

Test: Formatreport D9



Alle Neune

JVC hat mit D9 ein völlig eigenständiges, digitales 1/2-Zoll-Bandformat entwickelt. Als Digital-S geboren, wird es nun unter dem Namen D9 vermarktet.

TEXT: C. GEBHARD, G. VOIGT-MÜLLER • STAND: MITTE 2001

Im Frühjahr 1995 stellte JVC der Öffentlichkeit erstmals vor, wie man sich im Haus des VHS-Erfinders die Zukunft der digitalen Videoaufzeichnung vorstellt: Digital-S war geboren. Mittlerweile wurde Digital-S von den internationalen Normungsgremien unter der Bezeichnung D9 standardisiert und anerkannt. JVC setzt seither verstärkt die Bezeichnung D9 anstelle von Digital-S ein. Die wichtigsten Argumente, die JVC ins Feld führt, um D9 von den konkurrierenden Formaten positiv abzuheben, sind Zahlen: 50 Mbps (Video-Datenrate), 3,3:1 (Kompression) und 4:2:2 (Abtastrate). Zusammengenommen sollen diese Zahlen D9-Käufern eine höhere Signalqualität garantieren, als DV, DVCPRO und DVCAM sie bieten. Die Qualitätsreserven sind besonders dann vorteilhaft, wenn die Bilder und Töne einer intensiven Nachbearbeitung unterzogen werden und dabei mehrere Kopiergenerationen hinter sich bringen müssen. Der Hersteller misst sein Format lieber an Digital Betacam als an den 25-Mbps-Formaten.

Ihre volle Schlagkraft entfalten die genannten Zahlen aber erst in der Kombination mit den Ziffernfolgen aus der D9-Preisliste: Für vergleichbare Signalqualität muss man bei anderen Formaten, etwa bei DVCPRO50, tiefer in die Tasche greifen. Allerdings sind die DV-verbunden Systeme weiter verbreitet, erlauben die direkte Einbindung von Consumer-DV und bieten insgesamt eine größere Produktvielfalt, weil D9-Geräte, bislang ausschließlich von JVC produziert werden.

Generell sind es vor allem die Robustheit und die hohe Datensicherheit des Formats, die JVC hervorhebt. Die Parameter von D9 bieten nach Angaben des Herstellers genügend Reserven, um selbst massiven Datenverlust und Fehlfunktionen zu kompensieren. Diese Behauptung untermauerte JVC schon verschiedentlich mit Demonstrationen auf Roadshows und Messen: Selbst wenn einer der Videoköpfe komplett ausfällt, kann das eingelegte Band – zwar mit sichtbar reduzierter Bildqualität, aber ohne dramatische Bildfehler – weiter abgespielt werden.

D9 hat bezüglich Aufzeichnungsqualität und -verfahren nichts mit VHS gemeinsam. Dennoch profitiert VHS-Erfinder JVC bei D9 von der jahrelangen Erfahrung mit professionellen VHS- und S-VHS-Geräten: Es gibt trotz aller Unterschiede mechanische Parallelen zwischen den Laufwerken einer D9- und einer professionellen S-VHS-Maschine von JVC. Videorecorder sind eben nicht zuletzt auch feinmechanische Geräte und da erhöhen bewährte Bauteile und robuste Baugruppen im Laufwerk die Betriebssicherheit und Zuverlässigkeit.

Kassetten

D9 arbeitet mit 1/2-Zoll-Band, die verwendete Kassette hat die äusseren Abmessungen einer VHS-Kassette. Allerdings ist das Kassettengehäuse gegenüber VHS und S-VHS in einigen Punkten deutlich verbessert. So ist etwa das Band, sobald es aus dem Recorder ausgeworfen wird, stets staubdicht und berührungssicher abge-

© Nonkonform GmbH. Alle Rechte vorbehalten.

Dieser Artikel wurde aus dem Online-Dienst www.film-tv-video.de kopiert. Der Artikel und Ausdrücke davon sind nur für den persönlichen Gebrauch von registrierten Nutzern des Online-Dienstes www.film-tv-video.de bestimmt. Alle Nutzer haben bei der Registrierung den Nutzungsbedingungen von www.film-tv-video.de zugestimmt, die das Kopieren und Weiterverbreiten untersagen.

deckt. Zudem sind die Kassetten mit Metallpartikelband gefüllt.

D9-Kassetten gibt es ausschließlich in einer Größe, aber mit variablen Spielzeiten bis maximal 124 Minuten. Neben JVC bietet auch der Bandhersteller Fuji D9-Kassetten an.

Datenrate und Kompression

Aus den Eckdaten des PAL-Fernsehsystems lässt sich errechnen, dass die maximal mögliche PAL-Bildqualität ab einer Video-Datenrate von rund 166 Mbps erreicht wird. Wollte man tatsächlich mit dieser Datenrate arbeiten, würde das die digitalen Geräte im Vergleich zu analogen Recordern sehr stark verteuern. Aus Kostengründen arbeitet D9, wie die DV-basierten Videoformate auch, mit einer reduzierten Datenrate, es wird also komprimiert. Hierfür nutzt D9 das prinzipiell gleiche Verfahren wie DV, zusammengesetzt aus der diskreten Cosinus-Transformation (DCT) und weiteren Kompressionsschritten. Mathematische Verfahren erlauben es dabei, die unwichtigsten Daten eines Bildes rechnerisch zu erkennen und bei der Aufzeichnung wegzulassen. Während bei DV, DVCAM und DVCPRO die Kompressionsrate bei 5:1 liegt, arbeitet D9 mit der geringeren Kompressionsrate von 3,3:1. Bei D9 werden also mehr Informationen aufs Band geschrieben, die Video-Datenrate liegt bei 50 Mbps.

Formatparameter

Die Bandgeschwindigkeit von D9 beträgt 57,8 mm. Die Spurbreite liegt bei 20 µm, das ist doppelt so viel wie bei DV. Ein PAL-Vollbild besteht bei D9 (wie bei DV) aus 12 nebeneinanderliegenden Schrägspuren. Es werden aber bei D9 immer zwei Spuren gleichzeitig geschrieben, dadurch muß die Kopftrommel im Vergleich zu DV nur mit halber Drehzahl rotieren (4500 U/min). Jede Schrägspur enthält mehrere voneinander abgegrenzte Segmente für Video, Subcode und bis zu vier PCM-Audio-Tracks. Die gesamte auf das Band geschriebene digitale Datenrate beträgt 99 Mbps (Video, Audio, Subcode und Fehler-schutz).

Zusätzlich zu den Schrägspuren enthält das Band zwei Rand-Tonspuren und eine Kontrollspur. Diese Spuren bieten besonders in der Nachbearbeitung Vorteile, erlauben Tonwiedergabe im Shuttle- und Jog-Betrieb, sowie kurzen Preroll beim linearen Schnitt.

D9-Geräte

Geräte im D9-Format bietet ausschließlich JVC an. Es gibt mehrere Studiorecorder, Player und Camcorder im D9-Format. Für den US-Markt hat JVC von einigen dieser Geräte auch HD-Versionen entwickelt, die mit einer Video-datenrate von 100 Mbps arbeiten.

4:2:2-Signalverarbeitung

Im Unterschied zu allen DV-basierten 25-Mbps-Videosystemen nutzt D9 4:2:2-Signalverarbeitung. Es steht also in jeder Bildzeile die volle Farbinformation (R-Y, B-Y) zur Verfügung, was sich generell positiv auf die Farbwiedergabequalität auswirkt und besonders bei komplexeren Farbstanztricks Vorteile bringt. Wofür steht 4:2:2? Bei Komponenten-Videoformaten werden Helligkeits- und Farbinformation getrennt verarbeitet. Dies geschieht in Form eines Helligkeitssignals und zweier Farbdifferenzsignale. Die Helligkeitsinformation ist dabei für die menschliche Wahrnehmung wichtiger als die Farbinformation. Also lässt sich im Umkehrschluss bei der Farbinformation Bandbreite, also Datenmenge sparen. 4:2:2 gibt das Verhältnis von Helligkeitssignal Y zu den beiden Farbdifferenzsignalen R-Y und B-Y an. Bei 4:2:2 stehen pro vier Y-Werte, zwei vollwertige Farbwerte zur Verfügung — zusammengesetzt aus den Farbdifferenzsignalen R-Y und B-Y. Die Farbauflösung von Formaten, die mit 4:2:2 arbeiten, ist doppelt so groß wie die von Formaten mit 4:2:0 oder 4:1:1.

Schnittstellen

Neben analogen Schnittstellen verfügen die D9-Maschinen serienmäßig oder optional über digitale Audio- und Video-

© Nonkonform GmbH. Alle Rechte vorbehalten. Dieser Artikel wurde aus dem Online-Dienst www.film-tv-video.de kopiert.

schnittstellen. Der Austausch von unkomprimierten Videodaten via SDI ist dabei derzeit bei D9 das Maß der Dinge. Einige D9-Geräte können auch ins SDI-Signal integrierte Audiodaten verarbeiten (Embedded Audio).

Künftig sollen sich zwischen D9- und anderen Geräten auch komprimierte Datenströme austauschen lassen. Möglich wird dies durch den Signalstandard SDTI. Über diese Schnittstelle ist D9 datenkompatibel zu DVCPRO50. Über die SDTI-Schnittstelle ist es prinzipiell möglich, komprimierte Daten mit einer D9-Maschine in zweifacher Geschwindigkeit auszuspielen und aufzunehmen.

Eine IEEE-1394-Schnittstelle sucht man bei D9-Geräten vergeblich.

Ton

Der Ton wird bei D9 mit 16 Bit und 48 kHz abgetastet und als PCM-Ton unkomprimiert auf das Band geschrieben. Hierfür sind vier Kanäle vorgesehen, die meiten der bislang von JVC vorgestellten Geräte bieten allerdings nur zwei Tonspuren.

Laut JVC lassen sich Bänder zwischen Maschinen mit zwei und vier Tonkanälen problemlos austauschen: 2-Kanal-Geräte können einfach nur die Kanäle 1 und 2 aufzeichnen und wiedergeben. Alle auf einem Band vorhandenen PCM-Tonkanäle (16 Bit, 48kHz) können, mit der entsprechend bestückten Maschine, einzeln editiert werden.

Zusätzlich zu den vier digitalen PCM-Spuren gibt es zwei Tonrandspuren. Deren Hauptaufgabe ist es, eine gute Tonwiedergabe im Jog- und Shuttle-Mode zu ermöglichen.

Der Recorder BR-D92 ist mit einem integrierten Audio-Sampling-Raten-Konverter bestückt: Er akzeptiert deshalb am Eingang auch digitale Audiosignale mit 44,1 oder 32 kHz Samplingrate und wandelt sie intern in 48-kHz-Signale um.

Spezielle Funktionen

Auch im 32fachen Suchlauf bieten D9-Maschinen noch ein gut erkennbares, farbiges Bild. Die Wiedergabegeschwindigkeit kann bei voller Bildqualität um +/- 1/3 va-

riert werden. Einige D9-Recorder-Modelle bieten die Funktion Preread-Editing.

Im Preread-Betrieb kann ein Videorecorder im gleichen Arbeitsgang ein Videosignal abspielen und es wieder an der selben Bandstelle aufzeichnen, von der es kam. Ein Gerät mit Preread-Funktion kann beim Videoschnitt also gleichzeitig Player und Recorder sein. Dadurch ist es möglich, mit einem 2-Maschinen-System Effekte zu erzielen, die bei der linearen Videobearbeitung ohne Preread nur mit drei oder mehr Maschinen zu realisieren wären.

Eines der D9-Player-Modelle, der BR-D51, kann zusätzlich zu D9-Kassetten auch S-VHS-Kassetten abspielen.

Zukunftsvisionen

JVC hat auch 100-Mbps-Versionen von D9-Maschinen im Angebot: Mit diesen Geräten sollen HDTV-Signale komprimiert auf Band gespeichert werden. Diese Geräte zeichnen in den bislang nur in den USA aktuellen DTV-Standards auf.

Bei diesen Geräten ist die Bezeichnung D9 eigentlich nicht korrekt, weil im D9-Standard auch die Zeilenzahl und die Datenrate festgeschrieben sind. Für alle modifizierten Geräte benutzt JVC daher weiter die Formatbezeichnung Digital-S. Eine Tabelle mit den wichtigsten Parametern der verschiedenen Formate finden Sie ebenfalls in www.film-tv-video.de: Sie steht als PDF unter dem Artikel »Formattabelle« bereit.

