

Timeline

SCHNITT/TECHNIK

Nicht-lineares Schnittersystem, in dem Video, Audio und Effekte auf parallelen Spuren mit Frame-Genauigkeit für Synchronisation, Timing und komplexe mehrdimensionale Kompositionen angeordnet werden.

Technische Details Timeline-Architektur in modernen NLEs Frame-Genauigkeit und Timebase
Professionelle Timelines arbeiten mit Genauigkeit von 1/1000 Frame (Sub-Frame-Precision) für numerische Werte, aber Video-Schnitte erfolgen auf Frame-Basis (1 Frame = 1/fps):
Format Framerate Frame-Dauer Timeline-Auflösung PAL 25 fps 40 ms Frame-Ebene NTSC 29.97 fps 33.37 ms Frame + 1/1001 Präzision 24p Cinema 23.976 fps 41.71 ms Frame-Ebene 60p/120p 59.94/119.88 fps 16.68/8.34 ms
Sub-Frame für Sync Spur-Management System Video-Spuren Audio-Spuren Nesting-Ebenen Max. Länge Avid MC 24 native 64 mono/stereo 8 Unbegrenzt Premiere Pro Unbegrenzt Unbegrenzt Unbegrenzt 4GB Pro Final Cut Pro X Unbegrenzt Unbegrenzt Unbegrenzt Unbegrenzt DaVinci Resolve 24 (UI-Limit) 32 Stereo Unbegrenzt Unbegrenzt
Timeline-Strukturierung Hierarchische Nesting (Nested Sequences) Eine Master-Timeline hält die genesteten Sequenzen: Seq_Act1_Scene1 mit den Spuren V1 (Hauptkamera), V2 (Detail/Insert), V3 (VFX/Composit) und A1 (Dialog), daneben Seq_Act1_Scene2 sowie Seq_VFX_Shots mit V1 (Plate, Live-Action), V2 (CGI-Render), V3 (Particle-Effects) und A1 (SFX-Design).
Professionelle Workflows nutzen bis zu 12 Nesting-Ebenen für: VFX-Szenen : Plate + CGI + Grading isoliert Musik-Sequenzen : Alle Beats als separate Nested-Seq Color-Grading : Separate Grade-Seq mit Fusion-Nodes
Timeline-Performance-Faktoren CPU/GPU-Anforderungen pro Video-Spur ProRes 422 SD : 10-15% GPU (1 Spur) ProRes 422 HD : 30-40% GPU (1 Spur) ProRes 422 4K : 60-80% GPU (1 Spur) DNxHR 444 4K : 80-120% GPU (erfordert dual-GPU) ARRIRAW 6K : >200% GPU (nur Proxy-Playback)
Rendering-Architektur Real-Time Playback : GPU-beschleunigt mit Cache Background Render : Separate CPU-Thread für Offline-Rendering Smart Render : Nur veränderte Frames neu berechnen
Timeline Caching : Häufig abgespielte Sequenzen im RAM vorhalten Timeline-Markers und Organisation
Professionelle Editoren verwenden Farbcodierung und Marker für Navigation: Timeline Marker-System (DaVinci Resolve): - ? Gold: Critical Sync Points - ? Red: VFX Needs Revision - ? Yellow: Sound Design TBD - ? Green: Approved Takes - ? Blue: Color Correction Done - ? Purple: Low Res Placeholder
Workflow-Integration: Timeline-Optimization Assembly Phase (Raw Cut) All Clips ? Chronologische Anordnung ? Simple Cuts ? Keine Effekte/Transitions ? Rough Timing ? Grobe Längenermittlung
Typische Timeline: 8-16 Spuren, ~50% Performance benötigt Fine Cut Phase Grouped Clips ? Nested Sequences per Scene ? Transitions ? Dissolves/Fades hinzugefügt ? Effects/Composit ? VFX-Placeholder integriert
Timeline-Performance: 60-80% gefordert Color & Sound Phase Separate Grade-Timeline ? Fusion-Nodes parallel ? Audio-Multitrack ? Separated per Type (Dialog/SFX/Music) ? Deliverable Sequences ? Für DCP/Streaming/Broadcast
Timeline-Komplexität: 20-32 Spuren, >90% Performance Geschichte & Entwicklung 1984 führte EditDroid von George Lucas das Timeline-Konzept in die Filmmontage ein, basierend auf der linearen Bandmontage analoger Systeme. 1989 etablierte Avid Media Composer mit der ersten volldigitalen Timeline den Industriestandard. Apple Final Cut Pro veränderte 1999 mit magnetischen Timelines das Spurkonzept grundlegend, während DaVinci Resolve 2009 farbcodierte Timeline-Ebenen einführte. Seit 2015 ermöglichen Cloud-basierte Systeme wie Avid MediaCentral kollaborative Timeline-Bearbeitung mit bis zu 16 gleichzeitigen Editoren.

Praxiseinsatz im Film Christopher Nolans "Dunkirk" (2017) Nolan strukturierte den Film mit drei separaten Timelines für unterschiedliche Zeitabläufe: Timeline 1 (Land) : 1 Woche Handlung, konventionelle Schnittfolge Timeline 2 (See) : 1 Tag Handlung, schnellere Story-Progression Timeline 3 (Luft) : 1 Stunde Handlung, präzise Luftkampf-Sequenzen Diese Timelines waren völlig unabhängig während des Offline-Schnitts, wurden aber über Timecode-Synchronisation am Finale zusammengeführt. Das Finale zeigt alle drei Timelines in Echtzeit-Konvergenz – eine technisch anspruchsvolle Timeline-Architektur mit verschachtelten Sync-Markern. "Mad Max: Fury Road" (2015) Stunt-Synchronisation über 3.500 Timeline-Marker: Jeder Stunt hat Start-, Peak- und End-Marker Musik-Beats sind als Marker gekennzeichnet Crash-Points für VFX sind farbkodiert Master-Timeline zeigt Echtzeit-Übersicht der 2.700 VFX-Shots Spur-Architektur: V1: Hauptkamera (digitales Intermediat) V2: Crash-FX (Dust/Debris) V3: Explosion-Composit V4: Stunt-Enhancement (Motion-Capture) V5: Speed-Ramps (Deceleration für Impact) A1: Engine-Sounds (Layered) A2: Impact-SFX (Time-aligned to Stunt-Markers) A3: Music (Locked to Timeline Markers) Dokumentarfilm "The Act of Killing" (2012) String-Out Timeline mit 120 Stunden Rohmaterial: Clip-Längen durchschnittlich 20-90 Sekunden 18 Interview-Sequenzen über 8 Nested Timelines Sync-Sound separate (Audio-Spuren 1-4) Final: 90-minütiger Film aus >150 Stunden Material Serie "Stranger Things" (Netflix, Staffel 4) Timeline-Standardisierung für Konsistenz: Template-Timeline für jede Episode (Intro, Act 1-4, Credits) Alle Episoden nutzen identische Spur-Ordnung Speicherung: AAF-Dateien für Online-Conform Editing-Zeit pro Stunde: 8-10 Stunden (vs. 5-6 für Film ohne Template) Performance-Charakteristiken Action-Sequenzen (z.B. Kampfszenen): 12-16 Videospuren: Hauptkamera, Detail-Inserts, VFX-Plates, Composites Rendering-Zeit: 2-3x Länge des Materials mit Full-Quality-Output Real-Time-Playback: Nur mit Proxy-Medien möglich Dialogszenen : 3-4 Videospuren: Master-Kamera, Reaktionen, Insert-Shots Timeline-Komplexität: Minimal, Echtzeit-Playback auf Standard-Hardware möglich Editing-Effizienz: 60-80% schneller als Action wegen weniger Spuren Vergleich & Alternativen Timeline vs. andere Konzepte Konzept Darstellung Best For Limitationen Timeline Parallel-Spuren, zeitlich Film-/Video-Schnitt Nicht ideal für komplexe Verflechtungen Storyboard Sequenzielle Bilder Visuelle Planung, Kommunikation Zeitliche Präzision fehlt Node-Graph Verbundene Knoten VFX-Compositing, Grading Schwer für Audio-Mixing Keyframe-Editor Animationskurven Parametrische Automation Komplexe Sequenzen schwierig Timeline ist der Standard für Video-Editing , weil sie: Zeitliche Genauigkeit bietet Parallele Spuren (Video + Audio) zeigt Echtzeit-Playback ermöglicht EDL-Konvertierung für Austausch unterstützt Trimm-Monitore vs. Main Viewer Trimm-Monitor (Avid-Terminologie, in allen NLEs verfügbar): Zeigt zwei Clips nebeneinander an den Schnitt-Punkt Ermöglicht frame-genaue Justierung mit Pfeiltasten Optimal für A-B-Vergleiche Kann auch Audio-Waveforms zeigen Main Viewer / Program Monitor : Zeigt das gesamte Ergebnis der Timeline Für Übergänge und Effekte-Vorschau notwendig Real-Time-Playback wenn Performance erlaubt Node-basierte Systeme als Alternative DaVinci Resolve Fusion und Nuke bieten Node-basierte Workflows statt Timelines: Vorteil : Non-destructive, branching-fähig Nachteil : Steile Lernkurve, schlecht für Audio-Sync Realität : Hybrid-Approach ist Standard (Timeline + Nodes für Spezial-Shots) AI-gestützte Assembly Tools wie Adobe Sensei Auto Reframe und DaVinci Super Scale analysieren Timeline-Inhalte: Automatic Reframing : Konvertiert 16:9 zu 9:16 (Instagram Stories) automatisch Scene Detection : Automatische Scene-Cuts erkennen Audio Sync : KI syncht Musik zu Schnitt-Rhythmus Limitationen: Handwerk bleibt essentiell: KI schlägt vor, Editor entscheidet 30-50% Zeit-Einsparung bei datengesteuerten Workflows (Interviews, Tutorials) Kreative Schnitte benötigen menschliche Entscheidung

