

Gisbert Hochgürtel

24p

Digitale Kinematographie
mit der HDW-F900

**Ein technologischer Vergleich zwischen
Film- und 24p-HDCAM-Videoproduktion**



Gisbert Hochgürtel

- 24p -

Digitale Kinematographie mit der HDW-F900

Ein technologischer Vergleich zwischen Film-
und 24p-HDCAM-Videoproduktion

mediabook Verlag

mediabook Verlag

Dipl.-Ing. Andreas A. Reil
Grabenstraße 5
D – 55234 Gau-Heppenheim

Telefon (0 67 31) 49 67 91

Fax (0 67 31) 49 67 92

eMail info@mediabook-verlag.de

Website www.mediabook-verlag.de

ISBN 3 - 932972 - 12 - 0

Danksagung

An aller erster Stelle möchte ich mich bei meiner Familie, meiner Frau Irmgard und Tochter Isabelle, für ihre tatkräftige Unterstützung und großes Verständnis bedanken, da dieses Buchprojekt doch auch große zeitliche Opfer forderte.

Darüber hinaus gilt mein Dank meinen lieben Kollegen in Köln, den Herren J. Friedrich, L. Kippels, F. Gliesche und M. Kapek, die mir manch hilfreichen Tipp gaben und mir internes Schulungsmaterial zugänglich machten.

Inhaltsverzeichnis

Vorwort	8	2.3.1 Die Menüsteuerung	52
Einleitung	10	2.3.2 OPERATION Menü-Ebene	54
Physiologische Grundlagen	13	2.3.3 PAINT Menü-Ebene	57
1.1 Aufbau des menschlichen Auges	14	2.3.4 MAINTENANCE Menü-Ebene	62
1.2 Hellempfindung und Empfindlichkeit	16	2.3.5 FILE Menü-Ebene	63
Fovea Centralis	17	2.3.6 DIAGNOSIS Menü-Ebene	64
1.3 Auflösungsvermögen	18	2.4 HDW-F900: Technische Spezifikationen	65
1.4 Farbsehen	20	2.5 HDW-F900-Panavision	66
1.5 Identifikationstäuschung	21	Filmaufzeichnung	69
1.6 Visionspersistenz	22	3.1 Das Prinzip der Belichtung des Negativfilms	70
1.7 Phänomene des Sehprozesses	25	3.2 Auflösungsvermögen / Schärfleistung	74
1.7.1 Laterale Hemmung	25	3.3 Filmkörnigkeit	75
1.7.2 Farb-Reizleitung	26	3.4 DIR-Kuppler bei Farbnegativ-filmen	77
Der 24p-Camcorder	29	3.4.1 Intralayer-Effekte	78
2.1 Der Kamerateil	31	Beeinflussung der Körnigkeit	78
2.1.1 Der optische Block	31	Beeinflussung der Schärfenleistung	78
Der Objektivanschluss	32	3.4.2 Interlayer-Effekte	79
Die optische Filtereinheit	32	Verbesserung der Farbreinheit	80
Das Farbteilersystem	34	Erhöhung von Farbbrillanz und Belichtungsspielraum	81
2.1.2 CCD-Bildwandler	36	3.5 Farbproduktion	82
V-Smear Effekt	37	Aufnahmetechnik im Vergleich	85
Die Lichtempfindlichkeit der HDW-F900	38	4.1 Die Optik an der Kamera	86
CCD-Abtastung und Bildraten	38	4.1.1 Brennweite und Bildwinkel	86
Besonderheiten der HD-CCDs der HDW-F900	38	Formel zur Berechnung der Bildwinkel	87
2.1.3 Die Analog-/Digitalwandlung	40	4.1.2 Die Schärfentiefe	88
2.1.4 Das digitale Signal-processing	42	4.1.3 Der zulässige Zerstreuungskreisdurchmesser	91
2.2 Der Rekorderteil	45	4.1.4 Die Grenzauflösung des Objektivs	95
2.2.1 HDCAM-Format	45		
2.2.2 HDCAM-Bänder	50		
2.3 Das Camcorder-Menüsystem	51		

4.1.5 Cine Style Objektive zur HDW-F900	96	5.1.1 Bildaufnahme (Akquisition)	140
4.2 Empfindlichkeit	98	Lichtsetzung und Bildkontrolle am Set	140
4.2.1 Maßnahmen zur Empfindlichkeitssteigerung	100	Objektive zur HDW-F900	141
4.2.2 Maßnahmen zur Empfindlichkeitsreduktion	103	Einsatz von Filmobjektiven	141
4.3 Schärfe und Auflösungsvermögen	105	Schärfentiefe	143
4.3.1 Filmbereich	105	Lippensynchrone Audio-Aufzeichnung	143
Die Filmemulsion	105	Rohmaterial und Aufzeichnungskapazität	145
Der Kopier-Prozess	106	Konzeptionelle Unterschiede der Kamerasysteme	147
Die elektronische Abtastung mit 2K	107	Das Suchersystem	148
Das mechanische System	108	5.1.2 Postproduction	149
4.3.2 HD 24p-Videobereich	109	5.1.3 Distribution	150
HD-CCD-Bildaufnehmer	109	5.2 Beispiel eines Kostenvergleiches	151
Signalverarbeitung	111	5.2.1 Leihkosten des Equipments (Film / Video)	153
HDCAM Aufzeichnungsverfahren	112	5.2.2 Rohmaterial (Film / Video)	153
4.3.3 Das Auflösungsvermögen der gesamten Abbildungskette	112	5.2.3 Laborkosten und Abtastung (nur Film)	154
4.4 Kontrastverhalten und Gammakurve	116	5.2.4 Digitale Postproduction	155
4.5 Farbproduktion	120	5.2.5 Ausbelichtung auf Film	155
4.6 Signal-/ Rauschabstand & Körnigkeit	123	5.2.6 Distribution der Kinokopie und Projektion	156
4.7 Bildstandfehler	124	5.2.7 Das D-Cinema	157
4.8 Belichtungszeit	128	5.3 Produktionserfahrungen mit 24p	159
4.8.1 Verkürzung der Belichtungszeit	128	5.3.1 Musik-Video <i>Ground Beneath Her Feet</i>	159
4.8.2 Verlängerung der Belichtungszeit	129	5.3.2 Kinofilm <i>Rave Macbeth</i>	161
4.9 Bildfrequenzen	130	5.3.3 Fernsehspielfilm <i>Tatort: Bienzle und der Todesschrei</i>	164
4.10 Bewegungsunschärfe	131	Zusammenfassung & Ausblick	167
4.11 Der Filmlook	132	Bildnachweis	173
Produktionstechnik im Vergleich	139	Schriftum	174
5.1 Unterschiede im Handling / Operating	140	Index	176

Vorwort

Gäbe es eine Hitliste der meist verwendeten Schlagwörter im Broadcast-Bereich zu Beginn des neuen Millenniums, würde das Synonym **24p** sicher einen der ganz oberen Plätze auf dieser Rangliste einnehmen.

Dabei besagt diese Terminologie nichts weiter, als dass es sich um 24 B/s handelt, die progressiv erzeugt wurden. In der Broadcast- und Filmbranche ist der Begriff **24p** jedoch mit weit mehr Inhalt besetzt, als die nackten Zahlen für Bildrate und Abtastung alleine auszudrücken vermögen. **24p** steht für ein neues Format, eine neue Produktionsweise für Film- wie auch für TV-Produktionen und hat somit die traditionelle Sicht- und Arbeitsweise in der Branche nachhaltig beeinflusst.

Auf zahlreichen Fachsymposien, Firmenveranstaltungen sowie nationalen und internationalen Messen war das Schlagwort **24p** ständig präsent und wurde vielfach diskutiert und kommentiert. Wo immer der Begriff auch auftauchte, er liess keinen Betroffenen unberührt und sorgte für Emotionen...

Dieses Buch ergründet das Phänomen **24p** von der sachlichen Seite her, dabei wird detailliert auf das *neue Format* eingegangen, um, soviel sei bereits jetzt vorweggenommen, letztendlich festzustellen, dass alles gar nicht so revolutionierend ist, wie es vielfach dargestellt wird. Allerdings stellt das neue Format eine interessante und vor allem qualitativ hochwertige Alternative zum traditionellen Film dar.

Das Buch richtet sich in seiner Darstellung an alle, die mit diesem neuen Produktions-Werkzeug (neudeutsch auch *Tool* genannt) umgehen müssen oder sich auch nur von der technischen Seite dafür interessieren. Hierbei wird bewusst der Sony HDW-F900-Camcorder in den Mittelpunkt gestellt, denn er ist erste Camcorder, der eine Aufzeichnung im **24p**-Format mit 2K-Filmauflösung ermöglicht. Kameraleute werden hier einen technologischen Vergleich zum vertrauten Medium Film finden sowie auch konkrete

Bedienungshinweise zum Camcorder für die tägliche Praxis. Produzenten und Regisseure finden hier Aussagen zu den Möglichkeiten aber auch den Limitationen, die dieses neue Format mit sich bringt.

Ich wünsche mir, dass dieses Buch zur Versachlichung der Diskussion um **24p** beiträgt und für alle Benutzer zu einem universellen Nachschlagwerk zum Themenbereich *Digitale Kinematographie* wird.

Gisbert Hochgürtel (im Mai 2002)

Schriftum

Die hier aufgeführten Nummern entsprechen den Fussnoten im Text

- 1 U. Schmidt: Professionelle Videotechnik / 2. Auflage / S. 9ff
- 2 J. Webers: Handbuch der Film- und Videotechnik / 3. Auflage / S. 42ff
- 3 U. Schmidt: Professionelle Videotechnik / 2. Auflage / S. 9ff
- 4 Bergmann, Schäfer: Lehrbuch der Experimentalphysik (Band 3: Optik) / 6. Auflage
- 5 U. Schmidt: Professionelle Videotechnik / 2. Auflage / S. 9ff
- 6 H. Malvedy in Fernseh- und Kinotechnik: „Firmenprospekte – Unverständliches und Verständnislosigkeit“/ 4. Teil / Nr. 10-89 / S. 535ff.
- 7 K. D. Solf: Fotografie / erweiterte Ausgabe 1980 / S. 160ff.
- 8 Stefan Neudeck: [www.filmtechnik-online.de /filmtechnik / index.html](http://www.filmtechnik-online.de/filmtechnik/index.html)
- 9 Möllering/Slansky: Handbuch der professionellen Videoaufnahme / Originalausgabe März 1993 / S. 293ff.
- 10 ebenda / S. 77ff
- 11 EBU Technical Document 3249; September 1995: „Measurement and Analysis of the performance of film and television camera lenses“
- 12 Prof. G. Schröder: Technische Fotografie / S. 104ff.
- 13 Möllering/Slansky: Handbuch der professionellen Videoaufnahme / Originalausgabe März 1993 / S.123ff
- 14 Aktuelle Datenblätter der „EASTMAN KODAK Company“
- 15 N. Bolewski in FKT-Magazin / Ausgabe 3/2002 / S. 124ff. „Auflösungsvermögen von 35 mm-Filmkopien für die Wiedergabe im Filmtheater“
- 16 Möllering/Slansky: Handbuch der professionellen Videoaufnahme / Originalausgabe März 1993 / S.165ff
- 17 Aktuelle Datenblätter der „EASTMAN KODAK Company“
- 18 Bergmann, Schäfer: Lehrbuch der Experimentalphysik (Band 3: Optik) / 6. Auflage

- 19 International Telecommunication Union (ITU) / Ad-Hoc Group on D-Cinema of the Steering Committee of Study Group 6/ Document 6SCOM: „35 mm-Cinema Film Resolution Test Report“
- 20 ebenda
- 21 A. Kaiser et all in SMPTE-Journal, Juni 1985: „Resolution Requirements for HDTV based upon the performance of 35 mm Motion Picture Films for Theatrical Viewing“
- 22 Aktuelle Datenblätter der „EASTMAN KODAK Company“
- 23 Broschüre zur ARRI 535B
- 24 KODAK: „Produktübersicht Film“ / Stand: 1. Januar 2002 (ET12.2001)
- 25 ebenda
- 26 E. Nagy und H.G. Dicks in „Film & TV-Kameramann“: „Phedon Papamichael“ / Ausgabe 8-2001 / S. 9ff.
- 27 Roman Geib in Professional Production: „Unter Ravern“ / Ausgabe 09-2001 / S. 20ff
- 28 C. Gebhard und G. Voigt-Müller in Film & TV-Kameramann: „HD-Produktion in der Diskussion“ / Ausgabe 8-2001/ S. 132ff.
- 29 A. Frowein in „CUT“: Ein Fall für 24p / Ausgabe 9-2001 / S. VIII ff.
- 30 Professional Production, Ausgabe 04/02: „Eine neue Digital-Definition“ / S. 12 ff.

Index

A

Ad-Hoc Group der International
Telecommunication U ... 127

Angenieux/Zeiss ... 57
Angenieux/Zeiss Adapters CLA 35 HD ... 57

ARRI ... 129
Arriflex 16 SR-3 ... 147
Arriflex 435 ... 125, 162
Arriflex 435S ... 112
Arriflex 535B ... 147, 175

ARRI/Carl Zeiss
Prime Lens ... 90

C

Canon ... 96
CCIR-601 ... 151
circle of confusion ... 92
Colourmatching ... 84, 121, 124, 150,
155, 169

D

D-Cinema ... 10, 114, 126, 150, 152,
157, 175
Detail-Schaltung ... 26
Digital-Betacam-Camcorder ... 147
DIR-Kuppler ... 25, 77, 78, 79, 80, 81,
82, 106
DTL-Korrektur ... 109, 110, 134, 135
DVD-R ... 150, 157

E

Enhanced Clear Scan ... 61

F

Farbspektrum ... 33, 82
Filmlook ... 132, 133, 134, 135, 136,
138
Filterrad ... 33, 34, 52, 103, 104
Fovea Centralis ... 15, 17, 18, 20, 26

Fujinon ... 96
35mm Cinema Film Resolution Test
Report ... 127

G

Gain
Gain down ... 103, 104
Gain-Schalter ... 103
Gain-Selection ... 41
Gain up ... 101, 104, 140
Gammakurve ... 41, 58, 59, 60, 116,
117, 118, 119, 120, 169
Goldbergbedingung ... 116
Gratioletsche Sehstrahlung ... 14

H

Halbbild ... 22, 23, 24, 39, 40, 48,
131, 135
HD-SDI ... 45
HD-SDI Ausgang ... 45, 144
HD-Videobeam ... 152, 157, 170
HDW-750 ... 171
High-Definition Television ... 10

I

Internegativ ... 114
Irrelevanz-Reduktion ... 46

K

Kanteneffekt ... 25, 78, 79
KODAK ... 98, 154
Vision 200T ... 100, 111, 113, 114, 153
Vision 250D ... 102
Vision 320T ... 73, 82, 84, 100, 106, 111
Vision 500T ... 106
Vision Color Print Film ... 156
Vision Negativfilm ... 117
Vision Premier Color Print Film ... 156
Wratten Filter Nr. 85 ... 102
Kunstlicht ... 33, 55, 98, 102, 105

L

Laterale Hemmung ... 25

Lucas, George ... 159

M

Machsche Streifen ... 25

Media! AG ... 161

Memory Stick ... 44, 56, 62, 63

Minolta Spotmeter ... 100

N

NAB ... 171

NAB 2001 ... 159

ND-Filter ... 34, 103, 104

Negativ-Gamma ... 116

NTSC ... 21, 23, 40, 45, 121, 151

NTSC 3.58 ... 151

P

Panavision ... 66, 112, 114, 160

HDW-F900 ... 66

Panaflex Millenium ... 112

Papamichael, Phedon ... 160

Picture Inversion Boards ... 57

PL-Bajonett ... 97

Pre-Clip ... 41

Pre-Knee ... 41

Pre-Processing ... 41

Prime Lens ... 96, 97, 141

Q

Quantisierung ... 42, 45, 49, 111,
120, 121, 143

R

Rauschabstand ... 123, 124, 169

Rave Macbeth ... 162

Retina ... 15

S

Schärfentiefe ... 33, 35, 66, 88, 89,
90, 91, 92, 94, 97, 141, 143,
169, 172

SDI ... 151

16 mm ... 89, 90, 111, 117, 130, 132,
141, 145, 146, 147, 164, 165,
166

Filmkamera ... 90, 132, 145, 147

S16 ... 143, 164, 165

Segmented Frame ... 48

Segmented Frame Technologie ... 39, 49

Shading-Korrektur ... 41

Shutter ... 61, 67, 98, 99, 104, 129

Shutter-Funktion ... 61, 102, 104, 128, 129

Shutter-Schalter ... 61

Shuttereffekt ... 131, 132

Shuttergeschwindigkeit ... 101, 104

Sicherheitscache ... 149

Signalverstärkung ... 55, 56, 101, 138

Star Wars ... 159

SWR ... 164

T

Tungsten Light ... 33

V

Videolook ... 26

24p-Master ... 151, 170

W

Weber-Fechner-Gesetz ... 73

Wenders, Wim ... 159

White Balance ... 41

Widescreen ... 10

Z

Zeiss ... 90, 96, 97, 142

2K-Filmauflösung ... 126, 172

Bild 8

Aufbau eines Farbteilerprismas für eine CCD-Kamera

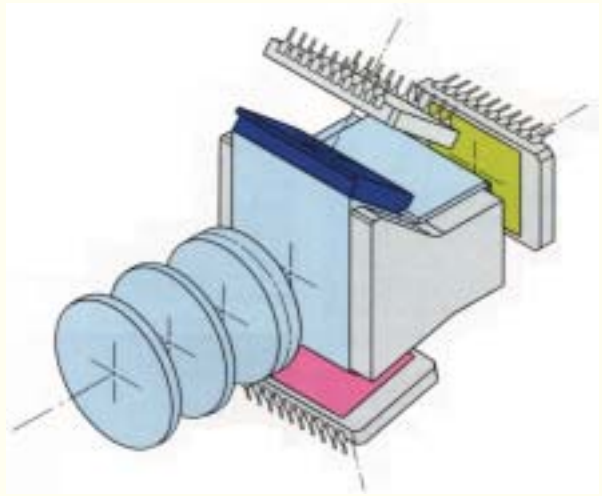


Bild 9

Objektiv der Lichtstärke 1:1,2 an einem Prismensystem der Lichtstärke 1:1,4

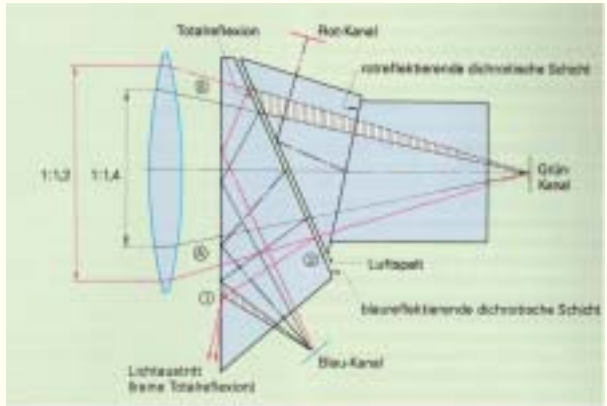
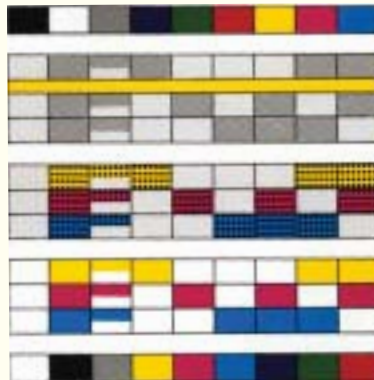


Bild 18

Das Prinzip der Belichtung des Farb-Negativfilms



Original-Vorlage

Belichtung

Bildung von Latentbildkeimen je nach Intensität des Lichteinfalls

Farbentwicklung

Bildung des Silberbildes, gleichzeitig kuppelt der eingelagerte Farbstoff

Bleich- und Fixierbad

Lösung des Silberbildes, zurück bleibt nur das (komplementärfarbene) Farbstoffbild.

24p

Digitale Kinematographie mit der HDW-F900

24p ist das große Schlagwort der Film- und Broadcastbranche zu Beginn des neuen Millenniums. Dabei besagt diese Bezeichnung im technischen Sinne nicht mehr, als dass 24 Bilder pro Sekunde progressiv abgetastet bzw. dargestellt werden.

Die HDW-F900 von Sony war der erste HD-Camcorder, der dieses Format, kurz als 24p bezeichnet, unterstützt. Sie ist die erste portable Videokamera, die nun qualitätsmäßig in Regionen vorstößt, die bislang traditionell ausschließlich dem Film vorbehalten war.

Das Buch ist all denen eine wertvolle Hilfe, die Produktionen in 24p drehen wollen und wendet sich in erster Linie an Kameraleute, Produzenten oder kurz an all diejenigen, die sich möglichst umfassend über 24p informieren möchten. Es beleuchtet beide Formate, den 16- bzw. 35 mm-Film und auch das neue 24p-Format, wie es in der HDW-F900 heute angewandt wird, und vergleicht deren Performance und Möglichkeiten. Es versteht sich als Brücke zwischen der traditionellen Film- und hochmodernen HD-Videoaufzeichnung.

Dieses Buch ist für alle Leser interessant, die sich für das neue Format 24p und dessen Möglichkeiten interessieren.

Der Autor

Dipl.-Ing. Gisbert Hochgürtel (Produkt-Manager bei Sony Deutschland, Köln für Broadcast-Kameras und -Camcorder) gilt als ausgesprochener Fachmann für die HD-Technologie und ist durch seine zahlreichen Vorträge zu diesem Thema der Fachwelt bereits seit Jahren bekannt.



Gisbert Hochgürtel

ISBN 393297212-0



9 783932 972126



44.-

ISBN 3-93 29 72-12-0

Preis € 44,00

mediabook Verlag

www.mediabook-verlag.de

The HDW-F900R, like the F900, continues to excel at what it does best: capturing high-end, film-like imagery that meets the most rigorous broadcast standards. And it does so with the ease and control of shooting 35mm--without film's higher cost. That's something the most tricked-out prosumer minicam can only dream about. The HDW-F900R records up to 50 minutes onto a small HDCAM tape when shooting in 24P mode. Maximum record durations at 50i and 59.94i are 48 minutes and 40 minutes. Dual Optical Filter Wheel. Sony HDW F900R HDCAM Camcorder. Rent for \$350.00 per day. In combination with its renowned 24P capability and attractive cost efficiency, all of these great functionalities make the HDW-F900R the perfect solution for shooting television series, documentaries, commercials, as well as motion pictures. Features. HAD sensor technology The HDW-F900R uses Hyper HAD sensor technology incorporating the latest FIT sensor and on-chip lens structure. If you're creating narrative short films, it's unlikely you're going to need a grungy call to action. However, it is likely that as a narrative filmmaker, you're going to need sound effects. I have a hard drive solely dedicated to downloaded sound effects. Even so, with thousands to choose from, I still find I never have enough. Suppose you don't have a dedicated collection of sound effects. Now is the time to start building one with 25, 24 bit 96KHz free sound effects. Five ambient SFX. 3 Beat Loops. Film und Kapital book. Read reviews from world's largest community for readers. See a Problem? We'd love your help. Let us know what's wrong with this preview of Film und Kapital by Jürgen Spiker. Problem: It's the wrong book It's the wrong edition Other.