

Ulrich Schmidt

Professionelle Videotechnik

Analoge und digitale Grundlagen,
Filmtechnik, Fernsehtechnik, HDTV,
Kameras, Displays, Videorecorder,
Produktion und Studioteknik

4., aktualisierte und erweiterte Auflage

Mit 758 Abbildungen

 Springer

Inhaltsverzeichnis

1	Entwicklungsgeschichte	1
2	Das analoge Videosignal	8
2.1	Licht und Wahrnehmung	8
2.1.1	Fotometrische Größen	10
2.1.2	Die Lichtempfindung	12
2.2	Das S/W-Videosignal	15
2.2.1	Der Bildaufbau	16
2.2.2	Das Bildsignal	24
2.2.3	Austastlücken	25
2.2.4	Synchronsignale	26
2.2.5	Das BAS-Signal	29
2.2.6	Signalanalyse	35
2.2.7	Videosignalübertragung im Basisband	41
2.3	Das Farbsignal	8
2.3.1	Farbe und Wahrnehmung	49
2.3.2	Farbmischung	52
2.3.3	Farbmetrische Größen	54
2.3.4	Das RGB-Signal	61
2.3.5	Das Komponentensignal	62
2.3.6	Das Farbsignal mit Farbhilfsträger	67
2.3.7	Farbfernsehnormen	73
2.3.8	Farbsignalthierarchie	83
2.4	Signalkontrolle	87
2.4.1	Betriebsmesstechnik	88
3	Das digitale Videosignal	96
3.1	Digitale Signalformen	96
3.2	Grundlagen der Digitaltechnik	97
3.2.1	Digitalisierung	98
3.2.2	D/A-Umsetzung	104
3.2.3	Digitale Signalübertragung im Basisband	105
3.3	Digitale Videosignale	111
3.3.1	Digital Composite Signal	111
3.3.2	Digital Component Signal	113
3.3.3	Schnittstellen	120
3.3.4	Auxiliary Data	123

3.4	HDTV-Signale	126
3.4.1	HDTV analog	126
3.4.2	HD digital	128
3.5	Videodatenreduktion	130
3.5.1	Grundlagen	130
3.5.2	DPCM	134
3.5.3	DCT	138
3.5.4	Wavelet-Transformation	144
3.6	JPEG	146
3.7	Der DV-Algorithmus	148
3.7.1	DV-DIF	150
3.8	MPEG	152
3.8.1	MPEG-Videocodierung	153
3.8.2	MPEG-Audio	170
3.8.3	MPEG-Systems	180
3.9	H.26x	186
3.10	Windows Media	188
4	Fernhsignalübertragung	190
4.1	Analoge Modulationsverfahren	190
4.1.1	Multiplexverfahren	190
4.1.2	Amplitudenmodulation (AM)	192
4.1.3	Frequenzmodulation (FM)	195
4.2	Fernsehbegleitsignale	197
4.2.1	Fernsehbegleitton	197
4.2.2	Signale in der Vertikalaustastlücke	199
4.3	Analoge Übertragungsverfahren	203
4.3.1	Terrestrische Ausstrahlung	204
4.3.2	Satellitenübertragung	207
4.3.3	Kabelfernsehen	211
4.4	Verbesserte analoge Fernsehsysteme	214
4.4.1	PALplus	215
4.4.2	MAC	218
4.4.3	HDTV analog	220
4.5	Digitale Modulationsverfahren	222
4.5.1	Phase Shift Keying PSK	223
4.5.2	Quadraturamplitudenmodulation QAM	224
4.5.3	Orthogonal Frequency Division Multiplex OFDM	225
4.6	DVB.... ..	229
4.6.1	Fehlerschutz	230
4.6.2	Digitales Satellitenfernsehen DVB-S	233
4.6.3	Digitales Kabelfernsehen DVB-C	235
4.6.4	Digitales terrestrisches Fernsehen DVB-T	237
4.6.5	DVB-H	241
4.6.6	Data Broadcasting	242
4.6.7	DVB Endgeräte	243
4.6.8	Neue digitale Videodienste	247

4.7	Internet	248
4.7.1	Internet-Grundlagen	248
4.7.2	Netzwerke	249
4.7.3	Internet-Protokolle	250
5	Filmtechnik	252
5.1	Film als Speichermedium	252
5.1.1	Die Filmschwärzung	253
5.1.2	Farbfilm	255
5.2	Filmformate	256
5.2.1	Bildfeldgrößen	258
5.2.2	Filmkennzeichnung und Konfektionierung	261
5.3	Filmeigenschaften	263
5.3.1	Belichtung und Schwärzung	263
5.3.2	Kennlinie und Kontrastumfang	264
5.3.3	Farbfilmeigenschaften	268
5.3.4	Die Lichtempfindlichkeit	269
5.3.5	Das Filmkorn	270
5.3.6	Das Auflösungsvermögen	271
5.4	Filmentwicklung und -kopie	273
5.4.1	Filmentwicklung	273
5.4.2	Der Kopierprozess	274
5.4.3	Die Lichtbestimmung	275
5.4.4	Blenden, Titel- und Trickarbeiten	277
5.5	Filmton	278
5.5.1	Das Lichttonverfahren	279
5.5.2	Mehrkanaltonverfahren	281
5.6	Der digitale Film	286
5.6.1	Die Bildauflösung	287
5.6.2	Die Grauwertaflösung	288
5.6.3	Die Farbqualität	290
5.7	Filmabtaster	291
5.7.1	Filmabtastung bildpunktweise	293
5.7.2	Filmabtastung zeilenweise	296
5.7.3	Filmabtastung bildweise	298
5.7.4	Gradations- und Farbkorrektur	299
5.7.5	Filmdatenspeicherung	300
5.8	Filmbelichtung	304
5.8.1	CRT-Belichter	304
5.8.2	Laserbelichter	305
5.9	Digital Cinema	307
6	Bildaufnahmesysteme	309
6.1	Halbleiterbildwandler	309
6.1.1	Röhrenbildwandler	310
6.1.2	CCD-Bildwandler	314
6.1.3	CMOS-Bildwandler	326

6.1.4	Farbbildwandler	327
6.1.5	Bildformatwechsel	329
6.2	Die Videokamera	331
6.2.1	Grundlagen der Optik	331
6.2.2	Das optische System der Kamera	343
6.2.3	Das elektronische System der Kamera	347
6.2.4	Die Digitalkamera	355
6.2.5	Der Weißabgleich	356
6.2.6	Automatikfunktionen	357
6.2.7	Bildstabilisierungssysteme	358
6.2.8	Der Kamerasucher	360
6.2.9	Die Studiokamera	361
6.2.10	Die EB/ EFP-Kamera	366
6.2.11	Amateurkameras	369
6.3	Digitale Cinematographie	371
6.3.1	Die Filmkamera	371
6.3.2	Die ideale elektronische Filmkamera	376
6.3.3	Reale HD-Kameras	378
7	Bildwiedergabesysteme	386
7.1	Bildwiedergabe mit Kathodenstrahlröhren	387
7.1.1	Das Funktionsprinzip	387
7.1.2	Farbbildröhren	390
7.1.3	Videomonitore	393
7.1.4	Computermonitore	399
7.1.5	Fernsehempfänger	400
7.2	Flache Bildschirme	403
7.2.1	Flüssigkristallanzeigen	404
7.2.2	Selbstleuchtende Flachbildschirme	408
7.3	Großbildwiedergabe	412
7.3.1	Aktive Großbilderzeugung	413
7.3.2	Passive Großbilderzeugung	415
7.4	Kinoprojektion	422
7.4.1	Filmprojektion	422
7.4.2	Projektion der Digitalbilder im Kino	426
8	Bildaufzeichnungsgeräte	428
8.1	Entwicklungsgeschichte	428
8.2	Grundlagen der Magnetaufzeichnung	429
8.2.1	Das magnetische Feld	429
8.2.2	Das Magnetband	432
8.2.3	MAZ-Grundprinzip	435
8.2.4	Magnetband- und Kopfführung	441
8.3	Spurabtastung und Servosysteme	445
8.3.1	Servosysteme	446
8.3.2	Zeitlupe und Zeitraffer	449
8.4	Analoge Magnetbandaufzeichnung	450

8.4.1	Aufzeichnung mit Frequenzmodulation	450
8.4.2	Signalverarbeitung bei der FM-Aufzeichnung	453
8.4.3	Zeitbasiskorrektur (TBC)	455
8.4.4	Audio-Aufzeichnung in Analog-Recordern	458
8.5	FBAS-Direktaufzeichnung	465
8.5.1	Das 2"-Quadruplex-System	466
8.5.2	Das 1" -A- und C-Format	467
8.5.3	Das 1" -B-Format	470
8.6	Colour Under-Aufzeichnung	472
8.6.1	Signalverarbeitung	473
8.6.2	U-Matic	476
8.6.3	Betamax	479
8.6.4	Video Home System, VHS	480
8.6.5	Video 8	485
8.6.6	Video 2000 und VCR	488
8.7	Komponentenaufzeichnung	489
8.7.1	Signalverarbeitung	490
8.7.2	Betacam SP	493
8.7.3	MII	498
8.8	Digitale Magnetbandaufzeichnung	499
8.8.1	Signalverarbeitung	502
8.8.2	Digitale Komponentenformate ohne Datenreduktion	510
8.8.3	Digitale Compositesignal-Aufzeichnung	513
8.8.4	Digitale Komponentenformate mit geringer Datenreduktion	515
8.8.5	Digitale Komponentenaufzeichnung mit DV-Datenreduktion	519
8.8.6	Digitale Komponentenaufzeichnung mit MPEG-Datenreduktion	526
8.8.7	Digitale High-Definition-Aufzeichnung	530
8.9	Bandlose digitale Signalaufzeichnung	533
8.9.1	Magnetplattensysteme	535
8.9.2	Magneto-optische Platten	545
8.9.3	Optische Speichermedien	546
8.9.4	RAM- und Festwertspeicher-Recorder	556
9	Videosignalbearbeitung	558
9.1	Bildmischer	558
9.1.1	Mischerkonzepte	559
9.1.2	Bildübergänge	562
9.1.3	Stanzverfahren	564
9.1.4	Funktionen in Digitalmischern	571
9.1.5	Mischeraufbau	572
9.1.6	Mischer-Typen	577
9.2	Videografik- und Effektgeräte	580
9.2.1	Schriftgeneratoren	580
9.2.2	Digitale Effektgeräte	582
9.2.3	Grafik und Animation	584
9.3	Elektronische Schnittsteuersysteme	586
9.3.1	Grundfunktionen	586

9.3.2	Timecode	589
9.3.3	Timecode in der Praxis	594
9.3.4	Linear Editing.....	596
9.3.5	Fernsteuersignale	599
9.3.6	Schnittsteuersysteme	602
9.3.7	Ausführung von Steuersystemen	608
9.4	Nonlineare Editingsysteme	612
9.4.1	Computer	612
9.4.2	Grundlagen	613
9.4.3	NLE-Betrieb	620
9.4.4	Filmschnitt	627
9.4.5	Ausführung von nonlinearen Editingsystemen	634
9.5	Compositingsysteme	637
9.5.1	Grundfunktionen	637
9.5.2	Ausführung von Compositingsystemen	643
9.6	Computeranimation	645
10	Videostudiosysteme	648
10.1	Signale im Produktionsbereich	649
10.1.1	Analoge Signalformen	649
10.1.2	Digitale Signalformen	650
10.1.3	DV-Signale im Studio	652
10.1.4	MPEG-2-Signale im Studio	654
10.1.5	Signalformen bei der Zuspiegelung	662
10.2	Signalverteilung	663
10.2.1	Synchronisation	663
10.2.2	Analoge Signalverteilung	666
10.2.3	Digitale Signalverteilung.....	667
10.3	Videodaten in Netzwerken	669
10.3.1	Interfaces aus dem Videobereich	672
10.3.2	Netzwerke aus dem Telekom-Bereich	678
10.3.3	Netzwerk aus dem Computerbereich	680
10.3.4	Systembetrachtung Signale und Netze	683
10.3.5	Datenformate	685
10.4	Postproduktionseinheiten	698
10.4.1	Linear Postproduction	698
10.4.2	Nichtlineare Schnittplätze	703
10.4.3	Grafikabteilung	704
10.5	Produktionseinheiten	705
10.5.1	Produktionsbereiche	705
10.5.2	Analoge Komponentenstudios	713
10.5.3	Digitale Studios	716
10.5.4	Sendekomplexe und -abwicklung.....	719
10.5.5	HDTV-Studioteknik	721
10.5.6	Newsroom-Systeme	723
10.5.7	SNG-Fahrzeuge	727
10.5.8	Ü-Wagen	731

10.6	Das virtuelle Studio	738
10.6.1	Technische Ausstattung des virtuellen Studios	740
10.6.2	Kameratracking	746
10.6.3	Produktion im virtuellen Studio	754
11	Literaturverzeichnis	759
12	Sachverzeichnis	765