



EOS-1D X MARK III

DIE PROFI-DSLR

Lerne die Funktionen und Möglichkeiten der neuen EOS Profikamera im Detail kennen.

Videofunktionen



#deinecanonacademy



DEINE **CANON** ACADEMY

Bei der Canon Academy findest du Inspiration und Know-how für deine Fotografie. Ob beim Workshop mit unseren Trainern oder „24/7“ online: Wir teilen unsere Erfahrung mit Begeisterung und Leidenschaft.



academy.canon.de

academy.canon.ch

academy.canon.at



INHALT

1.0 EINFÜHRUNG	6
2.0 BILDFORMATE	
VOLLER SPIELRAUM FÜR KREATIVE FORMATE	8
2.1 20,1 Megapixel Vollformat-CMOS-Sensor	9
2.2 Die Video-Optionen der EOS-1D X Mark III	10
2.3 Details zu den Optionen der digitalen Videoformate	11
3.0 VIDEOAUFZEICHNUNG	
BIS ZU 5,5K IM VOLLFORMAT	13
3.1 Optionen der Videoaufzeichnung	14
3.2 Speichermedien	15
3.3 Optoelektronische Übertragungsfunktion (OETF) - Canon Log	17
3.4 5,5K RAW-Aufnahmen	18
3.5 4K- und HD-Aufnahmestrategien	20
3.5.1 MPEG-4 AVC/H.264 Codec	21
3.5.2 HEVC - Hocheffiziente Videokodierung	23

4.0	DETAILS DER AUFZEICHNUNG	
	DATENRATEN, GRÖSSEN UND CODECS	26
4.1	MPEG-4 AVC/H.264 - Datenraten, Dateigrößen und Aufnahmedauer	27
4.2	MPEG-4 HEVC/H.265 - Datenraten, Dateigrößen und Aufnahmedauer	28
4.3	Videoformat-Details für die Aufnahme in 4K und Full HD	29
5.0	VIDEO-SCHNITTSTELLEN	
	4K-VIDEO MIT NUR EINEM KABEL	30
6.0	WORKFLOW	
	DIE EOS-1D X MARK III BEI FILMPRODUKTIONEN	32
6.1	Optionen der EOS-1D X Mark III bei der Stand-Alone-Videoproduktion	33
6.2	Workflow für das Aufnahmesystem, bestehend aus EOS-1D X Mark III und weiteren Cinema EOS Kameras	34
7.0	ZUSAMMENFASSUNG	35
8.0	REFERENZEN	36



ALLGEMEINES

Sich seit ihrer Markteinführung im Jahr 2016 hat sich die Canon EOS-1D X Mark II als weltweiter Maßstab im Marktsegment der professionellen DSLR-Kameras etabliert. Dank der Kombination mehrerer Spitzentechnologien – wie Dual Pixel CMOS AF, fortschrittlicher Bildsensor nebst Signalverarbeitung, sowie ihrer Technologien für die Aufnahme von Fotos und Videos – hat sie weltweit eine Führungsposition eingenommen.

Mittlerweile sorgt jedoch die rasante technologische Entwicklung bei der Videoproduktion in Kombination mit völlig neuen Geschäftsmodellen für einen wachsenden Bedarf nach mehr Flexibilität beim Dreh professioneller Videos. „Vlogging“ ist beispielsweise ein höchst kreativer Markt mit großem Potenzial. Das Angebot Web-basierter Dienste wächst täglich, die Werbebranche wird in einem erstaunlichen Tempo digitalisiert und professionelle Fotografen entdecken mit dem Bereich Video ständig neue Möglichkeiten, ihr Angebot zu erweitern. Auch an den traditionellen Formaten der Berichterstattung geht diese Entwicklung nicht spurlos vorbei.

Unabhängig davon haben sich in den letzten fünf Jahren sehr schnell die spiegellosen Alternativen zu den bewährten DSLRs mit optischem Sucher durchgesetzt. Trotz dieser Entwicklung besteht nach wie vor ein gigantischer globaler Bedarf nach dem vertrauten Funktionsumfang einer „klassischen DSLR“ und der damit verbundenen Arbeitsweise. Canon hat sich konsequent im Markt der spiegellosen Kameras positioniert und bedient einen wachsenden Kundenkreis sowohl mit Kameras als auch mit RF Objektiven. Neben den Entwicklungen in den Produktbereichen „Spiegellos“ und „DSLR“ haben sich auch die Prioritäten in den spezialisierten Nischenmärkten verlagert. Die neue EOS-1D X Mark III ist die Antwort auf den konkreten Bedarf des Marktes und repräsentiert eine ganz neue DSLR-Generation.

Bei der Entwicklung der EOS-1D X Mark III stand die Erweiterung der Möglichkeiten bei der Videoaufzeichnung an erster Stelle – das Ergebnis überzeugt auf ganzer Linie. Dieser Leitfaden konzentriert sich ausschließlich auf dieses Thema. Zwei weitere Leitfäden behandeln die Fotografie und die Netzwerkfunktionen dieses wichtigen neuen Produkts.



1.0 INTRO

EINFÜHRUNG

Die professionelle DSLR EOS-1D X wurde im Jahr 2011 angekündigt und kam im Jahr 2012 auf den Markt. Sie hatte einen Vollformat-CMOS-Sensor mit 18 Megapixeln (als Nachfolger zum 16 Megapixel APS-H-Sensor bei der EOS-1D Mark IV), eine ISO-Empfindlichkeit von 51.200 (12.800 bei der EOS-1D Mark IV) und ermöglichte mit Blick durch den Sucher Reihenaufnahmen mit bis zu 12 Bildern pro Sekunde (10 B/s bei der EOS-1D Mark IV). Die Videoaufzeichnung ermöglichte Aufnahmen in HDTV-Auflösung – 1.080p mit 24/25/30 B/s und 720p mit 50/60 B/s.

2016 kam dann die EOS-1D X Mark II auf den Markt – mit einem 20,2-Megapixel Vollformat-Sensor, Dual Pixel CMOS AF, dem 61-Punkt-AF-System ergänzt durch AI Servo

III+, Reihenaufnahmen mit bis zu 14 B/s und einer präziseren Belichtung durch einen neuen 360.000-Pixel-Belichtungsmesssensor (RGB und IR) mit 216 Zonen-Messsystem. Die EOS-1D X Mark II bot zudem einen Touchscreen für den Einsatz im Live View Modus. Sie zeichnete 4K bis zu 59,94p (Motion JPEG mit ca. 800 Mbps im MOV-Dateiformat) und Full HD bis zu 119,9 B/s auf – ein bedeutender Fortschritt gegenüber 1.080p mit 30 B/s bei der EOS-1D X.

Im Jahr 2020 stellte Canon nun die EOS-1D X Mark III als Nachfolger der EOS-1D X Mark II vor. Sie verfügt über einen ähnlichen, aber deutlich verbesserten CMOS-Bildsensor mit 20,1 Megapixeln. Dies hat die Lichtempfindlichkeit um eine Blendenstufe verbessert und

überzeugt mit weniger Rauschen – was vor allem dem ebenfalls neuen und leistungsfähigeren DIGIC X Prozessor zu verdanken ist. Der Autofokus wurde in mehreren Bereichen verbessert. Durch den Sucher stehen bei der Fotografie 191 AF-Felder bereit – gegenüber den 61 beim Vorgängermodell – der AF-Funktionsbereich reicht von LW -4 bis 21 (maximal). Die Kopferkennung steht als Alternative zur Gesichtserkennung zusätzlich bereit und zeigt sich besonders nützlich in Situationen, in denen Gesichter teilweise oder vollständig verdeckt sind.

Hinsichtlich Bilderfassung und Aufnahmemöglichkeiten ist die EOS-1D X Mark III ein wichtiger Schritt nach vorne. Die EOS-1D X Mark III bietet mit dem 10 Bit HEIF-Codec bei der Fotografie eine leistungsstarke Alternative zum alten Standard mit 8 Bit JPEG. Zudem gibt es eine zusätzliche C-RAW-Option beim RAW-Format – was kleinere Dateigrößen ermöglicht. Die HDR-Funktionalität bei der Aufnahme von Fotos wurde durch das standardisierte PQ-System verbessert. Auf der Videoseite verfügt sie über optionale optoelektronische Übertragungsfunktionen (OETFs), die Canon Log beinhalten. Die EOS-1D X Mark III kann somit als Begleitkamera innerhalb einer Cinema EOS Produktionsumgebung eingesetzt werden.

Die leistungsstarke interne Aufzeichnung von Fotos und Videos wird durch die neuen Codecs ermöglicht, die alle mit hohen Datenraten arbeiten. Die beiden in der

EOS-1D X Mark III verwendeten CFexpress Karten bieten zusätzliche Vorteile.

Zu den wichtigsten neuen Merkmalen der EOS-1D X Mark III gehören die deutlich verbesserten und erweiterten Möglichkeiten bei der Videoproduktion. 5,5K RAW-Video lässt sich in voller Auflösung intern mit bis zu 60 B/s aufzeichnen. Das war mit der EOS-1D X Mark II nicht möglich.

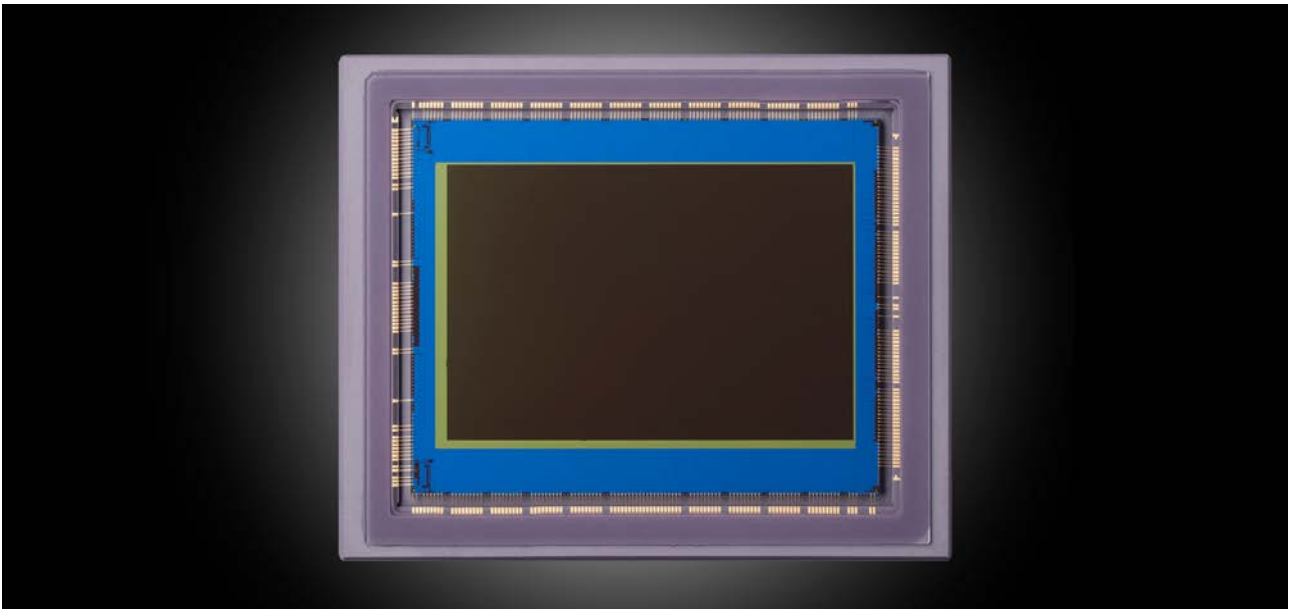
Der Sensor im Vollformat erfasst auch 4K ohne Crop, wobei die Wahl zwischen dem Cinema-orientierten 4K DCI [1] und dem TV-orientierten 4K UHD [2] besteht – beide nutzen die volle Breite des Sensors aus (das 16:9 UHD wird aus dem 17:9 DCI-Format beschnitten). Beide Datenströme können gleichzeitig auf der zweiten Speicherkarte aufgezeichnet werden. Sie werden als YCbCr 4:2:2 mit 10 Bit bei allen Standardbildraten bis zu 60p unter Verwendung des MPEG-4 HEVC/H.265-Codecs bei hohen Datenraten aufgezeichnet (im Gegensatz zum Motion JPEG der EOS-1D X Mark II) – wenn das Canon Log OETF aktiviert ist. Man kann alternativ auch als YCbCr 4:2:0 mit 8 Bit unter Verwendung des MPEG-4 AVC/H.264-Codecs aufzeichnen (wenn Canon Log deaktiviert ist).

Zusätzlich wird eine beschnittene 4K DCI aus dem zentralen Teil des Bildsensors erstellt und mit Bildraten von bis zu 60p aufgezeichnet. Full HD 16:9 1.080p, das die volle Sensorbreite ausnutzt, kann mit bis zu 120p aufgezeichnet werden.



2.0 BILDFORMATE

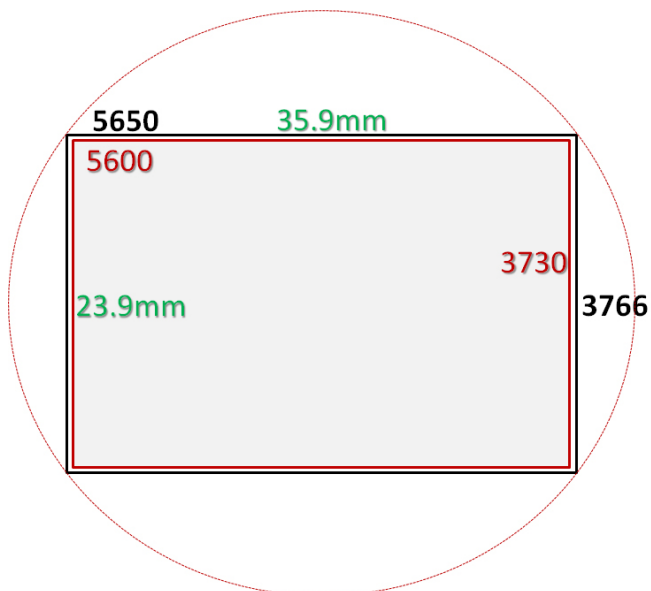
VOLLER SPIELRAUM FÜR KREATIVE FORMATE



2.1 20,1 MEGAPIXEL VOLLFORMAT-CMOS-SENSOR

Der CMOS-Sensor der EOS-1D X Mark III ist vergleichbar mit einer großen Leinwand, auf der sich eine Vielzahl von Bildformaten mit unterschiedlichem Seitenverhältnis realisieren lassen. Er bietet eine vielfältige Nutzungsfläche – mit 5.600 x 3.730 Pixeln unterstützt er verschiedene Seitenverhältnisse, die sich an den internationalen digitalen Produktionsstandards orientieren.

Diese Flexibilität ist ein zentrales Element der leistungsstarken Videoaufzeichnungsoptionen, die bei der EOS-1D X Mark III zur Verfügung stehen.



Der in der EOS-1D X Mark III verwendete Vollformatsensor mit der Gesamtzahl und der Menge der nutzbaren Pixel.

2.2 DIE VIDEO-OPTIONEN DER EOS-1D X MARK III

Bei der EOS-1D X Mark III wurden die Möglichkeiten zur Aufzeichnung von Videos erheblich erweitert. In Anbetracht der Tatsache, dass moderne professionelle DSLR-Kameras sowohl in 4K- als auch Full HD aufzeichnen können, sind sie als unterstützende B- und C-Kameras bei großen Film- und Fernsehproduktionen von unschätzbarem Wert. Die EOS-1D X Mark III bietet wahlweise auch das Cinema-orientierte 4K DCI-Produktionsformat oder das TV-orientierte (oder für das Web) 4K UHD-Produktionsformat sowie das Full HD Format.

Bei Verwendung eines Objektivs für das Vollformat verfügt die EOS-1D X Mark III über ein Menü, in dem der Bildsensor-Auslesemodus zwischen den folgenden fünf Videoformaten umgeschaltet werden kann:

- 1. 5,5K RAW Video** im Seitenverhältnis 17:9 – mit Bildraten von 59,94/50/29,97/25/24/23,98 B/s
- 2. 4K DCI** (4.096 x 2.160) im Seitenverhältnis 17:9 – ohne Crop – mit einer Bildrate von 59,94/50/29,97/25/24/23,98 B/s
- 3. 4K UHD** (3.840 x 2.160) im Seitenverhältnis 16:9 – ohne Crop – mit einer Bildrate von 59,94/50/29,97/25 B/s
- 4. 4K DCI** (4.096 x 2.160) im Seitenverhältnis 17:9 – mit 1,3-fach Crop – mit Bildraten von 59,94/50/29,97/25/24/23,98 B/s
- 5. Full HD** (1.920 x 1.080) – ohne Crop – mit Bildraten von 119,9/100/59,94/50/29,97/25 B/s

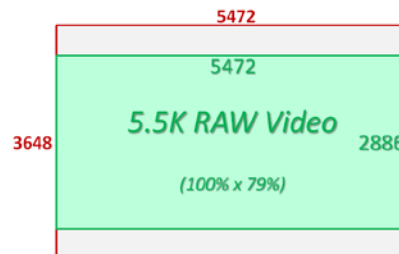
2.3 DETAILS ZU DEN OPTIONEN DER DIGITALEN VIDEOFORMATE

Die optionalen Videoformate lassen sich in fünf grundlegende Optionen unterteilen, die alle die Vorteile des großen Vollformatsensors vollständig ausnutzen.

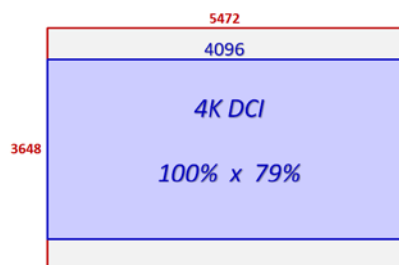
Die drei High-End-Formate sind wie folgt:

- **5,5K-RAW-Videoformat** (5.472 x 2.886) mit dem Cinema-orientierten Seitenverhältnis 17:9, in Abbildung grün dargestellt.
- **Das 4K DCI-Videoformat** (4.096 x 2.160) mit dem Cinema-orientierten Seitenverhältnis 17:9 [1] – abgeleitet von der vollen horizontalen Abtaststruktur des Vollformat-Bildsensors – wird allgemein als unbeschnittenes Bild (ohne Crop) bezeichnet, in Abbildung blau dargestellt.
- **4K UHD-Videoformat** (3.840 x 2.160) mit dem Cinema-orientierten Seitenverhältnis 16:9 – abgeleitet von der nahezu vollständigen horizontalen Abtaststruktur des Bildsensors, in Abbildung gelb dargestellt.

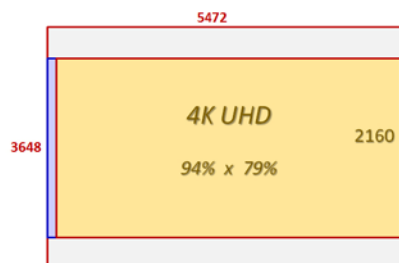
Es ist wichtig zu beachten, dass das digitale 4K DCI-Videoformat mit Hilfe der Canon Oversampling 4K-Verarbeitung [3] von der



Anzeige des Blickwinkels (%) und der Aufnahmegröße des 5,5K RAW-Videoformats



Der Blickwinkel (%) und die Aufnahmegröße des unbeschnittenen Vollformat 4K DCI-Videobildes

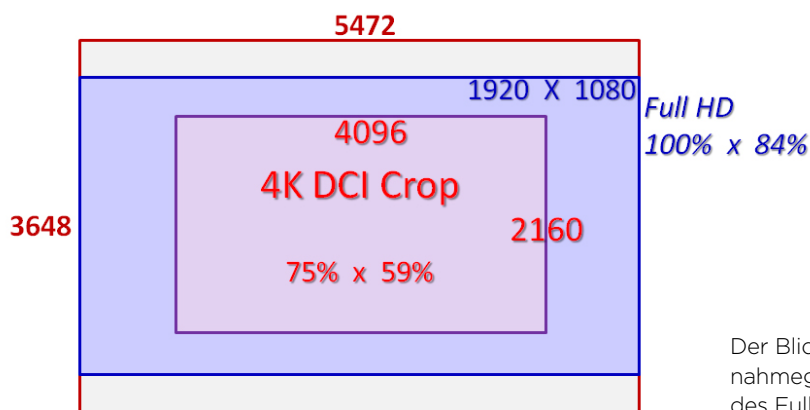


Der Blickwinkel (%) und die Aufnahmegröße des Vollbildes im 17:9 Seitenverhältnis 4K UHD-Videobild

ursprünglichen 5,5K-Auslesung abgeleitet wurde. Das 4K UHD-Format wiederum wird einfach vom 4K DCI-Format mit 17:9 Seitenverhältnis auf das 16:9 Seitenverhältnis beschnitten. Die Wahlmöglichkeit zwischen diesen drei Videoformaten bietet eine wichtige Flexibilität bei der Produktion von High-End-Videos. Die EOS-1D X Mark III Kamera lässt sich problemlos in eine Kinoproduktion integrieren (als zusätzliche B- oder C-Kamera) und arbeitet dort problemlos mit professionellen digitalen Filmkameras zusammen, die im RAW- oder 4K-DCI-Format aufzeichnen. Die Kamera kann auch in eine Fernsehproduktion integriert werden, die in 4K UHD arbeitet.

Zusätzlich zu diesen drei Videoformaten bietet die EOS-1D X Mark III zwei weitere Optionen:

- **4K DCI-Videoformat** (4.096 x 2.160), direkt aus der Mitte des 5,5K-Bildsensors zugeschnitten (z.B. bei Verwendung eines Super-35mm-Objektivs), wie in Abbildung 5 blau dargestellt.
- **Full HD** (1.920 x 1.080) mit dem standardisierten Seitenverhältnis 16:9 – abgeleitet von der vollen horizontalen Abtaststruktur des Vollformat-Bildsensors.



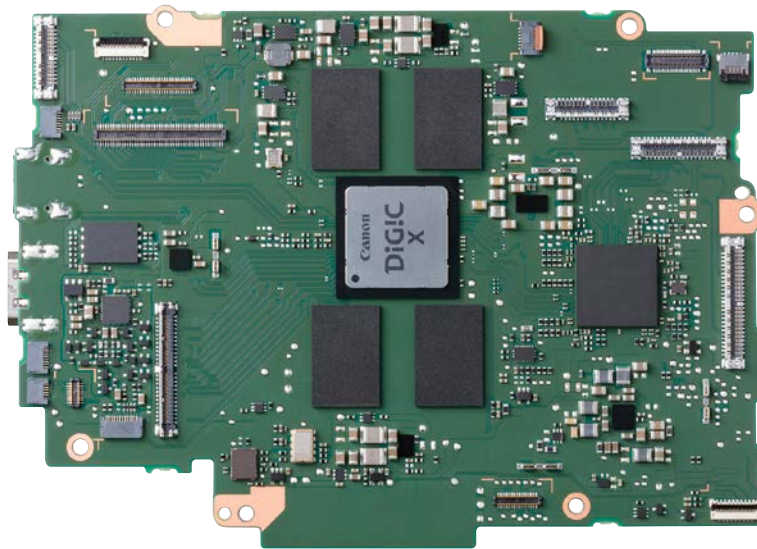
Der Blickwinkel (%) und die Aufnahmegröße des 4K DCI-Crop und des Full HD-Videobildes



3.0 VIDEOAUFZEICHNUNG

BIS ZU 5,5K IM VOLLFORMAT

Die EOS-ID X Mark III ermöglicht die Aufzeichnung von hochauflösenden Videos in professioneller Qualität. Auf den folgende Seiten stellen wir die Videooptionen ausführlich vor.



3.1 OPTIONEN DER VIDEOAUFZEICHNUNG

Zusätzlich zur erweiterten Auswahl bei den Videoformaten erhöht die EOS-1D X Mark III auch die Aufnahmeleistung der jeweiligen Formate und ermöglicht eine Verlängerung der Aufnahmedauer. Möglich wurde dies durch den Einsatz relativ neuer und besonders fortschrittlicher Speicherkarten im CFexpress Standard.




Diese Karten unterstützen dank ihrer besonders hohen Datentransferrate die interne Aufzeichnung von RAW-Videos und anderen komprimierten Videoformaten mit hoher Bitrate. Canon hat den rasanten Fortschritt bei den Videodatenraten (speziell bei höheren Bildraten) erkannt und sich für diese innovativen neuen Speicherkarten entschieden. Die EOS-1D X Mark III zeichnet intern alle folgenden Optionen auf (in diesem Leitfaden wird erklärt, wie jede einzelne ausgewählt wird, und warum es so wichtig ist, dass die Canon Log OETF ausgewählt werden muss, wenn im 10-Bit-HEVC-Modus aufgezeichnet wird):

- **5,5K RAW Video**
- **4K DCI** - ohne Crop - YCbCr 4:2:2 @ 10 Bit bei Verwendung des effizienten MPEG-4/H.265 HEVC Codec
- **4K DCI** - ohne Crop - YCbCr 4:2:0 @ 8 Bit bei Verwendung des bewährten MPEG-4/H.264 AVC Codec
- **4K DCI** - mit Crop - YCbCr 4:2:2 @ 10 Bit bei Verwendung des effizienten MPEG-4/H.265 HEVC Codec
- **4K DCI** - mit Crop - YCbCr 4:2:0 @ 8 Bit bei Verwendung des bewährten MPEG-4/H.264 AVC Codec
- **4K UHD** - ohne Crop - YCbCr 4:2:2 @ 10 Bit bei Verwendung des effizienten MPEG-4/H.265 HEVC Codec
- **4K UHD** - ohne Crop - YCbCr 4:2:0 @ 8 Bit bei Verwendung des bewährten MPEG-4/H.264 AVC Codec
- **Full HD** YCbCr 4:2:2 @ 10 Bit bei Verwendung des MPEG-4/H.265 HEVC Codec
- **Full HD** YCbCr 4:2:0 @ 8 Bit bei Verwendung des MPEG-4/H.264 AVC Codec



3.2 SPEICHERMEDIEN

Im Vorgriff auf die steigenden Anforderungen bei der Datenspeicherung (große Speicherkapazität bei kompakter Bauweise) hat die CompactFlash Association die neue CFexpress Speicherkarte entwickelt und zum Jahresbeginn 2019 angekündigt [4]. Die endgültige Standardisierung dieser Karten wird durch die CFA im Jahr 2020 erfolgen. CFexpress 2.0 wird es in drei unterschiedlichen Bauformen geben: Typ A, Typ B und Typ C. Die EOS-1D X Mark III verwendet die Speicherkarte vom Typ B.

	Type A	Type B	Type C
Dimension	20mm x 28mm x 2.8mm 	38.5mm x 29.8mm x 3.8mm 	54mm x 74mm x 4.8mm 
PCIe® Interface	Gen3, 1 lane	Gen3, 2 lanes	Gen3, 4 lanes
Stack	NVMe™ 1.3	NVMe™ 1.3	NVMe™ 1.3
Maximum Theoretical Performance	1000MB/s	2000MB/s	4000MB/s

Die neu standardisierten CFexpress 2.0 Karten gibt es in drei Abmessungen und den dazugehörigen Spezifikationen

Bis 2019 haben fünf Hersteller CFexpress Karten angekündigt: Apacer, Delkin, Lexar, ProGrade Digital und SanDisk. SanDisk hat vor kurzem seine Typ-B-Karte eingeführt, die jetzt von Canon akzeptiert wurde und in Abbildung 7 dargestellt ist.



Die Abbildung zeigt eine der ersten von Canon akzeptierten CFexpress-Speicherkarten des Typs SanDisk Extreme PRO.

Um die Entwicklungsarbeit bei High-End-Fernseh- oder Filmproduktionen zu unterstützen, zeichnet die EOS-1D X Mark III die Hauptdatei in 5,5K RAW auf eine CFexpress Karte auf. Gleichzeitig wird ein hochwertiges 4K MP4 auf die zweite CFexpress Karte aufgezeichnet (Hinweis: Daten in 5,5K RAW können nur auf nur jeweils eine CFexpress Karte geschrieben werden – auch wenn zwei Karten installiert sind)



Erste Speicherkarte:
Aufzeichnung in 5,5K
RAW mit Canon Log



Zweite Speicherkarte:
Simultane Aufzeichnung
in 4K (UHD) im Format
MP4

Gleichzeitige Aufnahme der Hauptdatei in 5,5K RAW und als MP4 im 4K Format

3.3 OPTOELEKTRONISCHE ÜBERTRAGUNGSFUNKTION (OETF) – CANON LOG

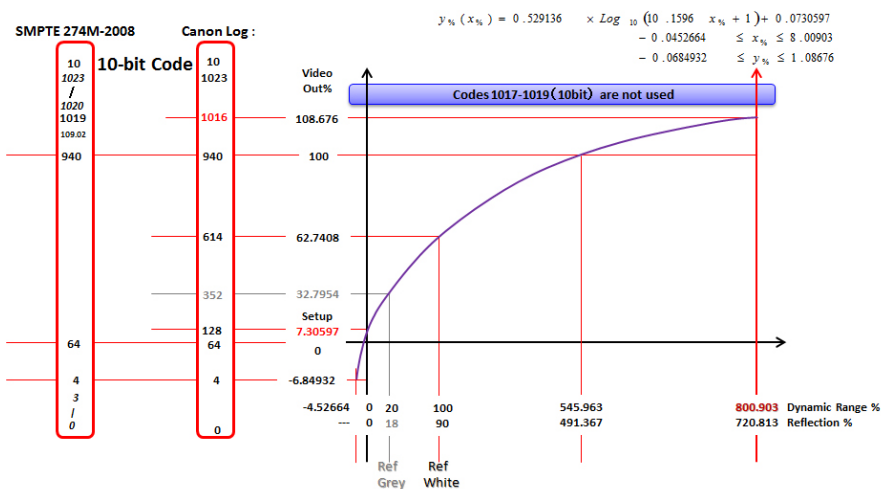
Zu den neuen Aufnahmestrategien der EOS-1D X Mark III gehört die Nutzung des professionellen Cinema Canon Log OETF, das die interne 4K YCbCr 4:2:2 Aufzeichnung mit 10 Bit Farbtiefe unterstützt. Dies gewährleistet die originalgetreue Erfassung des vollen Belichtungsspielraums des Bildsensors von 12 T-Stopps und senkt gleichzeitig das Gesamtvolumen der aufzuzeichnenden Daten.

Canon hat eine logarithmische Bilddatendarstellung für die Cinema EOS C300 und C500 Kameras entwickelt, die auf die optimale Erfassung des großen Dynamikumfangs des in diesen Kameras eingesetzten CMOS-Sensors zugeschnitten ist. Diese optoelektronische Übertragungsfunktion (OETF) wird als Canon Log Charakteristik bezeichnet. Canon Log ist eine digitale Übertragungskennlinie für eine einheitliche Bildcharakteristik, die innerhalb des Datenverarbeitungssystems der Kamera die hohe Farbtiefe je RGB-Farbkanal am linearen Ausgangs der A/D-Wandler in

eine quasi-logarithmische, nichtlineare Übertragungsfunktion umwandelt.

In der Postproduktion kann Canon Log in den linearen Bereich zurück transformiert werden, um digitale Prozesse wie Farbmatrixveränderungen, sekundäre Farbkorrekturen, Luminanz-Tonwertkorrekturen, Bild-Compositing usw. zu erleichtern. Diese Transformation ermöglicht es, digitale Zwischenprozesse mit großem Dynamikumfang im linearen Lichtraum mit minimalen Quantisierungsfehlern durchzuführen.

Die EOS-1D X Mark III verfügt über eine 10-Bit Canon Log-Codierung als primäre OETF, die die Kamera in die Lage versetzt, die Abbildungseigenschaften der Cinema EOS Kameras abzubilden. Diese OETF wird für alle P/Tv/Av/M Belichtungsmodi sowie im ISO-Automatikmodus verwendet. Die OETF unterstützt einen 800%igen Dynamikumfang, basierend auf ISO 400.



Die Grafik zeigt die 10-Bit-Codierung und die genaue mathematische Darstellung der Canon Log OETF

RAW Video	Container Format	Resolution	Bit Depth	Frame Rate (fps)	Data Rate (Mbps)	Simultaneous Recording		Audio
						OETF		
5.5K RAW	CRM	5472 x 2886 DCI 17:9 Aspect Ratio	12	59.94 / 50	2600	Canon Log ON	MP4 10-bit	Linear PCM
				29.97 / 25 / 24 / 23.98	1800	Canon Log OFF	MP4 8-bit	

Tabelle 1: 5,5K RAW-Videoaufnahme Spezifikationen

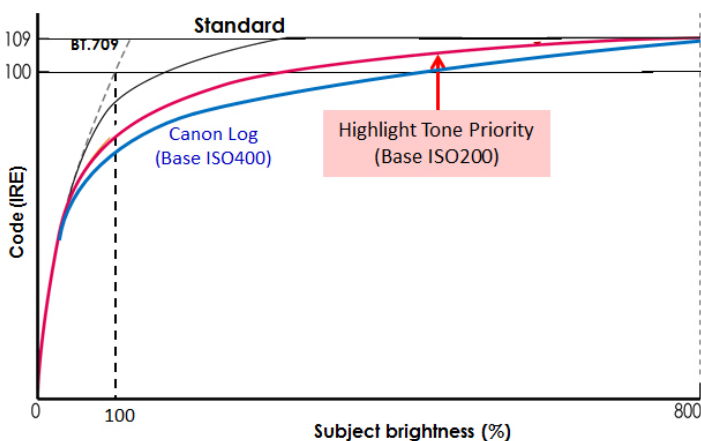
3.4 5,5K RAW-AUFNAHMEN

Im obersten Qualitätsbereich unterstützt die Kamera die RAW-Aufzeichnung mit dem vollen 5,5K Video des Bildsensors und Bildraten von bis zu 59,94 B/s. Durch den Abgriff aller vom Bildsensor erfassten Daten bietet die RAW-Aufzeichnung einen größeren Spielraum bei der Bearbeitung, Farbkorrektur und Tonwertmodifikation (bessere Zeichnung in den Lichtern und Schatten), ohne hierbei die Bildqualität zu senken. Die 12 Bit Farbtiefe gewährleistet eine hervorragende Bildschärfe, einen großen Dynamikumfang und eine hervorragende Tonwertwiedergabe.

Tabelle 1 fasst die wichtigsten Aufnahmeparameter des 5,5K-Aufnahmesystems zusammen. Dieses hochauflösende Format wird mit 12 Bit Farbtiefe bei allen international stan-

dardisierten Bildraten bis maximal 59,94 B/s aufgezeichnet (bei dieser Bildrate beträgt die Datenrate 2.600 Mbps). Eine dazu zeitgleich erfolgende Aufzeichnung wird mit dem MPEG-4/H.264-Codec als MP4 Datencontainer gespeichert. Wenn das professionelle Cinema Canon Log OETF eingesetzt wird, wird das zeitgleich gespeicherte Video mit 10 Bit Farbtiefe aufgezeichnet. Dieses hohe Niveau der Bildqualität unterstützt die kreative Entscheidungsfindung bei der Offline-Arbeit. Die begleitende Audioaufnahme erfolgt per Linear PCM.

Falls Canon Log nicht aktiv ist, erfolgt die gleichzeitige MP4-Aufzeichnung mit einer Farbtiefe von 8 Bit. Eine Alternative zum Standard BT.709 OETF ist die Aktivierung



Es gibt drei Möglichkeiten der OETF für die parallel aufgezeichneten MP4-Videos

der D+ Kurve – auch bekannt als Tonwertpriorität. Der Unterschied zwischen diesen drei OETFs wird in Abbildung 10 dargestellt.

Während die bei der Erstellung im 5,5K RAW-Dateiformat verwendete Strategie zur Bitratenreduzierung sehr effektiv ist (Reduzierung der Dateigröße um einen Faktor zwischen 3 und 5, je nach Komplexität des Motivs und der verwendeten Auflösung), ist das aufgezeichnete Datenvolumen immer noch recht groß, wie in *Tabelle 2* dargestellt.

Die Eigenschaften der neuen CFexpress Karten bieten die Sicherheit, dass die Datenströme zuverlässig aufgezeichnet werden

können – wie in dieser Tabelle dargestellt. Die Bildeigenschaften der 5,5K RAW-Videoaufzeichnung sind von einigen Kameraeinstellungen abhängig. Diese wiederum nehmen Einfluss auf die Handhabung der Spitzlichter. In *Tabelle 3* sind die Zusammenhänge dargestellt.

Modus #1 kann zwar zu signifikant „ausgefressenen Spitzlichtern“ führen, hat aber den geringsten Rauschpegel. Modus #3 bietet zwar die beste Handhabung der Spitzlichter, dies geht aber auf Kosten eines erhöhten Rauschens. Modus #2 liegt in Bezug auf die Handhabung von Spitzlichtern und Rauschen zwischen 1 und 2.

Video Recording	Resolution	Frame Rate (fps)	File Size (MB/min)	Data Rate (Mbps)	Recording Duration (Minutes) CFexpress Card		
					64GB	256GB	1TB
5.5K RAW	5472 x 2886	59.94 / 50	18711	2600	3	13	50
		29.97/25/24/23.98	12937	1800	4	18	73

Tabelle 2: Datenraten, Dateigrößen und Aufnahmedauer für 5,5K RAW

Mode Select Settings	Equivalent to Still Image #1	Equivalent to Still Image #2	Priority to Highlights #3
Highlight Tone Priority	OFF	D+ / D+2	----
Canon Log	OFF	OFF	ON
Base ISO Speed	100	200	400
Monitoring Image (while shooting)	Possible Blown-out Highlights	Reduced Blown-out Highlights	Priority to Highlights

Tabelle 3: 5,5K RAW-Videoeigenschaften im Bezug zu den Kameraeinstellungen



3.5 4K- UND HD-AUFNAHMESTRATEGIEN

Unabhängig von der beschriebenen hochwertigen 5,5K RAW-Option bietet die EOS-1D X Mark III eine Reihe alternativer Optionen, bei der es sich um die Aufnahme der standardisierten digitalen Produktionsformate und die für Full HD effizienten Aufnahme-Codecs dreht. Eine zentrale Entscheidung bei der Entwicklung der EOS-1D X Mark III bestand darin, sich vom beschnittenen 4K-Motion-JPEG im MOV-Dateiformat der EOS-1D X Mark II zu lösen und fortan die unbeschnittene Aufzeichnung in 4K- und HD im weltweit etablierten MPEG-4 AVC/H.264-Kompressionsalgorithmus zu ermöglichen. Hierbei sollte das MP4-Dateiformat als Container verwendet werden. Dies spiegelt das wichtigste Ziel der EOS-1D X Mark III wider: Eine lange Aufzeich-

nung bei sehr geringen Kosten und in sehr guter Qualität in 4K ermöglichen – mit YCbCr 4:2:0 @ 8 Bit zur Unterstützung einer Vielzahl von Anwendungen. Das ist ideal für die professionelle Berichterstattung und Low-Budget-Dokumentationen, für Website-Projekte und natürlich auch für engagierte Produktionen im privaten Bereich.

Eine anspruchsvolle Strategie war zudem die Integration eines alternativen Codec, um die Aufzeichnung in 4K auf ein höheres Niveau zu bringen. Der relativ neue MPEG-4 HEVC/H.265 Kompressionsalgorithmus hebt die Aufnahme von 4K auf das volle Produktionsniveau von YCbCr 4:2:2 @ 10 Bit bei Bildraten bis zu 59,94 B/s.

3.5.1 MPEG-4 AVC/H.264 CODEC

Der standardisierte H.264/MPEG-4-Codec kann für die Aufnahme der beiden Varianten 4K oder Full HD gewählt werden. MPEG-4 AVC/H.264 ist ein anspruchsvoller Kompressionsstandard, der in mehrere „Teile“ unterteilt ist.

Der spezifische „Teil“, der sich auf den EOS-1D X Mark III-Codec bezieht, ist MPEG-4 Teil 10 – auch bekannt als MPEG-4 Advanced Video Coding (AVC). Dies ist ein Videocodierungsstandard, der von der ITU-T Video Coding Experts Group (VCEG) und der ISO/IEC Moving Picture Experts Group (MPEG) entwickelt wurde. Es handelt sich auch um einen der weltweit am häufigsten verwendeten Formate für die Aufnahme, Komprimierung und Verteilung von Videoinhalten. Das spezifische Ziel des MPEG-4 AVC/H.264-Standards war es, eine subjektiv hervorragende Videoqualität bei wesentlich niedrigeren Bitraten als bisherige Standards, wie z.B. MPEG-2, zu liefern. Diese niedrigeren Bitraten ermöglichen eine sehr lange Aufzeichnungsdauer auf den CFexpress Karten.

Konzeptionell verwaltet dieser Codec zwei Formen von Bildgruppen (als GOP bezeichnet): intracodierte Frames und intercodierte Frames. Die beiden sind formell als Intraframe oder Long GOP bekannt. Der Intraframe (oft als „Intra“ oder „I-Frames“ bezeichnet) ist ein in sich geschlossener Frame, der vollkommen unabhängig und ohne Bezug zu den anderen Frames dekodiert wird. Jedes Einzelbild wird individuell komprimiert.

Dies ergibt eine hohe Datenrate bei der Aufnahme – aber es unterstützt auch eine hohe Qualität bei dynamischen Sequenzen und erleichtert den Schnitt und jegliche Videobearbeitung im Rahmen der Postproduktion.

Long GOP hingegen verwendet sowohl intra- als auch intercodierte Frames – wobei die intercodierten Frames als P- oder B-Frames identifiziert werden. Der P-Frame (auch als Predictive Interframe bezeichnet) verweist auf Teile eines früheren I-Frames und/oder P-Frame(s), um den Frame zu kodieren. B-Frame oder bi-prädiktives Interframe ist ein Frame, der sowohl auf ein früheres als auch auf ein zukünftiges Referenzbild Bezug nimmt. Dieser Modus komprimiert einige ausgewählte und in sich vollständige I-Frames, wobei die dazwischen befindlichen Frames Unterschiede im Szeneninhalte der nachfolgenden aufeinander folgenden Frames darstellen – und dementsprechend wesentlich weniger Datenvolumen als I-Frames beanspruchen. Die Anzahl und Reihenfolge der dazwischen liegenden P- und B-Frames ist abhängig von bestimmten Strategien zur Reduzierung der Bitrate. Diese Strategie erlaubt es, zeitliche Redundanzen auszunutzen, um die Datenraten deutlich zu senken. Der Long GOP ist hinsichtlich des Datenvolumens besonders effizient und bietet dennoch eine hohe Videoqualität.

H.264 verarbeitet diese Videobilder mit einem blockorientierten, auf Bewegungskompensation basierenden Videokomprimierungsstandard, dessen Einheiten auch „Makroblöcke“ genannt werden.

Diese beiden Gruppen von Bildern haben in der professionell orientierten Filmbranche – wie hier skizziert – unterschiedliche Bezeichnungen:

Branchenübliche Bezeichnung von Intraframe-Kompression

Intra; I-Frames; All-I

Branchenübliche Bezeichnung von Interframe-Kompression

Auch diese werden auf unterschiedliche Weise bezeichnet: Long GOP; IPB

Da die Videoaufzeichnung in der EOS-ID X Mark III auch professionelle digitale 4K-Formate (DCI und UHD) ermöglicht, wird in diesem Leitfaden die im professionellen Produktionsumfeld bekannte Kennzeichnung verwendet. Intraframe Einzelbilder werden als Intra bezeichnet. Interframe Einzelbilder werden als IPB bezeichnet.

Technisch gesehen ist MPEG-4 AVC/H.264 ein leistungsfähiges Komprimierungssystem mit großer Flexibilität. Es basiert auf dem Konzept der „Profile“ und „Ebenen“ und berücksichtigt unterschiedliche Leistungsniveaus und

technische Möglichkeiten, die auf ein sehr breites Spektrum von Anwendungen abgestimmt werden können.

Innerhalb der jeweiligen Profile gibt es mehrere technische Strategien, die auf das gesamte Kompressionsformat Einfluss nehmen. Verschiedene Profile lassen sich so miteinander kombinieren, um ein bestimmtes Maß an Leistung und operativer Komplexität auszudrücken, das sich auf verschiedene Anwendungen anpassen lässt. Jede der zugehörigen Ebenen definiert die Parameter der Schlüsselkompressionsalgorithmen – und deren Möglichkeiten und Einschränkungen. Diese Kombination wird oft als der „Werkzeugkasten“ von H.264 bezeichnet, um einen bestimmten Codec zu strukturieren – in Bezug auf Anwendung, Leistung und Kosten.

PROFILE	LEVEL	Frame	Prediction	Compression	Resolution 4K DCI	Bit Depth	Chroma Sample	Frame Rates	OETF	File Format
High	6.2	Full	Intra Frame	AVC H.264	4096 x 2160	8	4:2:0	59.94/50 29.97/25/24/23.98	SDR	MP4
High	5.1	Full	IPB Frame	AVC H.264	4096 x 2160	8	4:2:0	59.94/50 29.97/25/24/23.98	SDR	MP4
High	6.2	Crop	Intra	AVC H.264	4096 x 2160	8	4:2:0	59.94/50 29.97/25/24/23.98	SDR	MP4
High	5.1	Crop	IPB	AVC H.264	4096 x 2160	8	4:2:0	59.94/50 29.97/25/24/23.98	SDR	MP4

Tabelle 4: MPEG-4 AVC/H.264 Profile und Ebenen für 4K DCI Vollbild und Cropped

3.5.2 HEVC – HOCHEFFIZIENTE VIDEOKODIERUNG

Bei der EOS-1D X Mark III hat Canon den HEVC Codec zur Videokompression auf hohem Niveau implementiert. „High Efficiency Video Coding“ (HEVC) ist der aktuelle Videocodierungsstandard der ITU-T Video Coding Experts Group und der ISO/IEC Moving Picture Experts Group (MPEG) Organisation [5]. Dies wird manchmal als MPEG-H Part 2 oder auch ITU-T H.265 bezeichnet. Das primäre Ziel von HEVC war, eine deutlich verbesserte Kompressionsleistung im Vergleich zu den bestehenden Standards zu gewährleisten.

MPEG-4 HEVC/H.265 wurde für die derzeit gängigen Anwendungen entwickelt, die mit MPEG-4 AVC/H.264 codierten Daten arbeiten. Gleichzeitig wurde die Aufmerksamkeit auf zwei wichtige Punkte gelegt:

1. Bilder mit höherer Videoauflösung (4K und 8K sind die standardisierten Produktionsformate).
2. Verstärkter Einsatz von Architekturen, die eine parallele Datenverarbeitung ermöglichen.

HEVC beinhaltet gegenüber AVC viele Verbesserungen. Es basiert zwar auf einigen älteren MPEG-Konzepten – bietet aber dank zeitgemäßer Routinen ein höheres Niveau. Am 22. Dezember 2016 wurde MPEG-4 HEVC/H.265 Version 4 als ITU-T-Standard verabschiedet. Dieser Codec setzt auch Levels und Profile ein, um Verbesserungen der Bildqualität zu unterstützen – wie z.B. einen erweiterten Farbraum (BT.2020), eine größere Farbtiefe (10 Bit und mehr), hohe Bildraten (50/60/100/120) und HDR. Ein Profil ist ein definierter Satz von Codierwerkzeugen oder Algorithmen, die zur Strukturie-

rung eines bestimmten Bitstroms entsprechend diesem Profil angewendet werden. Level sind eine Reihe von Beschränkungen für die Schlüsselparameter dieses Bitstroms – sie werden angewendet, um die Verarbeitungslast und den Speicherbedarf des Decoders zu senken. Hierbei werden die maximale Bildgröße, die maximale Bildrate, die maximale Abtastbitrate, die minimale Kompressionsrate und andere spezifische Parameter begrenzt. Es gibt mehrere Level, die jeweils eine maximale digitale Sampleanzahl und Bildrate definieren. Für jeden Level bestimmen so genannte Tiers (Lautschrift: 'taiəz) die Bitrate in der Zieldatei.

HEVC wurde auch für Progressive Scan optimiert (im Gegensatz zu HD, das überwiegend interlaced ist) – und fügt sich somit perfekt in die hochwertigen Progressive Scan 4K Produktionsstandards ein.

Seit dem Jahr 2013 wird der HEVC-Codec bei weltweiten Tests und Einsätzen in einem breiten Spektrum von Anwendungen berücksichtigt – darunter OTT, VOD und Satelliten-DTH („Direct To Home“). Dazu gehörten 4K UHD-Sendungen, bei denen eine Verwaltung der Bandbreite und die Beibehaltung einer hohen Bildqualität ganz besonders wichtig sind. Diese Tests haben die Erweiterung der Level, Profile und Tiers des HEVC-Standards ausgiebig simuliert, um die verschiedenen digitalen Formate anzupassen, die weltweit für die Produktion und Ausstrahlung benötigt werden.

Die Funktionen des neuen Komprimierungssystems bieten eine wichtige Bitrateneinsparung bei einer als gleichwertig wahrgenommenen Bildqualität im Vergleich zur Leistung

früherer Standards – speziell bei hochauflösendem Material in 4K.

Die Profile haben die gleiche Bedeutung wie in den bisherigen Normen: Sie spezifizieren die vielfältigen Werkzeuge, die für verschiedene Anwendungen benötigt werden.

Der HEVC-Codec bringt eine erhöhte Komplexität mit sich. Für ein bestimmtes Bildformat erhöht sich die Komplexität bei

der Verarbeitung um das 10- bis 20-fache. Aufgrund der Vielfalt bei den unterstützten Auflösungen, erfordert die HEVC-Kodierung einen höheren Durchsatz bei der Signalverarbeitung, was durch Software oder Hardware geleistet werden muss. Im Ergebnis kommt eine parallele Verarbeitung zum Einsatz, die es unabhängig voneinander arbeitenden Routinen ermöglicht, gleichzeitig verschiedene Bereiche des Bildes zu verarbeiten. Dies trägt zur Beschleunigung bei.

PROFILE	LEVEL	Frame	Prediction	Compression	Resolution 4K DCI	Bit Depth	Chroma Sample	Frame Rates	OETF	File Format
Main 422-10	High Tier 6.2	Full Frame	Intra	HEVC H.265	4096 x 2160	10	4:2:2	59.94/50 29.97/25/24/23.98	Canon Log	MP4
Main 422-10	High Tier 5.1	Full Frame	IPB	HEVC H.265	4096 x 2160	10	4:2:2	59.94/50 29.97/25/24/23.98	Canon Log	MP4
Main 422-10	High Tier 6.2	Crop	Intra	HEVC H.265	4096 x 2160	10	4:2:2	59.94/50 29.97/25/24/23.98	Canon Log	MP4
Main 422-10	High Tier 5.1	Crop	IPB	HEVC H.265	4096 x 2160	10	4:2:2	59.94/50 29.97/25/24/23.98	Canon Log	MP4

Tabelle 5: Profile und Level von MPEG-4 HEVC/H.265 für 4K DCI Full Frame und Cropped

PROFILE	LEVEL	Frame	Prediction	Compression	Resolution 4K UHD	Bit Depth	Chroma Sample	Frame Rates	OETF	File Format
Main 422-10	High Tier 6.2	Full Frame	Intra	HEVC H.265	3840 x 2160	10	4:2:2	59.94/50 29.97/25	Canon Log	MP4
Main 422-10	High Tier 5.1	Full Frame	IPB	HEVC H.265	3840 x 2160	10	4:2:2	59.94/50 29.97/25	Canon Log	MP4
High	6.2	Full Frame	Intra	AVC H.264	3840 x 2160	8	4:2:0	59.94/50 29.97/25	SDR	MP4
High	5.1	Full Frame	IPB Frame	AVC H.264	3840 x 2160	8	4:2:0	59.94/50 29.97/25	SDR	MP4

Tabelle 6: Profile und Ebenen von HEVC/H.265 und AVC/H.264 für 4K UHD ohne Crop

PROFILE	LEVEL	Frame	Prediction	Compression	Resolution Full HD	Bit Depth	Chroma Sample	Frame Rates	OETF	File Format
Main 422-10	High Tier 5.1	Full Frame	Intra	HEVC H.265	1920 x 1080	10	4:2:2	119.88/100 59.94/50 29.97/25	Canon Log	MP4
Main 422-10	High Tier 5.1	Full Frame	IPB	HEVC H.265	1920 x 1080	10	4:2:2	119.88/100 59.94/50 29.97/25	Canon Log	MP4
High	6.2	Full Frame	Intra	AVC H.264	1920 x 1080	8	4:2:0	119.88/100 59.94/50 29.97/25	SDR	MP4
High	5.1	Full Frame	IPB	AVC H.264	1920 x 1080	8	4:2:0	119.88/100 59.94/50 29.97/25	SDR	MP4

Tabelle 7: Profile und Ebenen von HEVC/H.265 und AVC/H.264 für Full HD



4.0 DETAILS DER AUFZEICHNUNG

DATENRATEN, GRÖSSEN UND CODECS

Die EOS-1D X Mark III bietet professionelle Optionen, um Auflösung, Codec und Datenraten passend zum Verwendungszweck einzustellen.

4.1 MPEG-4 AVC/H.264 - DATENRATEN, DATEIGRÖSSEN UND AUFNAHMEDAUER

Sowohl für das 4K DCI- als auch für das 4K UHD-Videoformat kann der MPEG-4/H.264-Codec ausgewählt werden. Zwischen den Optionen Intra (All-I) oder Inter (IPB) kann ebenfalls für alle Bildraten gewählt werden. *Tabelle 8* zeigt die zugehörige Datenrate bei der Aufzeichnung, die Dateigrößen und die Aufzeichnungsdauer bei allen Bildraten. 5,5K RAW ist als Referenz enthalten.

Die Auswahl der Intra- oder IPB-Modi innerhalb des MPEG-4 AVC/H.264-Codex ermöglicht bei allen Bildraten schon während der Aufzeichnung eine signifikante Kontrolle über die Dateigrößen. Die 4K-Datenraten bei

der Aufzeichnung sind hoch – 940 Mbps für die höchste Bildrate von 59,94 B/s, wenn der Intra-Modus ausgewählt ist. Bei Aktivierung des IPB-Modus sinkt die Datenrate deutlich auf 230 Mbps.

Video Recording	Resolution	Frame Rate (fps)	Codec	File Size (MB/min)	Data Rate (Mbps)	Recording Duration (Minutes) CFexpress Card			
						64GB	256GB	1TB	
5.5K RAW	5472 x 2886	59.94 / 50	Proprietary	18711	2600	3	13	50	
		29.97/25/24/23.98		12937	1800	4	18	73	
4K DCI Full Frame	4096 x 2160	59.94 / 50	MPEG-4 AVC/H.264						
			YCbCr 4:2:0 @ 8-bit	Intra	6734	940	9	36	141
4K DCI Crop		29.97/25/24/23.98	IPB	1655	230	36	147	575	
			Intra	3373	470	18	72	282	
4K UHD Full Frame	3840 x 2160	59.94 / 50	IPB	869	120	70	280	18hr. 17min	
			Intra	6734	940	9	36	141	
		29.97 / 25	IPB	1656	230	36	147	575	
			Intra	3373	470	18	72	282	
Full HD	1920 x 1080	119.9 / 100	Intra	2586	360	23	94	368	
			IPB	440	60	138	9 Hr. 14min	36 Hr. 6min	
		59.94 / 50	Intra	1298	180	47	188	12 Hr. 14min	
			IPB	226	30	270	18 Hr. 2min	70 Hr. 27min	
			29.97 / 25	Intra	655	90	93	372	24 Hr. 16min
				IPB Light	88	12	11 Hr. 35min	46 Hr. 23min	181 Hr. 13min

Tabelle 8: Datenraten, Dateigrößen und Aufnahmedauer für 4K und Full HD im Format MPEG-4 AVC/H.264

4.2 MPEG-4 HEVC/H.265 – DATENRATEN, DATEIGRÖSSEN UND AUFNAHMEDAUER

Für die beiden Videoformate 4K DCI und 4K UHD kann der MPEG-4 HEVC/H.265-Codec ausgewählt werden. Die Wahl zwischen den Optionen Intra (All-I) oder Inter (IPB) ist ebenfalls für alle Bildraten wählbar. *Tabelle 9* zeigt die zugehörige Datenrate bei der Aufzeichnung, die Dateigrößen und die Aufzeichnungsdauer bei allen Bildraten. 5,5K RAW ist als Referenz enthalten.

Auch hier wird die Kontrolle über die Dateigrößen bei der Aufnahme durch die Auswahl von entweder Intra- oder Long-GOP-Modi innerhalb des MPEG-4 HEVC/H.265-Codex bei allen Bildraten unterstützt.

Die Aufnahmedatenraten sind höher als bei MPEG-4 AVC/H.264 – sie betragen 1.000 Mbps für die höchste Bildrate von 59,94 B/s, wenn der Intra-Modus gewählt ist. Bei Aktivierung des IPB-Modus sinkt die Datenrate deutlich auf 340 Mbps.

Video Recording	Resolution	Frame Rate (fps)	Codec	File Size (MB/min)	Data Rate (Mbps)	Recording Duration (Minutes) CFexpress Card		
						64GB	256GB	1TB
5.5K RAW	5472 x 2886	59.94 / 50	<i>Proprietary</i>	18711	2600	3	13	50
		29.97/25/24/23.98		12937	1800	4	18	73
4K DCI Full Frame	4096 x 2160	59.94 / 50	MPEG-4 HEVC/H.265 YCbCr 4:2:2 @ 10-bit					
			Intra	7164	1000	9	36	141
4K DCI Crop		29.97/25/24/23.98	IPB	2443	340	36	147	575
			Intra	3373	470	18	72	282
4K UHD Full Frame	3840 x 2160	59.94 / 50	IPB	1227	170	70	280	18hr. 17min
			Intra	7164	1000	9	36	141
4K UHD Full Frame		29.97 / 25	IPB	2443	340	36	147	575
			Intra	3373	470	18	72	282
Full HD	1920 x 1080	119.9 / 100	Intra	3373	470	23	94	368
			IPB	655	90	138	9 Hr. 14min	36 Hr. 6min
		59.94 / 50	Intra	1227	170	47	188	12 Hr. 14min
			IPB	333	45	270	18 Hr. 2min	70 Hr. 27min
			IPB Light	131	18	11 Hr. 35min	46 Hr. 23min	181 Hr. 13min
29.97 / 25	Intra	977	135	93	372	24 Hr. 16min		
	IPB	333	45	270	18 Hr. 2min	70 Hr. 27min		

Tabelle 9: Datenraten, Dateigrößen und Aufnahmedauer für 4K und Full HD im Format MPEG-4 HEVC/H.265

4.3 VIDEOFORMAT-DETAILS FÜR DIE AUFNAHME IN 4K UND FULL HD

4K Video Recording	Choice of Codec Choice of Intra or LongGOP for each		Color Sampling	Color Matrix	Bit Depth	Video Signal Record Range (Digital Code)	Frame Rate (fps)	File Format	Audio	HDMI Output
	MPEG4 H.264	HEVC H.265								
<ul style="list-style-type: none"> • 4K DCI Full Frame • 4K UHD Full Frame • 4K DCI Crop • Full HD 										
Canon Log ON		<input type="radio"/>	YCbCr 422	BT.2020 BT.709	10	128 – 1016	59.94P / 50P 29.97 / 25 / 24 / 23.97	MP4	Linear PCM or AAC	YCbCr 422 10-bit* BT.709 / BT.2020 Range: 128 – 1016
Canon Log OFF	<input type="radio"/>		YCbCr 420	BT.709	8	0 – 255	59.94P / 50P 29.97 / 25			YCbCr 420 8-bit* BT.709 Range: 32 – 254

* Note: When output is connected to a device without full range support the code range is 174 – 934

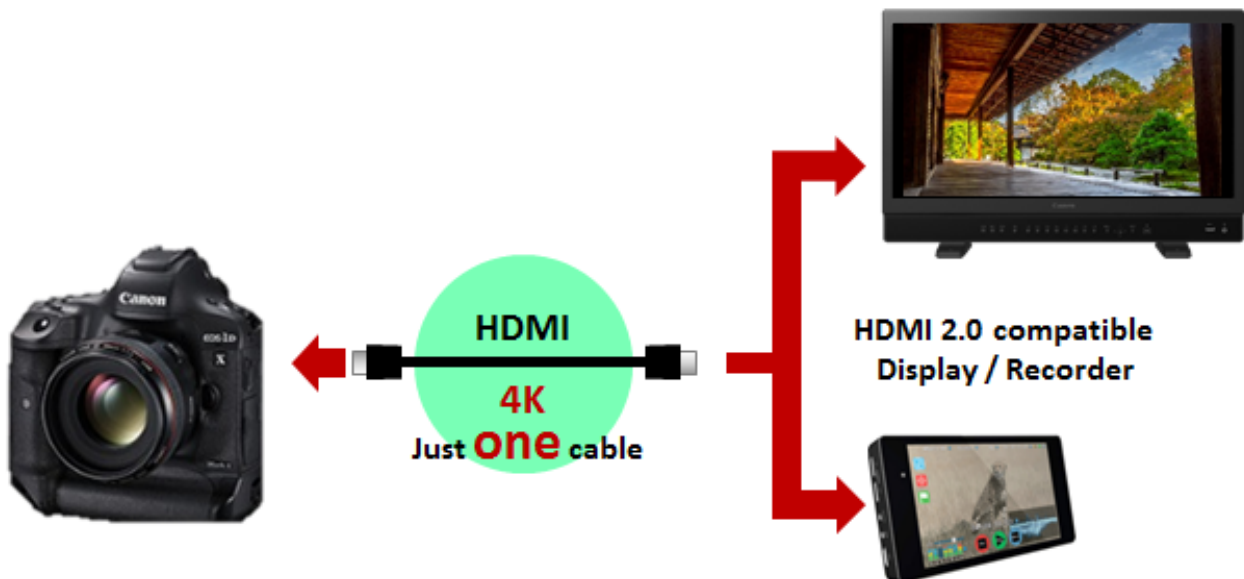
Tabelle 10: Videoformat-Details für die MPEG-4/H.265- und MPEG-4/H.264-Codexs



5.0 VIDEO-SCHNITTSTELLEN

4K-VIDEO MIT NUR EINEM KABEL

Die EOS-1D X Mark III verfügt über wichtige Schnittstellen, die bei Aufnahmen im 1-Personen-Team wertvolle Unterstützung bieten.



Die Ein-Kabel-Schnittstelle zwischen dem HDMI-Anschluss und externen Geräten unterstützt die Übertragung aller 4K-Formate.

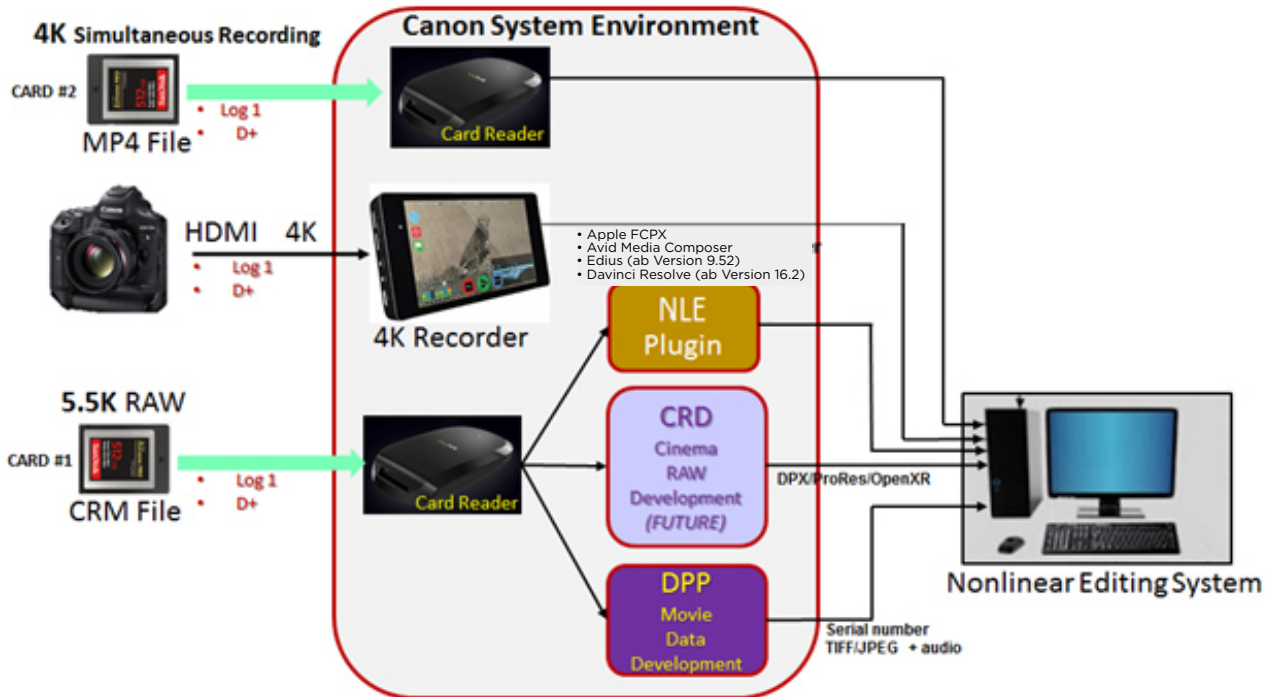
Hervorzuheben ist die Möglichkeit, das unkomprimierte 4K-Video mit nur einem einzigen Kabel über die HDMI 2.0-Schnittstelle an einen externen Recorder oder an ein 4K-Referenzdisplay auszugeben. Diese wichtige Schnittstellenfunktion ermöglicht es dem Benutzer, die Bildqualität auf einem großen, hochwertigen Display zu überprüfen und gleichzeitig die Schärfe schon während der Aufnahme kritisch zu prüfen. Die HDMI-Schnittstelle unterstützt die Übertragung von unkomprimiertem 4K DCI/

UHD YCbCr 4:2:2 @ 10 Bit, unkomprimiertem 4K DCI/UHD YCbCr 4:2:0 @ 8 Bit oder unkomprimiertem RGB @ 8 Bit an externe Recorder oder Monitore. Hinsichtlich des Farbraums unterstützt die Schnittstelle BT.2020, BT.709 oder BT.601. Inhalte eines bestimmten, an der Kamera ausgewählten Ausgabeformats werden auf dem externen Monitor oder dem an die HDMI-Schnittstelle angeschlossenen Recorder angezeigt (die Anzeige kann je nach den Spezifikationen des externen Geräts variieren).



6.0 WORKFLOW

DIE EOS-1D X MARK III BEI FILMPRODUKTIONEN

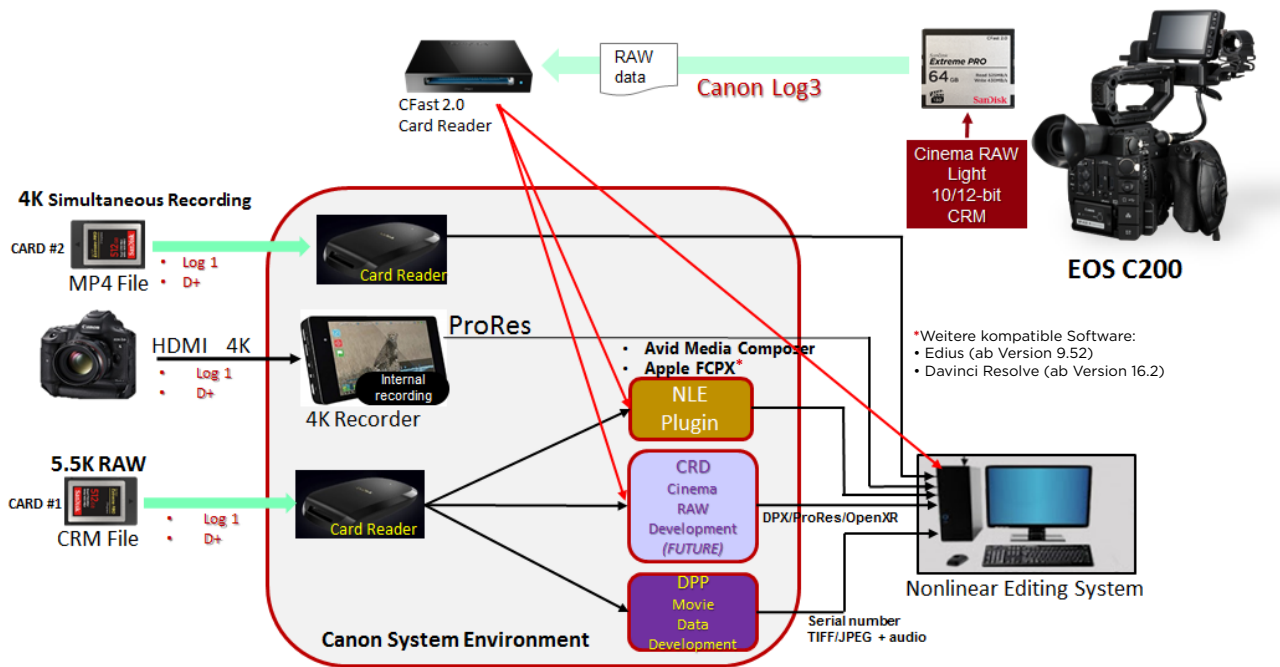


Typischer Video-Workflow für die EOS-1D X Mark III

6.1 OPTIONEN DER EOS-1D X MARK III BEI DER STAND-ALONE-VIDEOPRODUKTION

Während die 5,5K RAW-Aufzeichnung für maximale Flexibilität bei der Bildbearbeitung im Rahmen der Postproduktion sorgt (Anpassung von Kontrast, Details bei Low-Light, Farb- und Tonwertwiedergabe), liefert die alternative interne Aufzeichnung von YCbCr 4:2:2 @ 10 Bit mit Canon Log (unter Verwendung des MPEG-4 HEVC-Codex) ebenfalls eine sehr hohe Bildqualität – mit 12 Blendenstufen Dynamikumfang im erweiterten Farbraum BT.2020. Die Abbildung oben zeigt die Empfehlung für einen Workflow, bei dem die Hauptaufnahme in 5,5K-Raw erfolgt und gleichzeitig in MP4 aufgezeichnet wird.

Unkomprimiertes 4K (DCI oder UHD) ist eine weitere Aufnahmemöglichkeit über die HDMI-Schnittstelle zum externen Recorder. Innerhalb der Canon Aufnahmeumgebung sind NLE-Plugins sowohl von Avid® als auch von Apple® erhältlich. Außerdem unterstützen die Software-Lösungen Edius (ab Version 9.52) und Davinci Resolve (ab Version 16.2) die Bearbeitung der EOS-1D X Mark III Videodaten. Die Canon DPP Software ist eine weitere Option für die Datenbearbeitung. Canon wird die Cinema EOS CRD (Cinema RAW Development Software) zu einem späteren Zeitpunkt als ein weiteres Entwicklungswerkzeug einführen.



Workflow mit der EOS-1D X Mark III als Bestandteil eines Mehrkamera-Setups mit Cinema RAW-Light Format und Cinema RAW

6.2 WORKFLOW FÜR DAS AUFNAHMESYSTEM, BESTEHEND AUS EOS-1D X MARK III UND WEITEREN CINEMA EOS KAMERAS

Es ist heutzutage nicht ungewöhnlich, professionelle DSLR- und spiegellose Kameras simultan bei hochwertigen TV- und Filmproduktionen als B- und C-Kameras zu integrieren. Die kompakte Bauweise ermöglicht hierbei eine maximale Flexibilität. Die 5,5K RAW-Aufzeichnung der EOS-1D X Mark III bietet eine Bildqualität, die sich problemlos in die professionelle Produktion von Kinofilmen integriert. Die Abbildung oben zeigt eine von den vielen Möglichkeiten – hier arbeitet die EOS-1D X Mark III mit einer Cinema EOS C200 Kamera zusammen.

Beide verwenden ähnliche Algorithmen, um den Datendruck auf ihren jeweiligen Speichermedien zu reduzieren.

Es bestehen allerdings kleine Unterschiede zwischen dem RAW-Light Format bei der EOS C200 oder EOS C500 Mark II und dem RAW-Video der EOS-1D X Mark III. Zeitgemäße NLE-Systeme in der Postproduktion können die geringfügigen Unterschiede bei den Tonwerten zwischen den beiden Kamertypen jedoch problemlos kompensieren.

7.0 ZUSAMMENFASSUNG

Die EOS-1D X Mark III kann nicht nur hinsichtlich ihrer Möglichkeiten bei der digitalen Signalverarbeitung als regelrechtes Juwel bezeichnet werden. Sowohl bei der „herkömmlichen“ Fotografie als auch bei der Filmproduktion vereint sie in allen Facetten das, was die aktuellen technischen Möglichkeiten hergeben, um sie im Ergebnis als eine unvergleichliche DSLR zu positionieren. Sie übertrifft in vielen Bereichen deutlich die beeindruckenden Fähigkeiten ihrer Vorgängerin, der EOS-1D X Mark II. Die EOS-1D X Mark III zeigt mit ihren Möglichkeiten bei der Filmproduktion einen Vorsprung gegenüber anderen Marktteilnehmern im Bereich der 4K- und HD-Qualität. Die perfektionierte Leistung der EOS-1D X Mark III überzeugt sowohl in der Breite als auch in der Tiefe der Videomöglichkeiten auf ganzer Linie. Wobei sich dieser Leitfaden lediglich auf die außergewöhnlichen Fortschritte bei der Videoaufzeichnung beschränkt hat.

5,5K RAW mit Vollformatsensor (bis zu 60 B/s mit 12 Bit Farbtiefe) ist eine ganz klare Ansage, mit der sich die EOS-1D X Mark III als ein höchst entwickeltes Werkzeug eine Spitzenposition im umkämpften Markt der professionellen Anwendungen sichern wird. Sie bietet dem anspruchsvollen professionellen Fotografen die Möglichkeit, seine professionellen Dienstleistungen auf die vielen sich ständig weiterentwickelnden Bereiche zeitgemäßer Filmproduktionen auszudehnen. Dies beinhaltet sowohl neue Aufgaben im TV- und Filmgeschäft, bei Werbeproduktion oder weiteren qualitativ hochwertigen Projekten, bei denen mit einem überschaubaren Budget gerechnet werden muss.

Die Wahl zwischen 4K DCI- oder 4K UHD-Aufzeichnung wurde aufgrund der sich vielfältig bietenden Möglichkeiten ausführlich beschrieben. Der MPEG-4 AVC/H.264 Codec bietet die Effizienz einer YCbCr 4:2:0 @ 8 Bit-Aufzeichnung, der sich weltweit schon lange als Standard etabliert hat. Mit seinen außergewöhnlichen Möglichkeiten bei der Langzeitaufzeichnung eignet er sich für viele Formen der Web-Produktion, der Reportage und der Dokumentation.

Der alternative MPEG-4 HEVC/H.265-Codec mit Canon Log bringt die Videofähigkeiten in den Bereich der High-End YCbCr 4:2:2 @ 10 Bit-Produktion. Dieser Standard wird weltweit von großen Sendeanstalten und unabhängigen Produzenten akzeptiert.

HDTV wurde nicht vergessen. Dies ist immer noch das weltweit am weitesten verbreitete Videoproduktionsformat – trotz einer langsamen und stetigen Verbreitung von 4K UHD. Die EOS-1D X Mark III bietet eine ähnliche Auswahl zwischen den Codecs H.264 und H.265 – womit sich die Kamera in praktisch jeden aktuellen HD-Workflow einfügt. Ihre Möglichkeit, 120/100 B/s HD in sehr hoher Qualität aufzuzeichnen – unter Ausnutzung des weiten horizontalen Bildwinkels des Bildsensors im Vollformat – eröffnet der Kamera neue Formen der Sportberichterstattung (für Zeitlupe), bei High-End-Dokumentationen sowie bei Spezialeffekten in Film- und Werbeproduktionen.

Dank ihrer Leistung bei der Filmproduktion ist die EOS-1D X Mark III im wahrsten Sinne des Wortes eine „Kamera für alle Fälle“.

8.0 REFERENZEN

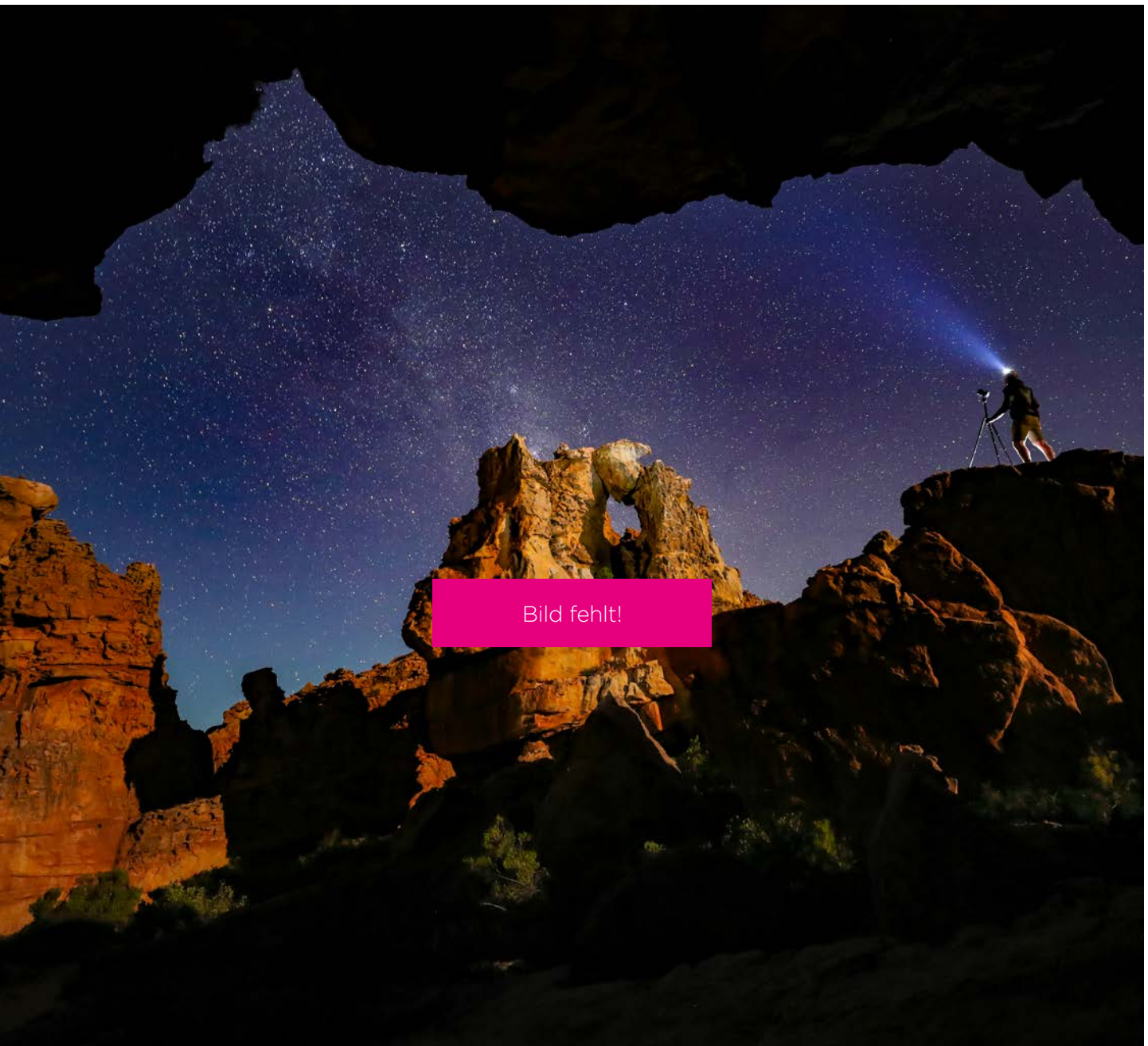
- [1] Digital Cinema Systemspezifikation Version 1.3. Genehmigt am 27. Juni 2018, Digital Cinema Initiatives, LLC, Ausschuss der Mitgliedervertreter

- [2] Empfehlung ITU-R BT.2020 (Oktober 2015). „Parameter values for Ultra-High Definition Television systems for production and international program exchange“

- [3] Canon Leitfaden: <https://downloads.canon.com/nw/camera/products/cinema-eos/c700-ff/downloads/canon-eos-c700-ff-full-frame-white-paper-apr-18-2019.pdf>

- [4] The CompactFlash Association Announces CFexpress® 2.0 Specification: https://cofa.memberclicks.net/assets/docs/cfapress/cfexpress_2_0_press_release_20190228.pdf

- [5] Übersicht über das Dokument mit dem hocheffizienten Bilddateiformat: JCTVC-V0072. Joint Collaborative Team on Video Coding (JCT-VC) of ITU-T SG 16 WP 3 and ISO/IEC JTC 1/SC 29/WG 11, 22nd Meeting: Genf (Schweiz) vom 15. bis 21. Oktober



MEHR DAVON?

Möchtest du dich noch intensiver mit den Canon EOS Systemkameras beschäftigen? In den Canon Academy Workshops kannst du herausfinden, welches Kamerasystem das richtige für deine kreativen Foto- und Videoideen ist. Dabei kannst du Kameras und Objektive aus dem umfangreichen Leihequipment der Trainer ausprobieren.

Die Canon Academy hat noch mehr für dich im Programm. Auf unserer Homepage findest du aktuelle Workshop-Angebote und Termine. **Get ready for your story.**



[DE: academy.canon.de](https://academy.canon.de)

[AT: academy.canon.at](https://academy.canon.at)

[CH: academy.canon.ch](https://academy.canon.ch)