www.bandpro.de

Praktisches Handout zur Einschätzung der SET-Fähigkeit von 4K Monitoren – Stand 04.2021

Gliederung

1. Einleitung
2. Herangehensweise
    a. Der Monitortest
3. Eindrücke zu den Monitoren
4. Fazit

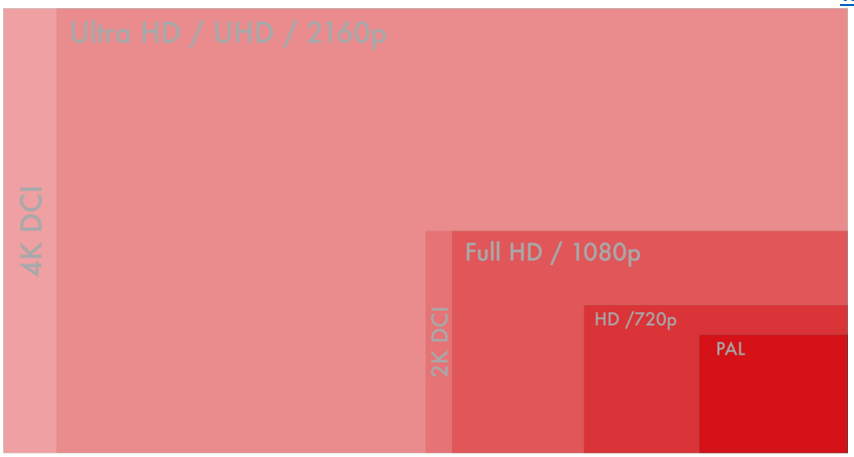
1. Einleitung

Dieses Handout dient als Richtlinie zur Entscheidung über den Einsatz von aktuellen 4K Monitoren am Set. Wir beschreiben die praktische Handhabung und Qualität der Monitore, setzen dabei Begrifflichkeiten der Film-, Fernseh- und Kinobranche voraus und werden trotzdem versuchen Kenntnisse der tiefen und weitergehenden Medientechnik auszuklammern.

Wie es in der Überschrift heißt richtet sich dieses Handout an jene, die den praktischen Umgang mit Monitoren pflegen, wie Kameraleute, -assistenten/-innen, DITs und Videooperatoren, mitunter auch Editoren und Schnittassistenten.

Im Rahmen der Umstellung von HD auf 4K Workflows steigen die Erwartungen nicht nur an Monitore der Postproduktionen, sondern auch an Monitore am Set.
Der Name 4K Workflow ist die mundartliche Umschreibung für die Auflösung, in der Videos aufgenommen und verarbeitet werden. Mittlerweile findet man 4K/UHD auch im „Consumer"-Bereich wir werden hier allerdings nur auf die Bereiche Broadcast, Film und Kino-, TV-Werbung eingehen.

Wenn wir von Auflösung sprechen, meinen wir die Pixel des digitalen Bildes, siehe Abb.



Bei der Einführung von hochauflösenden Sensoren bei Digitalkameras, war die interne Verarbeitung des Videosignals noch nicht so weit entwickelt, dass das hochauflösende Signal via Kabel oder Funk wiedergegeben werden konnte. Die sogenannte Videoausspiegelung, der Begriff stammt noch aus Zeiten von Filmkameras und ist bis heute der allgemeine Begriff für das Videobild für die Filmcrew, wurde zunächst in niedrig auflösenden Signalen wie PAL oder HD an die Monitore am Set ausgegeben.

Das hochauflösende Bild der Kamera wird allerdings konvertiert, also kleiner gerechnet, sodass man das Bild auf den Monitoren nicht mit der originalen Anzahl an Pixeln sieht.

4K Monitore im professionellen Bereich werden „bezahlbarer“ und sollen ihren Weg ans Filmset finden. Auch Funkstrecken können mittlerweile diese Auflösung übertragen, so wird es möglich das Original 4K Bild auch ohne Kabel am Set zu beurteilen.

Ein weiterer Aspekt, den wir untersuchen ist die Farbgenauigkeit der Monitore. Auf Einzelheiten der Farbräume gehen wir in dieser Ausarbeitung nicht ein, da diese den Rahmen sprengen würde.

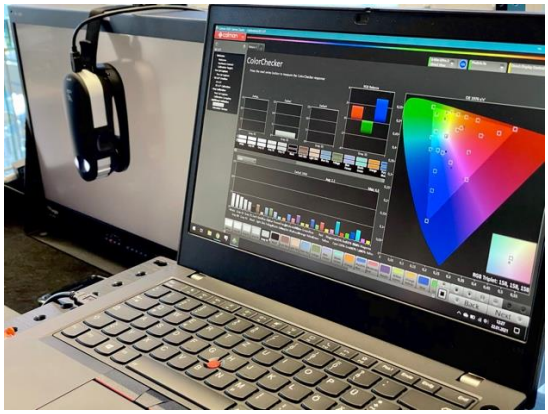
2. Herangehensweise

Mit einem sogenannten Kolorimeter, auch Probe genannt, misst man die Luminanz und Farbe eines Monitors. Mit geeigneten Programmen, die aus den gemessenen Daten lesbare Ergebnisse generieren, kann man dann nicht nur beurteilen, wie hell ein solcher Monitor ist, sondern auch wie genau er einzelne Helligkeits- und Farbwerte wiedergeben kann.

Wir beschäftigen uns hier trotz des nativen 4K Farbraums von REC.2020 mit dem vom Fernsehen vorgegebenen REC.709 und einem 4K Signal, um die Auflösung und Schärfe des Monitors zu beurteilen.

Zu diesem Zweck nutzen wir:

- X-Rite i1Pro 2
- Phabrix Sx Pattern Generator
- Portrait Display Calman Studio Kalibrierungssoftware



Das Testsetup ist in dieser Abbildung skizziert.

Das Programm Calman sendet Informationen an den Pattern Generator (Phabrix) der als geeichtes Messgerät bestimmte Bilder an den Monitor sendet, die die i1 Pro, im Weiteren Probe genannt, misst. Die Daten gibt die Probe dann wieder an das Programm weiter. Der Unterschied zwischen den Idealwerten des soll-, also des generierten Bildes und den gemessenen Werten des vom Monitor wiedergegebenen Bildes nennt man „Delta“. Für dieses Delta existieren verschiedene Tabellen, hierzu ein Link[1].

Wir verwenden die Tabelle von Delta E2000. Je größer das Delta, also der Unterschied der Soll- und Ist-Werte, desto größer ist die Abweichung der Wiedergabe durch den Monitor. Dies kann dann Helligkeits-, Kontrast oder auch Farbverschiebungen zur Folge haben. Je kleiner der Unterschied, desto geeigneter ist der Monitor zum Beurteilen des Bildes. Ein DeltaE-Wert von unter 1 definiert einen Referenzmonitor, unser Ziel für Set tauglich kalibrierte Monitore ist ein DeltaE-Wert unter 4.

[1] https://www.displaycalibration.de/knowledgebase/delta-e/ oder https://www.lightspace.lightillusion.com/delta-e.html

2.a Der Monitortest

Die getesteten Monitore sind:

- SmallHD Cine24
- SmallHD OLED22
- TvLogic LUM-242H
- TvLogic LUM-310R
- Atomos Neon 24
- Sony PVM-X1800
- Sony PVM-X2400

Workflow allgemein:

Wir lesen den Monitor zunächst mit den vom Werk gelieferten Einstellungen ein und speichern diese. Dies kann ein erstes Indiz für die Qualität der Panels und der Monitoreinstellung sein. Je nach Qualitätsmanagement des jeweiligen Herstellers sind die Monitore also schon ohne Kalibrierung am Set nutzbar oder haben Schwächen in der Farbwiedergabe.

Nach der ersten Einmessung optimieren wir die Farbbalance der Monitore in dem 2pt Grayscale Verfahren. Hier werden die Rot-, Grün- und Blau-Werte im 100% Weiß mit den Gain-Einstellungen, im 30% Grau mit der Bias-Einstellungen der Monitore angepasst.

Dann gehen wir auf die Luminanz ein. Es empfiehlt sich, wenn unser REC.709 Gamma 2.4 Ziel 100cd/m^2 ist, vor der Anpassung den Monitor bei einer Helligkeit von 120cd/m^2 einzumessen, da immer ein wenig bei der Einmessung verloren geht.

Das Programm misst die Farbwerte und analysiert die Abweichungen. Anhand dieser Abweichung erstellt Calman eine Lookuptable (LUT[2]), die wir dann in dem entsprechenden Format in den Monitor einladen können.

Anhand dieser LUT werden die Farben mit den Abweichungen über das Panel so wiedergegeben, dass es keine großen Unterschiede zur Referenz darstellt und die Wiedergabe so genau wie möglich ist.

[2] https://www.lightspace.lightillusion.com/luts.html

3. Eindrücke

SmallHD CINE24





Äußerlich sieht der Monitor sehr gut aus, er ist schlank, leicht, hat Mountingmöglichkeiten rundum und einen Handgriff zum Tragen. Er wirkt robust und hat aufgrund einer Schiene auf der Rückseite die Möglichkeit z.B. eine doppel-Batterie Platte (V-Mount oder Gold-Mount) anzubauen. Lediglich die Bohrungen der Vesa-Halterung sind unglücklich platziert, da diese den Lüfter direkt verdeckt. Sehr positiv fallen die 2-Pin-Lemo Power-Out Anschlüsse auf – diese ermöglichen z.B. das Betreiben von Funkstrecken direkt über den Monitor Akku – dies ist bei diesem Hersteller einzigartig.

Der erste Blick auf das Panel ist zunächst einmal etwas enttäuschend, da der Blickwinkel alles andere als konsistent ist und schon beim leichten Neigen des Kopfes andere Farben und Helligkeiten darstellt. Schaut man allerdings orthogonal auf das Display, bekommt man einen guten Seheindruck, wenn man auch einen merkbaren Magenta- und Gammashift erkennt.

Die ersten Messwerte sind leider unbefriedigend, was aufgrund des ersten Seheindrucks erstmal nicht verwunderlich ist. Das manuelle Einstellen von Gain und Bias ist aufgrund der Menüführung etwas unkomfortabel, da man sehr viel hin und her klicken muss und die Menüs teilweise der Probe im Weg sind. Hier wäre eine Einstellung hilfreich, das Menü z.B. an den Bildrand positionieren zu können.

Hat man sich damit arrangiert, kommen wir zum zweiten Messergebnis, das sich auch aufgrund des eingeladenen LUTs deutlich von dem ersten unterscheidet. Die Testwerte lassen fast schon auf die Klasse der Referenzmonitore schließen, allerdings hält der sehr eingeschränkte Blickwinkel diesem Vergleich nicht stand.

SmallHD entwickelt seine Monitore aber ständig weiter. So haben sie einen Dual- und Quad-Split angekündigt, die im Laufe des Jahres zusammen mit anderen Funktionen freigeschaltet werden sollen.

Preis UVP: CINE24 ca. 5.732€ netto

Pro

4x 12G SDI In und 4x 12G SDI Out
HDMI In und Out
Leicht, gute Mountingoptionen
12V Speisung
Power-Out Anschlüsse

Contra

Blickwinkel
Menüsteuerung bei Kalibrierung
Croppt das 4K DCI Bild

SmallHD OLED22



Verarbeitung und Eindruck sind wie beim CINE24, da die Monitore bis auf die 2“ Größenunterschied baugleich sind.

Das Panel sieht ordentlich aus und für einen OLED recht hell. Allerdings erkennt man auch hier eine leicht verstellte Farbbalance.

Die ersten Messwerte unterstreichen den Eindruck sehr. Die Hardwarekalibrierung ist ebenso mühsam wie die des CINE24, da auch hier das gleiche Monitorbetriebssystem verarbeitet ist.

Nach der LUT-Erstellung und den zweiten Messwerten kommen wir dem Vergleich zu einem Referenzdisplay weitaus näher. Im direkten Vergleich mit z.B. einem Sony PVM-A250 V2.0 sieht man augenscheinlich kaum einen Unterschied.

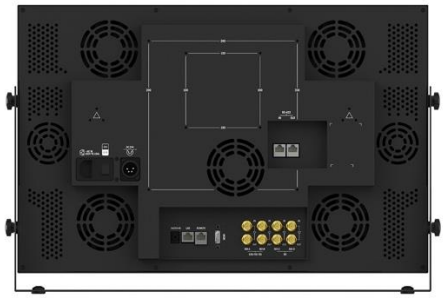
Wie auch beim Cine24 haben SmallHD einen Dual- und Quad-Split angekündigt, die im Laufe des Jahres zusammen mit anderen Funktionen freigeschaltet werden sollen.

Preis UVP: OLED22 ca. 11.322€ netto

Pro	Contra
4x 12G SDI In und 4x 12G SDI Out	Preis
HDMI In und Out	Menüsteuerung bei Kalibrierung
Leicht, gute Mountingoptionen	Croppt das 4K DCI Bild
12V Speisung	
Power-Out Anschlüsse	
OLED (perfektes Schwarz, hoher Dynamikumfang)	
Bild auf Referenzniveau	

TvLogic LUM-242H





Der 24“ TvLogic Monitor kommt firmentypisch mit einem Yoke-Mount und leider keinem Handgriff, welcher bei Größe und Gewicht des Monitors sehr zu wünschen wäre.
Der Monitor hat diverse Lüfter, die diesen im Betrieb leider sehr laut werden lassen. An einem Set, bei dem Ton aufgenommen wird halten wir es für fragwürdig, ob die Lautstärke noch vertretbar sei.

Das Panel macht schon werksseitig einen guten Eindruck, es wirkt farblich ausgewogen, lediglich einige Farbsäume lassen sich durch das local Dimming erkennen.

Die Messwerte ab Werk sind ordentlich für einen Broadcastmonitor und lassen einen sofortigen Einsatz am Set zu.

Die Hardwarekalibrierung ist TvLogic typisch simpel und funktional gehalten und der Monitor lässt sich schnell einstellen.

Die zweiten Messwerte mit LUT gehen dann schon in Richtung Referenzmonitor, auch wenn es nicht ganz unter ein DeltaE von 1 reicht.

Preis UVP: LUM-242H ca. 5.800€ netto

Pro	Contra
Preis/Leistung	Lediglich 24V Speisung
Ordentliches Bild	Laut
2x 12G SDI In und 2x 12G SDI Out	Kein HDMI Loop-Through
2x 3G SDI In und 2x 3G SDI Out	
1x HDMI In	

TvLogic LUM-310R





Ähnlich wie auch bei seinem kleinen Bruder ist der erste Eindruck und das Handling.

Auch dieser Monitor hat diverse Lüfter und wird laut. Aufgrund der Größe von 31“ wird dieser aber wahrscheinlich nicht direkt am Set platziert, weswegen man hier die Lautstärke als vertretbarer erachten könnte.

Das Panel hat eine gute Qualität, die Messwerte sind sehr ähnlich zu denen des 242H. Auch bei diesem Monitor können wir gute Messerwerte nach der Kalibrierung erzielen, die nah an Werte eine Referenzdisplays herankommen.

Preis UVP: LUM-310R ca. 33.750€ netto

Pro	Contra
4K DCI Auflösung	Laut
Ordentliches Bild	Wegen Größe weniger Set tauglich
2x 12G SDI In und 2x 12G SDI Out	Keine Gleichstromspeisung
2x 3G SDI In und 2x 3G SDI Out	Preis/Leistung
1x HDMI In	Kein HDMI Loop-Through

Atomos Neon 24







Der Neon kommt sehr wuchtig und robust rüber. Er hat angenehme Mountingmöglichkeiten oben und an den Seiten. Irritierend ist zunächst, dass er ein riesiges Netzteil hat und lediglich einen Knopf – auf Anschlüsse verzichtet Atomos auch komplett, diese kann man adaptieren – die Module für Festplatte und HDMI In/Out sowie ein weiteres Modul für 12G SDI In/Out lassen sich anstecken und ermöglichen dem Monitor dann auch die Signalaufnahme. Fluch und Segen, denn zum einen wird viel adaptiert, allerdings ist man hier auch fähig, zukünftige Adapter zu nutzen.

Steuern lässt sich der Monitor derzeit ausschließlich mit einer App für iOS und MacOS, was Segen und Fluch gleichermaßen ist. Zum einen reagiert die App sehr schnell und man muss nicht direkt am Monitor stehen, allerdings ist man auf ein weiteres Gerät angewiesen und ohne Mobiltelefon oder Tablet unfähig den Monitor zu steuern. Auch ist die Bluetooth Verbindung nicht gesichert, eine neue Verbindung mit einem weiteren Gerät überschreibt die bestehende – hier wäre eine Master-, Slave-Variante wünschenswert.

Atomos verriet uns, dass sie im zweiten Quartal die „Atomos Button Bar Remote (BBRCU)“ auf den Markt bringen, die als Hardware Monitorsteuerung die App haptisch unterstützen soll.

Bei der Kalibrierung gibt es eine Besonderheit: Atomos stellt eine kostenfreie Software (Atomos Calibrator 2) für Mac und Windows zur Verfügung, mit der sich der Neon in Kombination mit der X-Rite i1 Display Pro (Plus) Probe und dem Atomos Serial – USB Kabel sehr einfach kalibrieren lassen soll. Da versprechen sie nicht zu viel – hat man die richtigen Komponenten zur Hand, ist es selbsterklärend, diesen Monitor zu kalibrieren, leider geht dies auch nur mit den beiden genannten Tools, andere (auch professionellere) Probes, werden nicht unterstützt. Schade, weil man den Monitor so zwar gut einmessen kann, aber wir mit unserem Workflow und der Einspielung der LUT über die Aufzeichnungs-SSD in den Monitor durchaus bessere Ergebnisse erzielten. Das Panel gibt also mehr her, als vom eigenen Kalibrierungstool herausgekitzelt wird.

Preis UVP: Neon 24 ca. 5.999€ netto

Pro

Ordentliches Bild
4K DCI Auflösung
1x HDMI In und Out
Zukunftsorientierte Ein-/Ausgänge
Aufnahmefunktion

Contra

2x 12G SDI In/Out nur über 2 Adapter
1x HDMI In/Out nur über Adapter
Keine Knöpfe außer Power
Bedienung nur über App oder extra Hardware Modul (bisher)
Keine Gleichstromspeisung

Sony PVM-X1800 und PVM-X2400







Die beiden Monitore lassen sich sehr gut unter einem Punkt zusammenfassen, da sie bis auf die Größe des Displays absolut baugleich sind. Sie kommen robust aus Hartplastik und Metall daher und haben Standfüße, sowie einen Handgriff. Aufgrund der Bautiefe ist auf geeignete Mountingmöglichkeiten zu achten.

Das Panel scheint perfekt ausgeleuchtet und ohne die Monitore eingemessen zu haben, bilden sie die Testbilder sehr gut ab.

Nach der ersten Messung und den in Referenzrichtung gehenden Werten überzeugt die Hardwarekalibrierung mit außerordentlicher Genauigkeit. Die Monitore lassen sich auch ohne LUT auf Referenzniveau bringen. Die LUT tut ihr Übriges und wir kommen auf erstklassige Werte, DeltaE von unter 1.

Sony wirbt selbst, dass diese Monitorserie perfekt auf ihren Mastering-Monitor BVM-HX310 (32.500€), passt. Das konnten wir anhand der gemessenen Werte bestätigen.

Preis UVP: X1800 ca. 8.950€ netto, X2400 ca. 10.500€ netto

Pro	Contra
Preis/Leistung	Lediglich 24V Speisung
Bild auf Referenzniveau	Hohe Bautiefe
2x 12G SDI In und 2x 12G SDI Out	Kein HDMI Loop-Through
2x 3G SDI In und 2x 3G SDI Out	
1x HDMI In	
Quad Split	

4. Fazit

Die von uns getesteten Monitore sind trotz ähnlicher Ausstattung und Hardware sehr unterschiedlich. Formate wie natives 4K werden von allen Monitoren gut verarbeitet. Einzig die SmallHDs Zoomen in das 4K DCI Material rein, sodass oben und unten ein paar Pixelzeilen weggeschnitten werden. (UPDATE: SmallHD hat angekündigt, dies in einem Firmware Update zu ändern, auch soll dieses Update ermöglichen, 4 Signale gleichzeitig darzustellen.)
Bei allen anderen Monitoren kann man einstellen, ob man reinzoomt oder sich das komplett gesendete Bild mit schwarzen Balken links und rechts anschaut.

Im Grunde kann man für die Monitore kein klares Ranking formen, denn preislich liegen die Monitore doch sehr weit auseinander. Doch bekommt man auch etwas für sein Geld?

Angefangen mit den günstigen Modellen SmallHD CINE24, TvLogic LUM-242H und Atomos NEON 24, lässt sich festhalten, dass beim geraden Betrachten des Bildes und den Messwerten gute Panels verbaut sind - der CINE24 punktet mit der Haptik und ist in diesem Punkt der settauglichste, im Gegensatz zum NEON 24, der durch die vielen anbauten und der fehlenden Möglichkeit, ihn über einen Akku zu speisen, hier etwas abfällt. Auf der anderen Seite ist der CINE24 wegen des sehr eingeschränkten Betrachtungswinkels nur bedingt tauglich. Selbst in dieser Preisklasse ist der Aspekt des Betrachtungswinkels als unbefriedigend zu bezeichnen, zumal dieser die vielen Stärken des Monitors in den Hintergrund treten lässt. Der LUM-242H bietet nicht nur einen guten Bildeindruck, sondern lässt sich mit Yoke-Mount gut auf einem Stativ oder im Flightcase verbauen. Seine Lautstärke könnte bei Sets mit Ton problematisch werden, dafür ist er in dieser Preisklasse der Preis/Leistungssieger.

Die Sonys setzen preislich weitaus höher an, dafür bekommt man einen bis auf die Bautiefe perfekten Set Monitor, das erstklassige Bild, dass auf Referenzniveau ist und auch die verschiedenen Mountingoptionen machen den Monitor sehr flexibel.

Der SmallHD OLED22 siedelt sich preislich mit der OLED Technologie leicht über den Sonys an und vereint die Vorteile des CINE24 mit einem sehr guten Panel.

Der TvLogic LUM-310R ist der teuerste und sollte als Masteringmonitor bewertet werden. Laut unseren Messwerten kommt er aber nicht mal an das Bild der Sonys ran, weswegen wir uns die Frage stellen, ob der 310R auch als Masteringmonitor ausreicht.