

## Color Grading und Mastering von HDR-Produktionen

Bei der Produktion von HDR-Inhalten für das ZDF sind die folgenden Richtlinien und Vorgaben zu beachten. Die Grundlage für das HDR-Mastering bildet die Richtlinie [ITU-R BT.2100](#) in der jeweils gültigen Fassung.

Das Color Grading erfolgt auf einem Class 1 HDR-Referenzmonitor in einer Betrachtungsumgebung nach ITU-R BT.2100 Table 3.

Mindestanforderungen für einen HDR Referenz Monitor:

<b>Color Space</b>	ITU-R BT.2020 oder P3 (BT.2020 Übertragungsmatrix)*
<b>Whitepoint</b>	D65
<b>EOTF</b>	Hybrid Log Gamma (HLG System Gamma: 1.2) / ST-2084 PQ
<b>Black Level</b>	$\leq 0.005 \text{ cd/m}^2$
<b>Peak Luminance</b>	$\geq 1000 \text{ cd/m}^2$

\* um Fehldarstellungen auf Endgeräten zu vermeiden (Clipping, Hue-Shifts), wird empfohlen, ein P3 D65 Subset zu verwenden

\*

Anforderungen für die Betrachtungsumgebung:

<b>Luminance of sourround</b>	5 cd/m <sup>2</sup>
<b>Whitepoint</b>	D65
<b>Viewing Distance</b>	3,2-fache Bildhöhe (HD), 1,6 - 3,2-fache Bildhöhe (UHD)

Es wird empfohlen, insbesondere wenn ein PQ-Workflow mit anschließender Wandlung nach HLG bevorzugt wird, den HDR-Vorspann wie folgt zu Beginn der Bearbeitung anzufügen:

Bei Start-Timecode 09:59:56:00 mit 3s Laufzeit, gefolgt von 1s Schwarz. Die Produktion startet somit bei Timecode 10:00:00:00 (SOC).

Das HDR-Color Grading sollte auf dem Originalmaterial durchgeführt werden, nicht auf der gerenderten SDR-Version. Es sollte die Vorteile des erweiterten Dynamik-

Umfangs und Farbraums nutzen, um einen sichtbaren Mehrwert zur SDR-Version zu erzielen, sofern es

die gestalterischen Vorgaben erlauben. Ist dies nicht der Fall, sollte auf ein HDR-Mastering verzichtet werden.

Die Luminanz-Pegel von rein-weißen Schriften (Untertitel, Abspänne, etc.) müssen mindestens 75% IRE betragen (203cd/m<sup>2</sup> auf einem 1000cd/m<sup>2</sup> Monitor); je nach Hintergrundbild ist die Helligkeit der Schriften so anzupassen, dass sie in reinem Weiß dargestellt werden, ohne zu überstrahlen; dies gilt auch für das Weiß im Content-Branding- bzw. Sender-Logo.

Für die Anpassung des Content-Branding-Logos gilt der Content-Branding-Logo HDR Stylesheet des ZDF.

Allgemein sind die Empfehlungen des ITU-Reports [ITU-R BT.2408](#) zu beachten.

Die Zulieferung von sendefertigen Produktionen erfolgt grundsätzlich im ZDF-Hausstandard für HDR-Produktionen mit folgenden Spezifikationen:

	<b>HD</b>	<b>UHD</b>
<b>Container</b>	MXF OP1a (SMPTE 377)	MXF OP1a (SMPTE 377)
<b>Codec</b>	XAVC Intra Class 100	XAVC Intra Class 300 VBR
<b>Resolution</b>	1920 x 1080	3840 x 2160
<b>Frame Rate</b>	50 fps	50 fps
<b>Chroma Subsampling</b>	4:2:2	4:2:2
<b>Bit Depth</b>	10 bit	10 bit
<b>Scan Type</b>	Progressive	Progressive
<b>EOTF</b>	HLG (ITU-R BT.2100)	HLG (ITU-R BT.2100)
<b>Peak Luminance</b>	1000 nits	1000 nits
<b>Colour Space</b>	ITU-R BT.2020	ITU-R BT.2020

Die Software „MXFRead“ ermöglicht das Validieren der Files.

Zulieferungen mit abweichenden File-Spezifikationen (z.B. EOTF: PQ ST.2084) können nach Absprache mit den verantwortlichen Materialkoordinatoren bzw. dem Produktions-Management und entsprechend der vertraglich vereinbarten Materialspezifikationen erfolgen, sofern eine interne Weiterbearbeitung vorgesehen ist (z.B. originalsprachliche Produktionen)