

Linearer Farbraum

Englisch: Linear Space

VFX

Farbwerte ohne Gamma-Korrektur — wie der Sensor sie tatsächlich erfasst. Notwendig für korrekte Compositing-Mathematik und Color Grading in DaVinci oder Nuke.

Wer in Nuke oder After Effects arbeitet und bemerkt, dass Farbwerte sich nicht so verhalten, wie die Mathematik es verspricht — Multiplikationen werden zu Matsch, Additions-Compositing sieht falsch aus — arbeitet wahrscheinlich im nicht-linearen Farbraum, während die Compositing-Engine lineares Rechnen erwartet. Der lineare Farbraum ist das Gegenteil dessen, was der Monitor zeigt. Es sind die tatsächlichen Lichtwerte, wie sie der Sensor erfasst hat — ohne die Gamma-Kurve, die das menschliche Auge braucht, um auf einem Display korrekt auszusehen. In der Praxis bedeutet das: Wenn ein Sensor einen doppelten Lichtwert erfasst, speichert er diesen als genau doppelten numerischen Wert — linear. Der Monitor zeigt diese Rohwerte niemals direkt an; er wendet Gamma (üblicherweise 2.4) an, um das Bild fürs menschliche Auge anzupassen. Das ist nicht ästhetisch — das ist Physik. Alle modernen Compositing-Pakete rechnen intern linear, weil nur dort mathematische Operationen korrekt funktionieren. Ein Blur im linearen Raum verteilt Lichtwerte nach physikalischen Prinzipien. Ein Blur im Gamma-korrigierten Raum wird dunkel und matschig, weil die Mathematik auf falschen Voraussetzungen basiert. Am Set heißt das konkret: Log-Footage (Alexa LogC, Sony S-Log, RED Dragon etc.) ist nicht linear — Log ist eine nicht-lineare Kodierung, die den Dynamikbereich komprimiert. Vor dem Compositing in Nuke oder dem Grading muss sie ins lineare Format konvertiert werden. Das geschieht durch LUT-Application oder im Color-Management-System des Schnittsystems. DaVinci Resolve arbeitet intern mit linearisierten Werten, wenn es korrekt konfiguriert ist — dafür ist die richtige Input Colour Space -Definition erforderlich (LogC ? Linear Rec.709 etc.). Viele VFX-Shots gehen schief, weil Color Grading im Gamma-Raum stattgefunden hat und der Compositor anschließend linear weiterarbeitet — die Grade wird unerwartet harsch oder weich. Die praktische Regel: Compositing und Color-kritische Grades gehören immer in den linearen Raum. Zwischenergebnisse (Mattes, Gradeouts) werden in 16-bit linear gespeichert, nicht in 8-bit Gamma. Nur die finale Delivery geht zurück in Gamma für Monitor oder Kino. Das macht Dateien größer und die Arbeit langsamer — es ist jedoch der einzige Weg, damit die Mathematik funktioniert.