

Pixel-Binning / Pixel-Zusammenfassung / Sensor-Binning

Englisch: Pixel Binning / Pixel Grouping / Sensor Binning

KAMERA/TECHNIK

Sensortechnologie, die benachbarte Pixel zu größeren 'Super-Pixeln' zusammenfasst, um Lichtsensitivität zu verbessern und Rauschen zu reduzieren – tauscht Auflösung gegen besseres Signal-Rausch-Verhältnis, verwendet in Kinokameras für High-ISO und in Smartphones für bessere Dynamik.

Was ist Pixel Binning? Pixel Binning ist eine Sensortechnologie, die mehrere Pixel zu einem kombiniert, um größere lichtempfindliche Einheiten zu schaffen. Dies verbessert die Low-Light-Performance auf Kosten der Auflösung. Grundprinzip Aspekt Beschreibung Methode Pixel zusammenfassen Zweck Mehr Licht pro Einheit Trade-Off Auflösung vs. Empfindlichkeit Anwendung Low-Light, High-ISO Binning-Typen Typ Beschreibung 2x2 Binning 4 Pixel → 1 3x3 Binning 9 Pixel → 1 4x4 Binning 16 Pixel → 1 Asymmetrisch Horizontal/Vertikal Auflösungs-Effekt Original 2x2 Binning Faktor 8K 4K 4x weniger 6K 3K 4x weniger 4K 2K 4x weniger 2K 1K 4x weniger Empfindlichkeits-Gewinn Binning Theoretischer Gewinn 2x2 +2 Stops (4x) 3x3 +3.2 Stops (9x) 4x4 +4 Stops (16x) Praktisch Etwas geringer Signal-Rausch-Verhältnis Aspekt Effekt Photonen pro Pixel Mehr Read Noise Gleich/Weniger Shot Noise Relativ geringer SNR Verbessert Kamera-Beispiele Kamera Binning-Modus RED V-RAPTOR Multiple Modes Sony Venice 2 2x2, 4x4 ARRI ALEXA 35 Sensor-integriert Blackmagic Verschiedene Smartphone vs. Kino Aspekt Smartphone Kino Pixel-Größe Sehr klein (0.8µm) Größer (4-8µm) Binning-Notwendigkeit Hoch Situationsabhängig Marketing "48MP → 12MP" Sensor-Modi Qualität Kompromiss Professionell Implementierung Methode Beschreibung Analog Vor ADC kombiniert Digital Nach Auslesen Hybrid Kombiniert Quad Bayer Spezielles Pattern Analog vs. Digital Aspekt Analog Digital Read Noise 1x 4x (summiert) Qualität Besser Geringer Flexibilität Weniger Mehr Verbreitung Profi Consumer Vorteile Vorteil Beschreibung Low-Light Bessere Empfindlichkeit Rauschen Reduziert Datenmenge Kleiner Readout Speed Schneller Nachteile Nachteil Beschreibung Auflösung Reduziert Detail Weniger fein Cropping Eingeschränkt Artefakte Möglich bei Mischung Anwendungsfälle Situation Binning sinnvoll? Available Light Ja High-Speed Ja Nacht-Exteriors Ja Tageslicht Meist nicht nötig Dual-Native ISO Kombination Beschreibung Dual-Gain + Binning Maximale Flexibilität Low Base + Binning Für extreme Low-Light High Base Oft besser als Binning Situationsabhängig Testen Workflow-Überlegungen Aspekt Überlegung Projekt-Auflösung 4K Delivery = 6K Capture OK VFX Höhere Auflösung bevorzugt Reframing Weniger Spielraum Matching Verschiedene Modi mischen Best Practices Praxis Grund Tests machen Qualität prüfen Bewusst einsetzen Nicht pauschal Dokumentieren Postproduktion informieren Alternatives prüfen Größere Blende, mehr Licht Heute Pixel Binning ist eine wichtige Option im modernen Kamera-Workflow. Während Smartphones es aggressiv nutzen, um kleine Sensoren auszugleichen, bieten Kinokameras es als Werkzeug für spezielle Situationen. Das Verständnis der Trade-Offs ermöglicht informierte Entscheidungen zwischen Auflösung und Empfindlichkeit.