsumerkameras

Die im Konsumerbereich angebotenen HDV- und AVCHD - Camcorder sind meist mit kleinem 1 – Chip – Bildsensoren ausgerüstet und mit qualitativ ungenügenden Optiken bestückt. Zudem sind die verwendeten Aufzeichnungs- bezw. Kompressionsformate nicht professionell.

Deshalb gelten für die Verwendung von Konsumerkameras und deren Aufzeichnungsformate in HD – Produktionen folgende Einschränkungen:

- Die Verwendung von HD Camcordern aus dem Konsumerbereich ist auf jene Fälle zu beschränken, wo Überlegungen bezüglich Unauffälligkeit und Sensibilität oder Größe, Gewicht und Wiederbeschaffungskosten ausschlaggebend gegenüber der Bild- und Tonqualität sind.
- Mit Konsumerkameras aufgenommenes Material muss zur weiteren Verwendung unverzüglich in das Mainstreamformat überspielt werden.

Die Verkettung oder Kaskadierung dieser Formate ist nicht erlaubt, da dies sowohl zu erhöhtem Rauschen, als auch zu einem Verlust an Auflösung führt.

6 Definitionen für Bildmitte, Bildfeld und Titelfeld

In den Haushalten finden zusehends Konsumer-Flachbildschirme Verbreitung, welche eine 1:1 – Pixeldarstellung erlauben (true pixel). Deshalb ist es wichtig, dass in der Produktion entsprechend „sauber" gearbeitet wird. Dazu gehört, dass der aktive Bildinhalt das übertragene Bildfeld komplett ohne Störungen oder nicht zum eigentlichen Bildinhalt gehörenden Informationen an den allseitigen Rändern ausfüllt.
Die entsprechenden Festlegungen für Bildmitte, übertragenes Bildfeld und Titelfeld sind in EBU – Festlegungen R95 „Safe areas for 16:9 television production" festgelegt. Die Basis für diese Festlegungen lieferten folgende SMPTE – Standards:

- SMPTE 274: 1920 X 1080 Image sample Structure, Digital Representation and Digital Timing References for Multiple Picture Rates
- SMPTE 296: 1280 X 720 progressive Image sample Structure, Analogue and Digital Representation and analogue Interface

6.1 Bildmitte

Grundsätzlich darf die Beziehung von Synchronsignal und Zentrum des Bildinhaltes (Bildmitte) während dem Produktionsprozess nicht verändert werden. Ist dies z.B. aus dramaturgischen Gesichtspunkten trotzdem notwendig, so muss der auf der Verschiebungsrichtung gegenüberliegende freiwerdende Platz durch die entsprechende Anzahl von Pixeln oder Zeilen mit aktivem Bildinhalt aufgefüllt werden.
Um sicherzustellen, dass bei Heimempfängern mit true – Pixeldarstellung das komplette Bildfeld mit aktivem Bildinhalt gefüllt ist, müssen die in Anlage 1 angegebenen Begrenzungen für die Bildmitte beachtet werden.

System 1 (720p/50):

- Vertikal: zwischen Zeile 385 und 386
- Horizontal: zwischen Pixel 639 und 640

System 2 (1080i/25) und **System 3 transportiert als System 2 (1080psf/25)**:

- Vertikal: zwischen Zeile 291 (F1) und 853 (F2)
- Horizontal: zwischen Pixel 959 und 960

System 3 (1080p/25) und **System 4 (1080p/50)**:

- Vertikal: zwischen Zeile 581 und 582
- Horizontal: zwischen Pixel 959 und 960

6.2 Bildwichtiger Teil

Um sicherzustellen, dass bei Heimempfängern mit true – Pixeldarstellung das komplette Bildfeld mit aktivem Bildinhalt gefüllt ist, müssen die in ***Anlage 1*** angegebenen Begrenzungen beachtet werden. Bezogen auf das übertragene Bildfeld sind für HD (immer 16:9 Full Format) entsprechend EBU R95 allseitig Sicherheitsränder von je 3,5% berücksichtigt. Damit ergeben sich folgende Werte für den bildwichtigen Teil:

System 1 (720p/50):

- Vertikal*: von Zeile 51 bis 720 = 670 Zeilen;
- Horizontal**: von Pixel 45 bis Pixel 1234 = 1190 Pixel.

** Die volle Zeilenzahl beträgt 750 Zeilen (aktive Zeilen von 26 bis inkl. 745 = 720 Zeilen).*

*** Die volle digitale Zeilenlänge beträgt 1650 Pixel (aktive Pixel von 0 bis inkl. 1279 = 1280 Pixel).*

System 2 (1080i/25) und **System 3 transportiert als System 2 (1080psf/25)**:

- Vertikal/1. Halbbild*: von Zeile 40 bis 541 = 502 Zeilen;
- Vertikal/2. Halbbild*: von Zeile 603 bis 1104 = 502 Zeilen;
- Horizontal**: von Pixel 67 bis Pixel 1852 = 1786 Pixel.

** Die volle Zeilenzahl beträgt 1125 Zeilen (aktive Zeilen im 1. Halbbild von 21 bis inkl. 560 und im 2. Halbbild von 584 bis inkl. 1123 = 1080 Zeilen).*

*** Die volle digitale Zeilenlänge beträgt 2200 Pixel (aktive Pixel von 0 bis inkl. 1919 = 1920 Pixel).*

System 3 (1080p/25) und System 4 (1080/p50):

- Vertikal*: von Zeile 80 bis 1083 = 1004 Zeilen;
- Horizontal**: von Pixel 67 bis Pixel 1852 = 1786 Pixel.

** Die volle Zeilenzahl beträgt 1125 Zeilen (aktive Zeilen von 42 bis inkl. 1121 = 1080 Zeilen).*

*** Die volle digitale Zeilenlänge beträgt 2200 Pixel (aktive Pixel von 0 bis inkl. 1919 = 1920 Pixel).*

6.3 Titel. Schriften und Grafiken

Damit Titel, Schriften und Grafiken auf allen Empfangsgeräten lesbar sind, sollen sie mit entsprechender Sorgfalt erstellt werden. Dazu ist es notwendig, dass von den Programmachern nur grosse, klare Schrifttypen benutzt werden. Aufgrund der Simulcast - Ausstrahlung müssen die in HD erzeugten Schriften auch den Anforderungen von SD genügen. Für das Abtastformat 576i/25 haben sich dort Schriften ab einer Höhe von 21/22 Zeilen bewährt. Dieser Wert entspricht im HD-Abtastformat 720p/50 einer Höhe von 26/27 Zeilen und im HD-Abtastformat 1080i/25 einer solchen von 40/41 Zeilen.

Die Titel, Schriften und Grafiken für HD sollen innerhalb der festgelegten Begrenzungen für das Titelfeld liegen (siehe **Anlage**).

Entsprechend der EBU – Empfehlung R95 sind hierbei vertikale Sicherheitsränder von je 5% und horizontale Sicherheitsränder von je 10% - bezogen auf das übertragene Bildfeld – berücksichtigt. Damit ergeben sich folgende Werte für das Titelfeld:

System 1 (720p/50):

- Vertikal*: von Zeile 62 bis 709 = 648 Zeilen;
- Horizontal**: von Pixel 128 bis Pixel 1151 = 1024 Pixel.

** Die volle Zeilenzahl beträgt 750 Zeilen (aktive Zeilen von 26 bis inkl. 745 = 720 Zeilen).*

*** Die volle digitale Zeilenlänge beträgt 1650 Pixel (aktive Pixel von 0 bis inkl. 1279 = 1280 Pixel).*

System 2 (1080i/25) und **System 3 transportiert als System 2 (1080psf/25)**:

- Vertikal im 1. Halbbild*: von Zeile 48 bis 533 = 486 Zeilen;
- Vertikal im 2. Halbbild*: von Zeile 611 bis 1096 = 486 Zeilen;
- Horizontale**: von Pixel 192 bis Pixel 1727 = 1536 Pixel.

** Die volle Zeilenzahl beträgt 1125 Zeilen (aktive Zeilen im 1. Halbbild von 21 bis inkl. 560 und im 2. Halbbild von 584 bis inkl. 1123 = 1080 Zeilen).*

*** Die volle digitale Zeilenlänge beträgt 2200 Pixel (aktive Pixel von 0 bis inkl. 1919 = 1920 Pixel).*

System 3 (1080p/25) und System 4 (1080/p50):

- Vertikal*: von Zeile 96 bis 1067 = 972 Zeilen;
- Horizontal**: von Pixel 192 bis Pixel 1727 = 1536 Pixel.

** Die volle Zeilenzahl beträgt 1125 Zeilen (aktive Zeilen von 42 bis inkl. 1121 = 1080 Zeilen).*

*** Die volle digitale Zeilenlänge beträgt 2200 Pixel (aktive Pixel von 0 bis inkl. 1919 = 1920 Pixel).*

Um die Lesbarkeit von Laufschriften und Rolltiteln auf Flachbildschirmen sicherzustellen dürfen abhängig von der Schriftgrösse bestimmte „Laufgeschwindigkeiten“ nicht überschritten werden.

6.4 Produktionsformat für Grafiken und Signete

Damit die Grafiken unabhängig vom Produktionsformat genutzt werden können empfiehl es sich, den Master in 1080P/50 zu produzieren. Die für die jeweilige Produktion benötigte Auflösung kann dann fallweise aus diesem Master heraus generiert werden.

7 Audio - Guidelines für HD - Produktionen

Gemäss dem nationalen Audio-Konzept für die neuen HD-Sendestrassen sind am Ausgang einer SAW immer die 3 Audiosignale Landessprache Stereo, Landessprache Mehrkanalton sowie Original Stereo bereitzustellen. Fehlende Signale sind durch kopieren, up- bzw. downmix zu erzeugen.
Zulieferungen für Produktionen in HDTV können im Regelfall in Stereo erfolgen. Ob der Upmix nach 5.1 jeweils in der Regie oder in der Sendestrasse erfolgen soll ist pro UE/TG zu entscheiden.

Vor allem Premium – Produktionen und bestimmte Sonderproduktionen werden auch in der Mehrkanaltontechnik hergestellt. Für die Speicherung und Übertragung der einzelnen Audiotracks zeichnen sich international folgende Empfehlungen ab:

- Der Austausch von Mehrkanalproduktionen soll in Zukunft mit diskreten PCM – Signalen erfolgen.
- Der Austausch im Dolby E – Format soll auf solche Fälle beschränkt bleiben, wo nicht genügend Audiotracks bereitgestellt werden können. Beispiele dazu sind etwa internationale Satellitenverbindungen oder kassettenbasierende Trägerformate.
- Vor allem die Langzeitarchivierung von Dolby E – codierten Audiosignalen soll möglichst vermieden werden.

Es wird empfohlen, mittelfristig diesen Trends zu folgen.

7.1 Aussteuerung der Audiosignale

7.1.1 EBU R128

Die SRG SSR hält sich bzgl. Audiopegel an die EBU Empfehlung EBU R128.

Die wichtigsten Eckwerte daraus:

- Programme Loudness (fix): -23 LUFS.
  (Der Wert des Dialnorm-Parameters der Dolby Metadaten muss zur Programme Loudness korrespondieren).
- Toleranz Programme Loudness: +/- 1 LU
- Maximum Permitted True Peak: -1 dBTP
- Loudness Range (LRA): ideal 8..12 LU, toleriert 2..18 LU
  für normale TV Inhalte haben sich Werte zwischen 8..12 LU bewährt. Stark verdichtetes Material kann Werte bis zu 2 LU aufweisen, dynamisches Material bis zu 18 LU und mehr. Mehr als 18 LU sind im Broadcastbetrieb aber problematisch und daher zu vermeiden
- Maximum Momentary Loudness Level: offen
- Maximum Short-term Loudness Level: offen

Hinweis: In den Metadaten für das BWF Format (EBU Tech 3285) sind alle obenstehenden Parameter enthalten. Maximum Momentary bzw. Short-term Loudness Level sind Parameter, die falls notwendig vor allem bei sehr kurzen Beiträgen wie Trailer oder Spots zur Anwendung gelangen können.

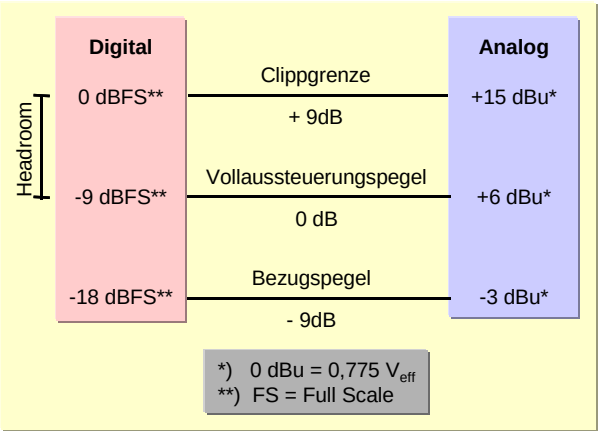
7.1.2 EBU R68

Ausnahmeregelung für ENG, VJ, etc. und andere nicht-sendefertige Beiträge: sie werden weiterhin gemäss EBU R68 akzeptiert.

Erklärung R68

Für digitale Tonsysteme sind sowohl die Codierungswerte wie auch ein einheitlicher Codierpegel in der EBU Technical Recommendation R68 festgelegt. Dabei muss, unabhängig von der Anzahl der zur Verfügung stehenden Bits (16, 20, 24), der Codierwert für den Bezugspegel (Alignment Level) 18 dB unter dem maximal möglichen Codierwert

(Clipping Level) liegen. Bei einem auf den Vollaussteuerungspegel von +6 dBu eingemessenen System ergibt sich für digitale und analoge Tonsignale der in der nachfolgenden Tabelle dargestellte Zusammenhang:



Grafik: Relation der analogen und digitalen Bezugspegel nach Recommendation ITU-R BS.646.

7.2 Bild- Tonversatz und Synchronisation der Tonsignale

In einer Fernsehproduktionsumgebung darf grundsätzlich kein Bild/Ton-Versatz auftreten. Alle Audiosignale müssen starr mit der Taktfrequenz der Bildsignale verkoppelt sein.

Das anzuliefernde Programmaterial (Träger, Live) muss bei der Übergabestelle lippensynchron sein, dies sowohl bei PCM- Audio wie auch bei einem Dolby- E Signal („Synch on Tape“). Die bei einer nachfolgenden Dolby E – Decodierung entstehende Verzögerung von 40ms wird nicht vorkompensiert.

7.3 Parameter für den Mehrkanalton

7.3.1 Das LFE – Signal

Der Einsatz des LFE Kanals ist bei den Konsumenten sehr unterschiedlich ausgeführt (Stichwort: Bass Management). Der LFE Kanal soll deshalb wohldosiert und in Kenntnis aller Auswirkungen beim Konsumenten eingesetzt werden.

Um die Kompatibilität in der FS-Produktionsumgebung aufrecht zu erhalten wird die Pegelabsenkung auch in der Produktion und im Austausch (national und international) durchgeführt, siehe dazu ITU-R BS.775 und SMPTE 320. Als Konsequenz daraus muss daher im Produktionsbetrieb für die Einmessung der Lautsprecher eine Anhebung des LFE – Kanals um 10 dB erfolgen.

7.3.2 Dolby-E Wortbreite

In einer hybriden SDTV/HDTV Produktionsumgebung muss beachtet werden, dass ein Dolby-E codiertes Signal mit einer Wordbreite von 20 Bit im täglichen Betrieb erhebliche Probleme verursacht kann. Vor al-

lem die standardisierten File- und Kompressionsformate wie etwa D10 (MPEG IMX) oder XDCAM HD 422, welche auch auf den Serversystemen eingesetzt werden, stellen bei der Betriebsart „8-Kanal Audio“ nur eine Wortbreite von 16 Bit zur Verfügung. Daher gilt für die Anlieferung und den Austausch von Programmaterial, dass nur Dolby-E codierte Signale mit einer Wortbreite von 16 Bit zulässig sind.

20 Bit Wortbreite für Dolby E soll nur dann zugelassen werden, wenn alle Beteiligten das Format bewusst akzeptieren und verarbeiten können.

7.3.3 Dolby-E Framepositionierung

Die korrekte Positionierung des Dolby-E Frames in Bezug zum Video-Frame erlaubt einen störungsfreien Schnitt oder eine Umschaltung des Dolby E-Datenstroms alle 40 ms. Dies wird durch ein sogenanntes „Guard Band“ sichergestellt, das zum Start und am Ende des Dolby-E Frames in den Datenstrom eingefügt ist. Bei korrekter Positionierung des Dolby-E Frames in Bezug auf das Video-Frame überlappt des Guard Band den spezifizierten Schaltzeitpunkt in der vertikalen Austastlücke des Videosignals.

Entsprechend SMPTE RP168 „Definition of Vertical Interval Switching Point for Synchronous Video Switching“ muss nach der jeweils festgelegten Zeile für den Umschaltzeitpunkt eine Leerzeile berücksichtigt werden, bevor die DOLBY E Metadaten eingebettet werden dürfen. Im Gegensatz zu diesen Festlegungen, nach denen Ancillary- Daten für die Abtastformate 720p/50 und 1080i/25 ab der Zeile 9 eingebettet werden können, empfiehlt Dolby für einen störungsfreien betrieblichen Ablauf weitergehende Einschränkungen. Diese sind in der folgenden Tabelle aufgeführt.

		1080i/25	720p/50[1]
Potentiell frühest gültige Dolby E Position	Zeile	13	17
Ideale Dolby E Zeilen Position -80 µs	Zeile	19	25
Ideale Dolby E Zeilen Position ±80 µs	Zeile ±80 µs	**21**	**28**
Ideale Dolby E Zeilen Position +80 µs	Zeile	23	31
Potentiell letzte gültige Dolby E Position	Zeile	53	70

7.3.4 Dolby Metadaten Presets

Bei der Ausstrahlung von Dolby Digital werden immer zugehörige Metadaten, z.B. Dialog Level, mitgeliefert. Wenn diese nicht schon bei der

Produktion erstellt werden können, dann müssen sie bei der Sendeabwicklung eingefügt werden. Für diesen Zweck wurde für unterschiedliche Genres eine überschaubare Anzahl von Dolby Metadaten Presets festgelegt:

1. SRG Standard
2. Advertising
3. Movie
4. News
5. Sport
6. TalkShow
7. MusicPop
8. MusicClassic
9. Documentaries
10. Reserve

(Siehe Tabelle im Anhang 5)

Das Sendematerial wird anhand der aufgeführten Genres klassifiziert und mit den hinterlegten Metadaten Presets ausgestrahlt. Folglich soll auch nach diesen Presets produziert werden.

7.4 Tonspurbelegung

Die aktuelle Regelung für eine SRG-weite Tonspurbelegung gilt für den nationalen und internationalen Programmaustausch. Massgebendes Kriterium ist dabei die Beschränkung auf maximal 8 Tonspuren, wie sie in dieser Anzahl vor allem in den filebasierten Aufzeichnungsformaten zur Verfügung stehen.
UE-intern kann eine 16 Tonspurbelegung angewendet werden (Belegung gemäss 16 Spuren HDSDI gemäss Angaben).
Die SRG SSR strebt mittelfristig eine Standardisierung einer 16 Kanal Tonspurbelegung an.

Der Vorschlag berücksichtigt insgesamt 4 Varianten:

- Variante 01: SD Produktion 2-Ton / Stereo (nur mit SD Playout und SD DIST)
- Variante 02: HD Produktion 2-Ton / Stereo
- Variante 03: HD – Produktion Stereo
- Variante 04: HD – Produktion Mehrkanalton

Die für die verschiedenen Varianten geltenden Spurbelegungen sind im Anhang „Grundsätzliches Raster der Audio-Zuordnung bei SD und HD“ ersichtlich. Weitergehende Erläuterungen sowie eine Definition der verwendeten Begriffe sind dem Bericht „nationales Tonspurenkonzept SRG“ zu entnehmen.

7.5 Umgang mit „exotischen“ Audioformaten

Generell müssen die Tonsignale in der Qualität dem Stand der professionellen Studiotechnik entsprechen und mittels den in dieser Richtli-

nie festgelegten professionellen Audioträgern und -formaten angeliefert oder ausgetauscht werden.

Hinweis: *Werden z.B. im Rahmen der Herstellung einer Spezialproduktionen nicht professionell hergestellte Audiosignale oder nicht professionelle Tonträger verwendet, so sind die entsprechenden Sequenzen zum Beispiel im Überspielzentrum auf ein professionelles Format zu überspielen, bevor sie in die reguläre Produktionsplattform integriert werden.*

8 Zeitcode

Grundsätzlich ist zu beachten, das in einer digitalen und erst recht filebasierten Produktionslandschaft LTC und VITC nicht mehr in traditioneller Art und Weise von den entsprechenden Geräten intern „aufgezeichnet“ werden. Die beiden Begriffe werden aber nach wie vor benutzt. Allerdings werden LTC und VITC jeweils aus den unterschiedlichen internen Zeitcodevarianten generiert.

8.1 Linearer Zeitcode

Der lineare Zeitcode muss den Spezifikationen nach SMPTE 12M-1 (2008) entsprechen.

8.2 Zeitcode in der Vertikalaustastung (VITC)

Aktuelle und neue Aufzeichnungsformate unterstützen die bisherige Form des VITC (digitalisiertes Analogsignal) überwiegend nicht mehr. Stattdessen wird der Zeitcode in einem Ancillary-Datenpaket entsprechend SMPTE RP188 als Datenpaket im Bereich der vertikalen Austastlücke angewendet (ATC – Ancillary Time Code).

8.3 Zeitcode im HD – Umfeld: aktuelle Situation

Der SMPTE Standard 12M für den Timecode wurde für analoge Aufzeichnungssysteme entwickelt (1975!) und behandelte daher nur interlaced Fernsehsysteme mit einer Vollbildrate bis zu 30 Vollbildern pro Sekunde. Seine Flexibilität ermöglichte aber auch den Einsatz in digitalen Fernsehsystemen, sowohl für SDTV als auch HDTV. Allerdings wird für die Vollbildraten > 30 der progressiven Systeme die Zählkapazität der Zeitadresse überschritten und das Zählen kann nur in Vollbildpaaren realisiert werden. Dies resultiert in einer Schnittauflösung von zwei Vollbildern für die traditionelle lineare Zeitcode-Anwendung.
Dadurch war für progressive Videosysteme mit mehr als 30 Vollbildern pro Sekunde eine Revision erforderlich. Diese dokumentiert nun auch eine bereits verbreitete „de facto“ Implementierung. Darin wird im VITC und im ATC das Field Mark Flag benützt um jedes Vollbild eines Vollbildpaares zu identifizieren. Die bevorzugte Implementierung ist das Field Mark Flag auf Null zu setzen um das erste Vollbild eines Vollbildpaares zu markieren. Entsprechend wird das Field Mark Flag auf Eins gesetzt für das zweite Vollbild.

Dieser aktuelle Stand ist in zwei Dokumenten beschrieben:
SMPTE 12M-1 (2008) Time and Control Code, beschreibt das Timecode-Format (ersetzt die alte SMPTE 12M, RP164 und RP159).
SMPTE 12M-2 (2008) Transmission of Time Code in the Ancillary Data Space, beschreibt den Transport des Timecodes im Ancillary Data Space (ersetzt RP188).

Hinweis: *Zukünftig ist zu beachten, dass Gerätschaften/Applikationen die sich ausschließlich auf den VITC stützen in der bisherigen Form nicht mehr nutzbar sind.*

9 Technische Abnahmen

9.1 Technische Bildabnahme

Generell gelten für HD die gleichen allgemeinen Festlegungen für die technische Bildabnahme wie für SD (technische Visionierung).Die Abnahme von HD-Produktionen soll auf einem Klasse 1 Bildschirm größer 20" erfolgen.
Zusätzlich wird für die Beurteilung des Schärfeeindrucks und von eventuell vorhandenen Bewegungsartefakten ein Display mit einer Größe von mindestens 42" dringend empfohlen. Der Betrachtungsabstand sollte dabei dreimal dem Wert der Bildschirmhöhe betragen. (EBU Tech 3325)

9.2 Technische Tonabnahme

Generell gelten für HD die gleichen allgemeinen Festlegungen für die technische Tonabnahme wie für SD (technische Visionierung).
EBU Tech 3276: "Listening conditions for the assessment of sound programme material: monophonic and two–channel stereophonic" "
EBU Tech 3276 suppl.1 (2004): Revised May 2004 Multichannel sound"

10 Archivformat

Für die Mainstreamproduktionen ist XDCAM HD422 als Archivformat festgelegt. Dabei ist die im SMPTE Dokument RDD9-2009 „MXF Interoperability Specifications of Sony MPEG Long GOP Products" veröffentlichte Spezifikation einzuhalten.

Für kostenintensive Premium-Produktionen ist derzeit unter dem Aspekt der Qualitätssicherung das HDCAM SR - Format zu empfehlen. Dabei kann es sinnvoll sein, im Archivsystem eine zusätzliche Kopie als File im definierten Mainstreamformat (XDCAM HD 422) abzulegen.

Generell muss darüber nachgedacht werden, wie der Premium-Bereich in eine zukünftige IT basierte bandlose Produktions- und Archivierungsumgebung wirtschaftlich integriert werden kann. Dazu wird es notwendig sein eine geeignete Kompressionsformatvariante zu identifizieren, die dann vorteilhafterweise mit dem bereits für den Mainstream-Bereich festgelegten Fileformat MXF gespeichert, transportiert und archiviert werden kann. Als Beispiel dazu könnte sich die von Sony diesen Sommer vorgestellte Variante „HDCAM SR Light" eignen. HDCAM SR Light und deren Mapping in MXF befindet sich zur Zeit in der Standardisierung.

11 Anhänge

Anhang 01
EBU Recommendation R-95: „Safe areas for 16:9 television production“ (Abtastformat 720p/50)

Anhang 02
EBU Recommendation R-95: „Safe areas for 16:9 television production“ (Abtastformat 1080i/25)

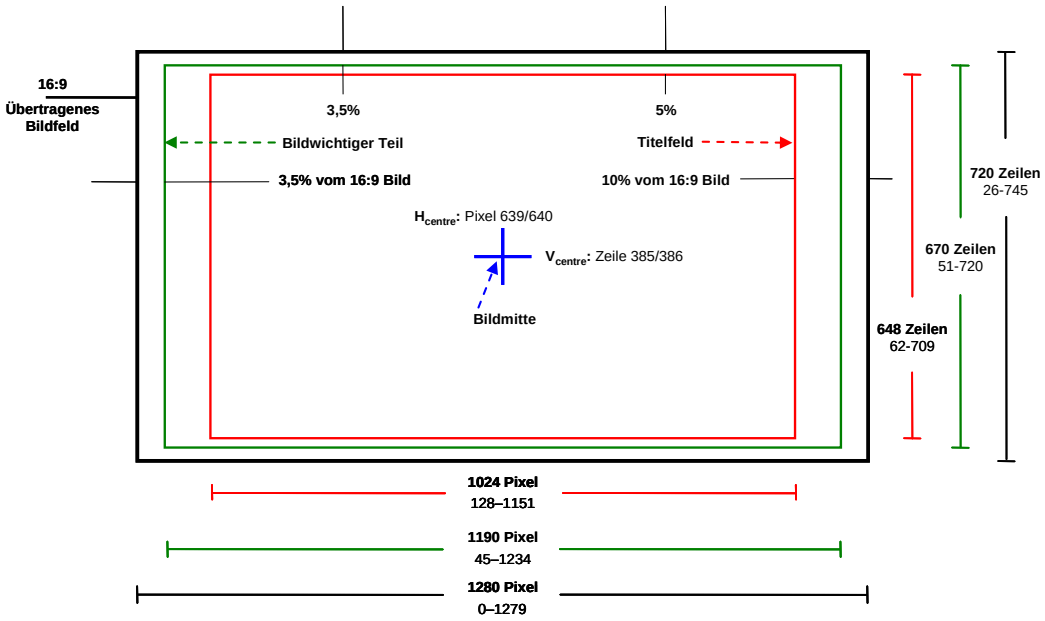
Anhang 03
Grundsätzliches Raster der Audiozuordnung für SD und HD

Anhang 04
SMPTE Registered Disclosure Document RDD 9-2009: „MXF Interoperability Specifications of Sony MPEG Long GOP Products“

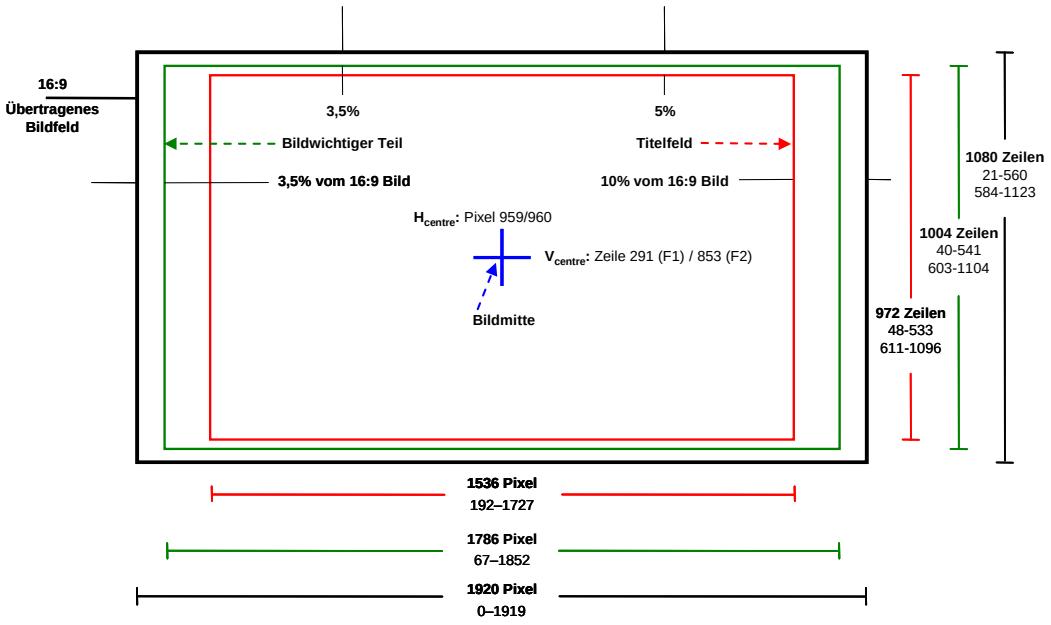
Anhang 05
Dolby Metadaten Presets

Anhang 06
1080psf/25 - Variante

a) Anhang 01: EBU Recommendation R-95 / 2000: Television Production for 16:9 Widescreen Safe Areas (Abtastformat = 720P/50)



b) Anhang 02: EBU Recommendation R-95 / 2000: Television Production for 16:9 Widescreen Safe Areas (Abtastformate = 1080i/25, 1080P/25)



c) Anhang 3: Grundsätzliches Raster der Audiozuordnung für SD / HD

Grundsätzliches Raster der Audio-Zuordnung bei SD und HD
(Vorläufige Beschränkung auf acht Audiokanäle hinsichtlich File-Transfer)

SD 2-Ton / Stereo

Zuordnung der SDI-Audiospuren bei SD Stereo- und 2-Ton-Produktionen (heutige Situation)
Spezialfälle wie "CDC to RSI Centro Info" oder "RSI News-Server to Archive" sind nicht aufgeführt.

	Typ 01	Typ 02	Typ 03	Typ 04	Typ 05	Typ 06	Typ 07	Typ 08			Typ 09	Typ 10	Typ 11
	SDI von **Contribution EBU** nach Schaltraum		**SDI** von **Contribution SRG SSR** nach Produktions-Regien und Produktions-Regie nach Produktions-Regie ("**in-house**")								Produktions-Regien nach **Playout** und **Archiv (SDI)**		SAW nach **DIST (SDI)**
	PGM Fertig	PGM Nicht fertig	Variante 1	Variante 2	Variante 3	Variante 4 *Off-Kom von Moderator oder Kabine*	Variante 5 *Mic Flasher: GOP + Spezial-Events*	Variante 6 *Korrespon-denten*			PGM Feed	Clean-Clean Feed zugleich Backup	PGM Feed
1	Mix ST/L	Atmo ST/L	Mix ST/L	Kom 1 [3]	Kom [3]	Atmo ST/L	Mic Flasher	Mix ST/L			Mix ST/L (D)	Mix ST/L (D)	Mix ST/L (D)
2	Mix ST/R	Atmo ST/R	Mix ST/R	Kom 2 [3]	Kom [3]	Atmo ST/R	Mic Flasher	Mix ST/R			Mix ST/R (D)	Mix ST/R (D)	Mix ST/R (D)
3	* [1]	Atmo ST/L [2]	Atmo ST/L	Atmo ST/L [3]	Atmo ST/L [3]	Atmo ST/L [4]	Mic Flasher [4]	* [1]			Mix ST/L (O) [5]	Atmo ST/L	Mix ST/L (O) [6]
4	* [1]	Atmo ST/R [2]	Atmo ST/R	Atmo ST/R [3]	Atmo ST/R [3]	Atmo ST/R [4]	Mic Flasher [4]	* [1]			Mix ST/R(O) [5]	Atmo ST/R	Mix ST/R(O) [6]
5	* [1]	* [1]											
6	* [1]	* [1]											
7	* [1]	* [1]											
8	* [1]	* [1]											
:	Die Kanäle 9-16 können innerhalb der SD SDI-Infrastrukturen nicht in jedem Fall durchgängig genutzt werden!												

HD 2-Ton

Zuordnung der SDI- und File-Audiospuren bei HD 2-Ton-Produktionen (zukünftige Situation ab Inbetriebnahme des neues HD-Sendezentrums)
Bei zwei Sprachversionen können die Produktionsregien **nie** MCA abgeben, die entsprechenden Upmixes/Verdoppelungen müssen daher in der SAW vorgenommen werden!

	Typ 01	Typ 02	Typ 03	Typ 04	Typ 05	Typ 06	Typ 07	Typ 08	Typ 12	Typ 13	Typ 14	Typ 15	Typ 28
	SDI von **Contribution EBU** nach Schaltraum		**SDI** von **Contribution SRG SSR** nach Produktions-Regien und Post-Produktion bzw. Produktions-Regie nach Produktions-Regie ("**in-house**")						Austausch in **filebasierender Produktions-Umgebung**		Produktions-Regien nach **Playout** und **Archiv (SDI** und/oder **File)**		SAW nach **DIST (SDI)**
	PGM Fertig	PGM Nicht fertig	Variante 1	Variante 2	Variante 3	Variante 4 *Off-Kom von Moderator oder Kabine*	Variante 5 *GOP + Spezial-Events*	Variante 5 *Korrespon-denten*	Variante 1 *PGM Feed mit Mix*	Variante 2 *Clean Feed mit Atmo*	PGM Feed • Main • Backup	Clean-Clean Feed	PGM Feed • Main • Backup
1	Mix ST/L	Atmo ST/L	Mix ST/L	Kom 1 [3]	Kom [3]	Atmo ST/L	Mic Flasher	Mix ST/L	Mix ST/L	Atmo ST/L	Mix ST/L (D)	Atmo ST/L	Mix ST/L (D)
2	Mix ST/R	Atmo ST/R	Mix ST/R	Kom 2 [3]	Kom [3]	Atmo ST/R	Mic Flasher	Mix ST/R	Mix ST/R	Atmo ST/R	Mix ST/R (D)	Atmo ST/R	Mix ST/R (D)
3	* [1]	Atmo ST/L [2]	Atmo ST/L	Atmo ST/L [3]	Atmo ST/L [3]	Atmo ST/L [4]	Mic Flasher [4]		Mix ST/L (O)		Mix ST/L (O)		Mix MCA (D)
4	* [1]	Atmo ST/R [2]	Atmo ST/R	Atmo ST/R [3]	Atmo ST/R [3]	Atmo ST/R [4]	Mic Flasher [4]		Mix ST/R (O)		Mix ST/R (O)		(Dolby E)
5	* [1]	* [1]											Mix ST/L (O) [6]
6	* [1]	* [1]											Mix ST/R(O) [6]
7	* [1]	* [1]											Mix MCA (O)
8	* [1]	* [1]											(Dolby E) [7]
:	Infolge der Limitierung auf acht Audiokanäle innerhalb des MXF-Filetransfers (XDCAM-HD422) dürfen die Kanäle 9-16 vorderhand nicht genutzt werden!												

Ausnahmefälle wie z.B. Sternstunde

HD Stereo

Zuordnung der SDI- und File-Audiospuren bei HD Stereo-Produktionen (zukünftige Situation ab Inbetriebnahme des neues HD-Sendezentrums)
Die Stereo-Signale werden in den Produktionsregien per Upmix in MCA gewandelt und SAW zugeführt. Die Verdoppelung auf die Audiospuren 9-16 muss in der SAW vorgenommen werden.

	Typ 01	Typ 02	Typ 03	Typ 04	Typ 05	Typ 06	Typ 07	Typ 08	Typ 16	Typ 17	Typ 18	Typ 19	Typ 28
	SDI von **Contribution EBU** nach Schaltraum		**SDI** von **Contribution SRG SSR** nach Produktions-Regien und Post-Produktion bzw. Produktions-Regie nach Produktions-Regie ("**in-house**")						Austausch in **filebasierender Produktions-Umgebung**		Produktions-Regien nach **Playout** und **Archiv (SDI** und/oder **File)**		SAW nach **DIST (SDI)**
	PGM Fertig	PGM Nicht fertig	Variante 1	Variante 2	Variante 3	Variante 4 *Off-Kom von Moderator oder Kabine*	Variante 5 *GOP + Spezial-Events*	Variante 5 *Korrespon-denten*	Variante 1 *PGM Feed mit Mix*	Variante 2 *Clean Feed mit Atmo*	PGM Feed • Main • Backup	Clean-Clean Feed	PGM Feed • Main • Backup
1	Mix ST/L	Atmo ST/L	Mix ST/L	Kom 1 [3]	Kom [3]	Atmo ST/L	Mic Flasher	Mix ST/L	Mix ST/L	Atmo ST/L	Mix ST/L (D)	Atmo ST/L	Mix ST/L (D)
2	Mix ST/R	Atmo ST/R	Mix ST/R	Kom 2 [3]	Kom [3]	Atmo ST/R	Mic Flasher	Mix ST/R	Mix ST/R	Atmo ST/R	Mix ST/R (D)	Atmo ST/R	Mix ST/R (D)
3	* [1]	Atmo ST/L [2]	Atmo ST/L	Atmo ST/L [3]	Atmo ST/L [3]	Atmo ST/L [4]	Mic Flasher [4]		Mix/L	Atmo/L	Mix/L (D)	Atmo/L	Mix MCA (D)
4	* [1]	Atmo ST/R [2]	Atmo ST/R	Atmo ST/R [3]	Atmo ST/R [3]	Atmo ST/R [4]	Mic Flasher [4]		Mix/R	Atmo/R	Mix/R (D)	Atmo/R	(Dolby E)
5	* [1]	* [1]							Mix/C	Atmo/C	Mix/C (D)	Atmo/C	Mix ST/L (O) [6]
6	* [1]	* [1]							Mix/LFE	Atmo/LFE	Mix/LFE (D)	Atmo/LFE	Mix ST/R(O) [6]
7	* [1]	* [1]							Mix/Ls	Atmo/Ls	Mix/Ls (D)	Atmo/Ls	Mix MCA (O)
8	* [1]	* [1]							Mix/Rs	Atmo/Rs	Mix/Rs (D)	Atmo/Rs	(Dolby E) [7]
:	Infolge der Limitierung auf acht Audiokanäle innerhalb des MXF-Filetransfers (XDCAM-HD422) dürfen die Kanäle 9-16 vorderhand nicht genutzt werden!												

HD Mehrkanalton

Zuordnung der SDI- und File-Audiospuren bei HD MCA-Produktionen (zukünftige Situation ab Inbetriebnahme des neuen HD-Sendezentrums)
Anfällige Stereo-Singale werden in der Produktionsregien per Upmix in MCA gewandelt. Die Verdoppelung auf die Audiospuren 9-16 muss in der SAW vorgenommen werden.

	Typ 20	Typ 21	Typ 22	Typ 23	Typ 24	Typ 25	Typ 26	Typ 27	Typ 16	Typ 17	Typ 18	Typ 19	Typ 28
	SDI von **Contribution EBU** nach Schaltraum		**SDI** von **Contribution SRG SSR** nach Schaltraum			**SDI** von **Contribution** Mehrkanalton "diskret" ab Schaltraum nach Produktions-Regien ("**in-house**")			Austausch in **filebasierender Produktions-Umgebung**		Produktions-Regien nach **Playout** und **Archiv (SDI** und/oder **File)**		SAW nach **DIST (SDI)**
	PGM Fertig	PGM Nicht fertig	Variante 1	Variante 2	Variante 3 *Off-Kom von Moderator oder Kabine*	Variante 1	Variante 2	Variante 3	Variante 1 *PGM Feed mit Mix*	Variante 2 *Clean Feed mit Atmo*	PGM Feed • Main • Backup	Clean-Clean Feed	PGM Feed • Main • Backup
1	Mix ST/L	Atmo ST/L	Mix ST/L	Atmo ST/L [3]	Atmo ST/L	Mix ST/L	Kom 1	Atmo ST/L	Mix ST/L	Atmo ST/L	Mix ST/L (D)	Atmo ST/L	Mix ST/L (D)
2	Mix ST/R	Atmo ST/R	Mix ST/R	Atmo ST/R [3]	Atmo ST/R	Mix ST/R	Kom 2	Atmo ST/R	Mix ST/R	Atmo ST/R	Mix ST/R (D)	Atmo ST/R	Mix ST/R (D)
3	Mix MCA	Atmo MCA	Mix MCA	Atmo MCA	Atmo MCA	Mix/L	Atmo/L	Atmo/L	Mix/L	Atmo/L	Mix/L (D)	Atmo/L	Mix MCA (D)
4	(Dolby E)	(Dolby E)	(Dolby E)	(Dolby E)	(Dolby E)	Mix/R	Atmo/R	Atmo/R	Mix/R	Atmo/R	Mix/R (D)	Atmo/R	(Dolby E)
5	* [1]	* [1]	Atmo ST/L	Kom 1 [3]	Atmo ST/L [4]	Mix/C	Atmo/C	Atmo/C	Mix/C	Atmo/C	Mix/C (D)	Atmo/C	Mix ST/L (O) [6]
6	* [1]	* [1]	Atmo ST/R	Kom 2 [3]	Atmo ST/R [4]	Mix/LFE	Atmo/LFE	Atmo/LFE	Mix/LFE	Atmo/LFE	Mix/LFE (D)	Atmo/LFE	Mix ST/R(O) [6]
7	* [1]	* [1]	Atmo MCA	* [1]	* [1]	Mix/Ls	Atmo/Ls	Atmo/Ls	Mix/Ls	Atmo/Ls	Mix/Ls (D)	Atmo/Ls	Mix MCA (O)
8	* [1]	* [1]	(Dolby E)	* [1]	* [1]	Mix/Rs	Atmo/Rs	Atmo/Rs	Mix/Rs	Atmo/Rs	Mix/Rs (D)	Atmo/Rs	(Dolby E) [7]
9						Atmo ST/L	Atmo ST/L	Atmo ST/L	Infolge der Limitierung auf acht Audiokanäle innerhalb des MXF File-transfers (XDCAM-HD422) dürfen die Kanäle 9-16 im nationalen Auschtausch vorderhand nicht genutzt werden!		Mix ST/L (O) [8]		
10						Atmo ST/R	Atmo ST/R	Atmo ST/R			Mix ST/R(O) [8]		
11						Atmo/L	Atmo/L [4]	Atmo/L [4]			Mix/L (O) [8]		
12						Atmo/R	Atmo/R [4]	Atmo/R [4]			Mix/R (O) [8]		
13						Atmo/C	Atmo/C [4]	Atmo/C [4]			Mix/C (O) [8]		
14						Atmo/LFE	Atmo/LFE [4]	Atmo/LFE [4]			Mix/LFE (O) [8]		
15						Atmo/Ls	Atmo/Ls [4]	Atmo/Ls [4]			Mix/Ls (O) [8]		
16						Atmo/Rs	Atmo/Rs [4]	Atmo/Rs [4]			Mix/Rs (O) [8]		

➡ **Alle anderen Fälle können nur in Absprache mit dem Schaltraum akzeptiert werden!**

[1] n-Formate möglich; muss durch Schaltraum geroutet werden.
[2] Signal verdoppelt durch den Schaltraum.
[3] Gültig nur bei exklusiver UE-Produktion, ansonsten ist das ankommende Signal durch den Schaltraum auf diese Belegung zu routen
[4] Signal verdoppelt von der Signal-abgebenden Stelle. Wenn dies nicht möglich ist, muss das ankommende Signal durch den Schaltraum auf diese Belegung geroutet werden.
[5] Wenn "Original" nicht vorhanden: Atmo verdoppelt.
[6] Wenn "Original" nicht vorhanden: Deutsch verdoppelt.
[7] MCA "Original" ist im Audiokonzept der HD-Sendestrassen vorgesehen, wird gemäss Netzwerk T+I aber vorläufig nicht zur DIST übertragen
[8] Es bleibt den UE/TG überlassen, ob die Kanäle 9-16 für "Original" (bzw. der Verdoppelung der Landessprache) genutzt werden sollen oder nicht

ST = Stereo
MCA = Mehrkanalton
(O) = Original-Sprachversion
(D) = Deutsche Sprachversion
(Stellvertretend für alle Landessprachen)

Atmo STEREO
Atmo MCA
Mix STEREO
Mix MCA

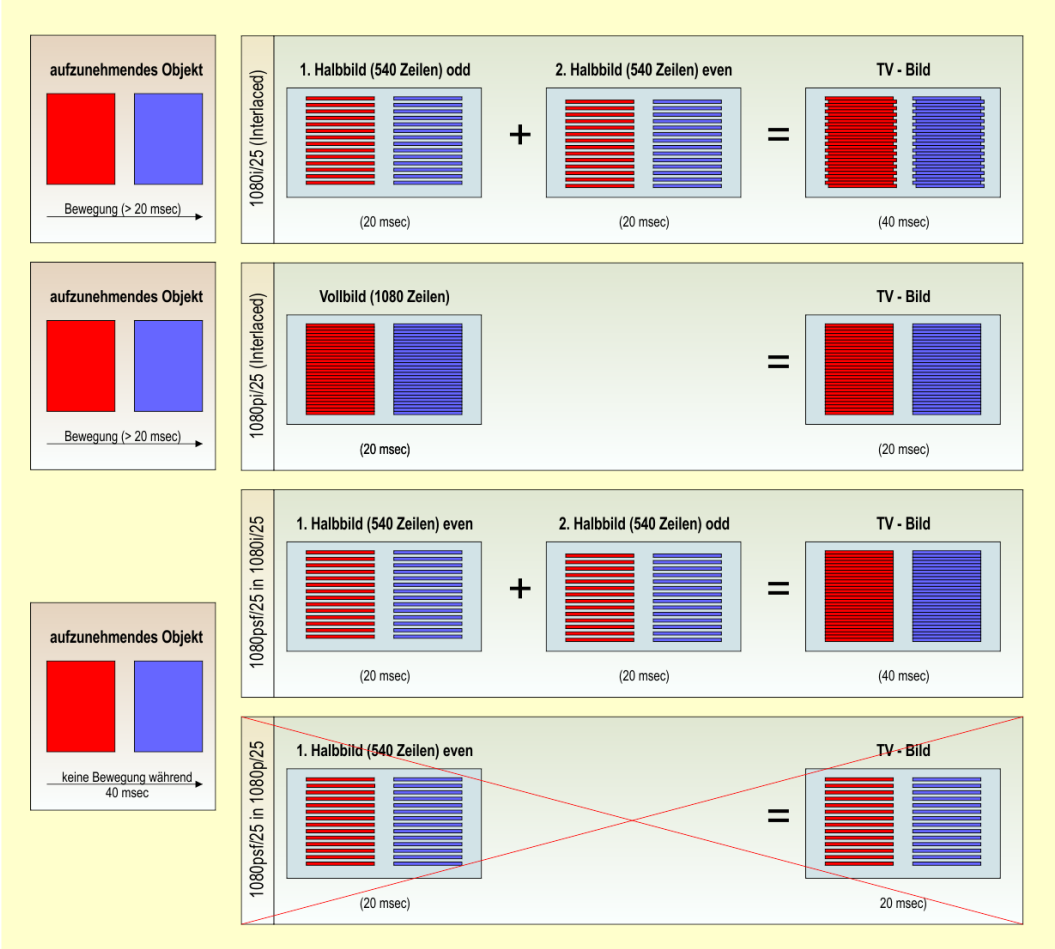
Signal ist mit grösster Wahrscheinlichkeit durch den Schaltraum zu bearbeiten
Signal ist bei Bedarf durch den Schaltraum zu bearbeiten
Die Verantwortlichkeit zur Einhaltung dieser Belegung liegt beim Schaltraum

d) Anhang 5: Dolby Metadaten Presets

Metadata	Preset 1: SRG Standard	Preset 2: Advertising	Preset 3: Movie	Preset 4: News	Preset 5: Sport	Preset 6: Talk Show (auch Music-Show)	Preset 7: Music Pop (auch Music-Show)	Preset 8: Music Classic	Preset 9: Documentaries	Preset 10: (Reserve)
Dialogue Level	-23	-23	-23	-23	-23	-23	-23	-23	-23	-23
Channel Mode	3/2	3/2	3/2	3/2	3/2	3/2	3/2	3/2	3/2	3/2
LFE Channel	Enabled	Enabled	Enabled	Enabled	Enabled	Enabled	Enabled	Enabled	Enabled	Enabled
Bitstream Mode	Complete Main	Complete Main	Complete Main	Complete Main	Complete Main	Complete Main	Complete Main	Complete Main	Complete Main	Complete Main
Line Mode Compression	Film Standard	Film Light	Film Standard	Film Light	Film Light	Film Light	Film Light	Music Light	Film Standard	Film Light
RF Mode Compression	Film Standard	Film Light	Film Standard	Film Light	Film Light	Film Light	Film Light	Music Light	Film Standard	Film Light
RF Overmodulation Protection	Disabled	Disabled	Disabled	Disabled	Disabled	Disabled	Disabled	Disabled	Disabled	Disabled
Dolby Surround Mode	Not Indicated	Not Indicated	Not Indicated	Not Indicated	Not Indicated	Not Indicated	Not Indicated	Not Indicated	Not Indicated	Not Indicated
Audio Production Informati-on	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No
Mix Level	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Room Type	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Copyright Bit	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No
Original Bitstream	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Preferred Stereo Downmix	Lo/Ro Preferred	Lo/Ro Preferred	Lt/Rt Preferred	Lo/Ro Preferred	Lo/Ro Preferred	Lo/Ro Preferred	Lo/Ro Preferred	Lo/Ro Preferred	Lt/Rt Preferred	Lo/Ro Preferred
Lt/Rt Center Downmix Level	0.707 (-3.0dB)	0.707 (-3.0dB)	0.707 (-3.0dB)	0.707 (-3.0dB)	0.595 (-4.5dB)	0.595 (-4.5dB)	0.707 (-3.0dB)	0.595 (-4.5dB)	0.595 (-4.5dB)	0.707 (-3.0dB)
Lt/Rt Surround Downmix Level	0.500 (-6.0dB)	0.500 (-6.0dB)	0.707 (-3.0dB)	0.500 (-6.0dB)	0.500 (-6.0dB)	0.500 (-6.0dB)	0.500 (-6.0dB)	0.500 (-6.0dB)	0.707 (-3.0dB)	0.500 (-6.0dB)
Lo/Ro Center Downmix Level	0.707 (-3.0dB)	0.707 (-3.0dB)	0.707 (-3.0dB)	0.707 (-3.0dB)	0.595 (-4.5dB)	0.595 (-4.5dB)	0.707 (-3.0dB)	0.595 (-4.5dB)	0.595 (-4.5dB)	0.707 (-3.0dB)
Lo/Ro Surround Downmix Level	0.500 (-6.0dB)	0.500 (-6.0dB)	0.707 (-3.0dB)	0.500 (-6.0dB)	0.500 (-6.0dB)	0.500 (-6.0dB)	0.500 (-6.0dB)	0.500 (-6.0dB)	0.707 (-3.0dB)	0.500 (-6.0dB)
Dolby Surround EX Mode	Not Surround EX	Not Surround EX	Not Surround EX	Not Surround EX	Not Surround EX	Not Surround EX	Not Surround EX	Not Surround EX	Not Surround EX	Not Surround EX
A/D Converter Type	Standard	Standard	Standard	Standard	Standard	Standard	Standard	Standard	Standard	Standard
DC Filter	Enabled	Enabled	Enabled	Enabled	Enabled	Enabled	Enabled	Enabled	Enabled	Enabled
Lowpass Filter	Enabled	Enabled	Enabled	Enabled	Enabled	Enabled	Enabled	Enabled	Enabled	Enabled
LFE Lowpass Filter	Enabled	Enabled	Enabled	Enabled	Enabled	Enabled	Enabled	Enabled	Enabled	Enabled
Surround 3dB Attenuation	Disabled	Disabled	Enabled	Disabled	Disabled	Disabled	Disabled	Disabled	Disabled	Disabled
Surround Phase Shift	Disabled	Disabled	Disabled	Disabled	Disabled	Disabled	Disabled	Disabled	Disabled	Disabled

e) Anhang 06: 1080psf/25 - Variante

Produktionen, welche im Abtastformat 1080p/25 aufgenommen wurden, werden in vielen Fällen als 1080i/25 transportiert, übertragen oder gespeichert. Diese Variante wird als 1080psf/25 bezeichnet, das Kürzel „psf“ steht dabei für progressiv segmented frame. Äusserst beliebt ist diese bei der elektronischen Abtastung von Filmen, welche mit 24 (25) Bilder / Sekunde aufgenommen wurden.
Wird vorhandenes 1080psf/25 – Material noch weiter bearbeitet oder in ein anderes Format transcodiert (z.B. nach 720P/50), so muss das dazu benötigte Equipment entsprechend konfiguriert werden. Eine eindeutige Signalisation des Abtastformates 1080psf/25 ist beim Quellenmaterial deshalb unbedingt notwendig



Wird 1080psf/25 – Material als normales 1080i/25 transportiert und dann als progressives 1080p/25 Signal weiterverarbeitet – dies weil zum Beispiel die entsprechende Signalisation fehlt – dann resultiert daraus die Halbierung der vertikalen Auflösung.