

# BUROSCH

**Bildqualitätsanalyse**

**SONY KDL-65X9005B**



## Inhaltsverzeichnis

Einführung.....	3
Empfohlene Einstellwerte.....	4
Visuelle Optimierung:	
Bildformat.....	5
Helligkeit.....	6
Kontrast.....	7
Schärfe.....	9
Messtechnische Beurteilung:	
Farbtemperatur.....	11
RGB Balance & Gamma.....	15
Zwischenüberblick.....	17
Farbraum – Saturation Sweeps.....	18
Farbraum – Color Checker.....	21
Fazit.....	25
Impressum.....	26

## Bildqualitätsanalyse

**Sony KDL-65X9005B – S/N: 6000071**

---

### Einführung

Die visuellen Beurteilungen wurden mittels unkomprimierter und undatenreduzierter Burosch Referenztest- und Realbildern durch eine Zuspiegelung von dem Testbildgenerator Quantum Data 804A (2160p; 24Hz) durchgeführt.

Für die Messungen wurde ein HDMI-Signal per professionellem 4K Bildmustergenerator DVDO AVLabTPG generiert (2160p; 24Hz). Als Lichtsensor diente das Spektrometer X-Rite i1 Pro 2, welches exakt senkrecht und mittig auf das Display ausgerichtet wurde – gegenkontrolliert wurde mit dem High-End Tristimulus Klein-Instruments K-10A. Als softwareseitiges Messsystem war Spectral CalMAN 5 im Einsatz. Die Messungen fanden unter idealisierten Bedingungen im schwarz ausgekleideten Labormessplatz statt. Als Messziel festgelegt wurde die HD-Videonorm (Rec. 709) mit einem Weißpunkt von D65 (6500 Kelvin) und einem inversen Kamera-Gamma von 2,2.



*Das Burosch Dubrovnik Referenz Realbild drückt seine Qualität bei guter Darstellung vor allem in den Details, die sich durch die unzähligen Dachziegel ergeben, aus.*

## Empfohlene Einstellwerte

Orientiert an der Norm konnten im Bildmodus „Anwender“ folgende Settings ermittelt werden um ein sehr gutes Bildergebnis zu erzielen.

Hintergrundlicht	Heimkinoraum: Min. Dunkler Raum: 1 Gedimmter Raum: 2 Heller Raum: 3
Helligkeit	50
Kontrast	Max.
Farbe	50
Schärfe	50
Farbtemperatur	Warm2
Dynamische LED-Steuerung	Standard
Weißabgleich	Rot Gain: -1 Grün Gain: -3 Blau Gain: 0 Rot Bias: +3 Grün Bias: +4 Blau Bias: +1

Vorausgesetzt der Zuspiegelung von hochqualitativem Bildmaterial, d.h. wo keine Bildverbesserer wie zum Beispiel Rauschunterdrückungen benötigt werden, sollten alle anderen Einstellungen in ihrer Ausgangsstellung bleiben. Auf Wunsch kann je nach Bildinhalt die Reality Creation angeschaltet werden. Es empfiehlt sich außerdem den automatischen Lichtsensor zu aktivieren, nachdem man das Hintergrundlicht für die jeweilige Raumumgebung gewählt hat.



*Screenshot der optimierten Grundeinstellungen.*

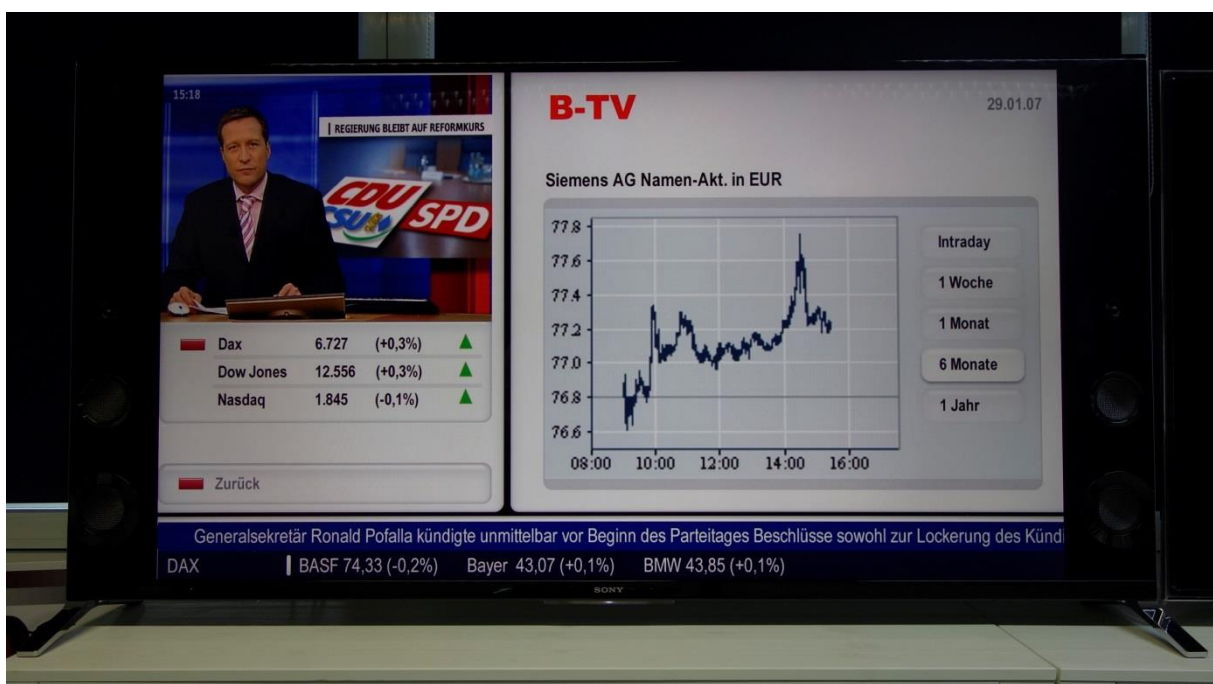
Diese empfohlenen Einstellwerte sind durch unsere ausführliche zweistufige Testprozedur, die zunächst mit der visuellen Optimierung anhand von Referenzreal- und Testbildern beginnt und dann in die messtechnische Beurteilung und Kalibrierung übergeht, entstanden.

## 1. Visuelle Optimierung

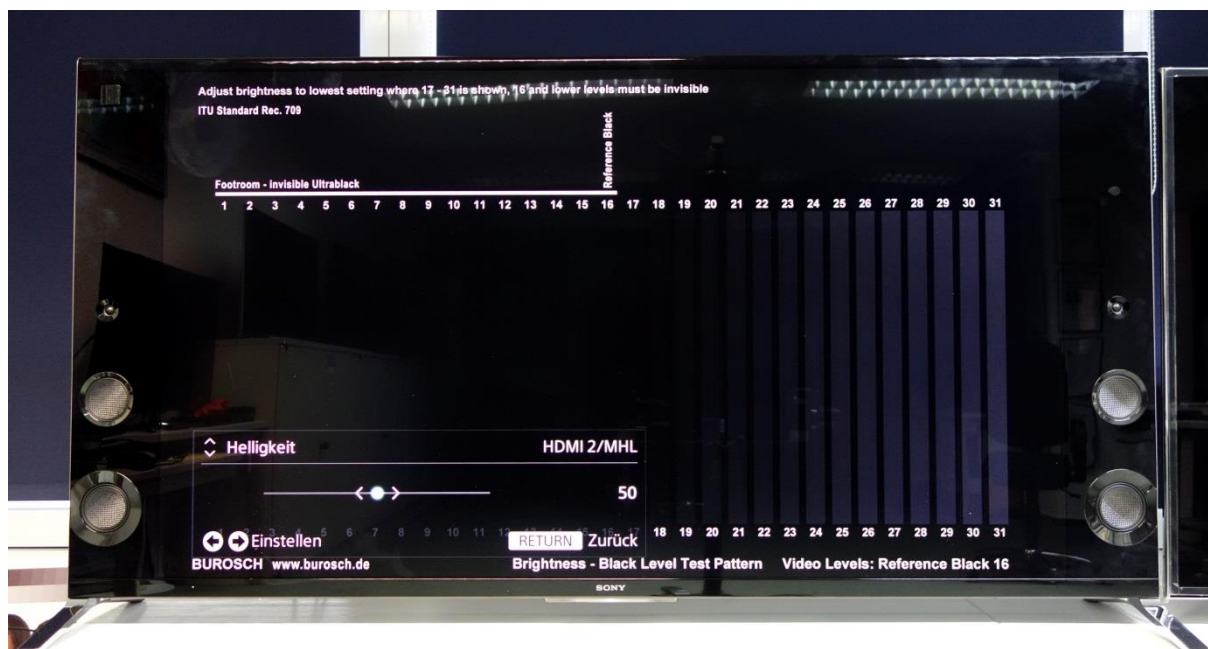
### Bildformat



Schon werkseitig zeigt sich das Bildformat vorbildlich. Die komplett sichtbaren Bildbegrenzungssymbole die den Bildschirmrand berühren, bestätigen die vollständige Darstellung. Somit ist garantiert, dass keine Bildinformationen, wie zum Beispiel Börsenkurse, am unteren Bildrand verloren gehen und in den 1/1 Pixel Linien Testzonen keine Wellenmuster entstehen.



## Helligkeit

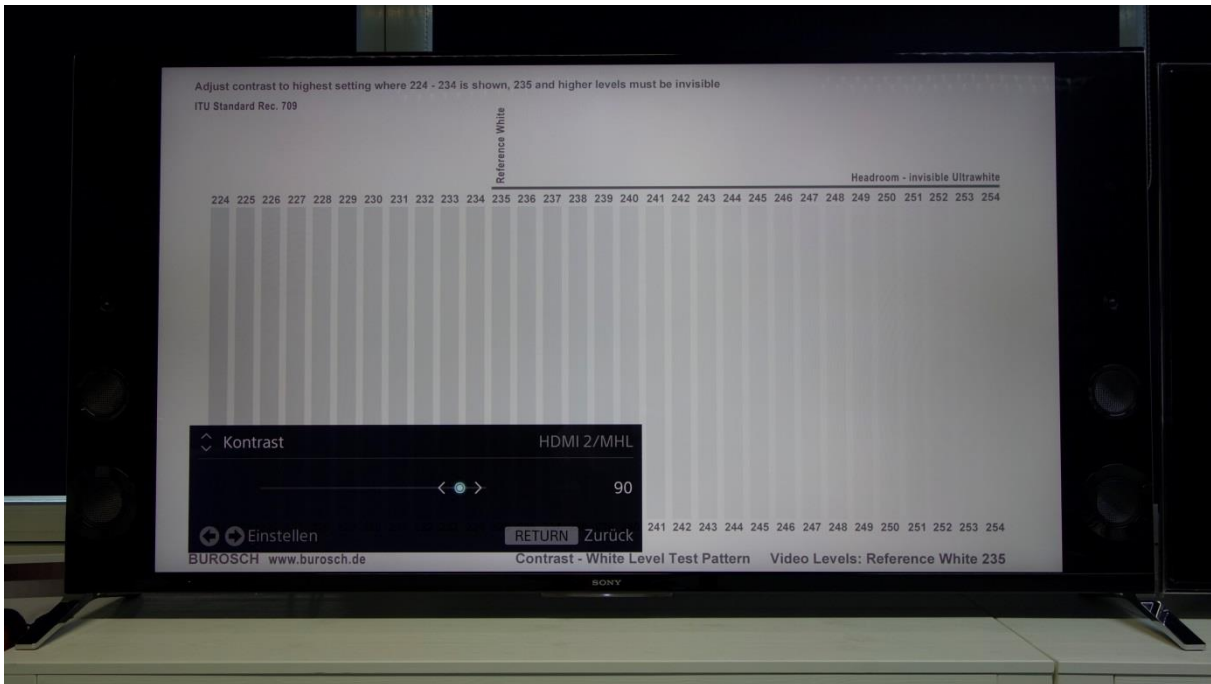


Ebenfalls wird beim Sony eine optimale Wahl der Helligkeit, die für das „Setzen“ des Black Levels, also des tiefsten Schwarz, verantwortlich ist, eingehalten. Mit der Einstellung 50 bildet Level 16, wie es in der Norm vorgeschrieben ist, das dunkelste Schwarz – differenziert werden kann folglich erst ab 17 und Strukturen in dunklen (Nacht-) Szenen bleiben erkennbar.

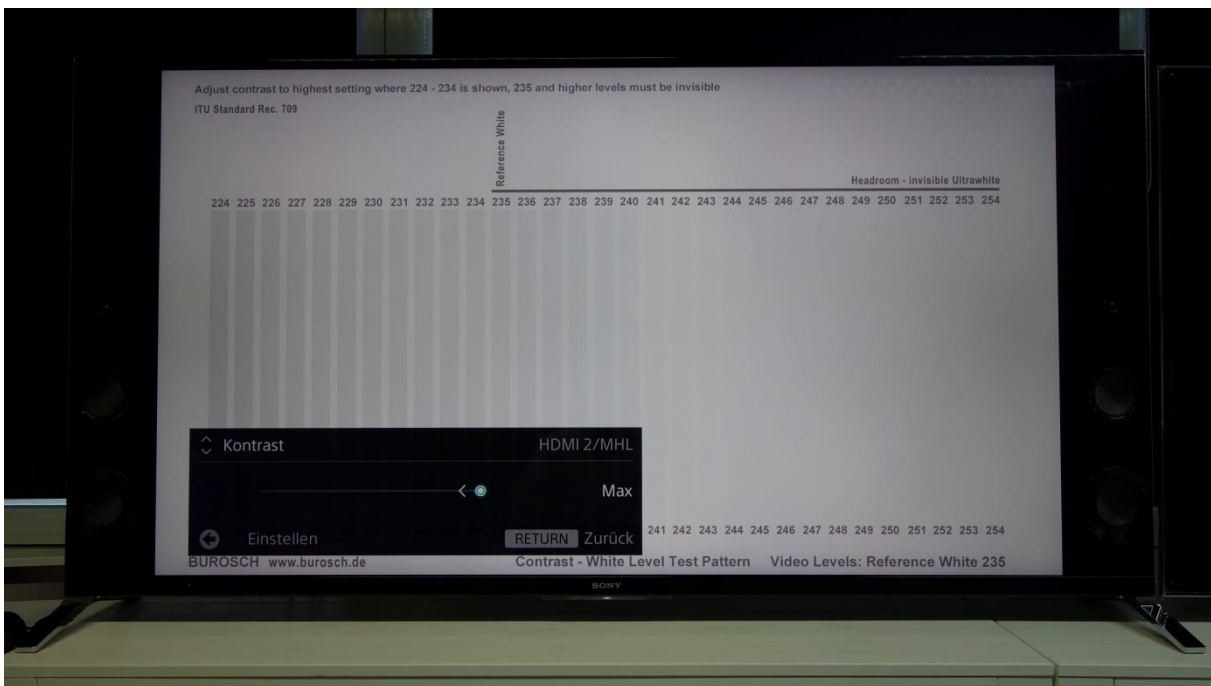


Helligkeit 50 bietet ein kräftiges Schwarz bei gleichzeitiger Differenzierungsmöglichkeit in dunklen Bildmotiven wie hier zum Beispiel der Dame – feinste Haare auf niedrigstem Helligkeitsniveau sind gut erkennbar.

## Kontrast



Der Kontrast, als Gegenspieler der Helligkeit, ist verantwortlich für das White Level, dem Punkt an dem das hellste Weiß vorzufinden ist. Normvorgabe ist hier das Level 235, darüber soll mit einer gewissen Toleranz dem sogenannten Headroom nicht mehr differenziert werden können. Im Default ist der Kontrast etwas zu schwach was vor allem Balken 235 gräulich macht und den gesamten Kontrast etwas einschränkt.



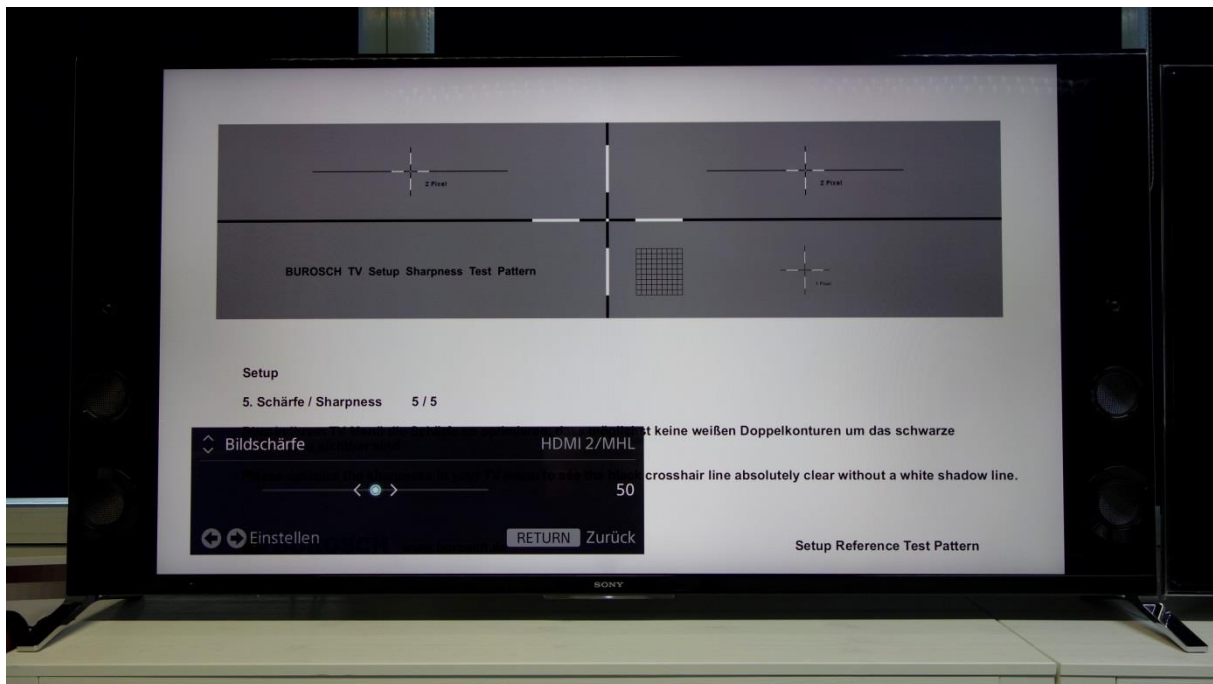
Hier kann also auf das Maximum geregelt werden sodass unter Berücksichtigung des Headrooms sich ein gutes Bildergebnis zeigt.



Das BurosCH Referenz Realbild, mit dem Motiv der Skiwinterlandschaft, bestätigt die korrekte Justierung des Kontrasts. Das Weiß erscheint brillant und gleichzeitig bleiben helle Details, selbst in Bereichen wo sich diese nur schwach abheben, sichtbar.



## Schärfe



Der Parameter der Schärfe gibt werkseitig ein perfektes Bild ab. Ziel ist hier die möglichst präzise Darstellung, die weder von hellen Doppelkonturen behaftet ist noch „matschig“ wirkt. Das Burosch Fadenkreuz Testbild reagiert besonders empfindlich auf diesen Parameter und bescheinigt hier einen optimalen Bildeindruck mit Schärfe 50.



Die „Realbildsprache“ bestätigt wieder die sehr gute Einstellung der Schärfe mit dem Wert 50 durch die präzise Darstellung der Stromleitungen ohne störende weiße Doppelränder die die Leitungen säumen.

## 2. Messtechnische Beurteilung

Auf Basis der nun richtig justierten Grundeinstellungen im Rahmen der visuellen Bildoptimierung anhand von Testbildern und Realbildern zur realitätsnahen Gegenkontrolle folgt nun die messtechnische Analyse mithilfe von Lichtsensor, Testbildgenerator und Auswertungssoftware. Da das menschliche Auge hier an seine Grenzen stößt ist diese Vorgehensweise zwingend notwendig. So können exakte quantitative Daten über die Farbtemperatur, RGB Balance, Gamma und Farbraum erhoben werden. DeltaE 2000 Diagramme unterstützen grundsätzlich bei der Interpretation der Messwerte. Hier wird eine etwaige Abweichung in ihrer Gesamtheit bewertet, gleichzeitig wird dabei die physiologische Komponente berücksichtigt. So ist das Auge zum Beispiel empfindlicher bei Abweichungen im Grün wie im Blau. Unter drei sind optimale, von drei bis fünf tolerable und über 5 schlechte Werte.

In punkto Farbtemperatur, RGB Balance, Gamma und Farbraum kann beim Sony das ohnehin schon sehr gute Ergebnis durch Anpassung des Weißabgleichs noch verbessert werden. Ein Colormanagement fehlt, jedoch hat dies die Farbdarstellung des X9005B, wie sich später noch beweist, auch nicht wirklich nötig.

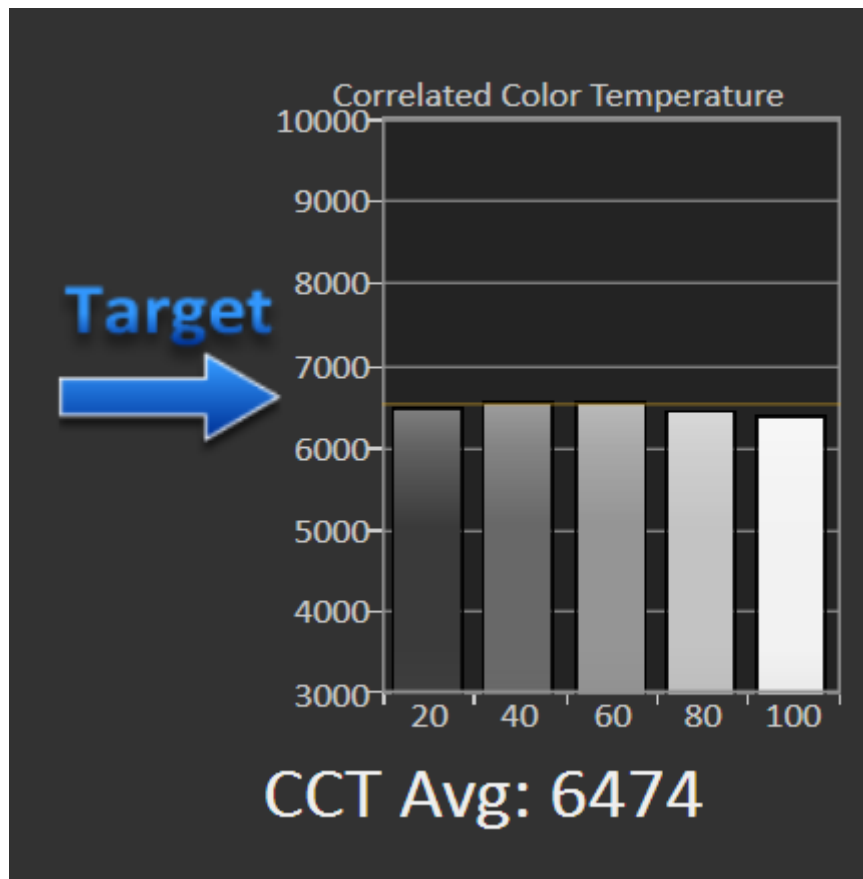


*Messsystem: Die zentrale Funktion übernimmt die auf dem Laptop installierte Software CalMAN. Diese steuert den DVDO Testbildgenerator, den Lichtsensor i1 Pro 2 und wertet parallel dazu aus.*

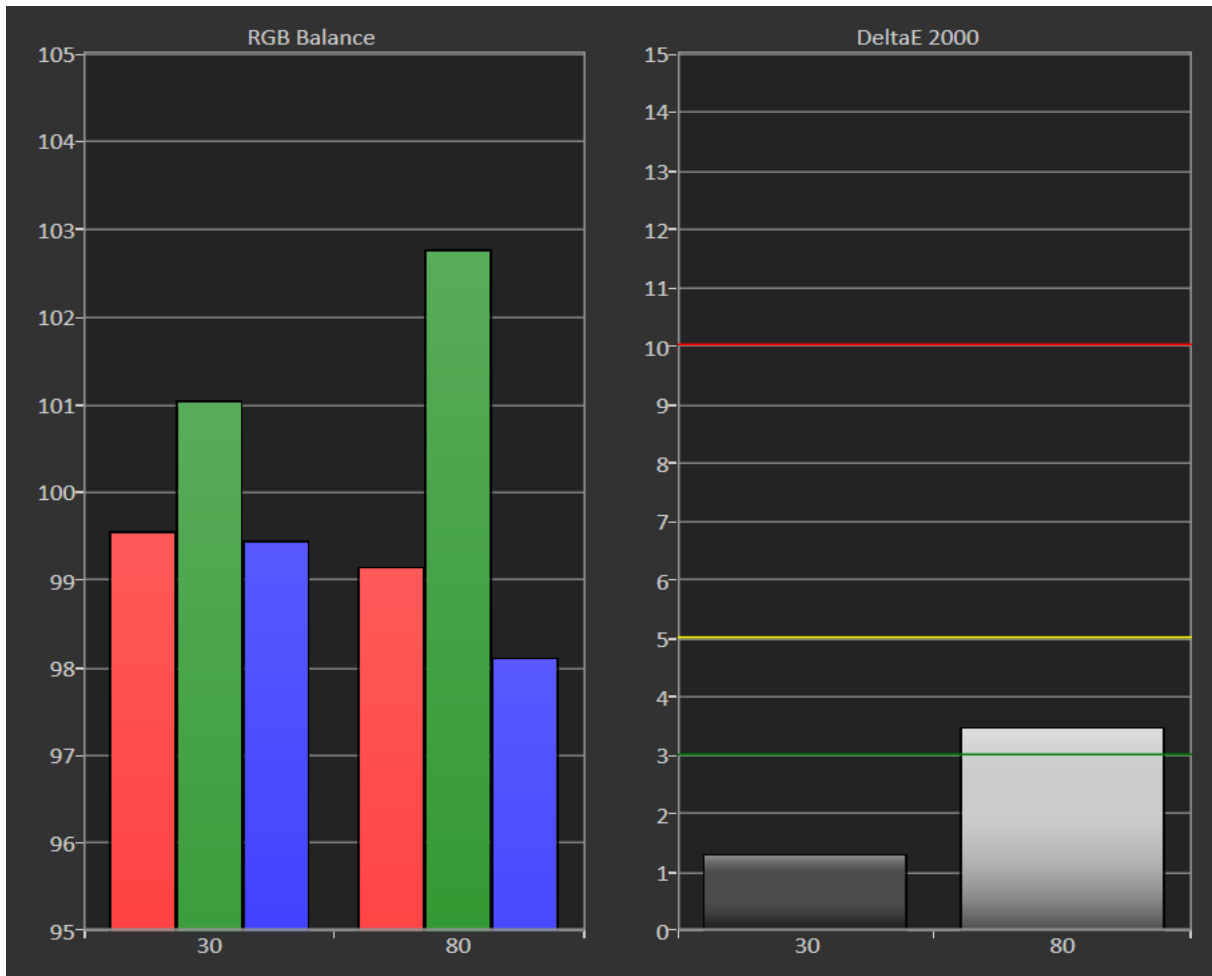
## Farbtemperatur

- Pre Calibration -

Anhand des Diagramms der Farbtemperatur können Aussagen über die „Unbuntheit“, also die möglichst ausgewogene Zusammensetzung des Weiß bzw. Graus, durch die drei Primärfarben, gemacht werden. Eine zu hohe Farbtemperatur bedeutet ein bläuliches, kaltes Weiß welches durch einen Blauüberschuss bedingt ist. Ein warmes Weiß bedeutet eine zu niedrige Farbtemperatur und damit einen zu hohen, unverhältnismäßigen Rotanteil. Normvorgabe ist hier 6500 K, hier liegt also eine gleichmäßige und ausgewogene Zusammensetzung der Primärfarben vor.

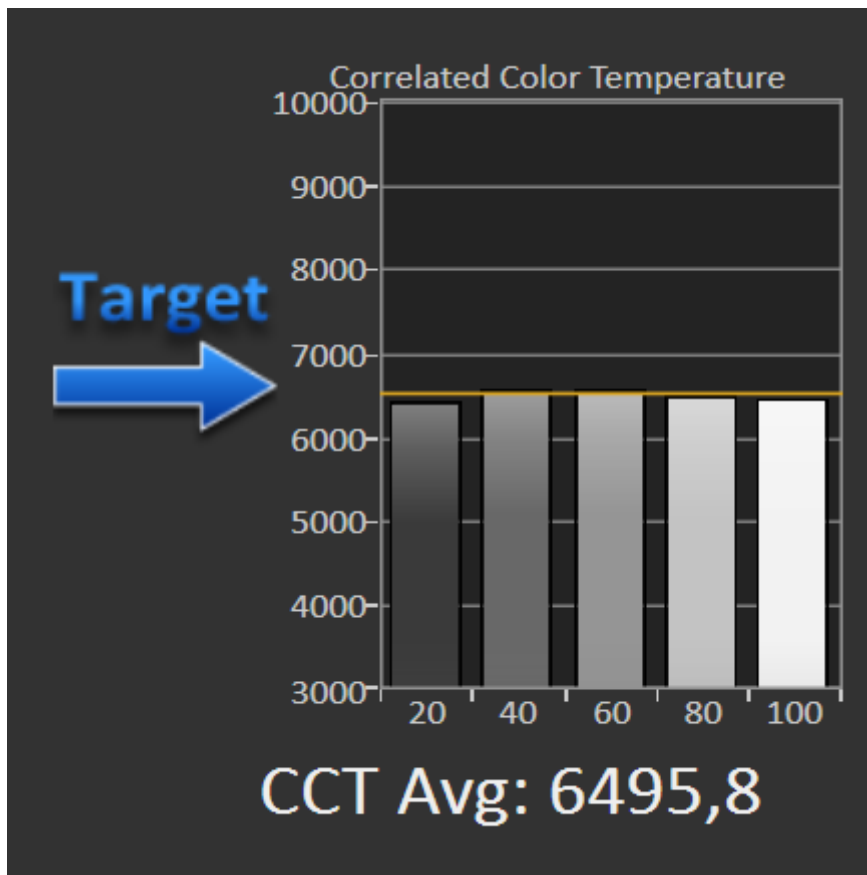


Durch die Farbtemperaturvorwahl „Warm2“ hat der Sony TV gemessen an fünf Punkten schon eine sehr gute Durchschnittsfarbtemperatur von 6474 Kelvin.

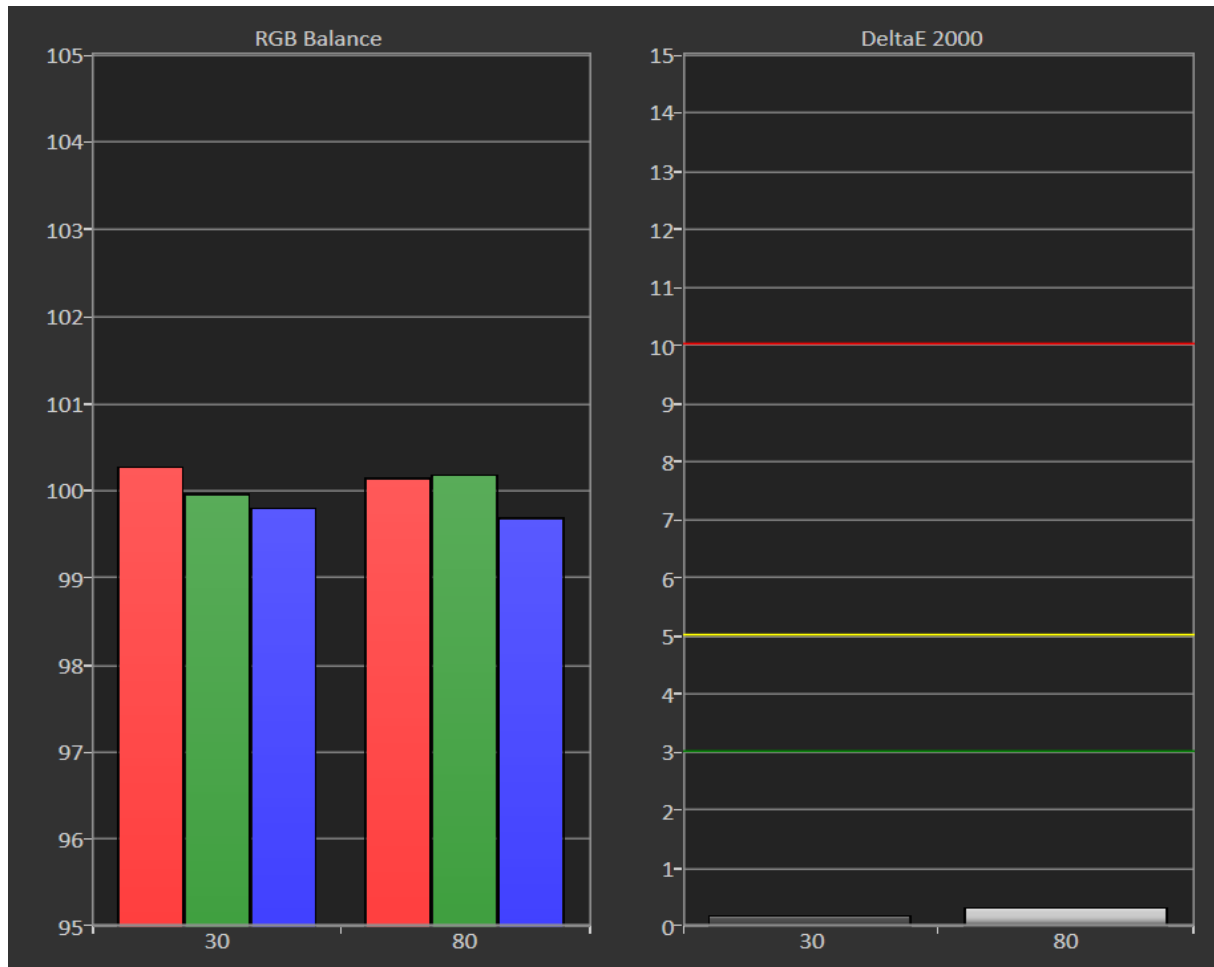


Der minimale noch verbleibende Korrekturbedarf bei der Correlated Color Temperature (CCT) in Richtung kälter zeigt sich im 2-Punkt RGB Balance Diagramm. Begründet ist er durch ein leicht zu starkes Grün und dafür unterrepräsentiertes Rot und Blau an beiden Punkten, 30 und 80 IRE. Dies ist entsprechend auch im DeltaE 2000 Chart zu sehen. Während das Ergebnis beim 30er Messpunkt noch auf sehr gutem Niveau liegt ist es bei 80 IRE im tolerablen Bereich.

- Post Calibration -



Durch Anpassen des 2-Punkt-Weißabgleichs wie es auf der nächsten Seite beschrieben ist, konnte die Average CCT noch auf 6495,8 Kelvin angehoben werden. Diese liegt somit auf Referenzniveau wie es in der Norm vorgeben ist.

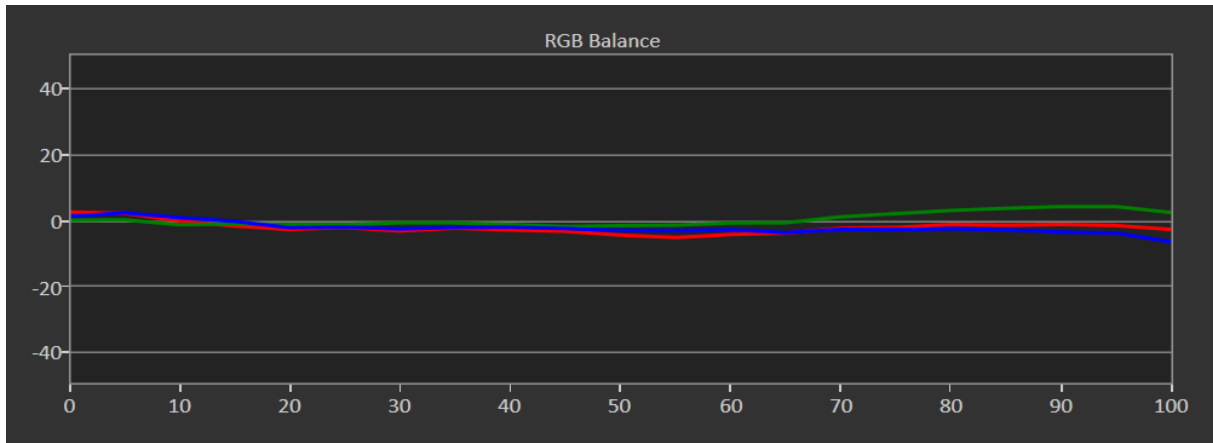


Die 2-Punkt RGB Balance mit seinen Messpunkten 30 (Bias) und 80 IRE (Gain) spiegelt sich im Weißabgleich Menü des Sonys wider. Hier konnten durch die Bias und Gain Reduzierung des zuvor zu intensiven Grüns und die Anhebung des Rots und Blaus beide DeltaE 2000 Werte auf ein optimales Level gebracht werden. Diese Justage wirkt sich auch noch breiter wie nur an diesen beiden Messpunkten (und sogar auf den Farbraum) aus wie anschließend der vorher/nachher Vergleich des gesamten RGB Balance Diagramms zeigt.

## RGB Balance & Gamma

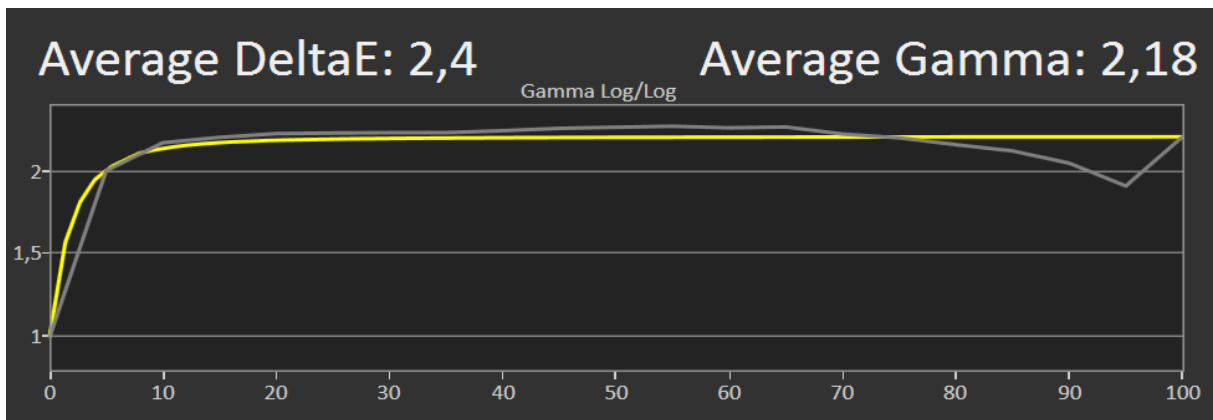
- Pre Calibration -

Während beim Weißabgleich nur an 2 Punkten (30 und 80 IRE) Daten über die Zusammensetzung des Weiß bzw. Graus erhoben werden, gibt das RGB Balance Diagramm hierüber Aufschluss über den gesamten Helligkeitsverlauf, gemessen an 21 Punkten, hinweg. Ziel ist der parallele und beieinanderliegende Verlauf der drei Graphen auf der Null-Linie. Somit ist ein farbneutrales Bild garantiert.



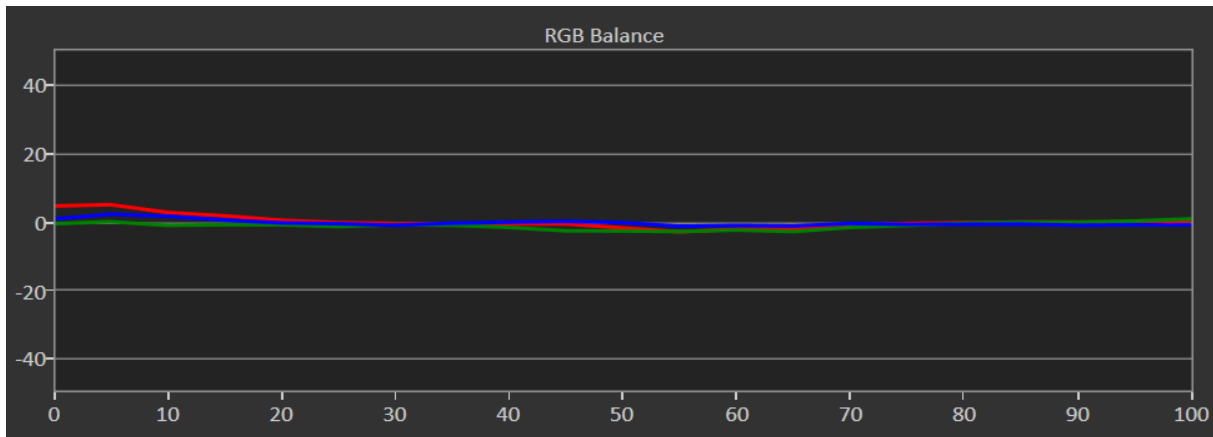
Schon vor der Kalibrierung des Weißabgleichs ist ein sehr gutes Ergebnis festzustellen welches lediglich im oberen Bereich leichte Mängel durch Abdriften des Grüns aufweist.

Weiter ist nun das Gamma als Gegenspieler der RGB Balance zu verstehen. An Stellen wo die drei Graphen der RGB Balance beispielsweise unterrepräsentiert sind, zeigt sich das Gamma zu hoch, das heißt oberhalb der 2,2 Normvorgabe. Hingegen, verläuft die RGB Balance, wie oben beschrieben perfekt, liegt auch das Gamma auf Normniveau.

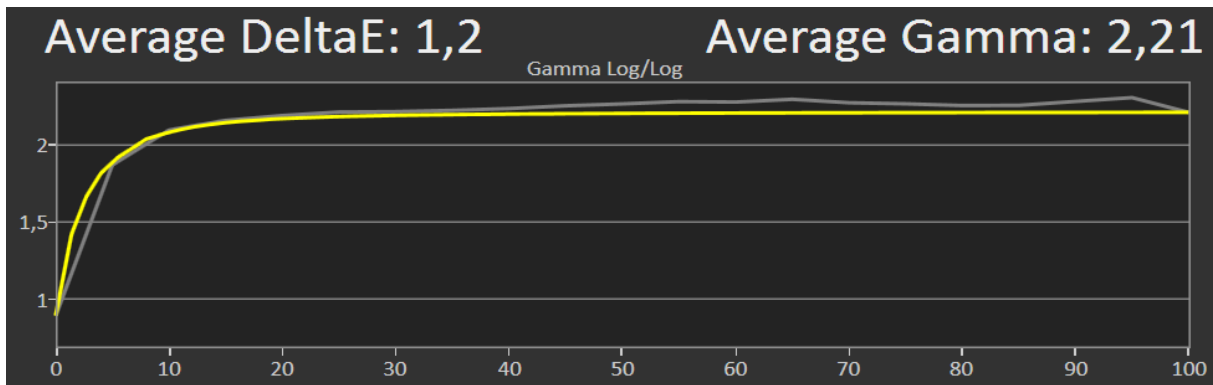


Das Gamma entspricht folglich dem Resultat der RGB Balance: Es verläuft gut auf der Target Linie, der Drift des Grüns im oberen Bereich zeichnet sich auch hier (gegenteilig) ab indem die Kurve sich leicht nach unten senkt. Das Durchschnitts DeltaE liegt bei guten 2,4.

- Post Calibration -



Nun zeigt sich die vorher angesprochene Anpassung des Weißabgleichs. Dadurch konnte die RGB Balance noch ein Stück verbessert werden. Die Anhebung des Grüns ist ausgeglichen und alle drei Graphen sind insgesamt noch horizontaler.



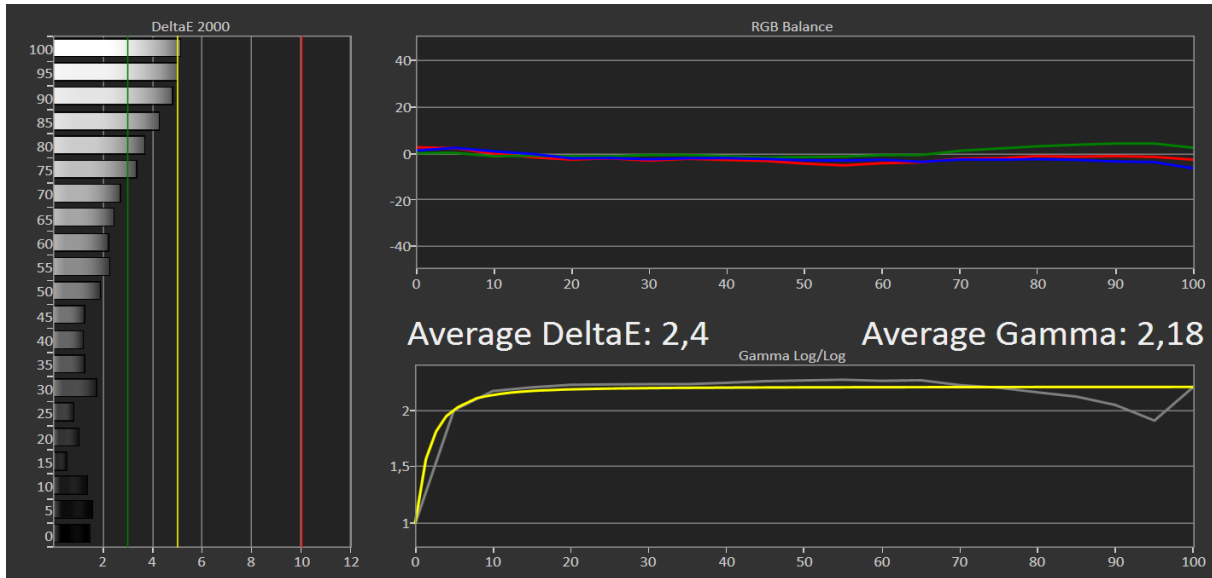
Ebenfalls konnte dadurch der Gamma Graph „begradigter“ werden und folglich auch der entscheidende DeltaE 2000 Wert um 1,2 optimiert werden. Durch den sehr guten Gamma Wert von nun 2,21 wird hier keine weitere Korrektur im Menü benötigt. Daraus resultiert ein überragender Bildeindruck unter anderem in Punkto Farbneutralität und Plastizität auf Referenzniveau.



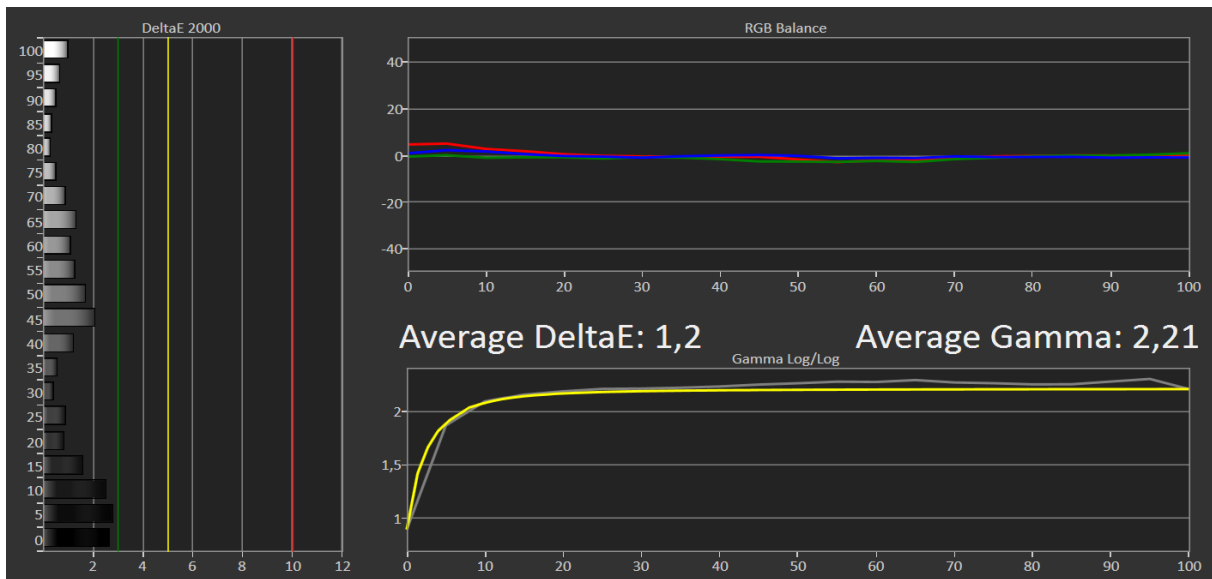
### Zwischenüberblick

Bevor es nun um die Farbdarstellung geht, zeigen folgende zwei Bilder nochmals die bis hierhin gewonnenen vorher/nachher Diagramme im Überblick.

- Pre Calibration -



- Post Calibration -

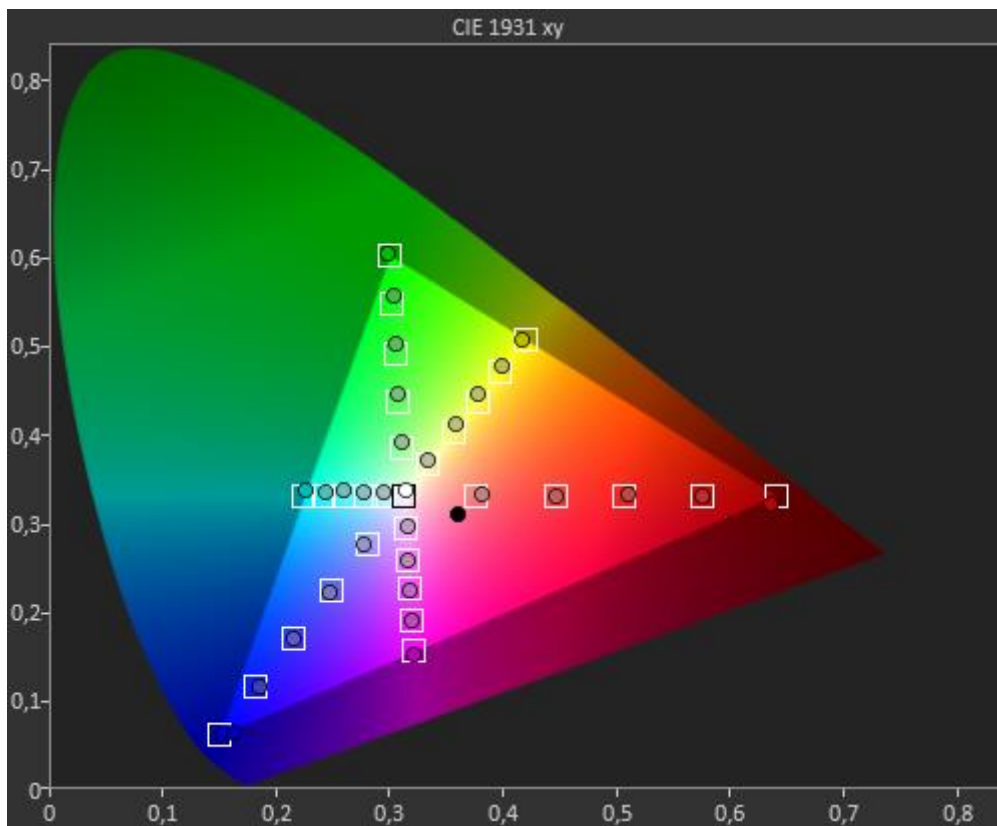


In der direkten Gegenüberstellung von RGB Balance, Gamma und DeltaE 2000 ist die Verbesserung durch Anpassung des Weißabgleichs deutlich sichtbar. Während durch die Optimierung der Grundeinstellungen mittels Testbilder sich schon die hier dargestellten Pre Calibration Diagramme sehen lassen können, konnte durch Korrektur des Weißabgleichs mithilfe des Messequipments die RGB Balance verbessert werden, infolgedessen verläuft auch das Gamma perfekt. Das DeltaE2000, welches die Abweichungen von der Norm aus RGB Balance und Gamma kombiniert bestätigt diese positive Veränderung.

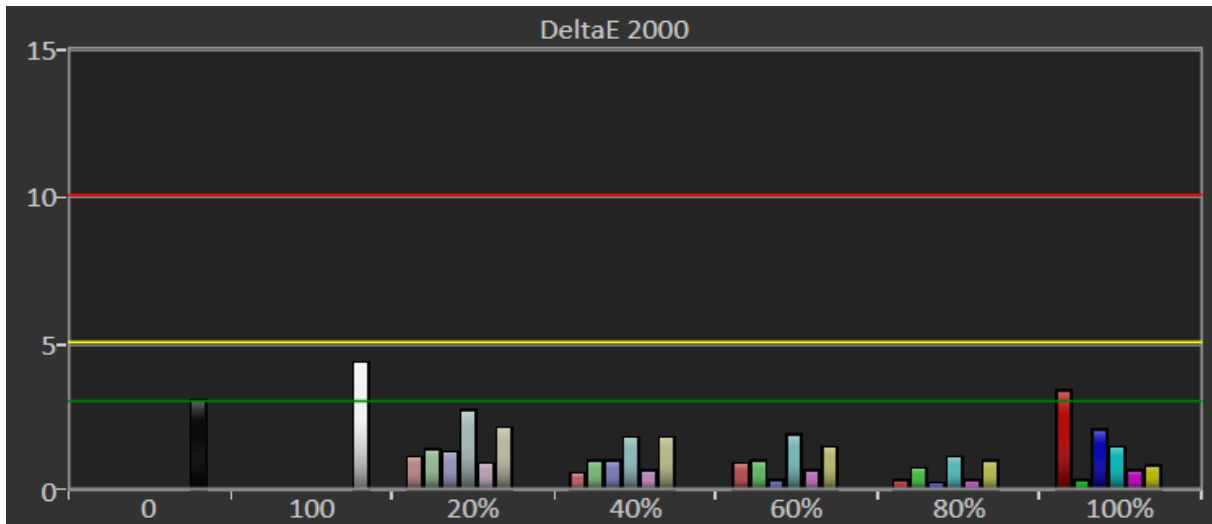
## Farbraum – Saturation Sweeps

### - Pre Calibration –

Mit dem Farbraum wird die Bandbreite an Farben ausgedrückt die ein Bildwiedergabegerät in der Lage ist darzustellen. Bei dessen Vermessung wird analysiert ob die Farben originalgetreu, also sowie auf dem Quellmaterial vorhanden, angezeigt und nicht verfälscht werden. Da als Messziel des gesamten Tests die HD Videonorm Rec. 709 festgelegt wurde, wurde hier bewusst die Farbbrillanz, welche den Farbraum sogar noch erweitert, deaktiviert. Die Targets (weiße Kästchen) geben die Optimalposition der jeweiligen Farben an. Treffen die Punkte also zentral in die Targets wird die jeweilige Farbe vom Display genauso wiedergegeben wie sie ursprünglich beispielsweise bei einem Film aufgenommen bzw. von der Postproduktion bearbeitet wurde.

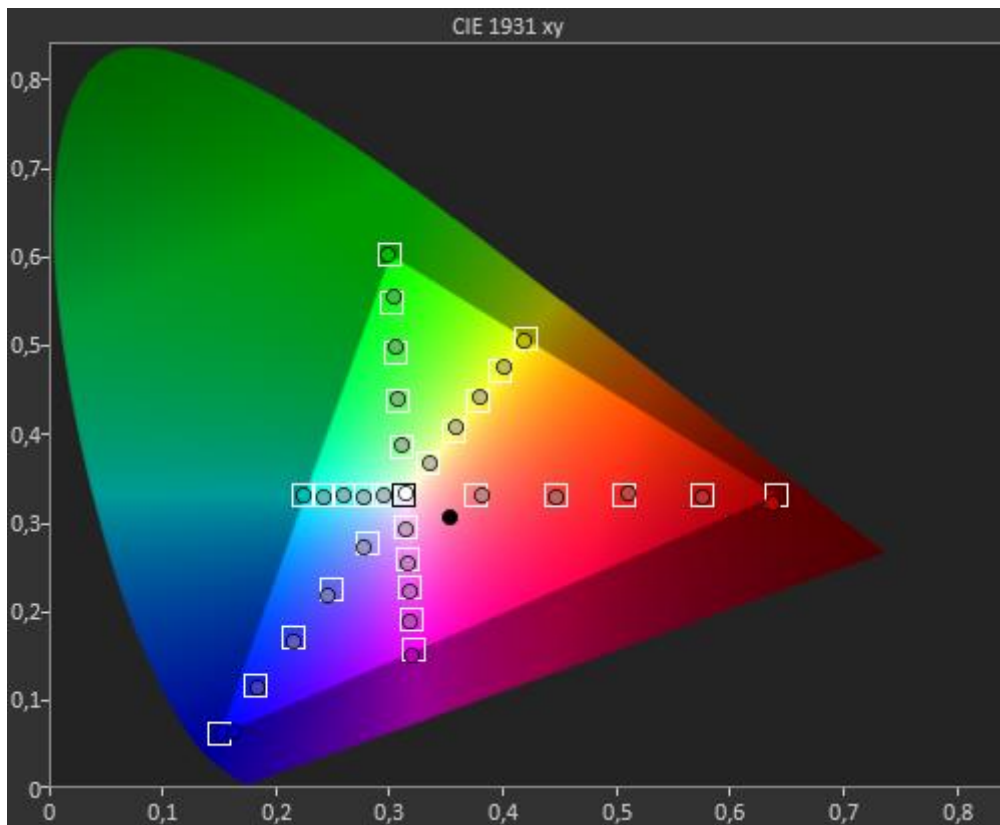


Auch bei der aufwendigen und ausführlichen Messung des Gamuts anhand der Saturation Sweeps, das heißt die Primär und Sekundärfarben werden nicht nur im üblichen Stimulus Level gemessen sondern auch über mehrere Sättigungsstufen hinweg, wird ein gutes Ergebnis erreicht. Nahezu alle Targets werden sehr gut eingehalten nur das voll gesättigte Blau und Rot weicht etwas ab.

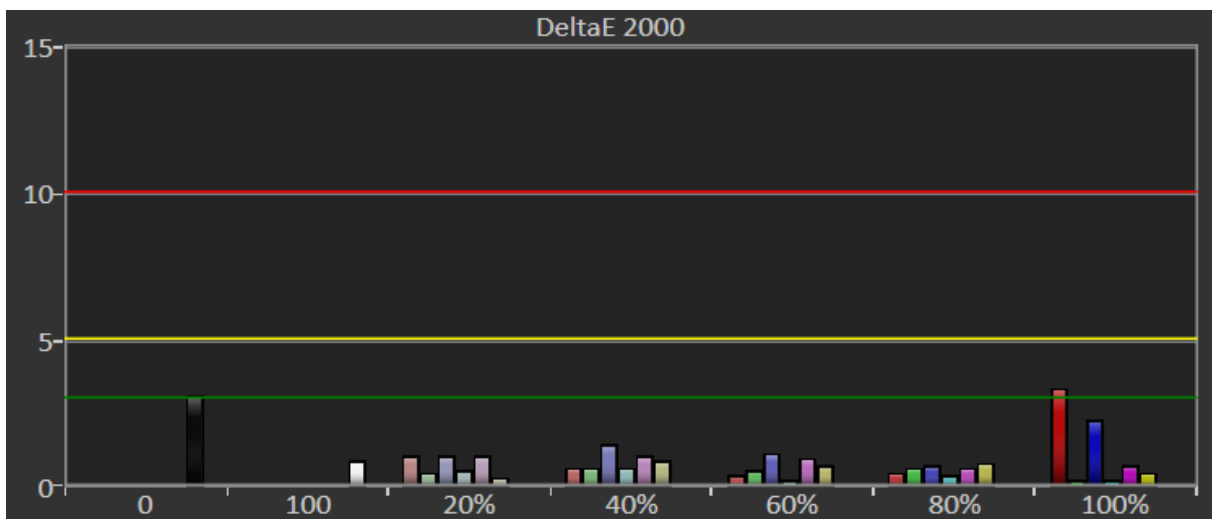


Unterstützt wird diese Aussage noch durch die DeltaE 2000 Auswertung. Hier befinden sich fast alle Sättigungsstufen der Primär- und Sekundärfarben unter der 3-Linie.

- Post Calibration -



Während vor der Kalibrierung des Weißabgleichs manche Punkte noch am Rand der Targets positioniert waren, haben sich diese nun deutlich in das Zentrum der Zielkästchen bewegt.

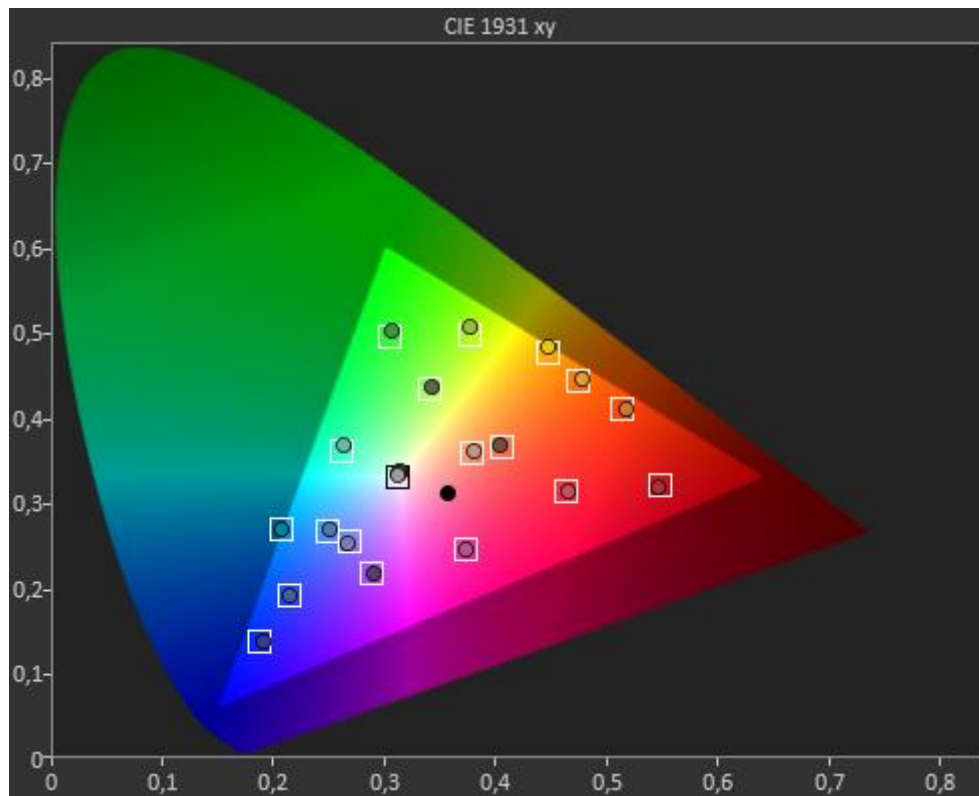


Bestätigt wird dieser Eindruck durch das DeltaE 2000 Chart welches nun Balken mit noch bedeutend geringeren Werten zeigt. Auch mit im Menü vorhandenem Color Management System (CMS) könnte man hier nur noch minimalste Verbesserungen rausholen.

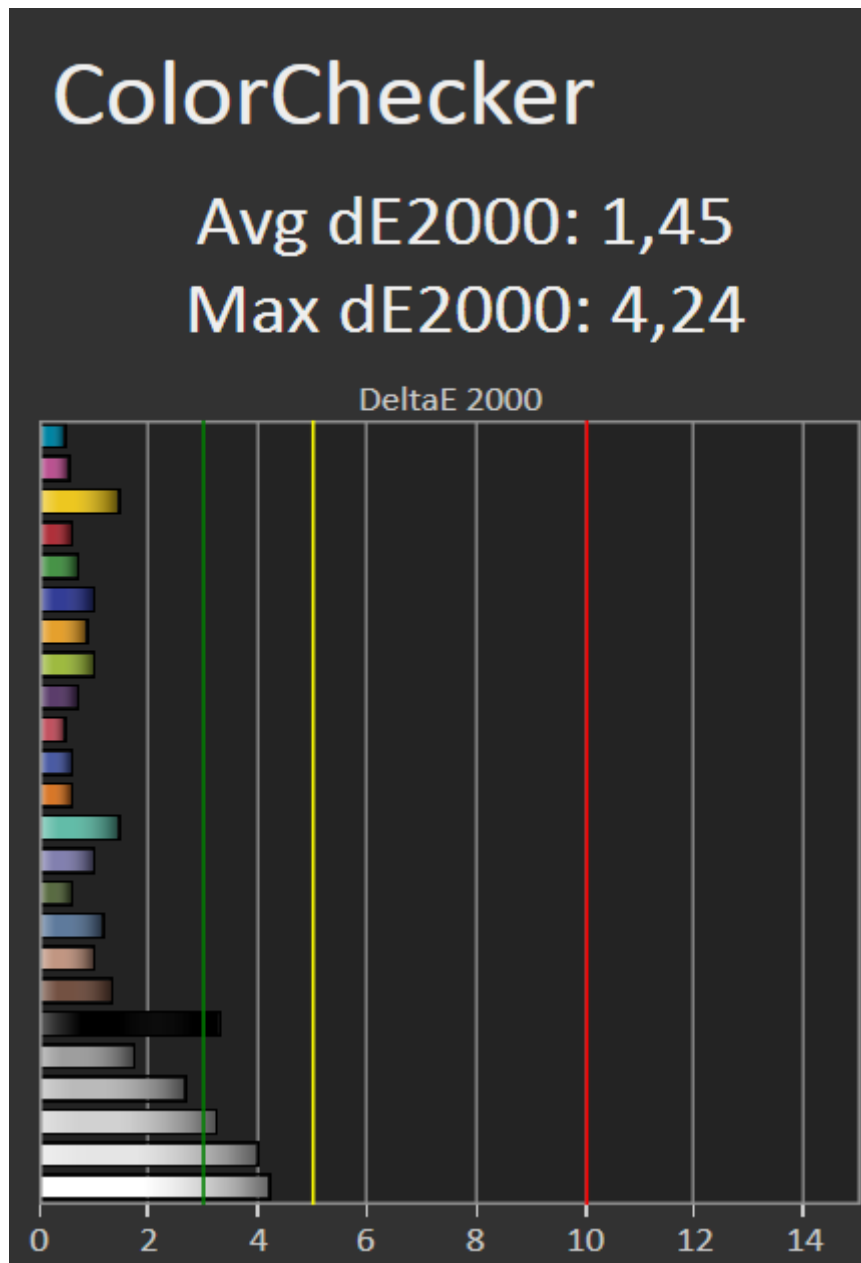
## Farbraum – Color Checker

- Pre Calibration –

Um die Überprüfung der Farbdarstellung noch weiter auszuweiten musste sich der X9005B auch noch dem sehr kritischen sogenannten Color Checker Test stellen. Hier werden sehr typische Farben wie sie auch häufig in der Natur vorkommen angezeigt und gemessen. Beispiele sind verschiedene Hauttöne, Pflanzenfarben, Himmelsblautöne...

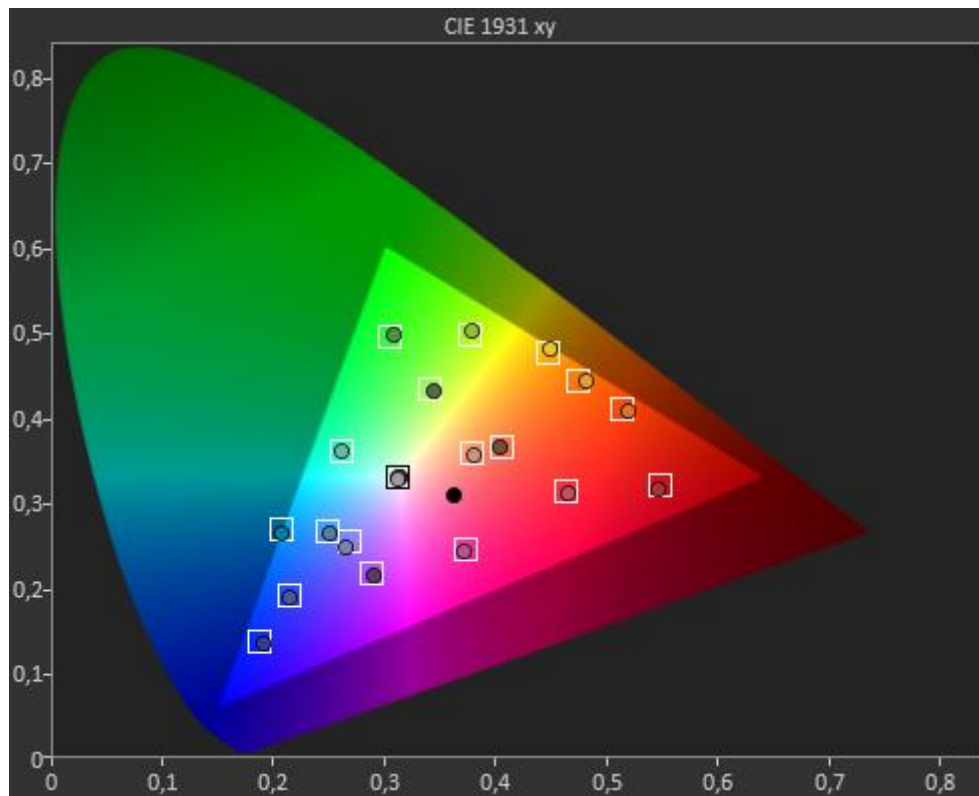


Doch auch bei dieser Kontrolle zeigt der Fernseher, dass alle Punkte in die Targets treffen, die meisten davon sogar optimal mittig.

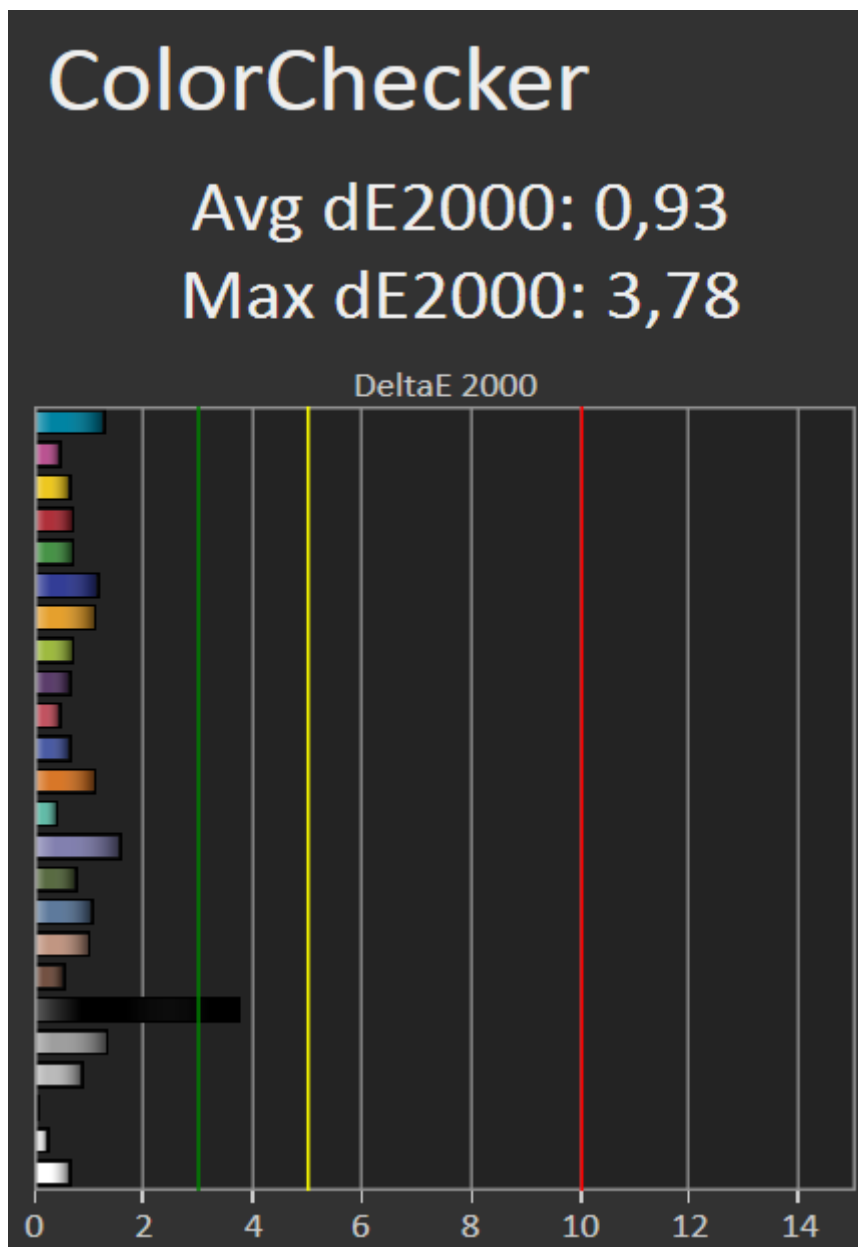


Die DeltaE 2000 Analyse beweist das gute Ergebnis durch einen Wert von 1,45 im Mittel. Da die Positionen der Farben sehr gut in den Targets lagen, also Sättigung und Farbton stimmt deuten die verbleibenden DeltaE „Ausreißer“ auf Abweichungen in der Helligkeit (Luminanz) der Farben hin.

- Post Calibration –



Im Farbdreieck welches aufgrund seiner Zweidimensionalität nur Angaben über die Sättigung und den Farbton einer Farbe macht haben sich durch die Justage des Weißabgleichs nur vernachlässigbare Änderungen ergeben.



Folglich ist die dritte Komponente, die zur Bestimmung jedweder Farbe notwendig ist, verantwortlich für die Verbesserung des durchschnittlichen DeltaE 2000 auf 0,93. Die Helligkeit dieser typischen Farben konnte sich durch die Korrektur des Weißabgleichs offensichtlich nochmals verbessern. Sodass jetzt nach den Erkenntnissen des umfassenden Tests des Gamuts durch die Saturation Sweeps und den Color Checker von einer Farbdarstellung auf Referenzniveau gesprochen werden kann.



## Fazit

In logischer Abfolge startete der ausführliche Test des Sony KDL-65X9005B mit der Kontrolle der Grundeinstellungen. Mit den „Werkzeugen“ der Referenz Test und Realbilder wurde die visuelle Überprüfung durchgeführt. Das Bildformat stimmt schon werkseitig sodass keine Bildinformationen verloren gehen indem das Bild seitlich angeschnitten wird. Konsequenterweise ist auch seit einigen Jahren die Einstellung der Helligkeit auf den Wert 50 zielführend. Mit diesem Setting bildet Level 16 normgerecht das tiefste Schwarz. Empfohlen würde es sich den Kontrast im getesteten Bildmodus Anwender werkseitig von 90 auf 100 zu erhöhen, um der Normvorgabe mit einem White Level von 235 zu entsprechen. Auch die Einstellung der Schärfe ist korrekt, wo bei vielen Mitbewerbern die Schärfe „out of the box“ häufig zu hoch gedreht ist und sich somit störende helle Doppelkonturen abbilden zeigt der Sony eine präzise Darstellung.

Darauf aufbauend schließt sich die messtechnische Evaluation anhand des Lichtsensors, des Testbildgenerators und der Auswertungssoftware an. Hier sorgt die schon voreingestellte Farbtemperatur auf Warm2 für ein optimales Ergebnis das nur minimalst zu warm ist. Durch Justieren des im Menü vorhandenen 2-Punkt-Weißabgleichs kann aber auch diese auf ein perfektes Ergebnis von 6496 Kelvin angehoben werden. Die angesprochene Optimierung des Weißabgleichs wirkt sich auch deutlich positiv auf die RGB Balance, die ausführlich an 21 Punkten gemessen wurde, aus. War diese davor schon gut liegt sie durch diese Justage auf perfektem Level. Dies bedeutet ein sehr farbneutrales Bildergebnis. Infolgedessen bildet der Fernseher auch einen sehr guten Gamma Verlauf von im Mittel 2,21 ab, was für einen sehr plastischen Eindruck sorgt. Sämtliche bis dahin ermittelten DeltaE 2000 Werte bleiben dabei im hervorragenden Bereich. Die umfassende Analyse des Gamuts bei der die Primär und Sekundärfarben in verschiedenen Sättigungsstufen, zusätzlich noch typische Farben beim Color Checker gemessen wurden kommt ebenfalls auf ein optimales Resultat.

Der Sony TV überzeugt mit Spitzenbildqualität während unseres kritischen zweistufigen Tests. Im Bildmodus Anwender konnte schon komplett ohne Optimierung ein gutes Bildergebnis erzielt werden, welches sogar nochmals durch Korrektur von Kontrast in den Grundeinstellungen und Anpassung des Weißabgleichs in den weiterführenden Settings verbessert werden kann, sodass sich der Fernseher auch problemlos als Kontrollmonitor in Fernsehstudios eignen würde.

Impressum



*Andreas und Klaus Burosch bei einem Farbdarstellungstest.*



*Andreas Burosch im Labor.*

Technische Redakteure: Andreas Burosch, Klaus Burosch



Burosch – TV Image Quality Experts

[info@burosch.de](mailto:info@burosch.de)

[www.burosch.de](http://www.burosch.de) | [www.avlab.de](http://www.avlab.de) | [www.displaylab.de](http://www.displaylab.de)

70567 Stuttgart / Germany