

Digitale Film- und Videotechnik

Eine Einführung für Medientechnik und Filmhochschulen

DAS INHALTS- VERZEICHNIS

» Hier geht's
direkt
zum Buch

Inhalt

Vorwort	V
1 Geschichte	1
2 Wahrnehmung	20
2.1 Lichttechnische Kenngrößen	21
2.2 Das Auge	23
2.3 Helligkeit und Kontrast	28
2.4 Grauwertunterschiede	30
2.5 Farbe	33
2.6 Die Zeitauflösung	37
2.7 Räumlichkeit und Stereoskopie	40
2.8 Die auditive Wahrnehmung	44
3 Das Videosignal und seine Schnittstellen	46
3.1 Analoge Videosignalformen	47
3.1.1 Der Bildaufbau	49
3.1.2 BAS-Signal und Gammakurve	50
3.1.3 Das Farbvideosignal	54
3.1.4 Analoge SD-Signale	57
3.1.5 Analoge HD-Signale	61
3.2 Digitale SD-Signale	62
3.2.1 Der Digitalisierungsprozess	63
3.2.2 Das digitale SD-Komponentensignal	65
3.2.3 Serial Digital Interface	70
3.2.4 Signalkontrolle	70

3.3	Digitale HD-Signale	72
3.3.1	Digitale HD-Schnittstellen	76
3.3.2	HD und 2K	78
3.4	Digitale UHD-Signale	79
3.4.1	UHD-Schnittstellen	84
3.4.2	UHD und HFR	87
3.5	High Dynamic Range (HDR)	90
3.5.1	Übertragungsfunktion und Codewortzuordnung	94
3.5.2	Hybrid Log Gamma	97
3.5.3	Perceptual Quantization (PQ)	100
3.5.4	HDR für Liveproduktionen	104
3.5.5	HDR im Kino	110
3.6	Schnittstellen	111
3.6.1	High Definition Multimedia Interface (HDMI)	112
3.6.2	DisplayPort	115
3.7	IP-basierte Videosignalübertragung	116
3.7.1	Systemarchitektur und Multicast-Routing	117
3.7.2	SDI over IP	122
3.7.3	Pfadredundanz	124
3.7.4	SMPTE ST 2110	125
3.7.5	Network Device Interface	132
3.7.6	Secure Reliable Transport (SRT)	133
4	Videodatenreduktion	137
4.1	Codec und Container	139
4.2	Grundlagen der Datenreduktion	140
4.2.1	Entropiecodierung (Redundanzreduktion)	140
4.2.2	Intraframe-Datenreduktion	142
4.2.3	Interframe-Datenreduktion	146
4.3	Standards zur Videodatenreduktion	148
4.3.1	JPEG und JPEG2000	149
4.3.2	JPEG XS	151
4.3.3	DV (Digital Video)	152
4.3.4	MPEG	153

4.3.5	H.264 (Advanced Video Coding – AVC)	156
4.3.6	H.265 (High Efficiency Video Coding – HEVC)	158
4.3.7	H.266 (Versatile Video Coding – VVC)	160
4.3.8	Google VPx	161
4.3.9	AV1	163
4.3.10	Intermediate-Codecs	164
4.3.11	RAW-Codecs	167
4.4	Containerformate	169
4.4.1	Material eXchange Format (MXF)	170
4.4.2	QuickTime (QT)	171
4.4.3	AAF & OMF	172
4.4.4	Einzelbildformate für das digitale Kino	172
5	Die digitale Film- und Videokamera	175
5.1	Die optische Abbildung	176
5.1.1	Objektivbefestigung und Auflagemaß	178
5.1.2	Die Blende	180
5.1.3	Fokus und Schärfentiefe	181
5.1.4	Brennweite und Abbildungsmaßstab	183
5.1.5	Bild- und Sensorgrößen	186
5.1.6	Crop-Faktor	190
5.1.7	Filter und Defokussierung	191
5.2	Bildwandler	193
5.2.1	CCD-Bildsensoren	194
5.2.2	CMOS-Bildsensoren	195
5.2.3	Dynamikumfang und Dual-ISO	200
5.2.4	HDR-Sensoren	204
5.3	Shutter und Belichtung	204
5.4	Farbbilderzeugung	207
5.4.1	Strahlteiler	207
5.4.2	Mosaikfilter	208
5.5	Signalverarbeitung	210
5.6	Bauformen	214
5.6.1	Kinokameras	215

5.6.2	Dokumentation und Reportage	223
5.6.3	EB-Kameras	226
5.6.4	Studiokameras	228
5.6.5	DSLR und DSLM	233
5.6.6	Sonderformen	237
6	Videodatenspeicherung	240
6.1	Magnetbandaufzeichnung (MAZ)	241
6.2	Optische Datenträger	245
6.3	Festwertspeicher	250
6.3.1	SD-Karten	251
6.3.2	P2, SxS, SR und Codex	253
6.3.3	CFast, XQD und CFexpress	255
6.3.4	Solid State Drives	258
6.4	RAID-Konfigurationen	260
7	Bildwiedergabe	263
7.1	Definition aktiver und passiver Bildwiedergabe	263
7.2	Großbildprojektion	264
7.2.1	LC-Projektoren	266
7.2.2	Reflektive LC-Projektion	268
7.2.3	Spiegelprojektion & Kinoprojektoren	270
7.2.4	Laserprojektion ohne DMD	273
7.3	Flachdisplays	274
7.3.1	LC-Displays	274
7.3.2	OLED-Displays	278
7.3.3	Micro-LED-Displays	281
8	Konventionelle Filmtechnik	283
8.1	Film als Speichermedium	283
8.1.1	Filmschwärzung	284
8.1.2	Farbfilm	286
8.2	Filmformate	288
8.2.1	Filmbreiten	289

8.2.2	Perforation	290
8.2.3	Randkennzeichnung	291
8.3	Filmeigenschaften	293
8.3.1	Belichtung und Schwärzung	293
8.3.2	Kennlinie und Kontrastumfang	294
8.3.3	Farbfilmeigenschaften	298
8.3.4	Lichtempfindlichkeit	299
8.3.5	Filmkorn	300
8.3.6	Auflösungsvermögen	302
8.4	Filmkamera und -projektor	304
8.4.1	Die Filmkamera	304
8.4.2	Filmprojektion	308
8.5	Filmproduktion	313
8.5.1	Filmaufnahme	313
8.5.2	Kopierwerksaufgaben	315
8.5.3	Der Filmschnitt	320
8.6	Transfer in die digitale Ebene	322
8.6.1	Die Bildauflösung	323
8.6.2	Die Grauwertauflösung	324
8.6.3	Filmabtaster	327
8.6.3.1	Filmabtastung bildpunktweise	329
8.6.3.2	Filmabtastung zeilenweise	330
8.6.3.3	Filmabtastung bildweise	332
8.7	Filmbelichtung	334
8.7.1	CRT-Belichter	335
8.7.2	Laserbelichter	335
8.8	Konventioneller Filmtton	336
8.8.1	Magnettonverfahren	339
8.8.2	Lichttonverfahren	339
8.9	Mehrkanaltonverfahren	341
8.9.1	Dolby Stereo	342
8.9.2	Dolby Digital	343
8.9.3	DTS und SDDS	345

9	Digital Cinema	347
9.1	Systemspezifikation der DCI	348
9.1.1	Bildtechnische Vorgaben	349
9.1.2	Audiotechnische Vorgaben	353
9.1.3	Aufbau des Digital Cinema Packages (DCP)	354
9.1.4	Digitale Wiedergabesysteme	356
9.2	3D-Kino	359
9.2.1	Polarisationsverfahren	362
9.2.2	Shutter-Verfahren	364
9.2.3	Dolby 3D	365
9.2.4	3D-Produktion	366
9.2.5	3D-Postproduktion	368
9.3	Immersive Audioformate	369
10	Postproduktion	373
10.1	Digitale Schnittsysteme	376
10.1.1	Zentrale Elemente des Schnittsystems	380
10.1.2	Optionen zum Einfügen neuer Clips	383
10.1.3	Feinschnitt und Trimming	384
10.1.4	Keyframes und Effekte	386
10.1.5	Audio und Zusatzfunktionen	387
10.1.6	Rendering und Export	389
10.2	Farbkorrektur und Color-Grading	391
10.2.1	Nodebasierter Prozess	393
10.2.2	Kontrollwerkzeuge und Color-Checker	396
10.3	Compositing-Systeme	399
10.4	Computeranimation	407
10.5	Schlusswort	410
	Literaturverzeichnis	411
	Index	415