

Bayer-Sensor

Englisch: Bayer Mosaic Pattern Sensor

KAMERA

CCD/CMOS-Sensoraufbau mit Rot-Grün-Blau-Pixelraster — die Standardarchitektur moderner digitaler Kameras. Debayering erzeugt vollständiges RGB-Bild.

Der Sensor einer digitalen Kamera ist nicht mit Millionen vollständiger RGB-Pixel gepflastert. Stattdessen sitzt auf dem CCD oder CMOS ein mikroskopisches Gitterwerk aus einzelnen Farbfiltern — rot, grün und blau — angeordnet nach einem Muster, das 1976 Bryce Bayer bei Kodak entwickelt hat. Jeder Pixel erfasst nur eine Farbe. Die Intelligenz steckt darin, dass es doppelt so viele grüne Filter wie rote oder blaue gibt, weil das menschliche Auge grüne Helligkeitsinformation stärker wahrnimmt als Rot oder Blau. Diese Asymmetrie ist der Grund, warum der Sensor überhaupt funktioniert. Am Set ist davon zunächst nichts zu bemerken — die Kamera liefert ein vollständiges Rohbild. Das geschieht durch Debayering, einen Interpolationsprozess, der in der Kamera-Firmware oder später in der Farbkorrektur stattfindet. Der Algorithmus rekonstruiert für jeden Pixel die fehlenden Farbkanäle, indem er die Nachbarpixel heranzieht. Gute Debayer-Algorithmen arbeiten adaptiv und vermeiden Farbsäume. Schlechte erzeugen Artefakte, besonders an scharfen Kontrastkanten. Deshalb ist die Sensor-Architektur einer RED oder ARRI nicht egal — verschiedene Hersteller optimieren das Muster und die Interpolation unterschiedlich. In der Praxis schlägt das vor allem in Extremsituationen durch: Bei sehr feinen Details im Originalbild — Netzstrukturen, dünne Linien, hochfrequente Muster — kann Debayering zu Moiré oder Farbversatz führen. Deshalb sitzen vor den meisten Sensoren optische Low-Pass-Filter, die hochfrequente Informationen leicht abschwächen. Das ist ein bewusster Kompromiss: weniger Artefakte, dafür minimaler Schärfeverlust. RAW-Footage liefert den ungefilterten Sensor-Output und die Kontrolle über die Debayering-Methode im Schnitt — ein Grund, warum viele DoPs RAW drehen, wenn die Produktion es zulässt. Die Farbrekonstruktion lässt sich dann selbst so aggressiv oder konservativ einstellen, wie es das Material erfordert. Das Verständnis dieser Architektur hilft beim Troubleshooting. Grünstich im Schatten? Oft ein Debayering-Artefakt. Unerwartete Farbseparation bei kritischen Übergängen? Der Algorithmus kämpft mit lokalen Kontrasten. Ein erfahrener Colorist kann durch gezieltes Debayering-Setup oder Gradeoptimierung gegensteuern — aber nur, wenn bekannt ist, dass die Information ursprünglich so verarbeitet wurde.