

Ulrich Schmidt

Professionelle Videotechnik

Analoge und digitale Grundlagen
Signalformen
Bildaufnahme
Wiedergabe
Speicherung
Filmtechnik
Fernsehtechnik
Signalverarbeitung
Studiotechnik

3., aktualisierte und erweiterte Auflage

Mit 799 Abbildungen und 62 Tabellen



Springer

Inhaltsverzeichnis

1	Entwicklungsgeschichte	1
2	Das analoge Videosignal	6
2.1	Licht und Wahrnehmung	6
2.1.1	Fotometrische Größen	8
2.1.2	Die Lichtempfindung	10
2.2	Das S/W-Videosignal	13
2.2.1	Der Bildaufbau	13
2.2.2	Das Bildsignal	20
2.2.3	Austastlücken	22
2.2.4	Synchronsignale	23
2.2.5	Das BAS-Signal	25
2.2.6	Signalanalyse	29
2.2.7	Videosignalübertragung im Basisband	35
2.3	Das Farbsignal	42
2.3.1	Farbe und Wahrnehmung	43
2.3.2	Farbmischung	46
2.3.3	Farbmetrische Größen	48
2.3.4	Das RGB-Signal	53
2.3.5	Das Komponentensignal	54
2.3.6	Das Farbsignal mit Farbhilfsträger	59
2.3.7	Farbfernsehnormen	65
2.3.8	Farbsignalhierarchie	75
2.4	Signalkontrolle	79
2.4.1	Betriebsmesstechnik	80
3	Das digitale Videosignal	88
3.1	Digitale Signalformen	88
3.2	Grundlagen der Digitaltechnik	89
3.2.1	Digitalisierung	90
3.2.2	D/A-Wandlung	96
3.2.3	Digitale Signalübertragung im Basisband	97
3.3	Digitale Videosignale	103
3.3.1	Digital Composite Signal	103
3.3.2	Digital Component Signal	105
3.3.3	Schnittstellen	112
3.3.4	Auxilliary Data	115

3.4	HDTV-Signale	118
3.4.1	HDTV analog	118
3.4.2	HD digital	120
3.5	Videodatenreduktion	122
3.5.1	Grundlagen	122
3.5.2	DPCM	126
3.5.3	DCT	129
3.5.4	Wavelet-Transformation	135
3.6	JPEG	137
3.7	Der DV-Algorithmus	139
3.8	MPEG	141
3.8.1	MPEG-Videocodierung	142
3.8.2	MPEG-Audio	152
3.8.3	MPEG-Systems	158
3.9	Multimedia-Standards	162
3.9.1	Kompressionsstandards der ITU	162
3.9.2	Fileformate für professionelle Anwendungen	162
3.9.3	Fileformate im Heimanwenderbereich	163
4	Fernsehsignalübertragung	164
4.1	Analoge Modulationsverfahren	164
4.1.1	Multiplexverfahren	164
4.1.2	Amplitudenmodulation (AM)	166
4.1.3	Frequenzmodulation (FM)	169
4.2	Fernsehbegleitsignale	171
4.2.1	Fernsehbegleitton	171
4.2.2	Signale in der Vertikalaustastlücke	173
4.3	Analoge Übertragungsverfahren	177
4.3.1	Terrestrische Ausstrahlung	178
4.3.2	Satellitenübertragung	181
4.3.3	Kabelfernsehen	185
4.4	Verbesserte analoge Fernsehsysteme	188
4.4.1	PALplus	189
4.4.2	MAC	192
4.4.3	HDTV analog	194
4.5	Digitale Modulationsverfahren	196
4.5.1	Phase Shift Keying PSK	197
4.5.2	Quadraturamplitudenmodulation QAM	198
4.5.3	Orthogonal Frequency Division Multiplex OFDM	199
4.6	DVB	203
4.6.1	Fehlerschutz	204
4.6.2	Digitales Satellitenfernsehen DVB-S	206
4.6.3	Digitales Kabelfernsehen DVB-C	209
4.6.4	Digitales terrestrisches Fernsehen DVB-T	211
4.6.5	Data Broadcasting	214
4.6.6	DVB Endgeräte	215
4.6.7	Neue digitale Videodienste	219

4.7	Internet	220
4.7.1	Internet-Grundlagen	220
4.7.2	Netzwerke	221
4.7.3	Internet-Protokolle	222
5	Filmtechnik	224
5.1	Film als Speichermedium	224
5.1.1	Die Filmschwärzung	225
5.1.2	Farbfilm	227
5.2	Filmformate	228
5.2.1	Bildfeldgrößen	230
5.2.2	Filmkennzeichnung und Konfektionierung	233
5.3	Filmeigenschaften	235
5.3.1	Belichtung und Schwärzung	235
5.3.2	Kennlinie und Kontrastumfang	236
5.3.3	Farbfilmeigenschaften	240
5.3.4	Die Lichtempfindlichkeit	241
5.3.5	Das Filmkorn	242
5.3.6	Das Auflösungsvermögen	243
5.4	Filmentwicklung und -kopie	245
5.4.1	Filmentwicklung	245
5.4.2	Der Kopierprozess	246
5.4.3	Die Lichtbestimmung	247
5.4.4	Blenden, Titel- und Trickarbeiten	249
5.5	Filmton	250
5.5.1	Das Lichttonverfahren	251
5.5.2	Mehrkanaltonverfahren	253
5.6	Der digitale Film	258
5.6.1	Die Bildauflösung	259
5.6.2	Die Grauwertauflösung	260
5.6.3	Die Farbqualität	262
5.7	Filmabtaster	263
5.7.1	Filmabtastung bildpunktweise	265
5.7.2	Filmabtastung zeilenweise	268
5.7.3	Filmabtastung bildweise	270
5.7.4	Gradations- und Farbkorrektur	271
5.7.5	Filmdatenspeicherung	272
5.8	Filmbelichtung	276
5.8.1	CRT-Belichter	276
5.8.2	Laserbelichter	277
5.9	Digital Cinema	279
6	Bildaufnahmesysteme	281
6.1	Halbleiterbildwandler	281
6.1.1	Röhrenbildwandler	282
6.1.2	CCD-Bildwandler	286
6.1.3	CMOS-Bildwandler	297

6.1.4	Farbbildwandler	299
6.1.5	Bildformatwechsel	301
6.2	Die Videokamera	302
6.2.1	Grundlagen der Optik	303
6.2.2	Das optische System der Kamera	314
6.2.3	Das elektronische System der Kamera	318
6.2.4	Die Digitalkamera	326
6.2.5	Der Weißabgleich	327
6.2.6	Automatikfunktionen	328
6.2.7	Bildstabilisierungssysteme	329
6.2.8	Der Kamerasucher	331
6.2.9	Die Studiokamera	332
6.2.10	Die EFP-Kamera	337
6.2.11	Die EB-Kamera	338
6.2.12	Amateurkameras	340
6.3	Digitale Cinematographie	341
6.3.1	Die Filmkamera	341
6.3.2	Die ideale elektronische Filmkamera	346
6.3.3	Reale HD-Kameras	348
7	Bildwiedergabesysteme	354
7.1	Bildwiedergabe mit Kathodenstrahlröhren	355
7.1.1	Das Funktionsprinzip	355
7.1.2	Farbbildröhren	358
7.1.3	Videomonitore	361
7.1.4	Computermonitore	367
7.1.5	Fernsehempfänger	368
7.2	Flache Bildschirme	371
7.2.1	Flüssigkristallanzeigen	372
7.2.2	Selbstleuchtende Flachbildschirme	376
7.3	Großbildwiedergabe	380
7.3.1	Aktive Großbilderzeugung	381
7.3.2	Passive Großbilderzeugung	383
7.4	Kinoprojektion	388
7.4.1	Filmprojektion	389
7.4.2	Projektion der Digitalbilder im Kino	392
8	Bildaufzeichnungsgeräte	394
8.1	Entwicklungsgeschichte	394
8.2	Grundlagen der Magnetaufzeichnung	395
8.2.1	Das magnetische Feld	395
8.2.2	Das Magnetband	398
8.2.3	MAZ-Grundprinzip	401
8.2.4	Magnetband- und Kopfführung	407
8.3	Spurabtastung und Servosysteme	411
8.3.1	Servosysteme	412
8.3.2	Zeitlupe und Zeitraffer	415

8.4	Analoge Magnetbandaufzeichnung	416
8.4.1	Aufzeichnung mit Frequenzmodulation	416
8.4.2	Signalverarbeitung bei der FM-Aufzeichnung	419
8.4.3	Zeitbasiskorrektur (TBC)	421
8.4.4	Audio-Aufzeichnung in Analog-Recordern	424
8.5	FBAS-Direktaufzeichnung	431
8.5.1	Das 2"-Quadruplex-System	432
8.5.2	Das 1"-A- und C-Format	433
8.5.3	Das 1"-B-Format	436
8.6	Colour Under-Aufzeichnung	438
8.6.1	Signalverarbeitung	439
8.6.2	U-Matic	442
8.6.3	Betamax	445
8.6.4	Video Home System, VHS	446
8.6.5	Video 8	451
8.6.6	Video 2000 und VCR	454
8.7	Komponentenaufzeichnung	455
8.7.1	Signalverarbeitung	456
8.7.2	Betacam SP	459
8.7.3	MII	464
8.8	Digitale Magnetbandaufzeichnung	465
8.8.1	Signalverarbeitung	468
8.8.2	Digitale Komponentenformate ohne Datenreduktion	476
8.8.3	Digitale Compositesignal-Aufzeichnung	479
8.8.4	Digitale Komponentenformate mit geringer Datenreduktion	481
8.8.5	Digitale Komponentenaufzeichnung mit DV-Datenreduktion	485
8.8.6	Digitale Komponentenaufzeichnung mit MPEG-Datenreduktion ...	492
8.8.7	Digitale High-Definition-Aufzeichnung	496
8.9	Bandlose digitale Signalaufzeichnung	498
8.9.1	Magnetplattensysteme	499
8.9.2	Magneto-optische Platten	509
8.9.3	CD und DVD	510
8.9.4	RAM-Recorder	517
9	Videosignalbearbeitung	518
9.1	Bildmischer	518
9.1.1	Mischerkonzepte	519
9.1.2	Bildübergänge	522
9.1.3	Stanzverfahren	524
9.1.4	Funktionen in Digitalmischern	531
9.1.5	Mischeraufbau	532
9.1.6	Mischer-Typen	537
9.2	Videografik- und Effektgeräte	540
9.2.1	Schriftgeneratoren	540
9.2.2	Digitale Effektgeräte	542
9.2.3	Grafik und Animation	544
9.3	Elektronische Schnittsteuersysteme	546

9.3.1	Grundfunktionen	546
9.3.2	Timecode	549
9.3.3	Timecode in der Praxis	554
9.3.4	Linear Editing.....	556
9.3.5	Fernsteuersignale	559
9.3.6	Schnittsteuersysteme	562
9.3.7	Ausführung von Steuersystemen	568
9.4	Nonlineare Editingsysteme	572
9.4.1	Computer	572
9.4.2	Grundlagen	573
9.4.3	NLE-Betrieb	580
9.4.4	Filmschnitt	587
9.4.5	Ausführung von nonlinearen Editingsystemen	594
9.5	Compositingsysteme	598
9.5.1	Grundfunktionen	598
9.5.2	Ausführung von Compositingsystemen	604
9.6	Computeranimation	606
10	Videostudiosysteme	609
10.1	Signale im Produktionsbereich	610
10.1.1	Analoge Signalformen	610
10.1.2	Digitale Signalformen	611
10.1.3	DV-Signale im Studio	613
10.1.4	MPEG-2-Signale im Studio.....	615
10.1.5	Signalformen bei der Zuspiegelung	623
10.2	Signalverteilung	624
10.2.1	Synchronisation	624
10.2.2	Analoge Signalverteilung	627
10.2.3	Digitale Signalverteilung	628
10.3	Videodaten in Netzwerken	630
10.3.1	Interfaces aus dem Videobereich	633
10.3.2	Netzwerke aus dem Telekom-Bereich	637
10.3.3	Netzwerk aus dem Computerbereich	639
10.3.4	Systembetrachtung Signale und Netze	642
10.4	Postproduktionseinheiten	644
10.4.1	Linear Postproduction	644
10.4.2	Nichtlineare Schnittplätze	649
10.4.3	Grafikabteilung	650
10.5	Produktionseinheiten	651
10.5.1	Produktionsbereiche	651
10.5.2	Analoge Komponentenstudios	659
10.5.3	Digitale Studios	662
10.5.4	Sendekomplexe und -abwicklung	665
10.5.5	HDTV-Studiotechnik	667
10.5.6	Newsroom-Systeme	669
10.5.7	SNG-Fahrzeuge	673
10.5.8	Ü-Wagen	677

10.6	Das virtuelle Studio	684
10.6.1	Technische Ausstattung des virtuellen Studios	686
10.6.2	Kameratracking	692
10.6.3	Produktion im virtuellen Studio	700
11	Literaturverzeichnis	705
12	Sachverzeichnis	711