

Timecode am Set

Ton ist nicht gleich Ton. Am Set zählen durchaus andere Regeln als im Studio. Ein wichtiger Punkt ist die Frage, auf welche Weise der Ton zum Bild kommt. Ganz einfach. Oder doch nicht? Nicht selten wird z.B. gar nicht verstanden, was Timecode ist, was er machen soll, und wie er mit Video zusammenhängt. Für unsere Reihe hat Günter Knon Ruodlieb Neubauer einen Einblick in die Möglichkeiten und Notwendigkeiten gegeben.



»Familie auf Zeit«. Eine häufige Drehsituation – preisgünstige HD-Kamera plus Ton

© Yeti Film

Was ist das überhaupt – Timecode? Die SMPTE (Society of Motion Picture and Television Engineers) hat vor über 35 Jahren einen Standard gesetzt, um Geräte unterschiedlicher Hersteller sowie ganz allgemein Video- und Audio-Technologien in Studios miteinander synchronisieren zu können. Er wird bei Film-, Musik- und Geräuschaufnahmen zum synchronen Aufnehmen, Anlegen und Nachbearbeiten benötigt. Durch ihn kann eine Ton-Aufnahme exakt zeitgleich zum Bild aufgenommen und wiedergegeben werden.

Davor hatte man mechanische Bandlängenzähler gehabt, die Maschinen per Pilotton oder 50-Hz-Biphasse verkoppelt, was neben der Steuerung der Geschwindigkeit nur anzeigen konnte, ob ein Gerät vorwärts oder rückwärts lief. Im Timecode der SMPTE, der von der EBU auf PAL und SECAM adaptiert wurde, steht jedoch eine aufsteigende Nummerierung der Bilder. Jedes Bild hat somit eine »Hausnummer« in Zeitformat, also Stunden, Minuten, Sekunden und die Zahl

der Bilder, z.B. 24, 25, 29,97, 30, drop, nondrop frame. Diese beiden Methoden ergänzen sich: der TC ersetzt den Sync nicht, ja er ist sogar kein Sync im eigentlichen Sinn. Sync wie BiPhase, WordClock, Composite Gen Lock, Trilevel etc. dienen als Geschwindigkeits- und Richtungssteuerung zum synchronen Abspielen zweier bzw. mehrerer Zuspielder. TC hingegen ist eine eindeutige Positionsangabe und erlaubt zum ersten Mal das automatische Anfahren bzw. Anlegen einer definierten Stelle. Er »synchronisiert« also zwar den Startpunkt, steuert aber nicht die Geschwindigkeit (bis auf irrelevante Exoten). Genau hier liegt auch der Grund vieler Bedienungsfehler. Viele Anwender meinen, nur mit einem stabilen Timecode-Generator die Problematik »Synchronisation« abgedeckt zu haben. Zitat: »Wir haben mit Lockits gedreht, aber die Kameras laufen immer auseinander«. Frage: »Habt Ihr auch den Sync benutzt?« »Nein, nur den TC. Wozu? Der Lockit ist doch genau.«

Der Timecode war im Prinzip ein Tonsignal und wurde ursprünglich auf einer Spur der Länge nach aufgezeichnet – daher der Name Longitudinal Time Code oder LTC. Im Laufe der Zeit wurden für das Fernsehen neue Formate entwickelt, die mit sehr geringen Bandgeschwindigkeiten liefen, mit Slomo- oder gar Standbild-Funktionen. Ein verlässliches Timecode-Signal war da nicht mehr zu gewinnen. Das Bild jedoch wurde von rotierenden Kopftrommeln in schrägen Spuren auf das langsam weiter ziehende Band aufgezeichnet. So einigte man sich darauf, die Zeit-Informationen auch in der vertikalen Bild-Austast-Lücke des Video-Signales unterzubringen. Der Vertical Interval Time Code oder kurz VITC war geboren. Es wurde allerdings nur festgelegt, innerhalb welcher Grenzen in der Austastlücke dieses Signal liegen sollte. Die genaue Platzierung war den Broadcastern bzw. Herstellern individuell überlassen. Aus diesem Grund sollte der VITC für den internationalen Austausch immer nur in Verbindung mit dem Longitudinal-Code verwendet werden.

Im Studio fungiert immer eine Maschine als Master, die den Takt vorgibt, an den sich die andern Geräte dann sklavisch halten müssen – weshalb sie auch Slaves genannt werden. Audiomaschinen könnten untereinander mit der noch weitaus genaueren Word-Clock verkoppelt werden, die auf Ebene der Sampling-Rate arbeitet. Hier hat man dann nicht z.B. fünfundzwanzig Bilder, sondern mit 44,1 kHz, 48 kHz, 96 kHz usw. z.B. 44100 bzw. 96 000 Samples, also digitale Schall-Messungen pro Sekunde. Diese werden nicht in Bits oder Bytes, sondern in Byte-Paketen, den Words, aufgezeichnet. Deren Takt, die Word-Clock, ergibt also eine weitaus feinere Basis als die Anzahl der Bilder pro Sekunde. Der Takt im Videobereich ist das Genlock-Signal, normalerweise ein black + burst, also Schwarzbild mit Colour Burst. Dieser taktet die Kopftrommel und den Videosensor in gleicher Weise wie die Wordclock die Wandler der digitalen Audiogeräte, beides enthält aber keine Information über den zeitlichen Bezug.

Die Verkoppelung der Aufnahmegeräte mit Timecode und Taktsignal ist deshalb notwendig, weil ohne sie die Kopftrommel der Videokamera gegenüber dem Timecode driftet und, wenn ein halbes Bild überschritten ist, das Bild springt.

Die Timecode-Information der Audiodateien (sog. Time Stamp) ist als »Samples seit Mitternacht« in den Metadaten gespeichert. Wenn die Wandler nicht durch einen mit dem Timecode verkoppelten Takt getaktet sind, wird dieser bei einer langen Aufnahme im Postproduction-Programm weiter hinten im Take nicht mehr korrekt sein. Der Drift ist jedoch bei den heutigen Geräten, die alle innerhalb einer Varianz von ca. 5 ppm (parts per million) liegen, gering, ca. 1 Frame in 2 Stunden. Für szenisches Arbeiten ist die Taktung daher nicht unbedingt erforderlich.

Daneben gegangen

Ein allzu beliebter Fehler ist, wenn im Film mit der Kamera 24 Bilder/s gedreht werden, auch im Timecode beim Ton 24 Bilder einzustellen. Leider stimmt dies nicht: Es müssen 25 Bilder/s eingestellt werden. Denn beim Ton ist nicht die Bildfrequenz an der Kamera ausschlaggebend, sondern das, was in der Postproduction passiert. Wenn das Filmmaterial entwickelt ist, wird es gescannt. In Regionen mit PAL als Videostandard entsteht in der Telecine üblicherweise ein Video mit einem Timecode-Format mit 25 Bildern/s, das danach in den Offline-Schnitt geht. Meistens wird der Film dann mit 25 Bildern/s am Avid geschnitten und auch der Ton angelegt. Beim Online-Schnitt rechnet der Avid Film Composer das Filmprojekt dann allerdings auf 24 Bilder/s um. Die Folge: von einem bei der Aufnahme mit 24 Bildern/s eingestellten Ton werden pro Sekunde praktisch 23 Bilder verwendet – er ist zu langsam und läuft mehr und mehr nach.

Um die spätere Rückrechnung auszugleichen, wird in der Telecine ein Bild hinzugezählt. Früher wurde ein Schwarzbild eingebaut, heute wird ein Bild doppelt hineingerechnet. Dabei werden auch die Fußnummern vom Negativ mit eindigitalisiert. Entscheidend für die Einstellung des Timecodes beim Ton auf 25 Bilder/s ist also der Avid beim Anlegen, nicht, dass mit 24 Bildern gedreht wird. Zu Zeiten der DAT-Recorder musste bei solch einem Fehler der gesamte Ton umkopiert und ein Timecode mit 25 Bilder/s hinzu gerechnet werden. Dazu wurde die DAT-Cassette um 4% schneller abgespielt und der Ton nach unten gepitcht, damit die Tonhöhe wieder stimmte. Der einzige DAT-Recorder, der um ein Bild mehr oder weniger variieren konnte, war der D-30 von Fostex.

Bei Film wird mit einer Timecode-Klappe gearbeitet, um beim Anlegen den Ton zum Bild zu finden. Die Telecine produziert dann ein Video, dessen Timecode bei jeder Kassette bei Null gestartet wird. Er ist hier praktisch nichts anderes als ein Dateiname für ein Bild, durch den das Schnittsystem weiß, wo es hingehört. Das Schnittsystem muss nur einen bestimmten Offset zum Timecode der Telecine hinzurechnen, und es findet den dazu gehörenden Ton – wenn der Timecode am Ton stimmt. Moderne Systeme haben in letzter Zeit auch eine Automatik eingebaut, die das Klappengeräusch beim Anlegen des Tons identifiziert und

Picture Frame Rate	Audio Frame Rate	Timecode	Sample Rate Record	Sample Rate Stamp	Avid Project Type
23.976	29.97	DROP	48000	48000	23.976p
23.976	29.97	NON DROP	48000	48000	23.976p
23.976	29.97	DROP	47952	48000	24p
23.976	29.97	NON DROP	47952	48000	24p
23.976	29.97	DROP	48000	48000	30i (29.97)
23.976	29.97	NON DROP	48000	48000	30i (29.97)
29.97	29.97	NON DROP	48000	48000	30i (29.97)
29.97	29.97	DROP	48000	48000	30i (29.97)
24*	30	NON DROP	48000	48000	24p
24*	30	DROP	48000	48000	24p
24*	30	NON DROP	48048	48048	23.976p
24*	30	NON DROP	48048	48000	30i
24	25	N/A	48000	48000	24p M2
25	25	N/A	48000	48000	25p
25	25	N/A	48000	48000	25i

Einstellungen, um beim Importieren am Avid Media Composer eine Konvertierung der Sample Rate bzw. danach ein Auseinanderdriften von Bild und Ton zu vermeiden. * setzt eine 23.976-Downconversion oder einen Filmtransfer auf NTSC oder 1080p/23.976 voraus. © Avid

dort Markierungspunkte setzt. Sogar der Cantar als Recorder hat diese Funktion schon integriert.

Auch wenn HD mit 24p gedreht wird, kann sich durch den Avid das gleiche Problem wie bei Film ergeben – es kommt allerdings auf das Projekt an. Ein 24p-Video muss beim Ton 25 Bilder/s im Timecode eingestellt haben und wird dann bei PAL am Avid als 24p-Projekt bearbeitet. Bei 23,976 Bildern, die ebenfalls gerne als »24p« bezeichnet werden, muss am Audio-Timecode allerdings 29,97 eingestellt sein (NTSC!). In der NTSC-Welt dauert die Sekunde eben nicht eine Sekunde, sondern 1,001 Sekunden, d.h. es werden in dieser »lazy Saturn second« 24 bzw. 30 Bilder abgespielt, wodurch sich bei Rückrechnung auf »Erdsekunden« um 1 Promille wiederum die krummen Framerraten ergeben.

Die Quintessenz daraus ist, dass ein Tonmeister immer schon vor dem Dreh wissen muss, was in der Postproduction gefahren wird. Leider wissen Videoproduktionen oft vorher gar nicht, wo und auf welchem System sie schneiden. Die Chance, dass es dann (auch) mit dem Ton Probleme gibt, ist dann natürlich recht hoch. Der für die Produktion Zuständige muss also vor Drehbeginn recherchieren, was in der Postproduction gefahren wird, mit welchen Bildraten geschnitten wird und wie der Ton sein Material für den Schnitt anliefern muss. Und es ist durchaus möglich, dass auch hier Komplikationen auftreten, wenn man während der Produktion z.B. vom Avid auf Final Cut Pro oder umgekehrt umsteigt.

Nicht wenige Leute glauben übrigens auch, dass HD schuld am Tonversatz sei. Angesichts der vielen HD-Varianten hat es jedoch mit sehr hoher Wahrscheinlichkeit genau daran gelegen, dass der Audio-Timecode für den verwendeten Arbeitsablauf in der Postproduction falsch eingestellt war.

Auch ein oft beobachteter statischer Offset läßt sich auf die Kameras zurückführen. Da das Bildprozes-

sing zwei bis drei Frames in Anspruch nimmt, der TC in der Kamera aber nicht entsprechend korrigiert wird, findet sich dieser Versatz dann umgekehrt in der Postproduction wieder. Auch wenn in der Regel immer versucht wird, die Schuld dem Ton in die Schuhe zu schieben, hat zumindest Panasonic im Zusammenhang mit derartigen Problemen bei einer aktuellen Grundy-UFA-Produktion dieses eingeräumt. ■ PP

Günter Knon blickt auf eine 23-jährige Tätigkeit als Filmtonemeister im Bereich Spiel-, Fernseh- und Dokumentarfilm zurück und hat zahlreiche TV-Live-Sendungen betreut. Er ist Mitbegründer und geschäftsführender Gesellschafter der Firma Ambient Recording. www.ambient.de