

Lichtempfindlichkeit

Englisch: ISO

KAMERA/TECHNIK

Lichtempfindlichkeit des Kamerasensors oder der Filmemulsion, gemessen als ISO/ASA-Wert; höhere Werte erhöhen die Empfindlichkeit, führen aber zu Rauschen.

Definition ISO (International Organization for Standardization) ist die Lichtempfindlichkeit eines Kamerasensors oder einer Filmemulsion. Der ISO-Wert gibt an, wie empfindlich das Aufnahmematerial auf Licht reagiert. Ein höherer ISO-Wert erlaubt Aufnahmen bei schwächerem Licht zu machen, führt aber typischerweise zu erhöhtem Rauschen (Noise). Historischer Kontext Die ISO-Norm entstand 1974 als Zusammenschluss: ASA (American Standards Association) : US-amerikanischer Standard seit 1943 DIN (Deutsches Institut für Normung) : Deutscher Standard seit 1934 ISO 100 entspricht dem früheren ASA 100 oder DIN 21° Die ISO-Skala ist logarithmisch: Jede Verdoppelung des ISO-Wertes entspricht einer Lichtstufe (1 Stop) Lichtgewinn. Typische ISO-Werte in der Praxis Film-Emulsionen ISO 50 - Kodak Vision3 50D (Tageslicht, sehr fein grained) ISO 200 - Kodak Vision3 200T (Kunstlicht, Standard) ISO 500 - Kodak Vision3 500T (Kunstlicht, höhere Empfindlichkeit) Digitale Kameras - Native ISO ISO 100-200 - Sehr gering, maximale Bildqualität, braucht viel Licht ISO 400-800 - Standard für Produktionen (RED, ARRI Alexa native 800) ISO 1600-3200 - Available Light, akzeptables Rauschen ISO 6400+ - Extreme Low-Light, sichtbares Rauschen Dual-Native ISO Moderne Kameras wie RED V-Raptor oder ARRI Alexa 35 mit zwei Optimierungspunkten: RGB Primär ISO : 800 (ARRI) oder 800/3200 (RED) Alternative ISO : 3200 (ARRI) mit nur geringfügig höherem Rauschen Übergang : Beide ISO-Werte geben ähnliche Bildqualität Rauschcharakteristiken (Noise Profile) Luma Noise (Helligkeitsrauschen) Besonders sichtbar in einfarbigen Flächen (Himmel, Wände) Nimmt exponentiell mit ISO zu Besonders sichtbar bei ISO über 3200 Chroma Noise (Farbrauschen) Weniger störend als Luma-Rauschen für menschliches Auge Rötliche oder violette Flecken in dunklen Bereichen Kann in Grading mit Chroma Subsampling behandelt werden Thermal Noise Bei längeren Belichtungszeiten (über 1 Sekunde) Kann durch Dark Frames subtrahiert werden Relevant für Low-Light-Cinematografie Praktische Mess- und Kalibrierungstechniken Native ISO bestimmen Weißabgleich mit 18% Graukarte durchführen Spotmeter-Messung auf Graukarte: Zielwert typisch EV 9 Manuelle ISO/Blende/Shutter kombinieren Test-Aufnahme machen und in Grading überprüfen ISO-Belichtungsindex Unterschiede EI (Exposure Index) : Kann vom nativen ISO abweichen Underexposure : EI 200 statt ISO 400 (Reduction Factor 0.5) = +1 Stop dunkel Overexposure : EI 1600 statt ISO 800 (Pushing Factor 2.0) = +1 Stop hell Hybrid-Approach : EI 1000 statt ISO 800 = +0.33 Stop (subtile Anpassung) ISO-Strategien nach Situation Sonniger Außendreh (Daylight) Empfehlung : ISO 100-400 Typische Einstellung : f/5.6 bei 1/48s und ISO 200 Kontrollmittel : ND-Filter zur Blenden-Kontrolle Innendreh mit praktischen Lichtern Empfehlung : ISO 800-1600 Typische Einstellung : f/4.0 bei 1/48s und ISO 1200 Ausrüstung : Gute Basis-Ausleuchtung sichert Bildqualität Low-Light Situation ohne Kunstlicht Empfehlung : ISO 3200-6400 Typische Einstellung : f/2.0 bei 1/24s und ISO 4000 Kompromiss : Rauschen akzeptabel, aber sichtbar Nachtdreh mit praktischen Lichtern Empfehlung : ISO 3200 Typische Einstellung : f/2.8 bei 1/48s und ISO 3200 Balance : Kunstlicht + native hohe ISO = optimale Bildqualität ISO und der Exposure-Workflow Expose-to-the-Right (ETTR) mit ISO Bei ISO 800 native: Maximum Signalreserve ISO erhöhen (statt

Blende/Shutter): Rausch verschlechtert sich linear ISO reduzieren (statt NDs): Signalverlust, schwächere Reserven ISO und Log-Codecs ARRI LogC : ISO 800 ist optimal (0 dB), ISO 1600 ist +6 dB Verstärkung Sony S-Log3 : Natives ISO 800, über 3200 mit erkennbarem Rausch RED RAW : Rausch minimal irrelevant, aber Processing-intensive Fehler und Lösungen Problem Ursache Lösung Zu viel Rauschen ISO zu hoch Lichtsituation verbessern, ND-Filter nutzen Unterbelichtung bei Low-ISO Nicht genug Licht ISO erhöhen oder Blende öffnen Inkonsistente ISO über Szenen Set-Lichtwechsel Kontinuierliche Spotmeter-Messungen Grading-Zeit zu lang Hohes ISO-Rauschen Rauschreduktion in DaVinci Resolve Professionelle Best Practices Native ISO bevorzugen : Beste Bildqualität und Rauschcharakteristiken ISO konsistent über Drehtag : Gleiches Look über alle Einstellungen Test-Aufnahmen machen : Bei unbekannten Lichtsituationen ISO testen Graukarte verwenden : 18% Standard-Graukarte für White-Balance und ISO-Konsistenz Histogramm kontrollieren : Belichtung und damit ISO-Performance überprüfen ISO versus verwandte Konzepte Exposure Index (EI) vs. Native ISO Native ISO : Optimierte Verstärkungsstufe des Sensors Exposure Index : Tatsächliche Belichtungseinstellung durch Kameramann EI kann vom ISO abweichen für kreative oder praktische Gründe Gain in Dezibel (dB) 6 dB Gain : Verdoppelung der Lichttransmission (1 Stop) 0 dB : Native ISO ohne zusätzliche Verstärkung +6 dB : ISO Verdopplung +12 dB : ISO Vervierfachung Historische Beispiele aus der Filmgeschichte "Barry Lyndon" (1975) : Stanley Kubrick nutzte Zeiss f/0.7 Objektiv mit niedriger ISO für Kerzenlicht-Szenen "Goodfellas" (1990) : Michael Ballhaus ISO 320 auf Kodak Vision 200T für körnigen Look "Collateral" (2004) : Thomson Viper bei ISO 800 für nächtliche LA-Straßen "The Revenant" (2015) : ARRI Alexa bei ISO 800 für Available Light Golden Hour Netflix "Mindhunter" : ISO 3200 als Standard für dunkle FBI-Verhörräume