Technik: Formatgrundlagen 24P

24P: Universelles Aufzeichnungsformat.

Die Aufzeichnung im 24P-Format wird derzeit in der Video-, aber auch in der Filmbranche intensiv diskutiert. Nicht nur in den USA, sondern auch in Europa und besonders in Deutschland herrscht reges Interesse an diesem Thema. Zeit, sich mit 24P etwas ausführlicher zu befassen.

TEXT: C. GEBHARD, G. VOIGT-MÜLLER

Während der vergangenen IBC wurde die Aufzeichnung im neuen Format 24P von Herstellern wie auch von Kunden erstmals vor dem Hintergrund des europäischen Marktes diskutiert. Es wurden konkrete Geräte präsentiert, erste Ansätze für zukünftige Einsatzgebiete und Arbeitsabläufe aufgezeigt.
Seither hat sich etliches getan, und vor allem in Deutschland ist das Interesse etlicher Verleiher und Produktionsfirmen an 24P so konkret, dass erste Geräte bestellt und ausgeliefert wurden. Ganz vorn in der 24P-Bewegung sind auf Herstellerseite die Firmen Avid, Pixelpower, Quantel, SGI und Sony. Auf der Anwenderseite sind die Firmen Das Werk, Kopp-Film, Krauser & Co, Schubert AV und Taurus Media (die frühere Beta-Technik) zu nennen. Derzeit laufen erste Test- und Pilot-Produktionen mit 24P-Equipment. In den USA kommen die lautesten Töne aus dem Filmbereich: George Lucas hat angekündigt, die nächste Starwars-Episode werde im Format 24P produziert.
Eigentlich beschreibt der Begriff 24P nur einen Teil dessen, was dieses neue, digitale Videoformat ausmacht (Begriffsdefinitionen: Siehe Kasten Technische Grundlagen). Zusätzlich zur progressiven Abtastung und zur Bildwiederholrate von 24 Hz spielt natürlich die Auflösung eine große Rolle. Die könnte man zwar unabhängig von den genannten Parametern betrachten, aber in der Praxis meint derzeit zumindest in Europa jeder, der von 24P redet, 24P mit einer Auflösung von 1080 Zeilen.
Diese Zeilenzahl weicht von allem ab, was bisher für HDTV diskutiert wurde. Sie ist im US-amerikanischen DTV-Standard als eine der zahlreichen für das digitale Fernsehen nach US-Lesart möglichen vertikalen Auflösungen festgelegt. Das Bildfenster ist hierbei mit 1080 x 1920 Pixels definiert und damit erreicht man annähernd 2K-Filmauflösung, eine Auflösung also, mit der im digitalen Filmbereich weit überwiegend gearbeitet wird.
24P mit 1080 Zeilen gilt aufgrund der hohen Auflösung, der progressiven Abtastung und der Bildrate von 24 Hz als besonders filmfreundlich, weil es viele Probleme im Zusammenspiel von Film und Video ausschaltet. 24P passt aber auch nahtlos in den amerikanischen DTV-Standard.
Schon in wenigen Jahren soll es in den USA nur noch digitale TV-Ausstrahlung geben, aber innerhalb des neuen Standards sind zahlreiche Formate und Bildqualitätsstufen möglich. Nun möchte vielleicht ein großes Network einen

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

Spielfilm in HDTV ausstrahlen, während mehrere kleine Broadcaster das gleiche Programm in normaler Bildqualität senden möchten, weil das einfach billiger ist. Da ist es natürlich naheliegend, ein digitales Master in der höchsten elektronischen Qualität herzustellen, die möglichst nah am Film liegt. Dafür eignet sich die Aufzeichnung mit 24 progressiv abtasteten Bildern mit einer Auflösung von 1080 Linien sehr gut. Denn aus diesem hochauflösenden Master lassen sich bei Bedarf die jeweils gewünschten Formate erzeugen.
Die Alternative zu dieser Vorgehensweise wäre es, den Spielfilm in allen denkbaren Formaten abzutasten und ein Master in jeder Qualitätsstufe vorzuhalten. Das ist nicht nur unpraktischer, sondern auch teurer. Gerade Unternehmen, die international tätig sind, können ihre Produktionen dank 24P schneller und immer im richtigen Format anliefern.
Schon wird die Zukunftsvision eines unversellen Standards entworfen, denn mit einem 24P-Band gibt es keine Probleme mehr, wie man sie mit PAL-Bändern in NTSC-Ländern oder umgekehrt hat.
24 P hat natürlich auch Grenzen, und zwar nicht nur da, wo die Aufzeichnung mit 24P schlichtweg zu teuer oder zu aufwendig wäre. So sind auch Sportübertragungen oder -aufzeichnungen für 24P denkbar ungeeignet, denn hier hat die traditionelle Videotechnik mit 50 oder 60 Halbbildern pro Sekunde Vorteile: Die zeitliche Auflösung der Bewegungsabläufe ist hier mehr als doppelt so hoch, wie bei der Aufzeichnung mit 24 Bildern pro Sekunde. Gerade bei Sportübertragungen und anderen Szenen mit sehr schnellen Bewegungen ist es aber wichtig, eine möglichst hohe zeitliche Auflösung zu haben – sonst wirkt etwa eine Ballbewegung doch nicht ganz so flüssig, sondern stroboskopartig abgehackt.
Mit 24P wird ein alter Traum der Kopierunternehmen wahr, für dessen Realisierung es schon verschiedene Ansätze gab (unter anderem auch von Ampex): Man kann aus ein und demselben elektronischen 24P-Master PAL- und NTSC-Kopien in der jeweils optimalen Qualität herstellen, ohne die Fehler und Artefakte von Normwandlungen in Kauf nehmen oder zwei getrennte Filmabtastungen durchführen zu müssen.

24 P-Tests in der Praxis

In Deutschland testen derzeit etliche Produktionsfirmen, ob und in welcher Form 24P-Equipment in ihre bestehende Infrastruktur passt. Eines dieser Unternehmen ist TaurusMedia aus München.

In dem auf rund sechs Wochen angesetzten Test wird HD-Equipment von Sony und Pixel Power eingesetzt. Dabei will TaurusMedia analysieren, ob und in welchen Bereichen das Arbeiten mit 24 progressiv abgetasteten Bildern (24 P) und mit 1080 Zeilen Auflösung praktikabel ist und als zukünftiger Standard für Postproduktion und Mastering genutzt werden kann.
Der strategische Hintergrund der Tests: TaurusMedia sieht sich mit einer wachsenden Zahl von Produktionen konfrontiert, die jeweils in zahlreichen Versionen benötigt werden und ist daher an einem universellen Mastering-Standard besonders interessiert.
Die Test-Suite umfasst drei modifizierte HDCAM-Recorder, einen Videomischer, eine Schnittsteuerung und Monitore von Sony, das Grafiksystem Clarity HD von Pixel Power und einen Waveform-Monitor von Tektronix.
Dietrich Gzuk, Chef der Video-Abteilung bei TaurusMedia, führt aus: »Tests wie dieser werden entscheidend dafür sein, ob 1080/24P wirklich ein universeller Standard werden kann.«
Milan Krsljanin, Senior Marketing Manager bei Sony Broadcast & Professional Europe, stellt im Zusammenhang mit diesem Test die Vorteile von 24P klar heraus: »Mit 24P ist es jetzt möglich, ein einziges Master für das Archiv herzustellen, aus dem alle anderen Video- oder Filmkopien gewonnen werden können. Dies ist einfach das erste Format, bei dessen

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

Schaffung verschiedenste Medien berücksichtigt wurden: Kinofilm, HDTV, Standard-TV, DVD, Internet, Electronic Cinema und weitere zukünftige Distributionsmedien.« Krsljanin betont besonders, dass Sony andere Firmen, in diesem Fall konkret die englische Firma Pixel Power, unbedingt ermutigen wolle, sich an der Entwicklung von 24P und der Herstellung kompatibler Produkte zu beteiligen.
Die 24P-Geräte von Sony sind spezielle Versionen schon bekannter Modelle. Das Grafik-System Clarity HD von Pixel Power bietet Paint- und Echtzeit-Animations-Funktionalität für Titel und Grafiken in Auflösungen zwischen 60P/720 Zeilen und 24P/1080 Zeilen. Clarity HD nutzt spezialisierte Grafik-Hardware und einen Windows-NT-Rechner als Basis für die Pixel-Power-Software.
Die TaurusMedia Technik GmbH mit Sitz in Unterföhring bei München gehört zur Kirch-Gruppe, sie trug früher den Namen Beta-Technik

24P – Das sagen die Hersteller

Wie sehen die Vertreter der Hersteller-Firmen die Entwicklung und die Einsatzmöglichkeiten von 24P? Fünf Vertreter der Herstellerfirmen Avid, Discreet, Fast Multimedia, Sony und Panasonic haben sich dieser Frage gestellt.

Michael Schultheiss, Avid Technology:
"24P ist stark im Kommen. Jeder, der für den internationalen Markt produziert, beschäftigt sich damit. Das Interesse an unseren 24P-Produkten ist sehr groß. Es gibt aber immer noch hohen Aufklärungsbedarf zum Thema 24P in Europa."

Holger Statz, Discreet:
"24P wird schon heute im US-amerikanischen Markt favorisiert, Sony stellt die Produktion von HD-Bandmaschinen darauf ein, so dass Fakten geschaffen werden. Obwohl 24P — unabhängig von der Bildauflösung — qualitativ einen gewissen Rückschritt bedeutet, bietet es doch einige Vorteile: Die reine Datenmenge wird gegenüber Formaten mit 50 oder 60 Halbbildern verkleinert. In der Bearbeitung wird mit Vollbildern hantiert, wodurch Halbbildfehler entfallen. Die 1:1-Kompatibilität mit Film erlaubt es, die seit langem etablierten Produktionsabläufe aus der Filmwelt zu übernehmen — für PAL oder NTSC als derzeitige Endformate. Die meisten unserer Produkte können genauso in 24P arbeiten, wie in allen anderen gängigen Formaten."

Matthias Zahn, Fast Multimedia:
"24P ist eine äußerst interessante, aber ebenso komplexe Entwicklung. Viele Fragen sind nicht geklärt, und die häufige Verknüpfung von 24P mit HDTV verzerrt das Bild zusätzlich. Im Bereich Produktion und Postproduktion werden heute die Werbetrommeln kräftig gerührt, eine wirkliche Bedeutung hat 24P im Alltag aber nur selten. Zu viele andere Entscheidungen stehen noch aus, als dass für das Jahr 2000 eine wesentliche Veränderung erwartet werden könnte."

Frank Fell-Bosenbeck, Panasonic:
"Wir haben in unserem Produkt-Portfolio bei D5-HD wie bei DVCPRO-HD den 24P-Modus vorgesehen. Wir sehen einen allgemeinen Trend in der Produktion und speziell in der Filmindustrie, in Zukunft auf HD-Formaten zu produzieren. Zu Beginn wird dies aber in Europa eher ein Nischenmarkt sein. Später, wenn HDTV auch in Europa als Sendestandard eingeführt wird, spielt 24P eine größere Rolle."

Jürgen Burghardt, Sony:
"Unserer Meinung nach wartet der europäische Markt auf 24P. HDCAM-Geräte wurden weltweit bereits über 1500 mal verkauft. Besonders für anspruchsvolle Fernsehproduktionen oder als Ersatz für Film in der Werbeproduktion verspricht 24P neue operative und finanzielle Möglichkeiten."

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

TECHNISCHE GRUNDLAGEN

24P
Unter 24 P-Aufzeichnung wird in der Praxis die digitale Produktion mit 24 Vollbildern pro Sekunde verstanden. Man übernimmt also die beim Film übliche Bildrate und arbeitet zudem nicht wie sonst im Videobereich üblich mit Halbbildern (interlaced), sondern mit Vollbildern (progressive). In aller Regel ist in den Begriff 24P auch gleich noch mit eingeschlossen, dass Bilder mit 720 oder 1080 Zeilen Auflösung verarbeitet werden. So gesehen ist 24P ein Format, das sich für die Aufzeichnung von HDTV-Programmen eignet.

3:2-Pull-Down
Beim Kinofilm werden üblicherweise in der Kamera 24 Bilder pro Sekunde belichtet und es wird auch mit dieser Bildfrequenz projiziert. Das führt zu Problemen, wenn ein Film für die Videonachbearbeitung und spätere Videowiedergabe abgetastet wird, denn Videosysteme arbeiten mit anderen Bilderzahlen.
Bei NTSC wird mit 525 Zeilen und 60 Halbbildern gearbeitet. Um von 24 Filmbildern auf 60 Video-Halbbilder zu kommen, wird bei der Filmabtastung der 3:2-Pull-Down eingesetzt. Dabei werden aus dem ersten Filmbild 3, aus dem zweiten 2 Video-Halbbilder generiert und so fort. So ergeben sich (12 x 3) + (12 x 2) = 60 Halbbilder pro Sekunde.
Besonders problematisch wird es, wenn aus einer solchermaßen zurecht getricksten und ungleichmäßig gedehnten Filmabtastung auf NTSC anschließend eine PAL-Kopie gezogen wird: Dann ist entweder höchste Rechenkunst innerhalb des verwendeten Normwandlers gefordert, oder es kommt beispielsweise zu unschönen Ruckerscheinungen bei Schwenks, Fahrten, Zoom-Einstellungen, Blenden und Wipes.

HDTV, High Definition Television
Sammelbegriff für alle Arten von Fernsehsignalen, die eine höhere Auflösung und somit letztlich schärfere Bilder bieten, als die bislang verbreiteten TV-Systeme. Es gibt allerdings keinen weltweit einheitlichen HDTV-Standard. Trotz einer großen Bandbreite von verschiedenen Varianten mit unterschiedlichen Zeilenzahlen und Bildwiederholraten gibt es einige durchgängig gültige Parameter: HDTV arbeitet mit dem 16:9-Seitenverhältnis und einer Zeilenzahl, die gegenüber PAL oder NTSC deutlich erhöht ist. Zwei HDTV-Varianten (1250 Zeilen / 50 Hertz und 1125 Zeilen / 60 Hertz) werden schon länger und derzeit immer noch aktiv eingesetzt. Weltweit gesehen wird HDTV jedoch nur in bescheidenem Umfang genutzt. Mit der DTV-Regulierung in den USA kommen weitere HDTV-Spielarten hinzu, darunter 1080i (1080 Zeilen, Interlaced) sowie 720 p (720 Zeilen, Progressive).
Die früher übliche Unterscheidung zwischen den Begriffen HDTV für den Ausstrahlungsstandard und HD für alle mit der Aufzeichnung verbundenen Geräte verwischt sich zunehmend: Es ist durchaus nicht mehr ungewöhnlich von einem HDTV-Camcorder zu sprechen.

Progressive Abtastung
Bei der progressiven Abtastung wird jedes Bild Zeile um Zeile aufgebaut. Die Bildinformationen werden zeitlich und örtlich linear übertragen und aufgezeichnet. Im Computerbereich ist diese progressive Bildverarbeitung und Darstellung üblich. Progressive-Scan-Abtastung wird neuerdings auch bei einigen Videogeräten umgesetzt, die in den USA angeboten werden und die DTV-Vorgaben berücksichtigen.
Bei PAL und NTSC wird im Gegensatz dazu nach dem Zeilensprungverfahren (Interlaced) gearbeitet. Dabei besteht jedes Bild aus zwei Halbbildern, von denen eines die geradzahligen, das andere die ungeradzahligen Zeilen enthält.

HDCAM
Das digitale Videobandformat HDCAM von Sony basiert auf Digital Betacam. Es ist für HDTV-Anwendungen konzipiert und erreicht eine Auflösung von 1920 x 1080 Bildpunkten im 16:9-Format (59,94 oder 60 Hz). Aufgezeichnet wird auf ein 14 µm dickes Metallpartikelband mit extrem feinen Partikeln (0,125 µm Länge), das in ein Gehäuse aus der Betacam-Kassettenfamilie gespult ist. HDCAM zeichnet pro Bild 12 Spuren mit je 20 µm Breite auf und komprimiert die digitalen Daten intern mit dem Faktor 4:1. Das Band wird mit einer Videodatenrate von 140 MBit/s beschrieben.

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