

3:2 Pulldown

VFX

24p-Film auf 60i-Video: vier Bilder werden in fünf Videofelder gestreckt — zwei Felder, drei Felder, zwei, drei, zwei. NTSC-Standard, sauberer als 2:2, aber Inverse Telecine notwendig für saubere Rückverwandlung.

Wer 24p-Filmmaterial auf NTSC-Video (60i) umrechnen muss, kommt um das 3:2-Pulldown nicht herum — und wer es nicht versteht, kriegt Ghosting, Artefakte und im Schnitt Kopfschmerzen. Das Verfahren dehnt vier Filmbilder auf fünf Videofelder, indem es ein bestimmtes Muster wiederholt: zwei Felder für Bild 1, drei Felder für Bild 2, zwei für Bild 3, drei für Bild 4. Dann von vorne. Dadurch entsteht das Verhältnis 3:2 — der Name ist Programm. Die praktische Notwendigkeit: Film läuft mit 24 fps, NTSC-Video mit 29,97 fps (faktisch 30 fps). Um die Geschwindigkeit anzupassen, ohne einfach Bilder zu duplizieren oder zu überspringen, wurde dieses asymmetrische Verfahren entwickelt. Im Gegensatz zum älteren 2:2-Pulldown (zwei Felder pro Bild, gleichmäßig) verteilt sich die zeitliche Last ungleichmäßiger — aber dafür flüssiger. Theoretisch. In der Praxis sieht man bei schnellen Kamerabewegungen oder Text-Crawls trotzdem Juddern, wenn die Technik nicht sauber implementiert ist. Am Set oder in der Postproduktion wird 3:2 vor allem dann relevant, wenn Filmmaterial direkt zu Videoausgang konvertiert wird — etwa für Fernseh-Ausstrahlung im NTSC-Raum (USA, Japan, Südamerika). Moderne Kameras und DCP-Player handhaben das intern; kritisch wird es beim Jonglieren mit Rohmedien oder beim Einsatz von Legacy-Hardware. Die größte Falle: Wenn Pulldown einmal angewendet ist und das Material später wieder in 24p zurückkonvertiert werden soll, ist Inverse Telecine notwendig — ein eigenständiges Verfahren, das die Pulldown-Information dekodiert und die ursprünglichen vier Bilder rekonstruiert. Ohne Inverse Telecine endet man mit verrauschem, interpoliertem Material. Im VFX-Workflow ist 3:2 heute weniger kritisch als noch in den 2000ern, seit DCI und Streaming 24p-nativ bevorzugen. Trotzdem: Wer mit älterem Archivmaterial, Fernsehausstrahlungen oder internationalen Versionen für NTSC arbeitet, muss das Pulldown kennen — und dokumentieren, ob es angewendet wurde. Ein verbreiteter Fehler: Material mit Pulldown schneiden, als wäre es 24p-nativ, und sich dann über zeitliche Inkongruenzen beim Re-Timing wundern. Aktuelles In Foren wie r/Filmmakers wird diskutiert, warum Pulldown-Verfahren überhaupt noch gebraucht werden, wenn Streaming-Plattformen wie Netflix technisch jede Framerate abspielen könnten. Der Grund liegt in gewachsenen Broadcast-Infrastrukturen und Zulieferketten, die weiterhin 60i-Signale voraussetzen, sowie in Archivmaterial, das ursprünglich für NTSC-Fernsehen konvertiert wurde. Editoren stoßen zudem in Schnittprogrammen wie Final Cut Pro X regelmäßig auf Probleme beim korrekten Erkennen und Entfernen von 3:2 Pulldown-Mustern, was zeigt, dass das Verfahren trotz digitaler Distribution in der Praxis noch Aufwand verursacht.