

Technische Richtlinien der WeltN24 GmbH

Stand: September 2014

Vorwort

Die nachfolgenden Richtlinien sollen sicherstellen, dass die WeltN24 GmbH (nachfolgend WeltN24 genannt) Sendematerial in ausreichendem technischen Standard und bester Qualität erhalten und ein automatisierter Materialfluss durchgeführt werden kann. Sie wurden mit unserem Playoutdienstleister abgestimmt und sind für jede Materialanlieferung bindend. Sämtliche Änderungen bedürfen der Schriftform und müssen von beiden Seiten abgezeichnet werden.

In diesem Dokument werden die technischen Standards beschrieben, die alle angelieferten sowie im Hause gefertigten Programmelemente erfüllen müssen. Sämtliches Material, welches von der WeltN24 GmbH zur Produktion, Ausstrahlung und - oder Weiterverarbeitung angenommen wird, sowie Eigenproduktionen, muss in einem akzeptierten Format und mit allen erforderlichen Metadaten und entsprechend den vorliegenden technischen Qualitätsanforderungen angeliefert werden.

In ihren wesentlichen technischen Einzelheiten entsprechen die angegebenen Werte dieser Richtlinien den Empfehlungen der Europäischen Rundfunkunion (UER/EBU) sowie den zitierten Instituten.

Möchte ein externer oder interner Lieferant aus triftigen Gründen von den nachstehenden Richtlinien abweichen, so muss er dies VORHER mit WeltN24 oder beauftragten Drittfirmen verhandeln und auf Begleitpapieren des Materials deutlich vermerken. Hinweise in den Begleitpapieren/Metadaten sind auch dann erforderlich, wenn eine Produktion über längere Zeit bewusst diese Richtlinien verletzt.

Werden die technischen Standards nicht eingehalten und führt dies bei der Qualitätsprüfung durch WeltN24 GmbH oder ihrer Beauftragten zu einem negativen Ergebnis gelten die vertraglich (einschließlich durch diese Richtlinie) vereinbarten und/oder gesetzlichen Rechtsfolgen.

Historie:

Version 1.0 – 1. Fassung der technischen Richtlinien

Version 1.1 – Anpassungen nach Einführung von HD

Version 1.2 – Anpassungen für filebasierte Anlieferung von aktuellem Produktionsmaterial

Version 1.3 – Anpassung – lautheitsnormierte Tonaussteuerung gemäß EBU R128

Version 1.3.1 – Anpassung der Gesellschaftsform

Inhalt

1	Allgemeine technische Anforderungen	4
1.1	Video-Signalpegel und Farbräume.....	4
1.1.1	Zulässige und gültige SD-Signalpegel	4
1.1.2	Zulässige und gültige HD-Signalpegel	4
1.2	Bildseitenverhältnis	5
1.2.1	Bildseitenverhältnis SD	5
1.2.2	Bildseitenverhältnis HD	5
1.2.3	Bildwichtiger Teil.....	5
1.3	Bildwechselfrequenz und Halbbilddominanz	5
1.4	Vermeidung flimmernder Bilder.....	6
1.5	Allgemeine Anforderungen an Audio.....	6
1.6	Audio-Signalpegel.....	7
1.6.1	Vollaussteuerung digitaler Tonsignale (maximaler Spitzenpegel).....	7
1.6.2	Lautheitsnormierte Tonaussteuerung (Programmlautheit)	7
1.6.3	Lautheitsbereich	8
1.7	Tonspurbelegung.....	9
1.7.1	Träger mit bis zu 8 Tonspuren, deutsche Anlieferung	9
1.7.2	Synchronisierung von fremdsprachigen Produktionen	9
1.8	Timecode (TC).....	9
1.8.1	Longitudinaler Timecode (LTC).....	9
1.8.2	Timecode in der Vertikalaustastung (VITC).....	10
1.8.3	TC für Programmbeginn	10
1.9	Technischer Vorspann	10
1.9.1	Vorgaben Technischer Vorspann.....	10
1.9.2	Vorgaben Identifikations-Vorspann	11
1.10	Anlieferungsstandards.....	11
1.10.1	Lieferstandards Band und andere Trägermedien	11
1.10.2	Lieferstandards (Datei)	12
1.10.3	Qualitätssicherung und Dokumentation.....	12
1.10.4	Lautheitsnormierte Zulieferung	12
2	Technische Qualitätsprüfung	12

3	Identifikation von Material bei Anlieferung	13
3.1	Mindestsatz an Metadaten für Programmmaterial	13
3.2	Mindestsatz an Metadaten für anderes Material.....	13
4	Programm- und Produktionsformate.....	13
4.1	Anlieferung von Material	13
4.1.1	Band- und Trägerformate.....	14
4.1.2	Fileformate.....	14
4.2	Auslieferung von Material.....	15
5	Spezielle Qualitätsanforderungen an Produktion	15
5.1	Studioproduktion.....	15
5.1.1	Voraussetzungen.....	15
5.1.2	Bildqualität	15
5.1.3	Tonqualität in der Studioproduktion.....	16
5.2	TV-Film Aufnahme und Produktion	17
5.2.1	Neutraler Grafikhintergrund.....	18
5.3	Filmabtastung	18
5.4	Außenübertragung.....	18
5.4.1	Videoübertragung	18
5.4.2	Audioübertragung	19
5.4.3	Postproduktion.....	19
5.4.4	Rauschminderungssystem.....	19
5.4.5	Segmentierung und Schnitt.....	19
5.4.6	Zulässige Fehlerraten bei digitalen Aufzeichnungsformaten	20
5.4.7	Tonqualität.....	20
5.4.8	Tonpegel.....	21

1 Allgemeine technische Anforderungen

Im folgenden Kapitel sind alle Anforderungen an Qualität und Beschaffenheit des angelieferten Materials zusammengefasst. Grundsätzlich muss jedes angelieferte Material technisch einwandfrei und auf dem jeweils besten verfügbaren Trägermedium/File angeliefert werden. Es wird vorausgesetzt, dass jegliches angeliefertes Material und seine Träger vor Anlieferung einer vollständigen Qualitätsprüfung unterzogen wurden. Werden die Standards nicht vollständig erfüllt, führt dies automatisch zum Nichtbestehen der technischen Qualitätsprüfung durch die WeltN24 und es greifen die vertraglich vereinbarten und/oder gesetzlichen Rechtsfolgen.

1.1 Video-Signalpegel und Farbräume

Es ist während der Herstellung von Sendeeinhalten Sorge dafür zu tragen, dass keine unzulässigen Signalpegelkombinationen auftreten und somit der legale Farbraum nicht verlassen wird.

1.1.1 Zulässige und gültige SD-Signalpegel

Generell müssen digital erzeugte oder digitalisierte Bildsignale den Codierungsparametern nach ITUR BT.601 entsprechen. Alle gelieferten Videobilder müssen die aktuellen EBU-Spezifikationen für PAL B/G-Video ohne Korrekturverfahren erfüllen. Es dürfen keine ungültigen Signalpegel im Sendeeinhalt enthalten sein (z.B. Superblack).

Videopegel haben der EBU-Empfehlung NR.10 und ITU-R 624-2 entsprechen; d.h. es dürfen keine Pegel außerhalb des Bereiches 0-100% Luminanz bzw. 10-100% Chrominanz auftreten.

Der Weißpegel darf 700mv (Components Signals) nicht übersteigen und der Schwarzpegel darf sich nicht unter 0V(DC) ausweiten. Weder die Programm-Luminanz weiß noch schwarz darf übermäßig geschnitten werden.

Die Farbdifferenzsignale R-Y und B-Y dürfen den Level von 700mV nicht übersteigen oder unter 0mV fallen, wenn ein Offset von 350mV gesetzt wurde.

Aktive Bildinformationen müssen von Zeile 23 bis Zeile 310 im ersten Feld und von Zeile 336 bis Zeile 623 im zweiten Feld reichen. Eine verlässliche Kontrolle kann z.B. durch die Diamond-Darstellung des WFM-601 erfolgen (Messgerät von Tektronix).

Die technische Gültigkeit der Signale ist auf Anhieb sichtbar. Neben der VITC Information darf sich im Bereich der vertikalen Austastung Information befinden.

1.1.2 Zulässige und gültige HD-Signalpegel

Generell müssen digital erzeugte oder digitalisierte Bildsignale den Codierungsparametern nach ITUR BT.709-5 entsprechen. Alle gelieferten Videobilder müssen in der Down Konvertierung die aktuellen EBU-Spezifikationen für PAL B/G-Video ohne Korrekturverfahren erfüllen. Es dürfen keine ungültigen Signalpegel im Sendeeinhalt enthalten sein (z.B. Superblack).

1.2 Bildseitenverhältnis

Das Bildseitenverhältnis, auch Aspect Ratio, ist bei der Anlieferung des Materials durchgängig einzuhalten und anzugeben. Nachfolgend sind die möglichen Bildseitenverhältnisse für SD- und HD Material definiert. Hierbei ist zu unterscheiden zwischen der tatsächlichen technischen Bildgröße (Pixel Size) und der des dargestellten Bildschirminhalts (Display Aspect Ratio).

1.2.1 Bildseitenverhältnis SD

Das Sendeformat von WeltN24 ist 16:9. Sollte Material aus triftigen Gründen in einem anderen Bildseitenverhältnis angeliefert werden, so ist dies genehmigungspflichtig durch WeltN24.

Die technische Bildgröße des aktiven Bildes beträgt 720x576 nicht-quadratische, bzw. 768x576 quadratische Pixel.

Abweichende Größen werden nicht akzeptiert. Wird Material in nicht akzeptierten Formaten angeliefert, kann es - sofern möglich – ohne weitere Rücksprache mit dem Lieferanten und kostenpflichtig zu dessen Lasten in das Programmformat gewandelt werden. Sonstige vertragliche und/oder gesetzliche Ansprüche bleiben unberührt.

1.2.2 Bildseitenverhältnis HD

Die technische Bildgröße des aktiven Bildes beträgt 1920x1080 quadratische Pixel, abweichende Größen werden nicht akzeptiert.

SD-Produktionen, die nachträglich auf HD „hoch konvertiert“ wurden, werden ebenfalls nicht akzeptiert.

Wird Material in nicht akzeptierten Formaten angeliefert, wird es - sofern möglich – ohne weitere Rücksprache mit dem Lieferanten und kostenpflichtig zu dessen Lasten in das Programmformat gewandelt. Sonstige vertragliche und/oder gesetzliche Ansprüche bleiben unberührt.

1.2.3 Bildwichtiger Teil

Um sicherzustellen, dass der bildwichtige Teil auf dem Bildschirm wiedergegeben wird, müssen auf jeder Bildseite Sicherheitsränder von 5% Safe Action und weiteren 5% Safe Title (bezogen auf das übertragene Bildfeld) eingehalten werden.

1.3 Bildwechselfrequenz und Halbbilddominanz

Es wird nur eine Bildwechselfrequenz 50 Halbbildern akzeptiert. Ein Bildwechsel eines aufzuzeichnenden Bildsignals muss mit dem 1. Halbbild beginnen (siehe auch EBU Recommendation R62).

Generell muss die Einhaltung der richtigen Halbbilddominanz bei allen an einer Produktion beteiligten Geräten gewährleistet sein (Mischer, Synchronizer usw.).

Für die Produktion von Programmmaterial muss der Zeitpunkt für alle Schnittgeräte so eingestellt sein, dass das an- und eingefügte Bildmaterial mit dem 1. Halbbild eines Vollbildes (Definition des 1. Halbbildes in ITU-Report 624 für System B, G/PAL) beginnt. Bei Aufzeichnung von Filmabtastungen muss der Beginn eines neuen Filmbildes mit dem Beginn eines 1. Halbbildes im Fernsehsignal übereinstimmen. Bei Anlieferung eines Files ist die Konvention Upper oder Top Field First einzuhalten.

1.4 Vermeidung flimmernder Bilder

Flimmernde oder blinkende Bilder und bestimmte Arten von repetitiven optischen Mustern können bei anfälligen Zuschauern zu einer photosensitiven Epilepsie (PSE) führen und müssen vermieden werden. Zwischen zwei blinkenden oder blitzenden Bildern müssen mindestens neun Einzelbilder liegen, und hervortretende regelmäßige Muster (wie Balken oder Spiralen), die große Bildflächen bedecken, sind zu vermeiden.

1.5 Allgemeine Anforderungen an Audio

WeltN24 sendet in Stereo. Der Sendeton ist in Stereo (L+R) anzuliefern. Das Stereosignal muss 100% monokompatibel sein. Ist ein Material nur in Mono erhältlich, so ist das Signal auf beiden Kanälen aufzuzeichnen. Das Material muss entsprechend der Audiokanalbelegung gekennzeichnet sein.

Korrelationsgrade

Signalart	Korrelationsgrad	Akzeptanz
Mono	1	Linker Kanal = rechter Kanal
Stereo	0,3 .. 0,7	optimal
De-korreliert	0	Nein
Stereo, negative Korrelation	-0,3 .. 0,7	nur kurzfristig*
Mono (gegenphasig)	-1	Nein

*) Hinweis: Der Korrelationsgrad kann in einem Stereosignal kurzzeitig negativ sein. Sollte sich der Korrelationsgrad überwiegend im negativen Bereich befinden, ist von einem Phasenfehler auszugehen, der korrigiert werden muss.

Der Ton auf dem Träger sollte keine Rauschunterdrückung, Vorentzerrung oder Datenreduktion enthalten. Falls doch, dann sind diese Veränderungen unbedingt in den Metadaten zu kennzeichnen.

Alle Tonspuren müssen genau miteinander und lippensynchron mit dem Bildinhalt synchronisiert sein. Alle digitalen Audiosignale müssen gemäß EBU R 83 phasenstarr mit der Taktfrequenz des Bildsignals und ohne Sampleversatz verkoppelt sein, Alle Effekte, die im Programmtone zu hören sind, müssen vollständig auch im IT (M&E) Ton enthalten sein.

1.6 Audio-Signalpegel

Ab dem 31.8.2012 erfolgt die Austeuerung analoger und digitaler Tonsignale lauthheitsnormiert gemäß der Richtlinien ITU-R BS.1770-2 und EBU R128.

Demnach wird ein Audiosignal durch nachfolgende Eigenschaften beschrieben:

1. der „exakte“ maximale Spitzenpegel (maximum true peak level)
2. die Programmlautheit (program loudness)
Die über die gesamte Dauer eines Programmes (Sendung) oder zusammengehörigen Programmteils wie z.B. Werbespot oder Trailer integrierte Lautheit.. Der Programmlautheitspegel ist der resultierende Wert (in LUFS).
3. der Lautheitsbereich (loudness range, LRA):
Der Wert beschreibt die Verteilung der Lautheitspegel innerhalb eines Programms (begrifflich vergleichbar mit der Programmdynamik)

1.6.1 Vollaussteuerung digitaler Tonsignale (maximaler Spitzenpegel)

Zur Kontrolle der maximalen Spitzenpegel einer stetigen Audiosignal-Wellenform im Zeitbereich wird die Messung des true peak level empfohlen. Dieser „echte“ Maximalpegel (maximum true peak level) wird mit mehrfachem Oversampling ermittelt und ist daher im Allgemeinen größer als der Pegel einer konventionellen Messung (nach EBU R68) mit 10ms Integrationszeit.

Der true peak level darf ein Maximum von -1 dBTP (bezogen auf die digitale Vollaussteuerung von 0 dBFS) nicht überschreiten.
Die Messung des true peak level muss gemäß ITU-R BS.1770-2 erfolgen.

Die Einmessung der Signalwege erfolgt bei 1 kHz @ -18 dBFS

1.6.2 Lautheitsnormierte Tonaussteuerung (Programmlautheit)

Die Tonaussteuerung muss mit Lautheitsmessgeräten im sogenannten „EBU Mode“ erfolgen. Der Algorithmus der Lautheitsmessung ist in EBU Tech Doc 3341 definiert.

Die Lautheit wird in LU (loudness units, relative Maßeinheit der Lautheit) angegeben. Der Bezug zur dB-Skala ist 1 dB: 1 LU entspricht 1 dBr

Der absolute Bezug zur digitalen Vollaussteuerung wird in LUFS (loudness units full scale) angegeben.

Der „EBU Mode“ bietet drei verschiedene gleitende Zeitfenster (Integration) für die Darstellung der Lautheitsmessung an:

Nummer	Bezeichnung	Abkürzung	Zeitfenster
1	momentary loudness	„M“	400 ms
2	short-term loudness	„S“	3 s
3	integrated loudness	„I“	variable Messung (Start,Stop), bezieht sich auf die betrachtete Programmlänge

Die mittlere Programmlautheit (integrated loudness) wird aus diesen Werten gemäß EBU R128 über die gesamte Dauer eines Programmteils ermittelt und in LU bzw. LUFS mit einer Genauigkeit von 1/10 LU angegeben.

Der Zielwert (target level) für die Programmlautheit wird mit – 23,0 LUFS festgelegt. Die Abweichung darf ± 1 LU nicht überschreiten.

1.6.3 Lautheitsbereich

Der Lautheitsbereich (loudness range- LRA) beschreibt die Verteilung der Lautheitspegel innerhalb eines Programms und ist begrifflich vergleichbar mit der Programmdynamik. Um bei sehr kurzen Programmen wie z.B. Werbespots möglicherweise auftretende extreme Lautheitssprünge zu begrenzen, wird statt der Programmlautheit der maximalen Wert der Momentary Loudness (400 ms) bzw. die maximale Short Term-Loudness (3 s) begrenzt.

Bezeichnung	Maximalwert für Programmteile kürzer 10min
momentary Loudness	-15 LUFS (+8 LU)
short term Loudness	-20 LUFS (+3 LU)

Diese Werte entsprechen den Practical Guidelines (EBU Tech 3343), Kap. 10.1 Commercials (Advertisements) and Trailers

Detaillierte Festlegungen zur Richtlinie EBU R128 unter <http://tech.ebu.ch/loudness>

EBU Tech 3341 Metering specification ('EBU mode')
EBU Tech 3342 Loudness Range descriptor
EBU Tech 3343 Practical Guidelines
EBU Tech 3344 Distribution Guidelines

Siehe auch: Spezifikation zur Lautheitsanpassung WeltN24

1.7 Tonspurbelegung

1.7.1 Träger mit bis zu 8 Tonspuren, deutsche Anlieferung

Spur 1 – PGM Mix L	Spur 5 - Dolby E PGM
Spur 2 – PGM Mix R	Spur 6 - Dolby E PGM
Spur 3 – IT (M&E) L	Spur 7 - Dolby E Original
Spur 4 – IT (M&E) R	Spur 8 - Dolby E Original

Die Anlieferung von Dolby E ist optional und findet derzeit keine Verwendung im Playout von WeltN24. Es wird für eventuelle zukünftige Verwendung archiviert.

1.7.2 Synchronisierung von fremdsprachigen Produktionen

Bei Programmen, die zur deutschen Synchronisierung geliefert werden, muss die originalsprachliche Tonspur (z. B. Englisch) geliefert werden.
Bei den Sprachaufnahmen muss neben der Forderung nach technischer Qualität auch optimale Lippensynchronität gewährleistet sein.

1.8 Timecode (TC)

Alle Programme (Band, Datei, andere Formate) müssen mit EBU-Timecode in 25 frames per second (fps) geliefert werden.

Der Timecode muss kontinuierlich und stetig aufsteigend sein. Der Timecodewert darf nur einmal pro Träger bzw. Inhalt verwendet werden. Der Timecode darf die Null zu keinem Zeitpunkt überschreiten. Timecodesprünge sind nur bei Originalbändern oder Sendemitschnitten (z.B. Sport) mit "Echtzeit-TC" zulässig.

Am Bandanfang darf sich kein TC-Fragment einer anderen Aufzeichnung befinden.

Die Verwendung von nicht festgelegten Signalisierungs-Bits müssen auf "0" festgesetzt werden.

Unter Umständen muss der Träger unter Verlust der Originalzeitinformation zu Lasten des Lieferanten kostenpflichtig kopiert werden.

1.8.1 Longitudinaler Timecode (LTC)

Der Longitudinal Timecode (LTC) ist ein Timecode, der alle Zeitangaben von Videosignalen umfasst: Datum, Stunden, Minuten, Sekunden und Vollbilder. Er ist bildgenau und besteht aus einer Audio-Information, die auf Magnetbändern gespeichert werden kann.

Der 80-Bit-Timecode muss den Spezifikationen nach DIN IEC 461 und EBU-Dokument Tech. 3097 entsprechen und auf der dafür festgelegten Spur des verwendeten Formates aufgezeichnet werden.

1.8.2 Timecode in der Vertikalaustastung (VITC)

Bei einigen Aufzeichnungsformaten ermöglicht der VITC das Auslesen des Timecodes bei Standbild und Zeitlupe. Er darf nur in Verbindung mit dem LTC angewandt werden und muss mit diesem identische Werte für ein Vollbild des Fernsehsignals aufweisen. Der 90-Bit-Timecode muss den Spezifikationen nach DIN IEC 461 und EBU-Dokument Tech. 3097 entsprechen. In den Zeilen 19 + 21/332 + 334 der Vertikalaustastung muss der VITC enthalten sein.

1.8.3 TC für Programmbeginn

Jedes der WeltN24 angelieferte Material muss bei unten aufgeführtem Timecode beginnen. Ausnahmen müssen triftig begründet und in den Metadaten deutlich gekennzeichnet werden.

1.8.3.1 *Bandbasiert*

Der Programmbeginn ist bei TC 10:00:00:00. Jedes angelieferte Material beginnt bei TC 10:00:00:00, d.h. der technische Vorspann beginnt bei TC 9:58:00:00

1.8.3.2 *Filebasiert*

Bei angelieferten Files muss der Timecode immer bei 00:00:00:00 beginnen.

1.9 Technischer Vorspann

Um eine optimale Einstellung der Wiedergabemaschine auf das abzuspielende Magnetband zu garantieren, muss am Anfang jedes Trägers ein technischer Vorspann aufgezeichnet werden. Die Aufzeichnung des technischen Vorspanns hat mit der für die Produktion eingemessenen Maschine zu erfolgen. Unbenutzte Tonspuren dürfen keinen technischen Vorspann (Pegelton) enthalten.

1.9.1 Vorgaben Technischer Vorspann

Der technische Vorspann besteht aus 1 Minute 30 Sekunden Farbbalken und einem Pegelton 1kHz @ -18 dBFS auf allen belegten Audio-Spuren gefolgt von 20 Sekunden Identifikationsvorspann mit Silence. Danach 10 Sekunden Schwarz mit Silence. Der TC beginnt bei 09:58:00:00, das Programm also bei TC 10:00:00:00. Nach dem Programm befindet sich mindestens 30 Sekunden Schwarz. Wichtig ist, dass sich kein Leerband vor dem technischen Vorspann befindet, d.h. es kann vom Bandanfang ab ein Timecode gelesen werden. Die maximalen Audio- und Video-Pegel des Programms dürfen die maximalen Pegel des technischen Vorspanns nicht überschreiten. Das Farbbalkensignal besitzt 75% Farbsättigung und Luminanzpegel (ITU-Empfehlungen

469 und 471).

Pegeltonsignale müssen kohärent und gleichphasig sein (d.h. aus derselben Quelle stammen).

Der Identifikationsvorspann (Slate bzw. Infotafel) enthält alle Metadaten, die zur Identifikation des Programms notwendig sind.

Wenn das gelieferte Programm über mehrere Bänder verteilt ist, muss jedes Band einen technischen Vorspann enthalten.

1.9.2 Vorgaben Identifikations-Vorspann

Der Identifikationsvorspann (Slate bzw. Infotafel) sollte die folgenden Informationen enthalten, die mit den Metadaten auf der MAZ Karte übereinstimmen müssen:

- Produzent/Lieferant
- Serie/Produktionstitel
- Staffelnummer
- Episodentitel
- Episodennummer
- Materialkennung/Material-ID
- Länge (h:mm:ss:ff)
- Display Aspect Ratio (16:9 oder 4:3)
- Sendeformat und Norm
- Exaktes Bildseitenverhältnis (z. B. 1:2,25)
- Tonaussteuerung EBU R128 / Programmlautheit

1.10 Anlieferungsstandards

Für jeden Träger sind Metadaten beizufügen, so dass eine Identifikation jederzeit möglich ist. Das kann in Form einer MAZ-Karte oder eines Metadatenfiles.

Die Schrifteinblendung im Technischen Vorspann ist ergänzend Pflicht. Träger und Metadaten sind stets gemeinsam anzuliefern bzw. zu bewahren.

1.10.1 Lieferstandards Band und andere Trägermedien

Bänder müssen fabrikneu sein und einen sendetauglichen Master-Qualitätsgrad aufweisen. Sie sind zurückgespult in einer geeigneten Aufbewahrungsbox zu übergeben. Die Aufnahmesperre muss aktiviert sein. Träger und Trägerbox müssen identisch beschriftet sein. Die Aufkleber sind nur in der dafür auf dem Träger vorgesehenen Etikettenzone anzubringen. Der Versand und die Aufbewahrung von Trägermaterial haben grundsätzlich nur in den vom Hersteller vorgesehenen Behältern zu erfolgen. Diese müssen auch für die Archivierung geeignet sein. Wird ein Programm auf mehreren Bändern geliefert, so muss für jeden Akt derselbe Trägertyp verwendet werden. Jeder Träger darf maximal eine einzige Programmepisode enthalten. Träger mit mehr als einer Episode werden nicht akzeptiert. Ausnahmen können Sammelbänder für die Anlieferung von Werbemotiven oder Trailern sein.

1.10.2 Lieferstandards (Datei)

Jede Datei, die angeliefert oder übertragen wird, muss virenfrei sein. Der Bildinhalt der Dateien muss den technischen Richtlinien (Auflösung, Kodierung, Farbraum) entsprechen. Der Dateiname darf keine Sonderzeichen enthalten und hat der Material ID zu entsprechen.

Der Workflow für die Anlieferung von Dateien ist im Vorfeld mit dem jeweiligen Fachbereich oder der jeweiligen Redaktion zu klären und bedarf der vorherigen Zustimmung der WeltN24.

Das File darf keinen technischen Vorspann enthalten. Filestart und Bildstart müssen identisch sein. Eine Lieferung auf XDCAM Datenträger gilt als File-Lieferung.

Für jede File-Lieferung ist eine digitale Mazkarte vom Material-Lieferanten anzulegen und mitzuschicken. WeltN24 definiert hierzu derzeit ein XML-Format. Es ist geplant, u.a. dort Lieferdatum, Directory-Listing, Material-Id's und HASH-Werte angeben zu lassen. Die Formatdefinition hierzu wird nachgereicht.

1.10.3 Qualitätssicherung und Dokumentation

Der erstellte Träger muss in seiner kompletten Länge geprüft worden sein. Für jedes angelieferte sendefertige Material ist die Konformität zu den Richtlinien in einem Prüfbericht, MAZ-Karte oder Metadaten zu bestätigen.

Alle Besonderheiten müssen mit exakten Timecodeangaben in MAZ-Karte / Prüfbericht / Metadatenfile vermerkt werden. Falls Mängel bereits in Quellmaterial vorhanden waren, sind diese deutlich und mit exakten Timecodeangaben in MAZ-Karte/Prüfbericht/Metadatenfile zu vermerken, um Rückfragen zu vermeiden.

1.10.4 Lautheitsnormierte Zulieferung

Ab dem 31.8.2012 müssen Neuproduktionen gemäß der Aussteuerungsrichtlinie EBU R128 angeliefert werden.

Das angelieferte Material muss entsprechend der angewendeten Aussteuerungsrichtlinie EBU R128 (Lautheitsnormierung) gekennzeichnet sein. Gibt es Metadaten, müssen diese auch die enthaltene Programmlautheit angeben.

2 Technische Qualitätsprüfung

Die WeltN24 behält sich vor, das eingehende Material einer automatischen Qualitätsprüfung zu unterziehen. Schwerpunktmäßig wird geprüft, ob das Programm für die Ausstrahlung und Weiterverarbeitung geeignet ist und ob die Qualitätsanforderungen erfüllt sind.

Die technische Qualitätsprüfung bei der Einspeisung basiert auf eindeutigen Parametern, die unmittelbar mit den Lieferstandards, die in diesem Dokument beschrieben sind, zusammenhängen.

WeltN24 behält sich vor, angeliefertes Material, welches **nicht** den in diesem Dokument beschriebenen Standards entspricht, abzulehnen. In diesem Fall gelten die im Vorwort genannten Regelungen.

3 Identifikation von Material bei Anlieferung

3.1 Mindestsatz an Metadaten für Programmmaterial

- Lizenzgeber
- Programmtitel
- TC bei Programmbeginn
- Länge mit Abspann und neutralen Hintergründen und Szenen
- Beschreibung der Audioinhalte und der Spur- bzw. Kanalzuweisung für jedes Element
- Verwendete Richtlinie (EBU R68 oder EBU R128) zur Programmlautheit
- TC-Start und Länge für jedes Programmelement, falls segmentiert
- Display Seitenverhältnis
- SD TV-Norm (PAL/NTSC/SECAM)
- HD Format (z.B. 1080i/25)
- Sprache der Untertitel, wenn vorhanden
- Neutraler Hintergrund vorhanden (j/n)
- GEMA-Meldung / Musikliste

3.2 Mindestsatz an Metadaten für anderes Material

- Titel
- Produktionsfirma/
- Programmanbieter
- Produktionsdatum/-zeit
- Display Seitenverhältnis (z.B.4:3/16:9/1:1,66/1:1,85/1:2,0/1:2,25)
- SD TV-Norm (PAL/NTSC/SECAM)
- HD-Format (z.B.1080i/25)
- Materialart (Master / Clean / Dub)
- Start-TC Programm
- Länge (DUR) in h:mm:ss.ff
- Audio Standard (z.B. Stumm/Mono/Stereo/Multikanal)
- Verwendete Richtlinie (EBU R68 oder EBU R128) zur Programmlautheit
- Detaillierte Nutzung der Audio Kanäle 1 – 8
- Verwendete Datenreduktion (z.B. DV, IMX30, DNxHD 180, MPEG-2 etc.)
- Content-ID (falls vorher bekannt)

4 Programm- und Produktionsformate

4.1 Anlieferung von Material

Grundsätzlich wird zwischen Programm- und Produktionsmaterial unterschieden. Programmmaterial dient der direkten Ausstrahlung und muss bereits gemäß den vorliegenden technischen Richtlinien konfektioniert sein. Unter Produktionsmaterial fällt

sämtliches Material, das zur Weiterbearbeitung und Produktion von Programmmaterial und/oder Nachrichtensendungen genutzt wird.

Möchte ein Lieferant ein Format anliefern, das nicht den Vorgaben der vorliegenden Technischen Richtlinien entspricht, bedarf es einer entsprechenden Vereinbarung mit der WeltN24.

WeltN24 behält sich das Recht vor, alles angelieferte Material dateibasiert zu speichern. Zu Zwecken der internen Sichtung wird in der Regel von jedem angelieferten Material eine Kopie in geringerer Datenrate und Qualität erstellt (Browsing Kopie). Diese Kopien stehen berechtigten Mitarbeitern zur Verfügung.

4.1.1 Band- und Trägerformate

4.1.1.1 Digital Betacam

- Bild: PAL Signale in 16:9 anamorph, Field Dominanz 1 und den Normen ITU-R BT.601/656 entsprechend.
- Ton: digital nach AES/EBU, bis zu 4 Spuren (Belegung siehe Kapitel 1.7), Abtastfrequenz 48 kHz, Abtasttiefe 16 Bit.

4.1.1.2 HDCAM

- Bild: HDCAM 1080i/25 der Norm ITU-R BT.709 entsprechend
- Ton: digital nach AES/EBU, bis zu 8 Spuren (Belegung siehe Kapitel 1.7), Abtastfrequenz 48 kHz, Abtasttiefe 16 Bit.

4.1.2 Fileformate

Eine filebasierte Anlieferung erfolgt grundsätzlich auf WeltN24 eigene FTP Server. Jeder Lieferant erhält einen eigenen personalisierten Zugang. Die Übertragung erfolgt dabei unverschlüsselt über das Internet.

Um in der Nachrichtenproduktion einen hohen Grad an Aktualität zu erreichen, strebt WeltN24 einen möglichst automatisierten Materialfluss an. Voraussetzung dafür sind Absprachen und Tests zwischen Lieferant und WeltN24 hinsichtlich Übertragungsprotokoll, Fileformat (Codecs und Containern), Dateinamen, Metadaten u.ä.

4.1.2.1 SD – Fileformate

MXF GC OP1a nach SMPTE 386M GC-D10 (IMX30) mit bis zu 8 Tonspuren nach SMPTE 282M PCM (Belegung siehe Kapitel 1.7) mit Abtastfrequenz 48 kHz und Abtasttiefe 16 Bit.

4.1.2.2 HD – Fileformate

MXF GC OP1a mit MPEG HD422 nach SMPTE RDD09-2009 (1080i/25, MPEG-2 422P@HL, Long GOP) mit bis zu 8 Tonspuren nach SMPTE 282M PCM (Belegung siehe Kapitel 1.7) mit Abtastfrequenz 48 kHz und Abtasttiefe 16 Bit.

4.2 Auslieferung von Material

Programme aus dem Archiv können auf Anforderung und kostenpflichtig im Sendeformat ganz oder teilweise kopiert werden.

Eine Ausgabe kann nur nach Abstimmung mit dem jeweils zuständigen Fachbereich und mit Zustimmung von WeltN24 erfolgen. Austauschformate sind mit WeltN24 abzustimmen. Entstehenden Kosten sind vom Anfordernden im Vorfeld zu entrichten.

Die Auslieferung von Inhalten für ausstrahlungs- bzw. produktionsfremde Zwecke (z.B.: Rezensionsexemplare) werden bei der Ausgabe mit geeigneten Kennungen bzw. Schutzmerkmalen versehen. Hierzu gehören:

- Senderlogo/Markenkennzeichnung
- Eingebannter Timecode
- Wasserzeichen (soweit verfügbar)

5 Spezielle Qualitätsanforderungen an Produktion

5.1 Studioproduktion

5.1.1 Voraussetzungen

Um eine optimale Bild- und Tonqualität zu erreichen, müssen die bildtechnischen, tontechnischen und akustischen Maßnahmen vor Beginn der Aufnahmen von den verantwortlichen Vertretern von Regie, Produktion und Technik abgesprochen werden, z.B. in einer technischen Produktionsberatung.

5.1.2 Bildqualität

Kameras und Objektive müssen Sendequalität aufweisen.

Für Kameras wird eine Sensorgröße von 2/3" (und keinesfalls kleiner als 1/2") erwartet. Alle Aufnahme- und Postproduktionsarbeiten müssen auf digitalen Videokomponentensystemen basieren.

Bei der Aufnahme ist darauf zu achten, dass der Szenenkontrast nicht den Wert von 40:1 überschreitet, da er in unserem Fernsehsystem nur bedingt tonwertrichtig übertragen werden kann.

Bei Studioproduktionen darf dabei das Beleuchtungsverhältnis, d.h. Hauptlicht (Führungslicht) plus Aufhelllicht (Auffülllicht) zum Aufhelllicht allein, den Wert von 2:1 nicht

überschreiten. Die Remission für schwarze Bildteile darf nicht kleiner als 3% sein, die für weiße maximal 60% betragen. Das relativ dunkle Bezugsweiß (60% Remission) ist erforderlich für eine günstige Abstufung bei der Übertragung von Hauttönen. In jede Szene ist möglichst Bezugsweiß und Bezugsschwarz mit mindestens 1% der Bildfläche einzubeziehen. Zu geringe Helligkeitsunterschiede zwischen Vorder- und Hintergrund (kleiner als 1,5:1) verschlechtern den Tiefeneindruck.

Übermäßige Schwarzflächen oder verdichtete Spitzlichter sind zu vermeiden. Zur Vermeidung von Interferenzstörungen auf dem Fernsehbild sollen in den Dekorationen und Kostümen feine Muster vermieden werden. Als feine Muster gelten z.B. regelmäßige Streifen oder Karos mit hohem Kontrast.

Glänzende Gegenstände von mehr als 0,2% der Bildfläche sollten mattiert werden, um Übersteuerungseffekte zu vermeiden. Für den Fall, dass selbstleuchtende Gegenstände in der Szene erscheinen, ist besonders auf die Einhaltung des angegebenen Maximalkontrastes zu achten.

Die Farbwiedergabe muss realistisch sein, insbesondere bei Hauttönen. Die Farbgebung muss konsistent sein, insbesondere zwischen Schnitten und Szenenübergängen.

Es dürfen keine sichtbaren Artefakte oder Rauscheffekte aufgrund einer Digitalumwandlung analoger Bilder oder Komprimierung vorhanden sein. Besonders ist auf die Vermeidung einer Komprimierungskette zu achten, die durch mehrfaches Konvertieren oder Codieren entstehen kann.

Es dürfen keine Filmkratzer, Flecken, Schmutzrückstände oder übermäßigen Bildkörnungen zuerkennen sein.

Soweit künstlerische Effekte oder innovative Programmtechniken genutzt werden sollen, die sich auf die wahrgenommene Bildqualität auswirken können, muss dies im Voraus mit dem Programm-Auftraggeber (Programm-verantwortlichen) abgesprochen werden. Der Nachweis dieser Absprache ist zusammen mit dem gelieferten Programm einzureichen, damit gewährleistet ist, dass das Programm nicht aus diesem Grund durch die Qualitätsprüfung fällt.

5.1.3 Tonqualität in der Studioproduktion

Audio muss eine gute Tonqualität und Verständlichkeit aufweisen, das heißt es muss frei von Verzerrungen und Störgeräuschen wie Brummen, Rauschen, Rasseln, Nebensprechen, Zischen, Jaulen, Gleichlaufschwankungen und anderen Störsignalen sein. Die Tonspuren müssen in der Gestaltung mit dem Bildinhalt sinnvoll korrespondieren. Es dürfen keine Tonabschaltungen (Stille) oder Testtöne im Programm vorhanden sein. Ausnahmen wie z.B. das Übertönen jugendgefährdender Ausdrücke sind zu dokumentieren.

Dialoge müssen aus dem Gesamt-Mischungsverhältnis gut herauszuhören sein. (unabhängig, ob es sich um Mono-, Stereo-, Surround- oder 5.1-Aufnahmen handelt). Im Vordergrund stehen Sprachverständlichkeit sowie Durchhörbarkeit. Beim Zumischen von Hintergrundeffekten und Musikuntermalung ist darauf zu achten, dass die Sprachverständlichkeit gewährleistet bleiben muss. Es muss beachtet werden, dass

zahlreiche Zuschauer Schwierigkeiten haben, Programmdialoge zu verstehen, wenn sie sich nicht hinreichend vom Hintergrundton abheben.

Der Einsatz von Audiokomprimierung muss auf niedrigem Niveau gehalten werden, ebenso wie übermäßige Dynamik, so dass stets eine einheitliche Programmlautheit gemäß der Lautheits-Richtlinie EBU R128 gewährleistet ist.

Die Lautheit ist keine mit physikalischen Tonmessverfahren messbare Größe, sondern eine psychoakustische Einheit für subjektives Empfinden (Wahrnehmungsgröße).

Die Lautheitsmessung sollte mit dem subjektiven Lautstärkeempfinden direkt vergleichbar sein.

Im deutschsprachigen Rundfunkbereich wird anstelle von „Lautstärke“ der Begriff „Lautheit“ als umgangssprachliche Übersetzung des Begriffs „Loudness“ im Sinne der EBU R 128 mit der Einheit LU (Loudness Unit) benutzt.

Bisher gebräuchliche Messgeräte für die Messung von Spitzenpegeln (PPM/QPPM) sind zur Messung der Lautheit nach EBU R128 **NICHT** geeignet.

Es darf keine wahrnehmbaren Lippsynchronfehler zwischen dem Tondialog und dem Videobild geben (soweit es sich nicht um eine Sprachen-synchronisierung handelt).

5.2 TV-Film Aufnahme und Produktion

Alle in Auftrag gegebenen Programme in allen Kategorien werden ausschließlich im Breitbildformat, 16:9 mit voller Höhe (FHA-Format) geliefert. Andere Breitbildformate werden nicht akzeptiert.

Das Programm muss mit einer nativen Breitbildkamera gedreht und darf nicht aus den Videoaufnahmen einer 4:3-Kamera konvertiert werden. Die gesamte

Fernsehfilmproduktionskette muss in einem für die 16:9-Ausstrahlung geeigneten Format erfolgen. Breitere Bildformate sind für Auftragsproduktionen nicht akzeptabel (obgleich sie für lizenzierte Programme, die ursprünglich in Kinos gezeigt wurden, zulässig sind).

Super-16-Filmproduktionen sind für die HD-Lieferung nicht immer akzeptabel, und jede beabsichtigte Nutzung von Super-16 für die HD-Produktion muss vor Beginn der Produktion mit dem Programm-Auftraggeber und der WeltN24 abgestimmt werden. Die Fernsehfilmproduktion erfolgt mit 25 Bildern pro Sekunde (fps) in einer zugelassenen Bildgröße. Das Filmmaterial muss fernsehtauglich sein. Insbesondere ist zu achten auf:

- die charakteristische Filmkurve
- den übertragbaren Schwärzungsbereich
- Definition (Modulationstiefe, Modulationstransfer)
- Signal-Rausch-Quotient (Filmkörnungsrauschen)
- Farbausgleich

Das Positivmaterial muss kontrastarm und für den TV-Kontrastbereich geeignet sein. Bei der Filmabastung muss Sorge getragen werden, dass das entstehende Video frei von sichtbaren Fehlern wie Kratzern, Streifen, Flecken oder Schmutzrückständen ist.

Sollte das Filmmaterial mit 24 Bildern pro Sekunde vorliegen, muss es mit 25 fps abgetastet werden. In diesem Fall muss der Ton synchron, phasenstabil in der Tonhöhe korrigiert angeliefert werden.

5.2.1 Neutraler Grafikhintergrund

Bei lizenzierten Programmen, die in der Originalsprache (z.B. Englisch) geliefert werden, muss eine neutrale, textfreie Hintergrundgrafik für jedes Grafik-/Textelement im Hauptprogramm bereitgestellt werden, einschließlich der Haupttitelsequenz. Die neutralen Hintergrundbilder müssen alle Hintergrundaufnahmen für jedes Grafik- bzw. Textsegment enthalten und an den beiden Enden bis zum nächsten sauberen Übergangsschnitt reichen. Bei der Herstellung von Programmen, die für den Vertrieb lizenziert sind, muss eine neutrale, textfreie Hintergrundgrafik für jedes Grafik-/Textelement im Hauptprogramm bereitgestellt werden, einschließlich der Haupttitelsequenz. Diese sind am Ende des Hauptprogramminhalts bereitzustellen, getrennt durch mindestens 30 Sekunden Schwarz ohne Ton. Idealerweise sollte jedem neutralen Hintergrund eine Kenntafel vorangestellt werden, die die Timecode-Position der entsprechenden Aufnahme im Programm angibt.

5.3 Filmabtastung

Die Filmabtastung muss mit einem digitalen Abtaster durchgeführt werden (Stand der Technik – nicht älter als 10 Jahre). Wenn ein »WETGATE« vorhanden ist, ist dies einzusetzen. Jedes Programm muss mit einer szenenweisen Farbkorrektur bearbeitet werden. Korrekturen »on the fly« werden nicht akzeptiert.

Zur szenenweisen Farbkorrektur muss ein hochwertiges System (z.B. DaVinci) und entsprechendem Referenzmonitor eingesetzt werden. Auch in der Abtastung sind Up - Conversions nicht zulässig.

HD-Inhalte sind auf nativen HD-Filmabmastern im Format 1080i/25 abzutasten. Es werden nur Abtastungen akzeptiert, die direkt auf die akzeptierten Masterformate oder auf IT-Systeme ohne Datenreduktion aufgezeichnet wurden.

5.4 Außenübertragung

5.4.1 Videoübertragung

Videoübertragungen über Festnetz, Satellit oder Netze wie ATM müssen der Vorgabe FTZ [155 R157] entsprechen.

Akzeptierte Standards sind:

Standard	Profile	Bitrate
ETSI	G.703	34 Mbit/s
DVB-MPEG2	4:2:0MP@ML	4-15 Mbit/s
DVB-MPEG2	4:2:2MP@ML	8-45 Mbit/s
MPEG-4 AVC (HD)	MP@L4, HP@L4	Max. 20 Mbit/s
MPEG-2 (HD)	MP@HL, 422@HL	Max. 50 Mbit/s (MP@HL) Max. 90 Mbit/s (422@HL)

Der gewählte Standard muss zwischen dem Produzenten und der WeltN24 schriftlich vereinbart werden.

5.4.2 Audioübertragung

Analoge Signalwege müssen mit dem Referenzton von 1kHz bei -9BFS bezogen auf einen Leitungspegel von +6dBu eingepegelt werden.

Digitale Tonsignale müssen mit dem Referenzton von 1 kHz bei -18 dBFS eingepegelt werden (siehe Kapitel 1.6 Audiosignalpegel).

Die Tonaussteuerung muss lauthheitsnormiert gemäß der Richtlinie EBU R128 erfolgen. Die Zuordnung der Tonkanäle muss zwischen dem Produzenten WeltN24 vereinbart werden. Hierbei ist darauf zu achten, dass der Ton mit dem Videoinhalt lippensynchron bleibt, vor Allem wenn Ton und Bild auf unterschiedlichem Wege übertragen werden.

5.4.3 Postproduktion

Es ist generell darauf zu achten, dass die Anzahl der Dekodierungs- und Kodierungsprozesse minimiert wird.

Alle Programme sollten unkomprimiert oder über Systeme mit Datenraten von mindestens 30 Mbit/s für SD und 50Mbit LongGOP für HD postproduziert werden.

Das Videosampling sollte 4:4:4 oder 4:2:2 sein.

Akzeptable Videokomprimierungscodecs wären z.B. MPEG-2 (IMX) oder DNxHD.

Eine Offline-Bearbeitung ist unter jeder Komprimierungsrate akzeptabel, wenn das Video einer anschließenden Onlinebearbeitung unterzogen wird.

Vor Programmbeginn ist ein technischer Vorspann aufzuzeichnen oder zu rendern.

Programmbeginn für Sendebänder/Sendeelemente ist bei Timecode 10:00:00:00.

Der Timecode des Programmbeginns ist in der MAZ Karte bzw. den Metadaten zu vermerken. Jede Aufzeichnung endet mit einem Schwarzbild von mindestens 30 s ohne Ton.

5.4.4 Rauschminderungssystem

Die Auflösung des Originalmaterials darf nicht durch den übermäßigen Einsatz von Rauschminderungssystemen beeinträchtigt werden. Leichte Körnigkeit ist einem zu flachen Bild vorzuziehen. Eine übermäßige Detailanhebung ist ebenfalls zu vermeiden. Eine szenenweise sorgsame Bearbeitung ist zu empfehlen, diese muss im Prüfbericht oder in den Metadaten protokolliert sein.

5.4.5 Segmentierung und Schnitt

Ist eine Produktion in mehrere Träger unterteilt, so muss jeder Träger einen korrekten technischen Vorspann besitzen.

Ein Sendeband/Träger darf nicht mehr als eine abgeschlossene Produktion oder Sendung enthalten. In diesem Sinne gilt auch jede einzelne Folge einer Sendereihe als abgeschlossene Produktion.

Programme sollten normalerweise als einzelne, nicht segmentierte Einheiten geliefert werden. Besteht eine Produktion aus mehreren Trägern, so muss der gleiche Trägertyp verwendet werden.

Schnitte müssen so ausgeführt sein, dass sie keine Bild-, Ton- und Synchronisationsstörungen verursachen. Die Halbbilddominanz muss eingehalten werden. Der Schnitt erfolgt auf dem ersten Halbbild eines Vollbildes.

Um eine einwandfreie Qualität des Sendematerials zu erreichen, ist die Anzahl der erforderlichen Kopier- und Transcodingvorgänge auf ein Minimum zu beschränken.

5.4.6 Zulässige Fehlerraten bei digitalen Aufzeichnungsformaten

Üblicherweise wird durch eine sogenannte „Ampelanzeige“ (Channel Condition) am Bedienpanel der Zustand der Wiedergabekanäle mitgeteilt. Die drei farbigen Anzeigen signalisieren folgende Betriebszustände:

Grün: Guter Zustand der Wiedergabekanäle. Sehr niedrige Fehlerrate. Alle Fehler vom Band können korrigiert werden.

Gelb: Ein oder mehrere Wiedergabekanäle zeigen eine erhöhte Fehlerrate. Es können noch alle Fehler vom Band korrigiert werden, aber möglicherweise liegt bereits ein Problem vor.

Rot: Ein oder mehrere Wiedergabekanäle zeigen eine zu hohe Fehlerrate. Es können nicht mehr alle Fehler korrigiert werden. Concealment wird angewandt.

Achtung: Die Umschaltung von Gelb nach Rot erfolgt mit einer kleinen Sicherheitsreserve vor dem eigentlichen Concealment-Einsatz.

Im Normalfall darf während eines Wiedergabevorgangs nur die grüne Anzeige erscheinen. Kurzzeitiges Aufleuchten der gelben Lampe ist nicht kritisch, da alle Fehler korrigiert werden. Ein längeres oder ständiges Aufleuchten der gelben Lampe oder sogar der roten Lampe darf nicht auftreten.

Daher ist bei jedem Aufzeichnungsvorgang innerhalb einer Produktion (gegebenenfalls durch eine Hinterbandkontrolle) eine Überwachung der Fehlerrate notwendig. Bei jedem Fertigungsschritt ist der Error-Logger der jeweiligen Maschinen zu kontrollieren und Fehler sind zu dokumentieren.

Achtung: Bei digitalen Tonaufzeichnungssystemen signalisiert die Anzeige Gelb eine erhöhte Fehlerrate und es findet bereits Concealment statt.

Generell gilt: Beim Ton darf kein Concealment vorkommen.

5.4.7 Tonqualität

Wegen der Qualitätsminderung durch Kaskadierungseffekte dürfen in der gesamten Tonproduktionskette keine Datenreduktionsverfahren verwendet werden.

Auch die Verwendung von minderwertigen MPEG1 Layer2/3-Files (Datenrate kleiner als 128KBit/s) ist nicht akzeptabel. Die Aufnahmen und Aufzeichnungen müssen in der Qualität dem Stand der professionellen Studioteknik entsprechen und in der Gestaltung mit dem Bildinhalt soweit möglich und gestalterisch sinnvoll korrespondieren.

Sie dürfen keine ungewollten Änderungen der akustischen Atmosphäre enthalten und müssen ein durchgehend ausgeglichenes Mischungsverhältnis aufweisen. Die Originaldynamik muss dem laut EBU R128 erlaubten Lautheitsbereich folgen, der in dem EBU Dokument TECH 3342 spezifiziert wird. Typische Werte für die Lautheitsbereiche sind:

- klein LRA < 5 LU
- mittel LRA ~10 LU
- groß LRA > 5 LU

Eine in sich geschlossene Produktion muss eine Programmlautheit mit dem Zielwert von -23 LUFS enthalten. Dabei ist auf ein fernsehgerechtes und ausgeglichenes Mischverhältnis zu achten.

5.4.8 Tonpegel

Digitalaufnahmen werden gemäß der EBU-Richtlinie R128 angesteuert.

5.4.8.1 Korrelationsgrad

Bei der Herstellung von stereofonen Produktionen ist zwingend darauf zu achten, dass eine kompatible Monofassung möglich ist. Die Kontrolle erfolgt über Additionsstufe und nicht über 90°- Filter. Für die bei der Wiedergabe maximal zulässige Phasendifferenz gelten nach ITU-Rec. 408-6 folgende Werte:

Frequenzbereich	Phasenwinkel	Korrelationsgrad (r)
250 Hz bis 4 kHz	15°	0,96
40 Hz	30°	0,86
10 kHz	30°	0,86