

PB\_05.001\_\_2024-05-13 Spezifikation Video

# PFLICHTENBLATT SPEZIFIKATION VIDEO

Autor des Dokuments:	Fraundorfer, Fürst / TSA-H	Erstellt am:	2024-04-02
Geprüft durch:	Andreas Fraundorfer / TSA-H	Geprüft am:	2024-04-15
Freigabe durch:	Alexander Hetfleisch / TSA	Freigabe am:	2024-05-13
Dateiname:	PB_05.001__2024-05-13 Spezifikation Video		
Status	Gültig		

## Impressum

Herausgeber:  
System- und Anlagentechnik, TSA  
Technische Dokumentation  
technik.dokumentation@orf.at

ÖSTERREICHISCHER RUNDFUNK, ORF  
1136 Wien, Hugo-Portisch-Gasse 1

<http://ORF.at>

Stiftung öffentlichen Rechts | Sitz Wien | FN 71451 a | HG Wien | UID-Nr. ATU16263102  
Informationen nach DSGVO unter <http://www.ORF.at/stories/InfoDSGVO>

## INHALTSVERZEICHNIS

1	Allgemein .....	4
1.1	Vorwort .....	4
1.2	Geltungsbereich .....	4
1.3	Mitgeltende Dokumente und Regelwerke .....	4
1.4	Begriffe, Abkürzungen .....	5
2	UHDTV Spezifikationen .....	6
3	Erweiterte Spezifikationen zu UHDTV .....	6
4	HDTV Spezifikationen .....	7
5	Übergreifende Spezifikationen .....	8

## 1 Allgemein

### 1.1 Vorwort

TV Studioanlagen können Stand der aktuellen Technik entweder mit SDI- oder IP-basierenden Lösungen errichtet werden.

Die jeweilige technische Umsetzung muss der Gesamtstrategie des ORF förderlich sein und ist von den technischen Projektleitern zu entscheiden.

Geschlechtsbezogene Formulierungen sind im Sinne der Gleichstellung geschlechtsneutral aufzufassen bzw. auszulegen.

### 1.2 Geltungsbereich

Dieses Pflichtenblatt gilt

- im ORF Konzern (inkl. Ü-Wagen)

### 1.3 Mitgeltende Dokumente und Regelwerke

Die angeführten ORF-Pflichtenblätter (PB) referenzieren sich auf den Stand der Technik und sind dementsprechend inhaltlich umzusetzen. Ohne Angabe des Ausgabedatums gilt jeweils die letztgültige Fassung. Gesetzlich für diesen Bereich zur Anwendung kommende normative Vorgaben sind – jeweils in der aktuell gültigen (Letzt)Fassung - über das Rechtsinformationssystem des Bundes, abrufbar unter <https://www.ris.bka.gv.at/>, einsehbar.

Dieses Dokument bezieht sich weiters auf folgende Regelwerke und den zugehörigen Substandards in der letztgültigen Form:

- CTA-861-G, A DTV Profile For Uncompressed High Speed Digital Interfaces
- EBU R153 Parameters for live contribution of UHD/HDR programmes
- EBU TR 037 Video system requirements for UHD TV and an advanced 1080p HDTV format
- EBU Tech 3299 High Definition (HD) image formats for television production
- ITU-R BT.709 Parameter values for the HDTV standards for production and international programme exchange
- ITU-R BT.2020 Parameter values for ultra-high definition television systems for production and international programme exchange
- ITU-R BT.2100 Image parameter values for high dynamic range television for use in production and international programme exchange
- ITU-R BS.2076 Audio Definition Mode
- ITU-R BS.2125
- ITU-R BS.2127
- ITU-R-REP BT.2390
- ITU-R-REP BT.2408
- RP 207:2005 - SMPTE Recommended Practice - Transport of Program Description Data in Vertical Ancillary Data Packets
- ST 12-1:2014 - SMPTE Standard - Time and Control Code
- ST 12-2:2014 - SMPTE Standard - Transmission of Time Code in the Ancillary Data Space
- ST 2016-1:2009 - SMPTE Standard - Format for Active Format Description and Bar Data

- ST 2016-3:2009 - SMPTE Standard - Vertical Ancillary Data Mapping of Active Format Description and Bar Data
- ST 274:2008 - SMPTE Standard - Television — 1920 × 1080 Image Sample Structure, Digital Representation and Digital Timing Reference Sequences for Multiple Picture Rates
- ST 292-1:2018 - SMPTE Standard - 1.5 Gb/s Signal/Data Serial Interface
- ST 296:2012 - SMPTE Standard - 1280 × 720 Progressive Image 4:2:2 and 4:4:4 Sample Structure — Analog and Digital Representation and Analog Interface
- ST 297-1:2015 - SMPTE Standard - Serial Digital Fiber Transmission System for SMPTE ST 259, SMPTE ST 344, SMPTE ST 292-1/2, SMPTE ST 424, SMPTE ST 2081-1 and SMPTE ST 2082-1 Signals
- ST 297-2:2017 - SMPTE Standard - Multi-Link and Multi-Channel 1.5G, 3G, 6G and 12G-SDI Using CWDM
- ST 299-1:2009 - SMPTE Standard - 24-Bit Digital Audio Format for SMPTE 292 Bit-Serial Interface
- ST 299-2:2010 - SMPTE Standard - Extension of the 24-Bit Digital Audio Format to 32 Channels for 3 Gb/s Bit-Serial Interfaces
- ST 337:2015 - SMPTE Standard - Format for Non-PCM Audio and Data in an AES3 Serial Digital Audio Interface
- ST 338:2016 - SMPTE Standard - Format for Non-PCM Audio and Data in AES3 — Data Types
- ST 339:2015 - SMPTE Standard - Format for Non-PCM Audio and Data in AES3 — Generic Data Types
- ST 344:2000 - SMPTE Standard - For Television — 540 Mb/s Serial Digital Interface
- ST 352:2013 - SMPTE Standard - Payload Identification Codes for Serial Digital Interfaces
- ST 424:2012 - SMPTE Standard - 3 Gb/s Signal/Data Serial Interface
- ST 425-1:2017 - SMPTE Standard - Source Image Format and Ancillary Data Mapping for the 3 Gb/s Serial Interface
- ST 425-2:2012 - SMPTE Standard - Source Image Format and Ancillary Data Mapping for Stereoscopic Image Formats on a Single-Link 3 Gb/s Serial Interface
- ST 425-3:2019 - SMPTE Standard - Image Format and Ancillary Data Mapping for the Dual Link 3 Gb/s Serial Interface
- ST 425-4:2012 - SMPTE Standard - Dual 3 Gb/s Serial Digital Interface for Stereoscopic Image Transport
- ST 425-5:2019 - SMPTE Standard - Image Format and Ancillary Data Mapping for the Quad Link 3 Gb/s Serial Interface
- ST 2082-1:2015 - SMPTE Standard - 12 Gb/s Signal/Data Serial Interface — Electrical
- ST 2082-10:2018 - SMPTE Standard - 2160-line and 1080-line Source Image and Ancillary Data Mapping for 12G-SDI
- SMPTE 2082
- PB 05.002 Spezifikation Videokabel
- PB 03.003 Errichtung vernetzter IT-Systeme

## 1.4 Begriffe, Abkürzungen

EBU	European Broadcast Union
CTA	Consumer Technology Association
DVB	Digital Video Broadcasting
HDTV	High Definition Television
HLG	Hybrid-Log-Gamma
ITU	International Telecommunication Union

PQ Perceptual Quantizer

SMPTE Society of Motion Picture Engineers

UHDTV Ultra High Definition Television

## 2 UHDTV Spezifikationen

In der Produktionsumgebung haben sich folgende Ultra High Definition Basisstandards etabliert, die in der ITU-R BT.2100 und dieser zugrunde liegenden ITU-R BT.2020 zusammengefasst wurden.

Der ORF definiert für die Errichtung von UHD-fähigen Systemen zwei UHDTV-Phasen (siehe auch EBU/DVB UHD-Phasenmodell) und schreibt diese mit folgenden Parametern vor:

- UHD-1 Phase 2: 2160/p50: 3840 x 2160-line based progressive scan format mit 50 Hz Bildfrequenz muss, 100 Hz kann optional nach technischer Möglichkeit unterstützt werden.  
Die Bittiefe muss mindestens 10-Bit betragen. 12-Bit kann nach technischer Möglichkeit unterstützt werden.  
Farbraum und HDR-Funktionalität (PQ und HLG) müssen nach BT.2100-2 ausgeführt werden. SDR-Inhalte sind im Farbraum nach BT-2020-2 zu erfassen.  
Die Signalwerte werden im Non-Constant Luminance Signalformat nach YCbCr, Narrow Range nach BT.2100-2, Tabelle 9 digital codiert. Subsampling ist in 4:2:2 auszuführen.
- UHD-2: 4320/p100: 7680 x 4320-line based progressive scan format mit 100 Hz Bildfrequenz muss unterstützt werden.  
Die Bittiefe muss mindestens 10-Bit betragen. 12-Bit soll nach technischer Möglichkeit unterstützt werden.  
Farbraum und HDR-Funktionalität (PQ und HLG) müssen nach BT.2100-2 ausgeführt werden. SDR-Inhalte sind ebenso im BT-2020-2 Farbraum zu erfassen.  
Die Signalwerte werden im Non-Constant Luminance Signalformat nach YCbCr, Narrow Range nach BT.2100-2, Tabelle 9 digital codiert. Subsampling ist in 4:2:2 auszuführen.

Das System UHD-1 Phase 2 mit 50Hz muss unterstützt werden, die mögliche Unterstützung von 100 Hz ist explizit anzuführen. Der Anbieter hat explizit anzuführen ob UHD-2 unterstützt wird und ob es bei der Verwendung zu funktionalen Einschränkungen beim Betrieb kommt.

Alle Systeme müssen durchgängig mit einer 10-Bit Auflösung unterstützt werden, nach Möglichkeit können auch 12-Bit Auflösungen unterstützt werden. Abweichungen dazu und die Angabe der Bittiefe sind explizit im Anbot anzuführen. In beiden Fällen ist zu beschreiben ob es bei der Verwendung zu funktionalen Einschränkungen beim Betrieb kommt.

## 3 Erweiterte Spezifikationen zu UHDTV

Der Payload Identifier im SDI-Datensignal ist nach ST 2082-10:2018 - SMPTE Standard - 2160-line and 1080-line Source Image and Ancillary Data Mapping for 12G-SDI auszuführen und zu unterstützen.

Bei HDMI-Verbindungen ist auf die korrekte Signalisierung der Metadaten (z.B. HDR und WCG) im AVI-Infotable nach CTA-861-G zu achten!

Die im Dokument referenzierten Normen und Standards der CTA, EBU, ITU und SMPTE sind durch die jeweils letztgültige Fassung zu ersetzen.

Zum besseren Verständnis der unterschiedlichen Parameter und Ansätze sind die folgenden Reports und Richtlinien der ITU und EBU in der letztgültigen Veröffentlichung empfohlen:

- ITU-R-REP BT.2390  
HDR TV for production and international programme exchange
- ITU-R-REP BT.2408  
Guidance for operational practices in HDR TV production
- EBU R 153  
Parameters for live contribution of UHD/HDR programmes
- EBU TR 037  
Video system requirements for UHD TV and an advanced 1080p TV format

Ein Audiotransport von 16 diskreten Monospuren (embedded) ist nach ST 2082-10:2018 - SMPTE Standard - 2160-line and 1080-line Source Image and Ancillary Data Mapping for 12G-SDI sowie nach den darin referenzierten Substandards zu unterstützen.

NGA soll nach den Spezifikationen des Audio Definition Models (ADM) in ITU-R BS.2076, bzw. SADM nach ITU-R BS.2125 unterstützt werden.

Wird ein NGA-Renderer angeboten/gefordert, soll zumindest der nach ITU-R BS.2127 definierte Renderer unterstützt werden.

Es sind jene Punkte vom Anbieter herauszuarbeiten, in denen das System keine 100% Bittransparenz unterstützt.

#### 4 HDTV Spezifikationen

In der Produktionsumgebung haben sich vier High Definition Basisstandards etabliert, die in der EBU Empfehlung Tech 3299 als System 1 bis 4 zusammengefasst wurden.

Diese sind:

- System 1 (S1): 720p/50: 1280 x 720-line based progressive scan format at 50 Hz frames rate (according to ST 296:2012 - SMPTE Standard - 1280 x 720 Progressive Image 4:2:2 and 4:4:4 Sample Structure — Analog and Digital Representation and Analog Interface)
- System 2 (S2): 1080i/25: 1920 x 1080-line based interlaced scan format at 50 Hz field rate (according to ST 274:2008 - SMPTE Standard - Television — 1920 x 1080 Image Sample Structure, Digital Representation and Digital Timing Reference Sequences for Multiple Picture Rates)
- System 3 (S3): 1080p/25: 1920 x 1080-line based progressive scan format at 25 Hz frame rate (according to ST 274:2008 - SMPTE Standard - Television — 1920 x 1080 Image Sample Structure, Digital Representation and Digital Timing Reference Sequences for Multiple Picture Rates)
- System 4 (S4): 1080p/50: 1920 x 1080-line based progressive scan format at 50 Hz frame rate (according to ST 274:2008 - SMPTE Standard - Television — 1920 x 1080 Image Sample Structure, Digital Representation and Digital Timing Reference Sequences for Multiple Picture Rates)

Die Systeme 1 und 2 müssen unterstützt werden.

Der Anbieter hat explizit anzuführen ob System 3 und 4 unterstützt wird und ob es bei der Verwendung mit System 4 zu funktionalen Einschränkungen beim Betrieb kommt.

Abweichend von der EBU Tech 3299 ist/sind:

- System 4 nicht mit Dual Link (SMPTE 372M) auszuführen, sondern mit Single Link Interface nach ST 424:2012 - SMPTE Standard - 3 Gb/s Signal/Data Serial Interface und ST 425-1:2017 - SMPTE Standard - Source Image Format and Ancillary Data Mapping for the 3 Gb/s Serial Interface.
- die in der EBU Tech 3299 referenzierten Normen ST 292-1:2018 - SMPTE Standard - 1.5 Gb/s Signal/Data Serial Interface und ST 274:2008 - SMPTE Standard - Television — 1920 × 1080 Image Sample Structure, Digital Representation and Digital Timing Reference Sequences for Multiple Picture Rates durch die jeweils letztgültige Fassung zu ersetzen.

Alle Systeme sollen durchgängig mit einer 10 bit Auflösung unterstützt werden. Abweichungen dazu sind explizit im Anbot anzuführen.

Zusätzlich muss:

- AFD nach ST 2016-1:2009 - SMPTE Standard - Format for Active Format Description and Bar Data
- und ST 2016-3:2009 - SMPTE Standard - Vertical Ancillary Data Mapping of Active Format Description and Bar Data unterstützt werden.
- VITC nach ST 12-1:2014 - SMPTE Standard - Time and Control Code Embedded Audio nach ST 299-1:2009 - SMPTE Standard - 24-Bit Digital Audio Format for SMPTE 292 Bit-Serial Interface und ST 299-2:2010 - SMPTE Standard - Extension of the 24-Bit Digital Audio Format to 32 Channels for 3 Gb/s Bit-Serial Interfaces unterstützt werden.

## 5 Übergreifende Spezifikationen

Folgende Normen für den Transport von Dolby E in HDTV Signalen müssen unterstützt werden:

- ST 337:2015 - SMPTE Standard - Format for Non-PCM Audio and Data in an AES3 Serial Digital Audio Interface
- ST 338:2016 - SMPTE Standard - Format for Non-PCM Audio and Data in AES3 — Data Types
- ST 339:2015 - SMPTE Standard - Format for Non-PCM Audio and Data in AES3 — Generic Data Types

Um das von Dolby geforderte Dolby Alignment zu erfüllen, muss die Dolby E Frame Positionierung bei HD 1080i25 Signalen zwischen der Zeile 20 und 54 liegen.

Allgemein für HDTV und UHD TV gilt:

Alle Geräte müssen eine Lippsynchronität von +/- 2ms gewährleisten. Die Phasensynchronität zwischen mehreren AES-Signalen, die auf einem Gerät angelegt werden bzw. von einem Gerät abgegeben werden, muss gewährleistet sein.

Alle Anlagen (ein Verbund von vielen Geräte z.B. Regieplatz) müssen eine maximale Abweichung der Lippsynchronität Ton vor Bild mit 5ms, Bild vor Ton mit 10ms konstant einhalten.

Es ist weiters anzugeben ob folgende Normen unterstützt werden:

- RP 207-2005 Transport of Program Description Data in Vertical Ancillary Data Packets
- ST 352:2013 - SMPTE Standard - Payload Identification Codes for Serial Digital Interfaces

Sofern optische Schnittstellen gefordert sind, ist folgende Norm zu unterstützen:

- ST 297-1:2015 - SMPTE Standard - Serial Digital Fiber Transmission System for SMPTE ST 259, ST 344:2000 - SMPTE Standard - For Television — 540 Mb/s Serial Digital Interface, SMPTE ST 292-

1/2, SMPTE ST 424, SMPTE ST 2081-1 and SMPTE ST 2082-1 Signals for SMPTE 259M, SMPTE 344M, ST 292-1:2018 - SMPTE Standard - 1.5 Gb/s Signal/Data Serial Interface and SMPTE 424M Signals

Es sind jene Punkte vom Anbieter herauszuarbeiten in denen das System keine 100% Bittransparenz unterstützt.