

Technik-Hintergrund: 24P am Beispiel des HDCAM-Camcorders HDW-F900 von Sony

HD-Filmlook?

Dieser Artikel ist ein Auszug aus dem Buch »24p Digitale Kinematographie mit der HDW-F900« von Gisbert Hochgürtel. Mehr Infos zu diesem Buch finden Sie im nebenstehenden Kasten.

TEXT: GISBERT HOCHGÜRTEL • BILDER: HOCHGÜRTEL, NONKONFORM

Schon seit Jahrzehnten geistert der Begriff »Filmlook« durch die Broadcast-Branche, besonders dann, wenn es darum geht, Bildmaterial möglichst hochwertig – eben im »Filmlook« – auf dem TV-Bildschirm zu präsentieren. Die Betrachtungen in diesem Abschnitt beziehen sich auf eine TV-Auswertung, können aber leicht auch auf die Filmauswertung übertragen werden.

Was ist unter dem Begriff »Filmlook« eigentlich zu verstehen? Leider gibt es hierzu keine verbindliche Definition und es wurde bereits vielfach versucht, den Begriff klarer zu fassen. Präzise technische Parameter lassen sich dabei aber nicht festlegen. Neben den rein technischen Aspekten spielen beim »Filmlook« wohl

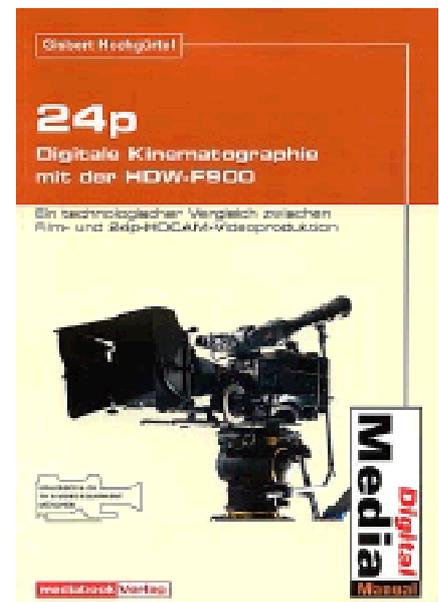
auch psychologische Elemente eine große Rolle, die sich nun einmal nicht in eine mathematische Formel fassen lassen, sondern nach einer differenzierten Betrachtung des gesamten Zusammenhanges verlangen.

Fast jedem Betrachter wird sofort verständlich, was unter »Filmlook« zu verstehen ist, wenn er eine Fernsehproduktion, die auf 16-mm-, Super-16 oder gar 35-mm-Film gedreht wurde, mit einer Produktion vergleicht, die rein mit Video produziert wurde. Besonders wenn man von Daily Soaps und der Mehrzahl der Sitcoms aus deutscher Produktion ausgeht, die mit SDTV-Video produziert wurden, ist dieser Unterschied eklatant. Obgleich die Videoproduktion in vielen Punkten technisch sogar besser aussieht, wird letztendlich die Wahl doch zugunsten der Filmaufzeichnung ausfallen.

Wenn man die Charakteristika der verschiedenen Aufzeichnungsmedien miteinander vergleicht und gegenüberstellt, kann man bereits erste Rückschlüsse auf den »Filmlook« ziehen und erkennen, warum HD-Video (akquiriert mit der HDW-F900) so viel näher am »Filmlook« liegt, als SDTV-Video:

In der Tabelle auf Seite 2 sind die technischen Parameter, bei denen Film und HD-Video identische oder eng beieinander liegende Werte erreichen, farblich hervorgehoben. Es wird schnell ersichtlich, warum SDTV-Video einfach nicht an die Qualität von Film heranreichen kann, da wesentliche, qualitätsrelevante Parameter nicht die Performance von Film erreichen, etwa in puncto Schärfe/Auflösungsvermögen, Pixelauflösung und Dynamikumfang.

Bei SDTV-Kameras und Camcordern wird die MTF-Kurve künstlich so angepasst, dass auch die hohen



Dieser Artikel ist ein Auszug aus dem Buch »24p Digitale Kinematographie mit der HDW-F900« von Gisbert Hochgürtel. Das Buch befasst sich ausführlich am Beispiel des HDW-F900 mit dem Thema 24P und trägt die Unterzeile »Ein technologischer Vergleich zwischen Film- und 24p-HDCAM-Videoproduktion«.

Das Buch können Sie über Amazon bestellen, wenn Sie auf das oben stehende Bild klicken, oder in Ihrem Browser den folgenden Link eingeben: <http://www.amazon.de/exec/obidos/ASIN/3932972120/filmtvvideo-21>

Um das Buch im Mediabook Verlag erschienene Buch im Handel zu bestellen, hilft Ihnen die folgende Nummer: ISBN 3-93 29 72-12-0



Gisbert Hochgürtel ist als Produktmanager bei Sony mit der Kamerapalette des Unternehmens und den Technologien, auf denen die Produkte basieren, bestens vertraut. Vor seiner Tätigkeit bei Sony war der Diplom-Ingenieur und Kameraexperte viele Jahre bei Ikegami in einer vergleichbaren Position aktiv.

Signalanteile mit annähernd 100%-Modulationstiefe (bis 5 MHz) wiedergegeben werden können. Hierzu wird der Detail-Prozess (DTL) in der Kamera verwendet, wobei die Signalamplitude an stark kontrastreichen Übergängen elektronisch verstärkt wird. Dies führt zwar zu einem absolut scharfen Bildeindruck, aber auf der anderen Seite auch zu dem sogenannten »elektronischen Look«, der SDTV-Videoaufnahmen anhaftet. Dies ist ein wesentlicher Aspekt bei der

Betrachtung des Phänomens »Filmlook«.

Auch dem 16-mm-Film kann bei der Abtastung ein — wenn auch geringes — DTL-Signal zugesetzt wer-

grund der hohen Pixel-Auflösung des CCDs (äquivalent zu 2K) ist keine DTL-Korrektur notwendig, um einen absolut scharfen Bildeindruck zu vermitteln; ein entscheidender Schritt

rund doppelt so hohe zeitliche Auflösung erzielt, die jedoch andererseits auch unerwünschte Zeilensprung-Artefakte mit sich bringt (Verringerung der vertikalen Auflösung, Zeilenflimmern etc.), die dem Film und der 25p-HD-

Medium / Format	Film		Video	
	35mm	16mm / S16	DVW-790WSP Digital Betacam SDTV	HDW-F900 HDCAM HD-Video
Bilderzeugung	Vollbild 25 B/s		2 Halbbilder 50 Hz / 2:1	Vollbild 25p
Bewegungsauflösung	niedrig (shuttering)		hoch	niedrig (shuttering)
Schärfentiefe	gering	identischer Schärfentiefebereich (S35mm = -2F stops)		
Empfindlichkeit (t=1/50s)	je nach Filmmaterial 50 – 800 ASA		F=9/2000 lux 500 ASA	F=10/2000 lux 250 ASA
Schärfe / Auflösung	VISION 200T: 30 L/mm (100%) 70 L/mm (50%)		bis 5,75 MHz (*) 20 L/mm (100%) 30 L/mm (50%)	bis 27,5 MHz 30 L/mm (100%) 74 L/mm (40%)
Pixelauflösung (Abtastung)	1828 x 1332 (2K bei 1:1,66)	720 x 576 SDTV (16:9)	1038 x 594 (16:9)	1920 x 1080 (16:9)
Bildstandfehler	vorhanden		nicht vorhanden	
Farbaufzeichnung	RGB Aufzeichnung- u. Abtastung		Komponentenaufzeichnung Y mit voller Bandbreite, Farbunterabtastung (halbe Bandbreite)	
visueller Körnigkeits- eindruck / Rauschen	abhängig vom Filmmaterial 35mm weniger stark als 16mm • 50 ASA Filmmaterial: gering • 800 ASA Filmmaterial: hoch		absolut "clean" kein Rauschen (62 dB)	absolut "clean" kein Rauschen (54 dB)
Dynamik	10-11 Blenden		8 Blenden	9 Blenden
Spitzlicht-Wiedergabe	hervorragend		eingeschränkt	befriedigend / gut
Low-Light	kritisch		sehr gut	

(*) hierbei wird von einer MTF-Kurve der DVW-790WSP ausgegangen, die 3,5 MHz mit vollen 100% Signalamplitude auflöst und 5 MHz mit 65% (im 16:9-Format / ohne DTL-Korrektur).

den, damit das Bild scharf erscheint. Aufgrund der wesentlich weiteren MTF-Kurve des Filmmaterials ist, im Vergleich zu SDTV-Video, hier der Einsatz der DTL-Korrektur jedoch wesentlich schwächer ausgeprägt.

35-mm Filmmaterial in 2K-Abtastung kann gänzlich ohne DTL-Korrektur auskommen, es entsteht in jedem Fall ein absolut scharfes Bild.

Die 25p-HD-Videotechnik kann dem (35 mm) Film absolut gleichgesetzt werden, da hier die generelle Empfehlung lautet, die DTL-Korrektur gänzlich abzuschalten. Auf-

grund der hohen Pixel-Auflösung des CCDs (äquivalent zu 2K) ist keine DTL-Korrektur notwendig, um einen absolut scharfen Bildeindruck zu vermitteln; ein entscheidender Schritt

des HD-Videomaterials in Richtung »Filmlook«. Ein weiterer Aspekt des »Filmlooks« ist die Art der Bilderzeugung bzw. die daraus resultierende Bewegungsauflösung. Hierbei unterscheidet sich SDTV-Video elementar von Film und 25p-HD-Video: bei SDTV-Video wird das Vollbild in 2 Halbbilder aufgespalten und aufgezeichnet, die zeitlich genau um 1/50s zueinander versetzt und kammartig miteinander verschachtelt sind (2:1 Interlace-Verfahren). Dadurch wird eine im Vergleich zu Film (mit 24 bzw. 25 Bildern/Sek.)

Die HD-Kamera HDW-F900 weist gegenüber dem Digital-Betacam-Gerät DVW-790WSP einen erweiterten Dynamikbereich auf, der immerhin 9 Blendenstufen umfasst und damit nur knapp dem Belichtungsumfang des Films unterliegt.

Auf Grund der Gradations-Charakteristik von Filmmaterial können Informationen im Spitzlichtbereich wesentlich differenzierter erfasst werden. Andererseits bietet Video eine sehr viel bessere Durchzeichnung im Low-Light-Bereich, wo der Film seine Schwächen offenbart. Video verhält sich wie »Umkehrfilm« in der Kamera und bedarf einer optimalen Aussteuerung (Belichtung), um nicht Gefahr zu laufen, Spitzlichter im Clipping-Bereich zu platzieren. In diesem Punkt ist die 25p-HD-Videotechnik momentan dem Film noch unterlegen, doch auch hieran wird bei der HDW-F900 gear-

teuert. Die HD-Kamera HDW-F900 weist gegenüber dem Digital-Betacam-Gerät DVW-790WSP einen erweiterten Dynamikbereich auf, der immerhin 9 Blendenstufen umfasst und damit nur knapp dem Belichtungsumfang des Films unterliegt.

Auf Grund der Gradations-Charakteristik von Filmmaterial können Informationen im Spitzlichtbereich wesentlich differenzierter erfasst werden. Andererseits bietet Video eine sehr viel bessere Durchzeichnung im Low-Light-Bereich, wo der Film seine Schwächen offenbart. Video verhält sich wie »Umkehrfilm« in der Kamera und bedarf einer optimalen Aussteuerung (Belichtung), um nicht Gefahr zu laufen, Spitzlichter im Clipping-Bereich zu platzieren. In diesem Punkt ist die 25p-HD-Videotechnik momentan dem Film noch unterlegen, doch auch hieran wird bei der HDW-F900 gear-

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. Keine Gewähr für Vollständigkeit und Richtigkeit, keine Haftung für Fehler und Irrtum.

beitet und es wird in naher Zukunft möglich sein, einen Kontrastumfang von 10 Blendenstufen darzustellen. Die Differenz zum Film verwischt bzw. verringert sich zunehmend.

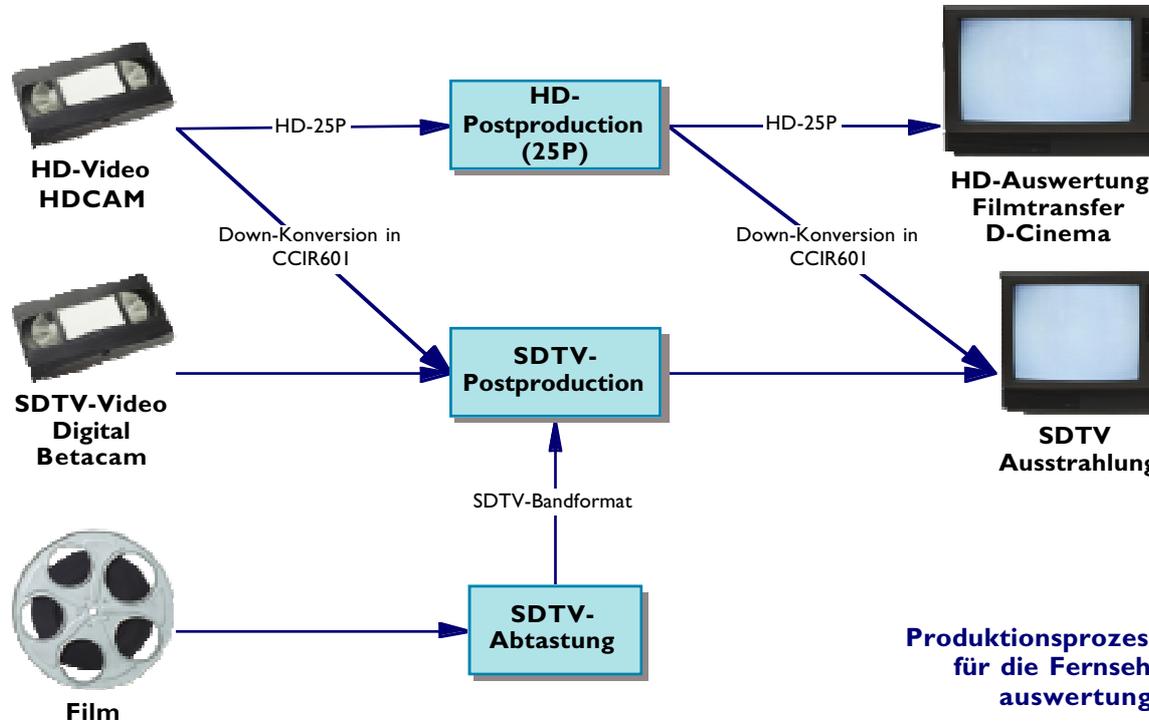
ponentenformat, wobei das Y-Signal mit der dem jeweiligen System immanenten, maximalen Auflösung und die Farbdifferenzsignale mit halber Bandbreite aufgezeichnet werden.

se (vorausgesetzt man verwendet keine elektronische Signalverstärkung).

Charakteristisch für Filmmaterial ist dagegen dessen Körnigkeit, die sich im TV-Bild als Rauschen bemerkbar macht.

Bei manchen Produktionen wird das Element der »Körnigkeit« bewusst als gestalterisches Mittel eingesetzt, obgleich es rein objektiv betrachtet als Artefakt des Films zu werten ist. Warum sonst wird bei Filmproduktionen in aller Regel versucht, für jede Szene das Filmmaterial mit der geringsten Empfindlichkeit einzusetzen und weshalb greift man zu elektronischen Komponenten bei der Abtastung, mit denen sich die visuelle Körnigkeit reduzieren lässt (»Kornfresser«, »Noise-Reducer«)?

Produktionsprozess für die Fernsehauswertung.



Bildstandfehler sind eine charakteristische Größe beim Film, spielen aber bei der Darstellung auf dem TV-Schirm keine so entscheidende, qualitätsmindernde Rolle wie bei der Projektion im Kino. Das Bild auf dem TV-Schirm wird nicht annähernd so stark nachvergrößert und die in der Filmbearbeitung erfolgenden Kopierprozesse entfallen, da das Kameranegativ in der Regel direkt abgetastet wird. Trotzdem sind Bildstandfehler wahrnehmbar und die Frage bleibt offen, ob nicht diese, wenn auch geringe Schwankung des Bildes in der Vertikale, einen weiteren Baustein des »Filmlook« darstellt.

In Bezug auf die Farbaufzeichnung unterscheidet sich der Film grundlegend von der Videotechnik. Im Filmbereich handelt es sich sozusagen um ein RGB-System, wobei alle drei Farbinformationen mit voller Auflösung (videotechnisch ausgedrückt: mit voller Bandbreite) erfasst werden. Im Videobereich erfolgt die Signalerzeugung zwar auch nach dem RGB-System, die weitere Aufzeichnung erfolgt jedoch jeweils im Kom-

Man muss jedoch auch die jeweils anschließende Produktionskette in Betracht ziehen. Speichert der Film auch alle drei Farbsignale mit voller Bandbreite und wird beim Abtastvorgang auch hier entsprechend verfahren, so folgt doch spätestens nach der Abtastung die Speicherung auf Band. Hier wird heute in der Regel Digital Betacam oder ein vergleichbares Bandformat aus dem SDTV-Bereich zur Aufzeichnung und zur späteren Post-Production eingesetzt. Die Aufzeichnung erfolgt also in diesem Arbeitsschritt ebenfalls im Komponentenformat, mit jeweils reduzierter Bandbreite der Farbdifferenzsignale. Von dieser Seite aus betrachtet bestehen dann letztendlich doch wieder äquivalente Verhältnisse für beide Aufzeichnungsverfahren. (siehe auch Schaubild »Produktionsprozess«).

Als letzter Aspekt des »Filmlook« bleibt die Betrachtung der visuellen Körnigkeit bzw. des Rauschanteils im Bild. Hier sind die digitalen Videoformate (HDCAM oder auch Digital Betacam) klar im Vorteil und liefern weitgehend rauschfreie Ergebnis-

keit einzusetzen und weshalb greift man zu elektronischen Komponenten bei der Abtastung, mit denen sich die visuelle Körnigkeit reduzieren lässt (»Kornfresser«, »Noise-Reducer«)?

Andererseits könnte der »clean« also weitgehend rausch- und absolut bildstandfehlerfreie Bildeindruck der Videoaufzeichnung nicht auch eine Ursache dafür sein, dass man die Videoaufzeichnung prinzipiell anders wahrnimmt als Film.

Eine letztendlich eindeutige Aussage zum »Filmlook« kann auch hier nicht gegeben werden; es ist andererseits aber offensichtlich, dass das HD-Videosystem (25p mit HDW-F900) bereits sehr nahe am »Filmlook« liegt, was visuelle Vergleichstests und zahlreiche Produktionen, sowohl für die TV- als auch für die Kinoauswertung, eindrucksvoll belegen.