

# Das Erste®

## Richtlinie für das Video-Filetransfersystem der ARD

Ausgabe August 2005

Mitwirkende an der Richtlinie:

Herr Berg, Markus	IRT
Herr Decker, Martin	SWR
Herr Ebner, Andreas	IRT (Schriftführung)
Herr Graumann, Klaus	RB
Herr Hölscher, Jens	MDR
Herr Lipp, Josef	NDR
Herr Monreal, Peer	SWR
Herr Remberg, Horst	MDR
Herr Schaeffer, Rolf	ARD-HSB

Das hier vorliegende Dokument wurde im Auftrag der PTKO – AG Video-Filetransfer unter Mitwirkung der FSBL-K adhoc AG Video-Filetransfer erarbeitet.

# Inhaltsangabe

<b>1</b>	<b>Ausgangslage</b> .....	<b>6</b>
<b>2</b>	<b>Auftrag der PTKO AG Video-Filetransfer, Zuständigkeiten</b> .....	<b>6</b>
<b>3</b>	<b>Zielsetzung der Richtlinie</b> .....	<b>6</b>
<b>4</b>	<b>Grundanforderungen der ARD</b> .....	<b>6</b>
4.1	Einsatzgebiete und Bedarf.....	7
4.1.1	Aktualität .....	7
4.1.2	Werbespots/Trailer .....	7
4.1.3	Programmaustausch/-zulieferung für Magazine.....	7
4.1.4	Allgemeiner Programmaustausch .....	8
4.1.5	Zentrale Sendeabwicklung (SZ-DasErste) .....	8
<b>5</b>	<b>Technische Rahmenbedingungen</b> .....	<b>8</b>
5.1	ARD-Hybnnet .....	8
5.2	Regionales WAN.....	9
5.3	Anbindung an externe Organisationen .....	9
5.4	Systemlandschaft der Rundfunkanstalten .....	9
<b>6</b>	<b>Workflowanforderungen der ARD</b> .....	<b>9</b>
6.1	Redaktionelle Anforderungen.....	9
6.1.1	Aktualität .....	9
6.1.2	Werbespots/Trailer .....	9
6.1.3	Programmaustausch/-zulieferung für Magazine.....	9
6.1.4	Allgemeiner Programmaustausch .....	9
6.1.5	Zentrale Sendeabwicklung (ARD-ZSAW) .....	10

6.2	Betriebliche Anforderungen .....	10
6.2.1	Anforderung basierend auf dem Workflow-Prinzip .....	10
6.2.2	Anforderungen basierend auf den Einsatzgebieten.....	12
<b>7</b>	<b>Umsetzungskonzept .....</b>	<b>13</b>
7.1	Systemansatz .....	13
7.2	Technische Erfordernisse .....	14
7.2.1	Grundlegende Anforderungen an das Transfersystem .....	14
7.2.2	Metadaten und Austausch-Schema.....	15
7.2.3	Antwort- und Rückmeldezeiten .....	16
7.2.4	Signalverarbeitungszeit .....	16
7.3	Technische Ausführung .....	16
7.3.1	Speicher .....	16
7.3.2	Anforderungen an die Graphischen Oberflächen der Applikationen.....	16
7.3.3	Schnittstellen und Erweiterung für Anbindung externer Systeme .....	17
7.4	IT-sicherheitstechnische Anforderungen .....	18
7.4.1	Berechtigungskonzept.....	18
7.4.2	Administration, Service und Wartung.....	19
7.4.3	Havariekonzept und Disaster Recovery .....	19
7.4.4	Systemsicherheit.....	19
7.4.5	Sicherheitsanforderung an die Implementierung der Anwendungen .....	22
<b>Anhang</b>	<b>.....</b>	<b>24</b>
<b>A.1</b>	<b>Übergaberichtlinien für das Fileformat MXF .....</b>	<b>24</b>
A.1.1	Vereinbartes Austausch-Szenario .....	24
A.1.2	Empfehlungen zur Anwendung des Fileformats MXF .....	24

<b>A.2 Mindestanforderungen an das Ein-/Ausspielsystem.....</b>	<b>27</b>
A.2.1 Spezifikation der Ein-/Ausgänge .....	27
<b>A.3 Mindestanforderungen an das Transcodiersystem .....</b>	<b>29</b>

## **1 Ausgangslage**

Die ARD hat beschlossen, den Beitragsaustausch von nativem Videomaterial mittels Filetransfer im Rahmen der Aktualität einzuführen. Dies soll durch die Arbeitsgruppe AG Video-Filetransfer realisiert und umgesetzt werden. Der Umfang sieht neben der technischen Einführung auch die betriebliche Integration zwischen den Landesrundfunkanstalten unter Berücksichtigung von ARDaktuell und dem ARD-Hauptstadtstudio vor.

## **2 Auftrag der PTKO AG Video-Filetransfer, Zuständigkeiten**

Der Auftrag der PTKO AG Video-Filetransfer besteht darin, im Rahmen von technischen Tests den transparenten Austausch von Videofiles als Technologie zu erproben und zu optimieren und mittels vorangehender betrieblicher Tests unter dem Aspekt der Eingliederung in die Arbeitsabläufe eine Überführung in den produktiven Wirkbetrieb der RfA zu ermöglichen. Der physikalische Austausch soll über das ARD-Hybnnet erfolgen.

Der Auftrag umfasst die notwendige Ausrüstung und Konfiguration in den jeweiligen ARD-Rundfunkanstalten sowie in den zentralen Einrichtungen wie den ARD-Sternpunkt, zentrale Sendewicklung, Hauptstadt-Studio und ARDaktuell, für den Zugang zum ARD-Hybnnet. Für den Video-Filetransfer kommt ein eigenständiges Transfersystem zum Einsatz. Für den Test wurde das im Hörfunk erfolgreich eingesetzte Transfersystem der Firma DAVID ausgewählt, das jedoch um Videokomponenten erweitert wurde.

## **3 Zielsetzung der Richtlinie**

Zielsetzung der Richtlinie ist es, eine für alle Beteiligten gemeinsame Verständnisgrundlage zu schaffen, welche die Umsetzung der in den Arbeitsgruppen der ARD festgelegten Grundlagen und weiteren Vorgehensweisen beschreibt. Dabei wird neben den technischen Eckpunkten auch die Integration in die Workflows beschrieben, womit auch Schnittstellen definiert und spezifiziert werden.

## **4 Grundanforderungen der ARD**

Neben der Verringerung der totalen Transferzeiten (schneller als Echtzeit) sollen vor allem vereinfachte Arbeitsabläufe den Beitragsaustausch hinsichtlich Dispositionsaufwand und benötigter Ressourcen entlasten und zugleich beschleunigen. Durch die Vermeidung von Recodierungen sollen mit dem Erhalt der angebotenen Bildqualität weitere positive Effekte erzielt werden.

#### 4.1 Einsatzgebiete und Bedarf

##### 4.1.1 Aktualität

Clip-Dauer	< 5 Minuten
Zentrale Empfänger	ARD-Aktuell, Morgenmagazin, Mittagsmagazin, brisant, Sportschau, Brennpunkt
Weitere Empfänger	Eine oder mehrere Rundfunkanstalten
Vorlauf	Mehrere Minuten vor Sendung
Prime-Time	Jeweils z.B. 30 Minuten bis zum Beginn der jeweiligen oben genannten Sendungen, insbesondere in den Zeiten von 16:00 bis 20:00 Uhr
Ziel	Schnellere und einfachere Verfügbarkeit des Materials, inkl. weiterer Zusatzdaten beim Empfänger Entlastung der Leitungsüberspielwege

##### 4.1.2 Werbespots/Trailer

Clip-Dauer	< 5 Minuten
Zentrale Empfänger	SZ-DasErste, WDR MediaGroup
Vorlauf	Stunden bis mehrere Minuten vor Sendung
Ziel	Schnellere und einfachere Verfügbarkeit des Materials, inkl. weiterer Zusatzdaten beim Empfänger Entlastung der Leitungsüberspielwege

##### 4.1.3 Programmaustausch/-zulieferung für Magazine

Clip-Dauer	< 15 Minuten (Ganze Beiträge oder Klammerteile)
Empfänger	Eine oder mehrere Rundfunkanstalten
Vorlauf/Vereinbarte Überspielung	Mehrere Tage bis eine Stunde vor Sendung
Ziel	Schnellere und einfachere Verfügbarkeit des Materials, inkl. weiterer Zusatzdaten beim Empfänger

	fänger Nutzung möglichst lastschwacher Zeiten
--	--

#### 4.1.4 Allgemeiner Programmaustausch

Clip-Dauer	< 30 Minuten (Ganze Beiträge oder Klammerteile)
Empfänger	In der Regel eine Rundfunkanstalt Punkt zu Punkt Transfer
Vorlauf/Vereinbarte Überspielung	Mehrere Tage bis mehrere Stunden vor Sen- dung
Ziel	Einfachere Verfügbarkeit des Materials, inkl. weiterer Zusatzdaten beim Empfänger Nutzung möglichst lastschwacher Zeiten

#### 4.1.5 Zentrale Sendeabwicklung (SZ-DasErste)

Clip-Dauer	Ganze Sendungen, typischerweise > 30 min
Empfänger	SZ-DasErste (ARD Sternpunkt) Punkt zu Punkt Transfer
Vorlauf/Vereinbarte Überspielung	Mehrere Tage bis mehrere Stunden vor Sen- dung
Ziel	Einfachere Verfügbarkeit des Materials, inkl. weiterer Zusatzdaten beim Empfänger Nutzung möglichst lastschwacher Zeiten

## 5 Technische Rahmenbedingungen

### 5.1 ARD-Hybnnet

Die ARD verfügt mit dem ARD-Hybnnet über ein breitbandiges SDH-basiertes Übertragungsnetzwerk. Die für den Filetransfer genutzten IP-Verbindungen sind mit IP over ATM realisiert. Eine Mindestbandbreite für die Gesamtheit der IP Verbindungen ist durch die Verwendung von PVCs (Permanent Virtual Connections) garantiert. Die IP-Verbindungen müssen breitbandige Filetransferverbindungen ermöglichen und für den Filetransfer bittransparent sein. Da alle Rundfunkanstalten der ARD einen breitbandigen TCP/IP-Zugang in das ARD-Hybnnet haben, ermöglicht dies grundsätzlich einen Austausch von Video-Files.

Es ist davon auszugehen, dass in den Rundfunkanstalten Systeme zur Kontrolle von Kommunikationsbeziehungen (Layer 4 Packagefilter) zum Einsatz kommen können.

## **5.2 Regionales WAN**

Da bei den einzelnen Landesrundfunkanstalten unterschiedliche Netztechniken in den regionalen Netzen zum Einsatz kommen (DTM, ATM...), wird auch die TCP/IP-Anbindung möglicherweise unterschiedlich realisiert. Es gelten jedoch ähnliche Voraussetzungen wie in 5.1.

## **5.3 Anbindung an externe Organisationen**

Die Anbindung an externe Organisationen (z.B. EBU, Rundfunkanstalten außerhalb der ARD und Produktionshäuser) muss grundsätzlich möglich sein, hierbei ist insbesondere auf offene und standardisierte Schnittstellen zu achten. Die Anbindung einer externen Organisation bedarf der Prüfung der zu transportierenden Datenmengen sowie deren Einfluss auf die Performance des Video-Filetransfers, insbesondere während der Prime-Time.

## **5.4 Systemlandschaft der Rundfunkanstalten**

Da die jeweiligen Produktionssysteme in den einzelnen Rundfunkanstalten die unterschiedlichsten Stände der Technik repräsentieren, ist ein einheitliches Szenario für die Einbindung des Video-Filetransfersystems nicht gegeben.

# **6 Workflowanforderungen der ARD**

## **6.1 Redaktionelle Anforderungen**

*Die redaktionellen Anforderungen können erst nach fundierten betrieblichen Erfahrungen aufgestellt werden, deshalb werden diese nachträglich ergänzt.*

### **6.1.1 Aktualität**

### **6.1.2 Werbespots/Trailer**

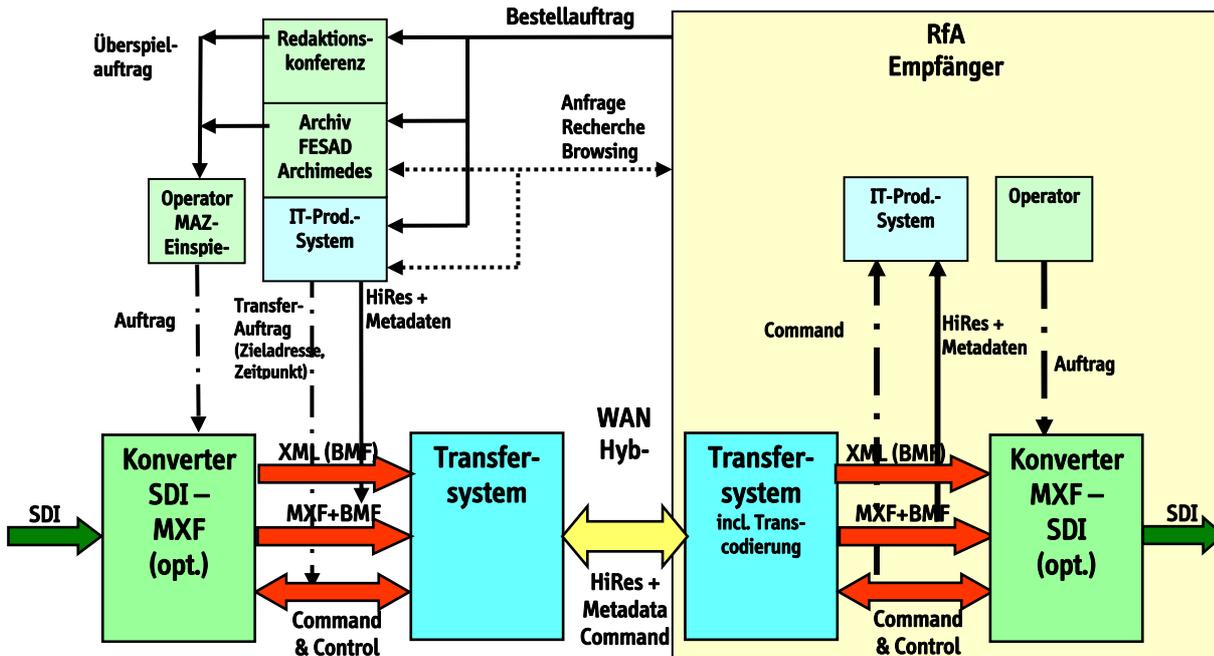
### **6.1.3 Programmaustausch/-zulieferung für Magazine**

### **6.1.4 Allgemeiner Programmaustausch**

## 6.1.5 Zentrale Sendeabwicklung (ARD-ZSAW)

### 6.2 Betriebliche Anforderungen

Die Diskussionen zu den betrieblichen Anforderungen ergaben für das Fernsehen, dass ein gezielter und gerichteter Filetransfer (bilateraler Filetransfer) anzuwenden ist (s. nachfolgende Abbildung).



Generell muss das System so aufgebaut werden, dass ein Einstieg zu unterschiedlichen Stadien der Migration möglich ist und somit jede Rundfunkanstalt mit ihren betrieblichen Gegebenheiten am Transfersystem angebunden werden kann.

Die im einzelnen aufgeführten zu überspielenden Beiträge spiegeln auch die Priorität der Vorgehensweise zur Einführung von Video-Filetransfer wieder. Mithin muss mit hoher Priorität die Überspielung von aktuellen Beiträgen realisiert werden. Durch den Einsatz von unterschiedlichen Produktions-, Archiv- und weiteren Systemen in der ARD ist darauf zu achten, dass ein Zusammenspiel (Metadaten und Essenz) der Systeme über das Video-Filetransfersystem hinweg erreicht wird. Eine Live-Überspielung über das Transfersystem ist momentan nicht zu berücksichtigen. Bis auf weiteres ist der Push-Betrieb für den Video-Filetransfer vorzusehen.

#### 6.2.1 Anforderung basierend auf dem Workflow-Prinzip

- Die bestellende RfA stellt eine Anfrage bei der abgebenden RfA auf Grund eines Telefonats, einer Recherche im Archivsystem oder im IT-Produktionssystem (Schaffung eines für den Programmaustausch freigegebenen Bereiches) der abgebenden RfA.

Recherche und Browsing erfolgen nicht auf oder über das Transfersystem.

- b) Nach erfolgreicher Anfrage/Recherche wird der Auftrag durch die bestellende RfA beim den Redaktionen, im Archiv oder dem IT-Produktionssystem der abgebenden RfA ausgelöst. Der Auftrag wird durch eine Order-ID (siehe Regelwerk Fernsehproduktion) gekennzeichnet, welche durch die bestellende RfA festgelegt wird, und welche dem überspielten Material als Metadatum mitzugeben ist, um die Zuordnung bei mehreren Überspielaufträgen zu gewährleisten.
- c) Bereitstellung des Materials für den Filetransfer in der abgebenden RfA.

*MAZ gestütztes Produktionsumfeld*

Der Operator spielt den Beitrag von MAZ via SDI (zusätzlicher Codierungsvorgang ist erforderlich) oder als codiertes Material (e-VTR) zuzüglich händischer Eingabe der Metadaten in das Transfersystem ein. Die Codierung des eingespielten SDI-Signals erfolgt in einer vom Transfersystem getrennten Applikation.

*IT-gestütztes Produktionsumfeld*

Bei IT-basierten Archiv- und Produktionssystemen erfolgt nach Auftragserteilung die Übergabe des Video-/Audiomaterials und der Metadaten automatisch in das Transfersystem mit einer daran anschließenden selbständigen Übertragung zum gewählten Ziel. Die Übergabe erfolgt im vorliegenden Kompressionsformat ohne jegliche Umcodierung.

- d) Grundsätzlich ist folgender Signalweg abzubilden:
- Abgebender Produktionsserver bzw. Operator für das Einspielen/ ->
  - Transfersystem abgebende Rundfunkanstalt ->
  - Transfersystem annehmende Rundfunkanstalt ->
  - Annehmender Produktionsserver bzw. Operator für das Ausspielen,
- e) Die Transferdauer über alles zwischen IT-basierten Produktionssystemen der Rfa muss unter Einbeziehung des aktuellen Netzzustandes kleiner oder gleich Realzeit sein. Bereits während der hausinternen Übergabe des Materials an das Transfersystem muss der Transfer gestartet werden können.
- f) Der Austausch muss sofort durchführbar sein. Optional gibt es den verzögerten Transfer in verkehrsschwachen Zeiten (Nacht), resultierend aus einem Tag-/Nachtarif für das Netzwerk.
- g) Die empfangende Rundfunkanstalt muss in der Lage sein Prioritäten an gleichzeitig eingehenden Transfers zu vergeben.
- h) Für den Austausch des Materials auf der technischen Ebene ist zunächst der Push-Betrieb (mit der Möglichkeit einer Adressengruppenbildung für Point → Multipoint-Transfer) vorzusehen, der nach der entsprechenden Freigabe des Materials zu erfolgen hat. Der Transfer wird von der abgebenden Rundfunkanstalt initiiert.

- i) Zusätzlich zum Transfer des Materials müssen erforderliche Metadaten ausgetauscht werden. Die Festlegung der auszutauschenden Informationen (Metadaten) erfolgt auf der Grundlage des Regelwerks Fernsehproduktion.
- j) Nach dem Transferauftrag sind sofort die Metadaten über die Essenz aus dem abgebenden Transfersystem an das der empfangenden RfA über die Verfügbarkeit des Materials auszutauschen (Metadaten vor Essenz).
- k) Das Transfersystem des Empfängers muss in der Lage sein, das empfangene Material zwischenspeichern. Es muss ein Speicher in ausreichender Kapazität integrierbar sein. Die jeweils erforderliche Kapazität ist durch die jeweilige Rundfunkanstalt individuell festzulegen.
- l) Das empfangende und sendende Transfersystem muss je eine Meldung über den erfolgreich abgeschlossenen Transfer des Materials erzeugen.
- m) Entsprechend der Festlegung der empfangenden Rundfunkanstalt erfolgt mittels jeweils eigenständiger Applikationen die Ausspielung auf MAZ (sofern notwendig) oder die Weiterleitung in das nichtlineare hauseigene Produktions-/Archivsystem des Empfängers, einschließlich der eventuell notwendigen Transcodierung des Kompressionsformates und Anpassung des Containerformates.

## **6.2.2 Anforderungen basierend auf den Einsatzgebieten**

Nachfolgend werden zusätzliche Eigenheiten und Anforderungen, die sich auf Grund der unterschiedlichen Einsatzgebiete ableiten, aufgezeigt.

### **6.2.2.1 Aktualität**

- Der Austausch von Material für die Aktualität muss gekennzeichnet werden können und sofort sowie vorrangig durchführbar sein.

### **6.2.2.2 Programmaustausch/-zulieferung für Magazine**

- Übernahmen von Metadaten aus IT-basierten-Systemen für eine partielle Materialüberspielung müssen möglich sein.
- Point → Multipoint-Transfer muss möglich sein.

### **6.2.2.3 Allgemeiner Programmaustausch**

- Die Transferdauer kann länger als eine Überspielung in Realzeit sein.
- Zur Übergabe von Austauschaufträgen aus Archivsystemen wie FESAD(neu) und Archimedes sind Anpassungen erforderlich. Die Selektion soll über die Archivsysteme (FESAD Preview, Archime-

des) erfolgen. Die Recherche und Erstellung der Austauschaufträge erfolgt nicht durch das Transfersystem.

#### **6.2.2.4 Zentrale Sendeabwicklung (ARD-SZ-DasErste)**

- Zusätzlich zum Transfer des Materials ist die Möglichkeit des Austausches von Fernsehtext-Untertitel erforderlich. Dabei sind mindestens, entsprechend den "Technischen Richtlinien zur Herstellung von Fernsehproduktionen für ARD, ZDF und ORF", die Signale der Zeilen 20 und 21 sowie 333 und 334 (vertikalen Austastlücke), zu berücksichtigen.

## **7 Umsetzungskonzept**

### **7.1 Systemansatz**

Für den Video-Filetransfer soll ein eigenständiges Transfersystem zum Einsatz kommen, um eine Entkopplung von rundfunkinternen Produktionssystemen, aber auch um einen einheitlichen Sicherheitslevel zu gewährleisten.

Die RfA haben vereinbart, für den Austausch das Fileformat MXF entsprechend der aktuellen SMPTE-Spezifikationen einzusetzen. Das aus der RfA übergebene Fileformat MXF hat den vereinbarten Übergaberichtlinien (siehe Anhang A.1) zu entsprechen.

Ausgetauscht werden Essenzen (Bild und Ton) plus Metadaten bis auf weiteres im Push-Betrieb.

Für die Generierung der Files von, auf Videobändern gespeicherten Materialien ist eine vom Transfersystem getrennte Applikation vorzusehen. Diese Applikation übernimmt neben dem Einspielen und der Kompression der Essenz auch die Codierung des Fileformats MXF. Darüber hinaus ermöglicht sie die Eingabe notwendiger Metadaten. Weitere Spezifikationen sind dem Anhang A.2 zu entnehmen.

Die abzugebenden Beiträge sollen über den Cacheserver für den Transferprozess bereitgestellt werden.

Die an einem Standort eingehenden Beiträge sollen in ihrem originären File- und Kompressionsformat (MXF inklusive Metadaten plus XML) auf einem zentralen 'Cachespeicher' abgelegt werden.

In einem nächsten Schritt soll das Kompressionsformat der eingegangenen MXF-Files überprüft und entsprechend der hausinternen Verwendung (Transcodierung und Transwrapping) angepasst werden. Die Anpassung an das Zielformat soll immer auf der Empfängerseite bereits während des Material-Empfangs (nicht beim Einstellen der Essenz beim abgebenden Transfersystem) erfolgen und soll als separates Modul realisiert werden. Weitere Spezifikationen sind dem Anhang A.3 zu entnehmen.

Ist die Erzeugung von Videobändern nach dem Transferprozess erforderlich soll das Ausspielen von MXF-Files mit einer eigenständigen Applikation möglich sein. Weitere Spezifikationen sind dem Anhang A.2 zu entnehmen.

Bei der Ausspielung von Essenz als SDI-Signal mittels der Ausspiel-Applikation, ist eine Schnittstelle zu Druckerapplikationen für den Ausdruck von Metadaten vorzusehen.

Im Transfersystem sind geeignete Mittel, optional eine Datenbank, zur Beitragsverwaltung für Essenz

und Metadaten vorzusehen. Die Konsistenz der Informationen zwischen den Transfersystemen ist zu gewährleisten. Die Kopplung an ein vorhandenes Content-Management System ist Voraussetzung für einen geschlossenen Workflow.

## **7.2 Technische Erfordernisse**

### **7.2.1 Grundlegende Anforderungen an das Transfersystem**

- Die Übergabe (In und Out) der Essenz an das Transfersystem erfolgt als File. Ein Wechsel des Fileformats und der Videokompression für die Übertragung ist nicht zulässig.
- An das Transfersystem übergebene Files und Metadaten müssen für weitere Transfers weiterhin verfügbar sein können. Metadaten müssen hierfür entsprechend angepasst werden können.
- Zur Übertragung des Materials müssen mehrere Transferprozesse zwischen verschiedenen Transfersystemen gleichzeitig möglich sein.
- Ebenso müssen mehrere Transferprozesse zwischen den gleichen Transfersystemen gleichzeitig möglich sein.
- Zur Übergabe der Essenz im Fileformat sind Standard-IT-Schnittstellen vorzusehen, die die erforderlichen Übertragungsraten gewährleisten.
- Beim Einspielen über SDI muss auf der Empfängerseite die Übergabe als MXF-File sowie das Ausspielen als SDI möglich sein. Auch bei der Übergabe eines MXF-Files muss diese Forderung erfüllt sein.
- Der Link zwischen Metadaten und Essenz muss mittels Identifikatoren sichergestellt sein. Vorzugsweise ist dafür der UMID vorzusehen, File-ID und Filename sollen wahlfrei als weitere Möglichkeit zur Verfügung stehen.
- Der Zugriff auf Metadaten muss über einen API möglich sein.
- Metadaten müssen über ein Nutzerinterface (GUI) darstellbar sein.
- Zur automatischen und zielgerichteten Weiterleitung von empfangenen Files vom Transfersystem in IT-basierte Produktionssysteme sind einheitliche Steuerprotokolle vorzusehen.
- Die eigenverantwortliche Steuerung von Transfers muss gleichzeitig von mehreren Stellen (Clients) möglich sein.
- Die Steuerung muss über ein API, als auch mittels der übergebenen Metadaten möglich sein.
- Während des laufenden Transfers muss bei der empfangenden RfA ein Zugriff auf Content möglich sein. Der Transfer des Files muss während des hausinternen Einspielvorgangs bzw. der Übergabe des Files an das abgebende Transfersystem bereits möglich sein.

- Der Transferstatus für laufende Transfers muss sowohl am abgebenden und empfangenden Transfersystem angezeigt werden können. Der Transferstatus soll den prozentuellen Fortschritt, die aktuelle Transferrate sowie die daraus kalkulierte noch verbleibende Transferzeit beinhalten.
- Jeder Transfer muss sofort und vorrangig durchführbar sein.
- Für die Planung von Transfers soll ein Scheduler zur Abwicklung zeitgesteuerter Überspielung vorgesehen werden.
- Im Falle einer Unterbrechung der Übertragungstrecke oder eines Ausfalls des Transfersystems muss die Übertragung selbsttätig an der Stelle wieder aufgenommen werden, an der die Unterbrechung aufgetreten ist, sobald die Strecke bzw. das Transfersystem wieder einsatzbereit sind.
- Status- und Fehlermeldungen haben in einer für den Benutzer verständlichen Form zu erfolgen.
- Ein laufender Transfer muss durch die abgebende Rundfunkanstalt abgebrochen werden können. Eine entsprechende Statusmeldung ist an beiden Transfersystemen zu erzeugen.
- Die Software des Transfersystems ist als Dienst aufzusetzen, der bei einem Restart automatisch gestartet wird. Die Software soll Clustering unterstützen (Aktiv-/Passiv-Cluster).

### **7.2.2 Metadaten und Austausch-Schema**

Die für den Austausch erforderlichen Informationen (Metadaten) sind im Regelwerk Fernsehproduktion (FSP) spezifiziert und sind im Rahmen einer direkten Kopplung des Transfersystems an ein IT-basiertes Produktionssystem zu berücksichtigen. Im Falle einer Einspielung des Materials über die Einspielapplikation kann die abgebende Rundfunkanstalt innerhalb des vorgegebenen Rahmens (Regelwerk FSP) eine eigene sinnvolle Festlegung hinsichtlich des Umfangs treffen. Hierbei sind die, Empfangende\_Rundfunkanstalt, Empfangende\_Redaktion, Abgebende\_Rundfunkanstalt und Programmtyp und Titel, Tonspurbelegung\_Audio1-8, Dauer\_Videomaterial absolute Pflichtfelder. Order-ID, Redaktionelle\_Bemerkungen, Tonstatus, Fernsehtext-Untertitel, Jugendfrei-Status und Bildformat sind für den Anwender Optionalfelder.

Die Information Abgebende\_Rundfunkanstalt muss vordefinierten Liste erfolgen. Die Dauer des auszutauschenden Materials in Dauer\_Videomaterial ist automatisch zu erzeugen. Der Titel ist mit einem Default-Wert (Clip N) automatisch vorzubesetzen.

Für die Zuspelung von Material zur zentralen Sendeabwicklung ist zusätzlich die Identifikation vom Typ ARD-SZ-Abspielnummer ein absolutes Pflichtfeld.

Die Metadaten müssen zusammen mit der Essenz im Fileformat MXF oder mittels eines XML-File entsprechend des Schemas des Broadcast Metadata exchangeFormat BMF, entwickelt durch das IRT, übergeben werden.

Sind Metadaten bei der Übergabe an das Transfersystem sowohl in MXF und XML vorhanden, so hat der XML-Metadatenatz Priorität. Parsen von Metadaten aus MXF und XML muss möglich sein.

Zwischen den Transfersystemen müssen die erforderlichen Metadaten in beiden Varianten (MXF und XML entsprechend BMF) ausgetauscht und beim Empfänger ausgegeben werden.

### **7.2.3 Antwort- und Rückmeldezeiten**

Meldezeiten (für Sender und Empfänger) für die Mitteilung des erfolgreichen Empfangs oder fehlerhafte oder unterbrochene Übertragungen: maximal 10 Sekunden.

Es sind Status-/Fortschrittsanzeigen sowohl am Sender als auch Empfänger bereitzustellen.

### **7.2.4 Signalverarbeitungszeit**

Es ist eine Laufzeit zu erreichen, die einen systemübergreifenden Transfer von kleiner oder gleich Realzeit (Video-Streaming) gewährleistet. In diese Betrachtung sind auch die Verarbeitungszeiten für Codecs usw. zu berücksichtigen.

Zur Minimierung der Signalverarbeitungszeit muss gewährleistet sein, dass Files während des Schreibvorgangs mit nur einem minimalen Versatz gelesen werden können.

Der Bezug von Video und Audio muss erhalten bleiben.

## **7.3 Technische Ausführung**

Für die Ausführung des Video-Filetransfersystems sowie der Applikationen für Ein-/Ausspielen und Transcodierung ist die Technische Richtlinie Nr. 3/1-8/2 "Allgemeine Richtlinien für Entwicklung, Fertigung und Lieferung von Studiogeräten, -systemen und -anlagen der Tonfrequenz- und Videofrequenztechnik" zu berücksichtigen.

### **7.3.1 Speicher**

Lokale und Zentrale Speicher müssen im laufenden System erweiter- und wartbar sein. Die Konfiguration und Erweiterungsmöglichkeiten des Systems müssen dokumentiert sein. Daten über Zuverlässigkeitsprüfungen und Freigabe neuer Festplatten müssen offen gelegt werden.

Zur Sicherung der Daten und Aufrechterhaltung laufender Transfers bei Ausfall einer Harddisk des Speichers ist der Speicher im RAID-Level 5 zu konfigurieren und zu betreiben. Um die volle Funktionsfähigkeit bei einem Harddiskausfall aufrechtzuerhalten muss eine HotSpare-Harddisk im Speichersystem vorhanden sein.

### **7.3.2 Anforderungen an die Graphischen Oberflächen der Applikationen**

- Zur Darstellung und Durchführung von Aktionen muss ein an den internen Workflow anpassbares Nutzerinterface (GUI) bereitgestellt werden,

- die Einbindung der Transferbedienoberfläche in andere Systeme muss möglich sein,
- die graphische Oberfläche muss den Bedürfnissen der betrieblichen Abläufe angepasst werden,
- alle Einstellungen der Arbeitsoberfläche (Applikation und Betriebssystem) müssen anwenderbezogen abgespeichert werden können.
- Die entsprechenden ISO Normen der Normenreihe DIN EN ISO 9241 sind zu berücksichtigen.

#### ***Grafische Bedienoberfläche***

- Übersichtlichkeit und Konfigurierbarkeit,
- Belegung der Datenmonitore muss frei wählbar sein, z.B. können dann korrelierende Fenster benachbart angeordnet werden,
- flache Menüstrukturen, z.B. sollten die wichtigsten Bedienelemente in der obersten Ebene liegen, einfache Erreichbarkeit von Untermenüs,
- Anordnung und Belegung der Bedienelemente muss frei konfigurierbar sein,

#### ***Erkennbarkeit***

- Einfache anwenderbezogene Einstellung der Größe von Bedienelementen und Schriften,
- permanente Rückmeldung des Systemstatus muss in der Bedienoberfläche erfolgen d.h. alle Aktivitäten müssen durch entsprechende Symbole angezeigt werden,
- Kontrast und Farbe müssen anpassbar sein,
- Möglichkeit der farbneutralen Einstellung des Hintergrundes durch den Anwender sowie einer kontrastreichen Darstellung (z.B. Vermeidung schwarzer Schriften auf dunklem Hintergrund).

### **7.3.3 Schnittstellen und Erweiterung für Anbindung externer Systeme**

#### **7.3.3.1 Netzwerkschnittstellen ( intern und extern)**

Alle Netzwerkschnittstellen müssen IP-basiert sein. Auf Netzwerkschicht 2 können unterschiedliche Mechanismen zum Einsatz kommen, je nach Auslegung z.B. der internen Netze der Rfa.

Das vom Transfersystem verwendete Übertragungsprotokoll muss in der Lage sein, die verfügbare Bandbreite im Hybnet vollständig auszunutzen. Dabei dürfen sich Faktoren, wie hohe Round-Trip Zeit etc. nicht massiv auf die genutzte Bandbreite auswirken. Alle möglichen Effekten eines realen Weitverkehrsnetzes (Laufzeitschwankungen, lange Round Trip Zeiten, Paketverluste, dynamische Wegegwahl etc.) müssen durch entsprechende Mechanismen im Transfersystem kompensiert werden (z.B. durch eine Parallelisierung von mehreren TCP Strömen). Das verwendete Übertragungsprotokoll muss ferner sicherstellen, dass die übertragenen Daten im empfangenden Transfersystem fehlerfrei zur Verfügung stehen.

### **7.3.3.2 Shared Disk (Zugriff auf das Material von beliebiger Stelle)**

- Um den Zugriff auf den Speicher ortsunabhängig gestalten zu können, muss der Datenträger an ein Netzwerk gekoppelt werden können (z.B. über Fiberchannel oder Gigabit-Ethernet).
- In einem SAN ist es Voraussetzung, dass das eingesetzte Filesystem den gleichzeitigen Zugriff auf die gespeicherten Daten durch entsprechende Regel- und Sicherheitsmechanismen unterstützt.
- In einer NAS-Struktur erfolgt der Zugriff über einen Server, welcher die parallelen Speicherzugriffe über Netzwerkverbindungen verwaltet und entsprechende Regel- und Sicherheitsmechanismen unterstützt.

## **7.4 IT-sicherheitstechnische Anforderungen**

Bei Einführung von neuen IT basierenden Applikationen ist eine Reihe von Anforderungen an die IT-Sicherheit von Relevanz. Dieser liegen allgemeinverbindlich gesetzliche und rundfunkinterne organisatorische Regelungen zugrunde, die im Detail zu beachten sind.

Elementare Grundlage für die IT-sicherheitstechnische Betrachtung von Applikationen bildet die Klassifizierung für Nutz- und Konfigurationsdaten auf der Grundlage der ermittelten Nutzeranforderungen zur

- Vertraulichkeit
- Integrität
- Verfügbarkeit
- Nachvollziehbarkeit (wenn gesetzliche Grundlagen dies erfordern).

Auf der Basis dieser Datenklassifizierung, die durch jede Rundfunkanstalt nach ihren internen Richtlinien anzupassen ist, sind die folgenden Konzepte und Anforderungen im Transfersystem umzusetzen.

### **7.4.1 Berechtigungskonzept**

Es sind Rollen und Berechtigungsverfahren sowie Authentifizierungsverfahren auf der Basis der rundfunkinternen IT-Sicherheitsrichtlinien festzulegen.

Um Fremdzugriffe und damit resultierende Störungen zu verhindern hat das Transfersystem erforderliche Verfahren zur Umsetzung der Richtlinien bereitzustellen und nachzuweisen.

Insbesondere müssen mittels einer Rechteverwaltung Nutzer- und Dateisystemrechte auf einen, nach entsprechenden rundfunkinternen Vorgaben sicheren und angepassten Umfang setzbar sein (z.B. Standard-Nutzerrechte auf ein Minimum reduzieren, keine Administrator Rechte). Aus Gründen der Betriebssicherheit und Systemstabilität wird die Möglichkeit einer hierarchischen Vergabe von Zugangsrechten zur Betriebs- und Applikationssoftware gefordert.

#### **7.4.2 Administration, Service und Wartung**

Es sind Rollen und Berechtigungen für Administratoren auf der Basis der rundfunkinternen IT-Sicherheitsrichtlinien festzulegen.

Das Transfersystem hat hierzu die erforderlichen Verfahren zur Umsetzung bereitzustellen und nachzuweisen.

Zur Unterstützung der System-Administration sind betriebliche Zustände des Transfersystems zu protokollieren. Hierzu sind folgende Protokollierungen und Funktionalitäten vorzusehen:

- Logging von ausgeführten Aktionen für User und Administratoren,
- Logging von Systemzuständen und Fehlern,
- Logfiles müssen für Servicezwecke (maschinennah und übersichtlich gestaltet) generierbar und in einfacher Weise auswertbar sein,
- Logfiles und Logging-Prozesse dürfen das System nicht überlasten und müssen skalierbar sein.

#### **7.4.3 Havariekonzept und Disaster Recovery**

- Es ist nachzuweisen, dass kritische Komponenten des Transfersystems keine Single-Point-of-Failure aufweisen.
- Sollte ein Endgerät wegen eines Ausfalls der 230 V-Versorgung vorübergehend nicht zur Verfügung stehen, soll es bei Rückkehr der Versorgungsspannung selbsttätig in den vorgeschriebenen Betriebszustand zurückkehren und wieder sende-/empfangsbereit sein.
- Es soll eine automatische Störungserkennung mit einer Signalisierung (z.B. per e-mail, SNMP) an Servicebereiche verfügbar sein.
- Ein Watchdog, der erkennt ob das Transfersystem ausgefallen ist, soll verfügbar sein.
- Ferner ist nachzuweisen, dass das Transfersystem im Falle eines Disaster Recovery auf der Basis von gesicherten Daten in einem spezifizierten Zeitraum wieder in einen betriebsfähigen Zustand überführt werden kann. Der Hersteller des Transfersystems hat hierzu ein angepasstes Datensicherungskonzept vorzulegen.

#### **7.4.4 Systemsicherheit**

Im Transfersystem sind Maßnahmen zum Schutz vor unvorhersehbaren Ereignissen zu treffen.

#### **7.4.4.1 Härtung des Betriebssystems**

Grundsätzlich soll ein gehärtetes Betriebssystem zum Einsatz kommen. Die Festlegungen zur Härtung des Transfersystems sind an Hand der Datenklassifizierung und den Einsatzbedingung der jeweiligen Rundfunkanstalt zu treffen. Das Transfersystem hat die Möglichkeiten zur Härtung bereitzustellen.

Hierzu zählen insbesondere Maßnahmen zur Zugangskontrolle zu den einzelnen Servern, die mit folgenden Einschränkungen abgesichert werden sollen:

- BIOS durch sicheres Passwort schützen,
- Laufwerke (z.B. Diskette) wenn möglich deaktivieren (HW, BIOS),
- Bootreihenfolge entschärfen,
- Schnittstellen wie USB, externer SCSI-Bus oder Modems deaktivieren,
- ungenutzte Funktionen wie WLAN, FireWire, Bluetooth usw. deaktivieren,
- nur für den Betrieb notwendige Dienste und Schnittstellen aktivieren,
- die Kommunikationsmöglichkeiten des Transfersystems sind auf den erforderlichen Umfang zu beschränken (keine E-Mail, IRC, Webbrowser, allgemeine Shares etc.).

#### **7.4.4.2 Konfiguration und Pflege der Software Plattform**

Die Installationsvoraussetzungen und die Anforderungen an das Betriebssystem, sowie der aktuelle Status der Software und relevante Release Notes müssen bereits vor oder spätestens während der Abnahme vorliegen. Der aktuelle Funktionsumfang und bereits bekannte Fehler müssen in schriftlicher Form vorliegen. Alle zum Betrieb notwendigen Einstellungen und Konfigurationen des Transfer-, Ein-/Auspiel- sowie Transcodierungssystems müssen eindeutig dokumentiert werden. Es soll ein Standard-Betriebssysteme zu Anwendung kommen. Die Anwendersoftware ist eindeutig von der Betriebssoftware zu trennen. Geänderte Anforderungen an das Betriebssystem müssen beschrieben werden. Das Betriebssystem und die gesamte zur Installation notwendige Software sind Bestandteil des Lieferumfanges.

Die Sourcecodes für die Software des Transfersystem und der entsprechenden Applikationen müssen aus Gründen der Investitionssicherheit an einer zu vereinbarenden Stelle hinterlegt sein.

Bei dem Video-Filetransfersystem handelt sich um eine ARD-weite einheitliche Lösung. Eine individuelle Anpassung ist nur nach Abstimmung der beteiligten Partner zulässig.

#### ***Schutz der Software***

Der Schutz der Software muss ohne Dongle erfolgen.

#### ***Pflege der Software Plattform***

Bei Erscheinen von Servicepacks und Patches muss bis spätestens 1 Monat nach Erscheinen gewährleistet sein, dass das Betriebssystem sowie alle verwendeten Softwarekomponenten aktuell gehalten werden können. Der Hersteller hat eine Zusicherung zur Lieferung von sicherheitsrelevanten Patches abzugeben.

Eine Einbindung in das Patchmanagement der Rundfunkanstalten muss ermöglicht werden.

#### Release Notes

- Release Notes neuer Softwareversionen müssen bereits vor oder spätestens während der Installation vorliegen, ggf. sind die Installationsvoraussetzungen zu benennen. Die Release Notes müssen insbesondere neue Funktionen, beseitigte Fehler und bereits bekannte Fehler eindeutig benennen. Geänderte Anforderungen an das Betriebssystem müssen beschrieben werden.

#### Software Releases

- Bei neuen Softwareversionen ist grundsätzlich zwischen Fehlerbeseitigung (Update) sowie neuen Funktionalitäten und Leistungsparametern (Upgrade) zu unterscheiden.
- Updates zur Fehlerbeseitigung sind kostenfrei zur Verfügung zu stellen.
- Der Bezug und die Installation von Update und Upgrade müssen getrennt möglich sein. Notwendige Änderungen der Betriebssoftware und der standardmäßig enthaltenen Plug-Ins müssen mitgeliefert werden.
- Bei der Einführung neuer Softwareversionen muss im Bedarfsfall Unterstützung durch den Hersteller geleistet werden.
- Grundsätzlich ist darauf zu achten, dass neue Software erst nach ausreichender Erprobung beim Hersteller und einer Evaluierung beim Institut für Rundfunktechnik an die Rundfunkanstalten ausgeliefert wird.
- Es muss sichergestellt werden, dass alle Video-Filetransfersysteme auf identischen Software-Ständen gehalten werden können. Zur Sicherstellung ist ein geeignetes Verfahren einzusetzen. Die Abwärtskompatibilität zu vorhergehenden Upgradeversionen ist zu gewährleisten.
- Alle für das System relevanten dynamischen Fehlerlisten oder Fehlertabellen müssen zur Verfügung stehen.

#### **7.4.4.3 Virenschutz**

Es muss möglich sein, auf den am Video-Filetransfer beteiligten PCs und Servern ständig aktualisierte Virens Scanner laufen zu lassen.

Der Hersteller des Transfersystems hat die Zusicherung und den Nachweis der Funktionsweise des Systems mit installiertem Online- Virenschutz zu erbringen.

Minimal muss der Nachweis mit einem Produkt zum Virenschutz erbracht werden, das folgende Anforderungen erfüllt:

- Unterstützung des eingesetzten Betriebssystems,
- zentrale Administration mit Hilfe einer übersichtlichen Management-Konsole,
- frei konfigurierbares Report- und Warnsystem zur Unterstützung des Administrators
- Implementierung eines Konzeptes zur Vereinfachung der Verwaltung, z.B. in Form von Domänen,
- Möglichkeit des Einsatzes verschiedener Scan-Typen,
- Realtime-Scan,
- Scheduled-Scan (zeitlich geplante Scans),
- Manual Scan (Start von Hand zu jedem beliebigen Zeitpunkt),
- netzwerkweite automatische Patternfile-Verteilung,
- automatisches Komponenten-Update,
- hoher Bereitstellungszyklus der Patternfiles (hohe Aktualität, kurze Reaktionszeiten),
- automatischer Download der Virenschutz-Komponenten, wie Pattern Files und Scan Engines.

Der Dateityp der Videodateien kann unter der Voraussetzung, dass die Dateiendung dieses Dateitypes zum Abnahmezeitpunkt nicht für aktive bzw. virusgefährdete Inhalte verwendet wird, von der Onlineprüfung ausgenommen werden.

#### **7.4.5 Sicherheitsanforderung an die Implementierung der Anwendungen**

##### **7.4.5.1 Protokolle zur Kommunikation mit und zwischen den Transfersystemen**

Die verwendeten IP-Dienste sollen Standarddienste (von marktüblichen Firewallsystemen unterstützt) sein. Bei der Verwendung proprietärer IP-Dienste (nicht von marktüblichen Firewallsystemen unterstützt) ist nur TCP erlaubt und die Portnummern müssen definiert sein (in Bereichen kleiner 10 Portnummern pro Anwendung). Die Anwendung anderer Verfahren wird nicht ausgeschlossen. Es bedarf allerdings einer vorherigen Abstimmung mit sowie Zustimmung der ARD.

Grundsätzlich sind proxyfähige Standard-Internet-Dienste wie z.B. http oder ftp zu nutzen, dies gilt besonders für Datenübertragungen und Datenbankapplikationen.

- Die Kommunikation zwischen den Transfersystemen erfolgt über TCP/IP.
- Zur Abfrage von Status und Fehlermeldungen ist SNMP vorzusehen. Damit soll auch die Einbindung in übergeordnete Managementsysteme ermöglicht werden.

##### **7.4.5.2 Applikationen**

- Die Applikationen auf Servern müssen ohne Administrator- /Root-Rechte laufen.

- Serverapplikationen sind als Dienste zu implementieren (keine interaktive Benutzeranmeldung notwendig).
- Die Applikationen müssen auf Clients ohne Administratorrechte und ohne Änderung der Zugriffsrechte des Betriebssystems funktionieren.
- Automatisierte Clientfunktionen benötigen keine interaktive Benutzeranmeldung.
- Die Serverdienste sind über DNS-Namen erreichbar.
- Die Vergabe der Berechtigungen für die Applikationen erfolgt über die Applikation selbst oder über einen Directoryservice/Netzwerkbetriebssystem. Die Übertragung der Kennwörter hat verschlüsselt zu erfolgen. Rechteerteilung über IP-Adresszuordnung ist nicht zugelassen!
- Die Softwarebasis bei Browserapplikationen (z. B. JAVA Runtime Versionen) ist zu beachten und mit den nutzenden Rundfunkanstalten und Gemeinschaftseinrichtungen abzustimmen.
- Zusatzbelastung durch Applikationen wie (Grafische-) Remotekonsolen (z.B.VNC) etc., sind zu vermeiden bzw. nur nach individuellen Tests einzusetzen.

#### **7.4.5.3 Fernwartung**

Die Applikationen für das Video-Filetransfersystem sind möglichst so zu implementieren, dass auf Fernwartungszugänge verzichtet werden kann.

Bei notwendigem Einsatz von Fernwartung sind die folgenden Prinzipien zu berücksichtigen:

- Der Zugriff darf nur auf die relevanten Systeme möglich sein.
- Der Zugriff muss durch technische Maßnahmen eingeschränkt werden.
- Der Zugriff ist über IP zu realisieren.
- Die Rundfunkanstalt muss, wenn sie diese nicht selbst betreibt zumindest jederzeit kontrollieren können. Die Verantwortung für den Fernwartungszugang liegt bei der jeweiligen Rundfunkanstalt.
- Der Ausführende der Fernwartung (Dienstleister bzw. Rundfunkanstalt) muss die Sicherheitsprinzipien des ARD-CN schriftlich anerkennen.
- Für die Authentifizierung sind sichere Verfahren einzusetzen. Diese sind mit jeder nutzenden Rundfunkanstalt, entsprechend deren Sicherheitsvorschriften, abzustimmen.

Beim Einsatz von Remoteadministrationssoftware ist diese und deren Konfiguration mit jeder nutzenden Rundfunkanstalt entsprechend deren Sicherheitsvorschriften abzustimmen.

## Anhang

### A.1 Übergaberichtlinien für das Fileformat MXF

Als Fileformat für den Video-Filetransfer wird das Format MXF vorgegeben. Da MXF eine große Anzahl an Varianten bietet, wurde für den Video-Filetransfer eine Nutzungsvereinbarung zum Fileformat MXF getroffen. Diese Vereinbarung wird nachfolgend wiedergegeben und beruht auf Empfehlungen der adhoc AG "MXF Einführung", die im Auftrag der PTKO AG Video-Filetransfer ausgearbeitet wurden.

#### A.1.1 Vereinbartes Austausch-Szenario

Die folgenden Forderungen beziehen sich auf den Übergabepunkt zwischen der Produktionsumgebung einer Rundfunkanstalt und dem Transfersystem. Für den Transfer ist von jeder Rundfunkanstalt ein MXF-File bereitzustellen, das die nachfolgenden Spezifikationen erfüllt. Die Erstellung des MXF-Files ist nicht Bestandteil des Transfersystems sondern Bestandteil der Produktionsumgebung oder der beschriebenen Zusatzapplikationen.

Die abgebende Rundfunkanstalt hat sicherzustellen, dass die vereinbarten Spezifikationen eingehalten werden. Es ist nicht Aufgabe des Transfersystems die Einhaltung der Spezifikationen zu verifizieren oder umzusetzen.

Das Transfersystem ist nur für den Transfer von Content im Produktionsformat zuständig. Die Selektion und Bestellung des zu transferierenden Materials ist nicht Bestandteil des Transfersystems.

Für den Austausch werden fertige Sendungen, einzelne Beiträge, Sequenzen, Rohmaterial und Klammerteile zugelassen. **Für die erste Phase der Implementierung des Fileaustausches sind Beiträge (bis ca. 5 Minuten Länge) und Klammerteile (Ausschnitt aus einer Sendung oder Beitrag) zu berücksichtigen.**

Zeitlich kontinuierliche Inhalte werden in einem File ausgetauscht. Für Sammlungen von Klammerteilen bedeutet dies, dass jedes einzelne Klammerteil als eigenständiges File ausgetauscht wird. Zur Abwicklung des Austauschs von mehreren Materialien (z.B. Material mit Bezug zu Rohschnittlisten) wird festgelegt, dass die angeforderten Elemente **als eigenständige Aufträge ausgetauscht werden**. Um die eindeutige Zuordnung der transferierten Files sicherzustellen, ist jedem Auftrag ein eindeutiger Identifikator (Order-ID) zugeordnet. Das Format der Order-ID kann aus dem Regelwerk Fernsehproduktion entnommen werden.

#### A.1.2 Empfehlungen zur Anwendung des Fileformats MXF

##### *Essence Container*

Es wird der MXF Generic Container verwendet. Es wird im produzierten Kompressionsverfahren abgegeben. An Kompressionsverfahren werden zugelassen:

- MPEG 422P/ML (SMPTE S356, EBU-D94)
- DVbased/DVbased50 (SMPTE S314)
- DV (schließt MiniDV und DVCAM ein)

Anmerkung: Bei MiniDV ist Audio/Video nicht gelockt; Audio kann Abtastraten annehmen, die in der Produktion nicht Verwendung finden.

Um die Komplexität auf der Empfängerseite sowie den Aufwand für die Transcodierung zu reduzieren, wird der Austausch von Video-Basisband Signalen (SDI) und MPEG-2 MP@ML, Long-GOP zunächst nicht berücksichtigt. Für den Austausch von Video- und Audiosignalen werden, soweit anwendbar, die Vereinbarungen nach TPRF und weitere anwendbare Empfehlungen der FSBL-K zugrunde gelegt.

Die Belegung der Audiospuren muss kompatibel mit dem jeweiligen VTR-Format sein. Im Fall von Formaten der DV-Familie ist dies durch die feste Beziehung von Audio und Video im DIF-Strom sichergestellt. Im Fall von D10 sind die Kanäle des "8-Channel AES-3 Elements" der Implementierung des e-VTR entsprechend belegt.

Für den Austausch von Daten, die nicht im Videosignal eingebettet sind (z.B. Untertitel), bedarf es noch weiterer Festlegungen. Diese z.Zt. zweistreifig behandelten Daten können in MXF in einen eigenen Datentrack mit TC-Verkopplung zu den Audio- und Videoinhalten übertragen werden. Momentan ist die Spezifikation für den Austausch von Untertiteln noch in Arbeit. Da bei der D10 Codierung in der vertikalen Austastlücke enthaltene analoge Signale im komprimierten Datenstrom enthalten sind, können in diesem Format Videotext-basierte Untertitel bereits einstreifig ausgetauscht werden. Der Austausch von MHP-Daten wird zu einem späteren Zeitpunkt festgelegt.

### ***Index Tabellen***

**Index-Tabellen sind nicht zwingend erforderlich.** Werden Index-Tabellen erzeugt und ausgetauscht, darf der Empfänger, falls er Index-Tabellen nicht verwendet, den Transfer nicht abrechnen. Vorzugsweise sollte die Index-Tabelle zu Beginn des MXF-Files übertragen werden. Sind in der empfangenden Rundfunkanstalt Index-Tabellen zwingend erforderlich, so hat diese selbst für eine eventuell erforderliche Erzeugung zu sorgen.

### ***Open/closed, complete/incomplete (play while transfer)***

Wird ein bereits vorhandenes File oder Teile davon übertragen, so müssen die Metadaten in der Header Partition übertragen werden. Diese Partition muss den Status "closed" besitzen. Damit sind die strukturellen Metadaten, wie z.B. die Signalisierung des Kompressionsformates und die Definition der Filestruktur bereits zu Beginn der Übertragung bekannt.

Zusätzlich soll die Header Partition auch den Status "complete" besitzen. In diesem Zustand enthalten die strukturellen Metadaten auch z.B. die Dauer des auszutauschenden Clips. Einige Anwendungen und Produkte, können diese spezielle Forderung nicht erfüllen. Beispiele dafür sind die Einspielungen über SDI oder bestimmte Betriebsfälle der e-VTR.

Mittels dieser Regelung wird sichergestellt, dass die Übertragung auch dann gestartet werden kann, wenn selbst die strukturellen Metadaten nicht vollständig bekannt sind.

### ***Externe/interne Essence***

Es werden ausschließlich MXF Files mit interner Essence übertragen. Files mit externer Essence sind nicht zugelassen.

### ***Identifikation***

Die auszutauschende Essenz ist eindeutig zu kennzeichnen. Dies wird durch den im Fileformats MXF enthaltenen UMID sichergestellt. Für die Zuordnung zu einem vom Empfänger gegebenen Auftrag ist die Überspielung durch die Order-ID zu kennzeichnen.

### ***Logische Struktur und beschreibende Metadaten***

Als Austauschschema für **Metadaten in Verbindung mit MXF und als XML-File** wird das Austauschschema BMF, entwickelt durch das IRT, vereinbart.

In der ersten Stufe der Einführung des Transfersystems sind **beschreibende Metadaten, die den Gesamtzusammenhang** des Beitrags bzw. des Klammerteils wiedergeben auszutauschen. Die Unterstützung zusätzlicher beschreibender Hierarchiestufen (z.B. Szenen oder Sequenzen eines Beitrages) ist in der ersten Stufe nicht zwingend erforderlich.

### ***Operational Pattern***

Es ist vorgesehen zeitlich kontinuierliche Einzelobjekte in separaten Files zu übertragen. Video, Audio und Daten sind in gemultiplexter Form (compound) auszutauschen. Damit ist sichergestellt, dass die ausgetauschten MXF Files streaming-fähig sind. Aus diesem Grund wird ausschließlich **das Operational Pattern 1a** vorgesehen.

### ***Multiplex (Partitionen)***

Body Partitionen und Random Index Pack (RIP) sind zugelassen. (Zur Absicherung werden die Gerätehersteller befragt.)

## **A.2 Mindestanforderungen an das Ein-/Ausspielsystem**

- Zum Transfer von Essenz, die nicht als File vorliegt, ist eine vom Transfersystem getrennte Applikation (Einspielsystem) vorzusehen, die eine SDI-Schnittstelle vorsieht und das eingehende DSC270-Signal codiert und in ein MXF-File verpackt. Für das Ausspielen ist eine äquivalente Applikation vorzusehen.
- Das Ein-/Ausspielsystem ist ein vom Transfersystem separates Modul. Es soll als eigenständige Applikation betrieben werden sowie clusterfähig sein.
- Beim Einspielen über SDI in das Transfersystem muss die gleichzeitige Pflichteingabe von Metadaten möglich sein. Beim Ausspielen über SDI müssen eine Anzeige und der Ausdruck der Metadaten möglich sein.
- Die Übergabe der Essenz im MXF-Fileformat aus dem Einspielsystem an das Transfersystem muss selbstständig erfolgen.
- Das im Einspielsystem erzeugte MXF-File hat den vereinbarten Übergaberichtlinien für das Fileformat MXF, siehe Anhang A.1, zu entsprechen.
- Eine zeitverzögerte Übertragung muss bereits am Einspielsystem festgelegt werden können.
- Die Bedienung des Transfersystems ist in die Bedieneroberfläche des Einspielsystems zu integrieren.
- Eine Liste der empfangenen Files mit Angaben zum Kompressionsformat soll angezeigt werden können.
- Für die Videokompression sind Verfahren entsprechend der "Technischen Richtlinien zur Herstellung von Fernsehproduktionen" anzuwenden. Die erforderlichen Codiereinrichtung haben die entsprechenden Standards für die Formate MPEG 422P/ML (SMPTE S356, EBU-D94), DVbased/DVbased50 (SMPTE S314), DV (schließt MiniDV und DVCAM ein) zu erfüllen.
- Zur Übergabe der Essenz im Fileformat sind Standard-IT-Schnittstellen vorzusehen, die die erforderlichen Übertragungsraten gewährleisten.

### **A.2.1 Spezifikation der Ein-/Ausgänge**

#### ***SDI-Ein-/Ausgänge***

Für das Ein-/Ausspielen von Videosignalen sind seriell digitale Interfaces (SDI) vorzusehen (SDI).

Digitale Eingangssignale, die in einem 625-Zeilensystem in der Zeile 6 bzw. 319 zwischen Y-Sample 207 und 341 (zwischen ca.15 µs und 25 µs nach SAV) gemäß der SMPTE RP 168 einen Schaltvorgang des Videosignals abbilden, dürfen keine Störung oder Unterbrechung des Einspielvorgangs verursachen.

Die Parameter sind gemäß dem "Handbuch der Fernsehsystemtechnik" (Kapitel 1 "Messtechnik für digitale Videosignale", Abschnitt 1.5 "Messungen und Qualitätskontrolle") zu messen.

### ***Audio-I/O***

Aus Gründen der Einführung von Mehrkanalton sind 2 digitale AES/EBU-Schnittstellen (4 Audiokanäle) vorzusehen. Die Übergabe von Audio sollte auch als "Embedded Audio" möglich sein. Die Übernahme der digitalen Audiosignale hat bit-transparent (kein Resampling) zu erfolgen.

Grundsätzlich darf durch die Ein-/Auspielapplikation kein Bild-/Tonversatz eingeführt werden.

Die EBU Technical Recommendation R83 enthält die Festlegungen für die Synchronisation von digitalen Audiosignalen in einer Fernsehproduktionsumgebung.

### ***Fernsehtext-Untertitel***

Fernsehtext-Untertitel, entsprechend den "Technischen Richtlinien zur Herstellung von Fernsehproduktionen für ARD, ZDF und ORF" sind beim Ein-/Auspielen zu berücksichtigen. Dies ist mindestens für die FS-TXT-UT-Signale aus den Zeilen 20 und 21 sowie 333 und 334 (Zeilen der vertikalen Austastlücke) zu gewährleisten. Die Form und Position des FS-TXT-UT-Signals muss hierbei erhalten bleiben.

### ***Timecode-I/O***

Für die Übergabe und den Austausch des zugehörigen Timecodes LTC ist eine entsprechende Schnittstelle vorzusehen.

### ***Taktung***

Für das Auspielen von Videosignalen ist eine Verkoppelung mit dem Studio-Referenzsignal (Blackburst) vorzusehen.

### A.3 Mindestanforderungen an das Transcodiersystem

- Der ankommende Clip muss bei der Übergabe nach dem Filetransfer im gewünschten Zielformat (Videokompression und Fileformat) der empfangenden RfA verfügbar sein. Die Transcodierung in das Zielformat erfolgt auf der Empfängerseite während des Material-Empfangs.
- Diese Transcodierung ist ein vom Transfersystem separates Modul. Sie muss als eigenständige Applikation betrieben werden können. Desweiteren muss sie als Dienst aufgesetzt und clusterfähig sein.
- Die Konfiguration und Bedienung des Transcodiersystems soll in das Transfersystem integrierbar sein. Die Konfiguration muss einfach durchführbar sein.
- Für die Videokompression sind Verfahren entsprechend der "Technischen Richtlinien zur Herstellung von Fernsehproduktionen" anzuwenden. Die Transcodiereinrichtung hat die entsprechenden Standards für die Formate MPEG 422P/ML (SMPTE S356, EBU-D94), DVbased/DVbased50 (SMPTE S314), DV (schließt MiniDV und DVCAM ein) zu erfüllen.
- Audiosignale sind bei einer Transcodierung bit-transparent (kein Resampling) zu übernehmen.
- Fernsehtext-Untertitel, entsprechend den "Technischen Richtlinien zur Herstellung von Fernsehproduktionen für ARD, ZDF und ORF" sind bei der Transcodierung zu berücksichtigen. Dies ist mindestens für die FS-TXT-UT-Signale aus den Zeilen 20 und 21 sowie 333 und 334 (Zeilen der vertikalen Austastlücke) zu gewährleisten. Die Form und Position des FS-TXT-UT-Signals muss hierbei erhalten bleiben.
- Die Transcodierung muss beim Empfänger frei wählbar sein.
- Es müssen mehrere Transcodierungen gleichzeitig möglich sein.
- Zur Übergabe der Essenz im Fileformat sind Standard-IT-Schnittstellen vorzusehen, die die erforderlichen Übertragungsraten gewährleisten.
- Die Transcodierung hat die Metadaten aus dem Transfersystem (XML bzw. DMS) weiterzureichen und, wenn erforderlich, insbesondere strukturelle Metadaten entsprechend dem Codierungsprozess anzupassen.



