

120 Bilder/Sekunde

Englisch: 120 fps

KAMERA/TECHNIK

Hochfrequente Aufnahme mit 120 Bildern/Sekunde für dramatische Zeitlupe (5x Verzögerung auf 24fps-Schnitt-Timeline), erfordert verdoppelte Beleuchtung, Storage-Bandbreite und präzise Motion-Planung.

Definition & Grundlagen 120 fps (120 Frames Per Second / 120 Bilder pro Sekunde) ist eine hochfrequente Aufnahmerate, die zur Aufzeichnung von Bewegung mit extremer Detailfülle verwendet wird. Bei Wiedergabe auf einer Standard-24fps oder 25fps-Timeline entsteht Slow-Motion mit exakter 5facher Verzögerung ($120 \div 24 = 5$), was dem Publikum ermöglicht, schnelle Bewegungsabläufe in allen Details zu verfolgen. 120 fps wird primär in drei Kontexten eingesetzt: Dramatische Zeitlupe – Filmische Effekte für emotionale oder Action-Momente Technische Analyse – Detaillierte Bewegungsstudien für Choreografie oder Effekte Variable Frame Rate (VFR) Hybrid-Workflows – Schnelle Schnitte zwischen Normal- und Slow-Motion Technische Anforderungen Kamera-Hardware: Minimale Anforderung : 1/120 sec Shutter-Öffnung (bei 180° Shutter Angle) Praktische Shutter-Linie : 1/240 sec (90° Shutter bei 120fps) oder 1/180 sec Rolling Shutter-Fenster : ~8,3ms pro Zeile (nur bei CMOS-Sensoren relevant) Sensor-Read-Out Speed : Mindestens 2000 fps effektive Bandbreite erforderlich Kameras mit nativer 120fps-Kapazität: Sony FX30 / FX3 (4K @ 120fps über firmware update) Blackmagic Pocket Cinema 4K / 6K (6K @ 50fps Basis, 4K @ 120fps) Canon EOS R5C (4K @ 120fps in DCI-4K-Modus) Panasonic Lumix S1H (4K @ 120fps firmware upgrade) RED Komodo (6K @ 120fps nativ) Sensor-limitierte Auflösungen: 4K @ 120fps: Reduzierte Sensorfläche (crop) bei den meisten Kameras HD @ 120fps: Vollständig verfügbar auf allen modernen Kameras DCI 4K @ 120fps: Standard bei Cinema-Kameras (RED, Blackmagic) Lichttechnische Anforderungen Belichtungs-Herausforderung: Die Shutter-Öffnung ist bei 120fps doppelt so kurz wie bei 60fps (oder 4x kürzer als bei Standard 24fps): Frame Rate Standard Shutter Blenden-Äquivalent Licht 24fps (180°) 1/48 sec Basis = 1x 60fps (180°) 1/120 sec -2 EV (1/4 des Lichts) 120fps (180°) 1/240 sec -2 EV (1/4 des Lichts) vs. 24fps 120fps (90°) 1/480 sec -3 EV (1/8 des Lichts) Praktische Konsequenzen: Verdopplung der Lichtstärke nötig: 12k HMI statt 6k HMI für vergleichbare Außenaufnahmen Größere Blendenöffnung : T2.0 statt T2.8 erforderlich (Schärfentiefe-Herausforderung) High-Speed-ND-Filter : Variable ND empfohlen (verhindert Blenden-Tiefenschärfe-Probleme) Strobelose LED-Panels : Flicker-freie Beleuchtung zwingend erforderlich Lichtszenario-Beispiel (Sony FX30, 4K @ 120fps, 90° Shutter): Interior Scene: ~4000 Lux erforderlich (statt ~500 Lux für 24fps) Exterior Daytime: ISO 500+ erforderlich oder ND-Filter entfernt Golden Hour Sunset: Unmöglich mit Standard-Objektiven, 35mm SLR-Speed oder bessere erforderlich Bewegungs-Planung & Choreografie Motion Design Prinzipien bei 120fps: Schnelle Bewegungen werden verständlich – Vorteil Explosion: Staubpartikel sichtbar Water Splash: Einzelne Wassertropfen verfolgt Glasbruch: Geometrie des Bruchs erkennbar Langsame Bewegungen wirken übertrieben – Potenzielle Fallstricke Schauspielerbewegung: Raumgreifende Gesten erforderlich Kamerabewegung: Pan-Speed 3-5° pro Sekunde wirkt normal (normal 15-20°/sec) Zahlenbewegungen (Finger, Augen): Müssen "großzügiger" sein Schauspieler-Briefing: "Bewegungen 50% größer/ausholender choreografieren" Fokus-Puller: "+15-20% Toleranzbereich bei Schärfentiefe-Fehlern sichtbar" Schnittabteilung: "Zeitlupen-Sequenzen brauchen 2-3x längere

Schneidenachteile" Speicher- & Daten-Anforderungen Bandbreite-Verdopplung: Codec 4K @ 24fps 4K @ 120fps Speed-Faktor ProRes 422 HQ 2.5 Gbps 12.5 Gbps 5x RAW 12-bit 3.2 Gbps 16 Gbps 5x H.264 (High Bitrate) 200 Mbps 1000 Mbps 5x Speicher-Lebensdauer bei 1 Stunde Dreh: 4K ProRes 422 @ 120fps: ~900 GB SSD erforderlich 6K DCI @ 120fps (RED): ~1.2 TB SSD erforderlich HD @ 120fps (Backup): ~180 GB SSD Empfohlene Speicher-Hardware: Primary Recorder : Blackmagic Video Assist Pro mit Thunderbolt SSD (R7 SSD 1TB = 850€) Backup : Zwei parallele SSDs für Daten-Sicherung während Draußen-Arbeit Archive : Nach Drehtag: LTO-7 Tape oder Redundante HDD-Archivierung Schnitt & Post-Production Timeline-Handling: Schnittsequenz bleibt Standard 24fps 120fps Material wird auf 24fps Timeline mit "60%" Geschwindigkeit eingeplant (ergibt 5x Slow-Motion) Alternativ: 48fps Timeline für "natürlichere" Zeitlupe (120fps @ 40% = 2,5x Verzögerung) Farb-Grading Komplexität: Sensor Noise : Bei hoher ISO (400-1600) für 120fps nötig ? Noise bei 5x Zeitlupe sichtbarer Flicker-Artefakte : LED-Panel-Flicker (Strobe) wird bei Zeitlupe zu Banding-Artefakten Motion Blur Artefakte : Wenn Original-Motion-Blur zu gering (schnelle Shutter), wirkt Slow-Motion "gehackt" DaVinci-Render-Zeit: 120fps RAW-Gradierung: ~5x längere Exportzeit als 24fps Cache-Anforderung: +2.5 TB RAID-Speicher für komplexe Nesting-Arbeiten Praktische Einsatzszenarien Action-Sequenzen: Autocrash: 120fps für Aufprall-Details Schusswaffeneffekte: Patronenhülsen-Flugbahn Explosion & Feuer: Flammen-Geometrie in allen Details Kick/Punch/Impact: Fight-Choreografie lesbar machen Charakterisierung & Emotion: Tränen-Moment: Tränen-Film über Wange sichtbar Lachen: Zahnstellung, Mundwinkel-Details zeigen "echtes" Lachen Lidschlag: Emotionales Blinken erkennbar Haarfluss: Windeffekte dramatisiert Technische/Spezialeinsätze: Hochgeschwindigkeits-Vorgänge sichtbar machen (Flügelschlag, Propeller) Color-Science-Tests (wie ändert Farbe sich bei langsamen Bewegungen?) Focus-Breathing Analyse (Linsenbehavior unter Fokus-Pull) Häufige Fehler & Lösungen Fehler Ursache Lösung Graniges/Noisy Video Zu wenig Licht ? hohe ISO +2-4 zusätzliche Leuchten, ND-Filter reduzieren "Gehacktes" Slow-Mo Zu schnelle Shutter (Rolling Shutter) Auf ?90° Shutter Angle wechseln Bewegung wirkt übertrieben Schauspiel nicht angepasst Motion Coach für Choreografie engagieren Fokus-Fehler sichtbar Schärfentiefe zu gering To T4.0 oder besser abblenden LED-Flicker-Banding Nicht-profi LED-Panels Nur Aputure, Kino Flo, or Strand einsetzen Datenchaos im Schnitt Keine FPS-Label in Metadaten Neue Proxies @ 24fps erstellen mit Zeitlupe-Indikation Vergleich: 60fps vs. 120fps vs. 240fps Aspekt 60fps 120fps 240fps Timeline-Verzögerung @ 24fps 2.5x 5x 10x Lichtstärke-Anforderung -1 EV -2 EV -3 EV Storage pro Stunde 4K 180GB 360GB 720GB Shutter-Anforderung 1/120s 1/240s 1/480s Typische Anwendung Sport-Highlights Drama/Effekte Hochgeschwindigkeit DoP Komplexität Mittel Hoch Sehr Hoch Typisches Budget-Overhead +20% +40% +80%

Equipment-Checkliste für 120fps-Produktion Kamera & Optik: [] Kamera mit nativer 120fps (FX30, R5C, RED Komodo, BM Pocket 6K) [] Objektive T2.0 oder besser (Zeiss Mestre, Cooke Anamorphic) [] Variable ND-Filter (Formatt Firecrest HD oder Tiffen Diamond) [] Cine-Motorisierter Focus-Servo (höhere Präzision erforderlich) Beleuchtung: [] 4x 6k HMI oder äquivalent LED (Aputure 600Pro, Kino Flo 4Bank) [] 2x 2.5k HMI für Fill-Licht [] High-Speed Dimmer (flicker-free, mindestens 3kHz PWM) [] ND-Filter-Set (1-4 stops) für externe Kontrolle Speicher & Recorden: [] Zwei 1TB Thunderbolt SSDs (für Backup-Redundanz) [] Externe SSD-Rack (Sonnet oder Akitio Gehäuse) [] Blackmagic Video Assist Pro 7" (für On-Set Monitoring) [] LTO-7 Tape oder redundante HDD für Archivierung Grip & Support: [] Stabile Stativ + Fluidkopf (Sachtler FSB4, Miller Compass) [] Follow-Focus Servo mit Präzisions-Getriebe [] Monitor-Arm mit Gimbal für Fokus-Visualisierung [] Cable Management System (Velcro Straps, Snake Cables) Postproduktion: [] DaVinci Resolve Studio (GPU-Acceleration für RAW @ 120fps) [] 3-4 TB zusätzlicher RAID Speicher (Cache/Render) []

Kalibrierter Referenz-Monitor (für Zeitlupe Bewertung) [] Proxy-Workflow-Automation (Resolve Fusion Lite) Perspektiven der Filmfachleute Kameramann/Cinematographer: "Als Kameramann schätze ich 120 fps für die unglaubliche Flexibilität in der Bewegungsdarstellung - jede Geste wird zum visuellen Kunstwerk. Die technische Herausforderung liegt in der deutlich höheren Lichtanforderung (etwa 8.000-12.000 Lux statt 1.500-2.000 Lux bei 24 fps) und der präzisen Fokussierung - da jede Unschärfe in der Zeitlupe gnadenlos sichtbar wird. Ich muss mit High-Speed-Fokus-Systemen arbeiten oder manuell mit extremer Präzision nachziehen. Die Speicherkarten füllen sich schnell - eine Stunde 4K 120 fps braucht 12-15 TB. Ich plane vorab genau, welche Momente 120-fps-würdig sind." Regisseur: "Für mich als Regisseur ist 120 fps ein kraftvolles Erzählwerkzeug, um emotionale Höhepunkte zu verstärken oder Action-Sequenzen dramatisch zu inszenieren. Wenn ich 120 fps zur 5x Zeitlupe verlangsamt, erlaubt mir das, einem Moment unbegrenzte Zeit zu geben - das Publikum kann jede Nuance erfassen. Ich setze diese Technik sehr gezielt und sparsam ein, da zu häufiger Einsatz den Film gleichmäßig verlangsamt wirken lässt und die emotionale Wirkung verliert. Oft kombiniere ich 24 fps (emotional, intim) mit 120 fps (real, unmittelbar) für maximalen Kontrast." Colorist: "120 fps ist die höchste Anforderung in der Grading. Die kristallklare Schärfe bedeutet, dass ich jeden einzelnen Frame perfekt graden muss - kein Verstecken hinter Bewegungsunschärfe. Farbübergänge müssen frame-by-frame überprüft werden. Sensor-Rauschen wird in der 5x Zeitlupe sichtbarer, weshalb ich mehr Noise-Reduction einsetzen muss. LED-Flicker-Artefakte werden zu Banding-Problemen bei Zeitlupen. Das Material ist extrem anspruchsvoll, lohnt sich aber für die künstlerische Kontrolle - jeder Farbton ist bewusst gewählt." Produzent: "Aus Produktionssicht bedeuten 120 fps erheblich höhere Kosten: 5-8x höhere Beleuchtungsausgaben, 5x höhere Speicherkosten, 40-50% längere Post-Production-Zeiten (Rendering, Grading, VFX werden exponentiell komplexer bei dieser Datenmenge). Ich kalkuliere 30-40% mehr Zeit und Budget für 120-fps-Sequenzen ein. Dazu kommt komplexe Speicherinfrastruktur - 12-15 TB pro Stunde Aufnahme erfordert dedizierte Datenverwaltungssysteme und redundante Backups (LTO-Tape oder RAID 6). Aber: Für High-End-Werbefilm, Luxury-Brands und prestige-trächtigen Content ist die visuelle Qualität und künstlerische Kontrollierbarkeit diesen Investment wert." Aktuelles In Filmemacher-Communities wird verstärkt über die kreativen Herausforderungen bei 120fps-Material diskutiert. Besonders die Integration in 24fps-Timelines bereitet Probleme, da die extreme Zeitlupe oft unnatürlich wirkt und spezielle Bearbeitungstechniken erfordert. Gleichzeitig entstehen Debatten über höhere Bildfrequenzen für reguläre Kinoproduktionen, wobei technische Limitierungen günstiger Kameras wie der Sony A6500 die praktische Umsetzung erschweren.