

Inhaltsverzeichnis

1	Entwicklungsgeschichte.....	1
2	Das analoge Videosignal.....	16
2.1	Licht und Wahrnehmung.....	16
2.1.1	Fotometrische Größen.....	19
2.1.2	Das menschliche Sehvermögen.....	21
2.2	Der Bildaufbau.....	30
2.2.1	Das diskretisierte Bild.....	31
2.2.2	Zeilenzahl und Betrachtungsabstand.....	33
2.2.3	Das Zeilensprungverfahren.....	37
2.3	Das monochrome Videosignal	41
2.3.1	Das BAS-Signal	41
2.3.2	Signalanalyse.....	53
2.3.3	Videosignalübertragung im Basisband.....	59
2.4	Das Farbsignal.....	66
2.4.1	Farbe und Wahrnehmung.....	67
2.4.2	Farbmischung.....	70
2.4.3	Farbmetrische Größen.....	72
2.4.4	Das RGB-Signal	81
2.4.5	Das Komponentensignal.....	82
2.4.6	Das Farbsignal mit Farbhilfsträger	87
2.4.7	Farbfernsehnormen.....	93
2.4.8	Farbsignalthierarchie.....	104
2.5	Signalkontrolle.....	107
2.5.1	Betriebsmesstechnik.....	108
3	Das digitale Videosignal	118
3.1	Digitale Signalformen.....	118
3.2	Grundlagen der Digitaltechnik	119
3.2.1	Digitalisierung	120
3.2.2	D/A-Umsetzung	126
3.2.3	Digitale Signalübertragung im Basisband.....	127
3.3	Digitale SD-Videosignale	133
3.3.1	Digital Composite Signal	133
3.3.2	Digital Component Signal.....	135
3.3.3	Schnittstellen.....	142
3.4	Digitale HD-Signale	148
3.4.1	Bildaufbau digitaler HD-Signale	149
3.4.2	Digitale HD-Schnittstellen	154

3.5	Videodatenreduktion	158
3.5.1	Grundlagen.....	159
3.5.2	Redundanzreduktion.....	161
3.5.3	DCT	163
3.5.4	Wavelet-Transformation	170
3.5.5	DPCM	172
3.6	JPEG	176
3.7	Der DV-Algorithmus.....	178
3.7.1	DV-DIF	180
3.8	MPEG	182
3.8.1	MPEG-Videocodierung.....	183
3.8.2	MPEG-Audio	200
3.8.3	MPEG-Systems.....	210
3.9	ITU-H.26x und SMPTE-VC-Standards.....	216
3.9.1	H.264/AVC	216
3.9.2	H.265/HEVC.....	221
3.9.3	SMPTE VC-1.....	222
3.9.4	SMPTE VC-2.....	223
3.9.5	SMPTE VC-3, Avid DNxHD und Apple ProRes.....	224
4	Fernsehsignalübertragung.....	226
4.1	Analoge Modulationsverfahren	226
4.1.1	Multiplexverfahren	226
4.1.2	Amplitudenmodulation (AM).....	228
4.1.3	Frequenzmodulation (FM).....	231
4.2	Fernsehbegleitsignale.....	233
4.2.1	Fernsehbegleitton	233
4.2.2	Signale in der Vertikalaustastlücke.....	235
4.3	Analoge Übertragungsverfahren.....	239
4.3.1	Terrestrische Ausstrahlung.....	240
4.3.2	Satellitenübertragung.....	243
4.3.3	Kabelfernsehen.....	249
4.3.4	Verbesserte analoge Fernsehsysteme.....	252
4.4	Digitale Modulationsverfahren.....	259
4.4.1	Phase Shift Keying PSK	260
4.4.2	Quadraturamplitudenmodulation QAM	261
4.4.3	Amplitude Phase Shift Keying APSK.....	262
4.4.4	Orthogonal Frequency Division Multiplex OFDM	263
4.5	DVB	267
4.5.1	Fehlerschutz.....	270
4.5.2	Digitales Satellitenfernsehen DVB-S.....	274
4.5.3	Digitales Kabelfernsehen DVB-C.....	277
4.5.4	Digitales terrestrisches Fernsehen DVB-T	279
4.5.5	Data Broadcasting	285
4.5.6	DVB-Endgeräte	286
4.5.7	Neue digitale Videodienste	291
4.6	Internet und IPTV	292

4.6.1	Internet-Grundlagen	293
4.6.2	Netzwerke	293
4.6.3	Internet-Protokolle	294
5	Filmtechnik	296
5.1	Film als Speichermedium	296
5.1.1	Die Filmschwärzung.....	297
5.1.2	Farbfilm.....	299
5.2	Filmformate	300
5.2.1	Bildfeldgrößen.....	302
5.2.2	Filmkennzeichnung und Konfektionierung.....	305
5.3	Filmeigenschaften.....	307
5.3.1	Belichtung und Schwärzung	307
5.3.2	Kennlinie und Kontrastumfang.....	308
5.3.3	Farbfilmeigenschaften	312
5.3.4	Die Lichtempfindlichkeit	313
5.3.5	Das Filmkorn	314
5.3.6	Das Auflösungsvermögen	315
5.4	Filmentwicklung und -kopie	317
5.4.1	Filmentwicklung	317
5.4.2	Der Kopierprozess.....	318
5.4.3	Die Lichtbestimmung	319
5.4.4	Blenden, Titel- und Trickarbeiten.....	321
5.5	Filmton.....	322
5.5.1	Das Lichttonverfahren	323
5.5.2	Mehrkanaltonverfahren.....	325
5.6	Der digitale Film	330
5.6.1	Die Bildauflösung	331
5.6.2	Die Grauwertaupflösung.....	333
5.6.3	Die Farbqualität.....	336
5.7	Filmabtaster.....	337
5.7.1	Filmabtastung bildpunktweise.....	339
5.7.2	Filmabtastung zeilenweise.....	342
5.7.3	Filmabtastung bildweise	344
5.7.4	Gradations- und Farbkorrektur	345
5.8	Filmbelichtung	348
5.8.1	CRT-Belichter	348
5.8.2	Laserbelichter.....	349
5.9	Film Datenspeicherung.....	351
6	Bildaufnahmesysteme.....	353
6.1	Bildwandler	354
6.1.1	Röhrenbildwandler	356
6.1.2	CCD-Bildwandler	359
6.1.3	CMOS-Bildwandler	368
6.1.4	Plenoptischer Bildwandler	371
6.1.5	Sensorempfindlichkeit	372

6.1.6	Rauschen und Dynamik.....	373
6.1.7	Global Shutter.....	376
6.1.8	Defokussierung.....	377
6.1.9	Farbbildwandler.....	378
6.1.10	Bildformatwechsel.....	381
6.2	Kameraoptik.....	383
6.2.1	Grundlagen der Optik.....	383
6.2.2	Das optische System der Kamera.....	396
6.3	Die Videokamera.....	404
6.3.1	Das elektronische System der Kamera.....	405
6.3.2	Die Digitalkamera.....	413
6.3.3	Der Weißabgleich.....	414
6.3.4	Automatikfunktionen.....	415
6.3.5	Bildstabilisierungssysteme.....	416
6.3.6	Der Kamerasucher.....	418
6.3.7	Die Studiokamera.....	419
6.3.8	Die EB/ EFP-Kamera.....	425
6.3.9	Semiprofessionelle Kameras.....	428
6.3.10	Amateurkameras.....	429
6.4	Digitale Cinematographie.....	430
6.4.1	Die Filmkamera.....	430
6.4.2	Anforderungen an digitale Filmkameras.....	435
6.4.3	Digitale Filmkameras.....	437
6.5	Kamerasupport.....	453
6.5.1	Stereoskopische Aufnahmen.....	457
7	Bildwiedergabesysteme.....	460
7.1	Bildwiedergabe mit Kathodenstrahlröhren.....	461
7.1.1	Das Funktionsprinzip.....	461
7.1.2	Farbbildröhren.....	464
7.1.3	Signalverarbeitung.....	467
7.2	Flüssigkristall-Displays.....	470
7.2.1	LCD-Funktionsprinzip.....	470
7.2.2	Pixelansteuerung und -beleuchtung.....	474
7.3	Selbstleuchtende Flachbildschirme.....	477
7.3.1	Plasmadisplays.....	477
7.3.2	OLED-Displays.....	479
7.3.3	FED und SED.....	482
7.4	Videomonitore.....	483
7.4.1	Produktionsmonitore.....	485
7.4.2	Heimmonitore und Fernsehempfänger.....	489
7.4.3	3D-Displays.....	492
7.5	Großbildprojektion.....	494
7.5.1	Aktive Großbilderzeugung.....	495
7.5.2	Passive Großbilderzeugung.....	497
7.6	Kinoprojektion.....	506
7.6.1	Filmprojektion.....	506

7.6.2	Digitalprojektion im Kino.....	509
7.6.3	Digital Cinema.....	512
7.6.4	3D-Kino.....	516
8	Bildaufzeichnungsgeräte	520
8.1	Entwicklungsgeschichte	520
8.2	Grundlagen der Magnetaufzeichnung.....	521
8.2.1	Das magnetische Feld.....	521
8.2.2	MAZ-Grundprinzip	524
8.2.3	Magnetband- und Kopfführung.....	530
8.3	Analoge Magnetbandaufzeichnung.....	538
8.3.1	Signalverarbeitung bei der FM-Aufzeichnung.....	541
8.3.2	Zeitbasiskorrektur (TBC)	543
8.4	Audio-Aufzeichnung in Analog-Recordern	545
8.5	FBAS-Direktaufzeichnung	550
8.5.1	Das 2“-Quadruplex-System	550
8.5.2	Das 1“-A- und C-Format.....	552
8.5.3	Das 1“-B-Format.....	554
8.6	Colour-Under- Aufzeichnung.....	556
8.6.1	Signalverarbeitung.....	557
8.6.2	Colour-Under-Formate	559
8.7	Komponentenaufzeichnung.....	568
8.7.1	Signalverarbeitung.....	569
8.7.2	Komponentenaufzeichnungsformate.....	571
8.8	Digitale Magnetbandaufzeichnung	576
8.8.1	Signalverarbeitung.....	578
8.8.2	Digitale Komponentenformate ohne Datenreduktion	583
8.8.3	Digitale Compositesignal-Aufzeichnung	585
8.8.4	Digitale Komponentenformate mit geringer Datenreduktion	587
8.8.5	Digitale Komponentenaufzeichnung mit DV-Datenreduktion.....	591
8.8.6	Digitale Komponentenaufzeichnung mit MPEG-Datenreduktion.....	596
8.8.7	Digitale HD-MAZ.....	599
8.9	Bandlose digitale Signalaufzeichnung.....	604
8.9.1	Magnetplattensysteme.....	605
8.9.2	Optische Speichermedien.....	612
8.9.3	Festwertspeicher	623
9	Videosignalbearbeitung	624
9.1	Bildmischer.....	624
9.1.1	Mischerkonzepte	625
9.1.2	Bildübergänge	628
9.1.3	Stanzverfahren	630
9.1.4	Funktionen in Digitalmischern.....	637
9.1.5	Mischeraufbau.....	638
9.1.6	Bildmischer-Typen	643
9.2	Videografik- und Effektgeräte	646
9.2.1	Schriftgeneratoren	646

9.2.2	Digitale Effektgeräte.....	648
9.2.3	Grafik und Animation	650
9.3	Elektronische Schnittsteuersysteme.....	652
9.3.1	Grundfunktionen.....	652
9.3.2	Timecode	655
9.3.3	Linear Editing.....	662
9.3.4	Fernsteuersignale.....	665
9.3.5	Schnittsteuersysteme.....	667
9.4	Nonlineare Editingsysteme	670
9.4.1	Grundlagen.....	670
9.4.2	NLE-Betrieb	673
9.4.3	Filmschnitt.....	681
9.5	Compositingsysteme	687
9.5.1	Grundfunktionen.....	687
9.5.2	Ausführung von Compositingsystemen.....	693
9.6	Computeranimation	695
10	Videostudiosysteme	698
10.1	Signale im Produktionsbereich	699
10.1.1	Analoge Signalformen	699
10.1.2	Digitale Signalformen	700
10.1.3	Fileformate	713
10.2	Signalverteilung	724
10.2.1	Verteilung von Analogsignalen	724
10.2.2	Digitale Signalverteilung	728
10.2.3	Videosignalschnittstellen	730
10.3	Videodaten in Netzwerken	736
10.3.1	Systembetrachtung Signale und Netze	737
10.3.2	Netzwerke aus dem Telekom-Bereich	742
10.3.3	Netzwerke aus dem Computerbereich	744
10.4	Produktionsanforderungen	753
10.4.1	Produktionsempfehlungen der EBU	753
10.4.2	Technische Richtlinien-HDTV für ARD, ZDF und ORF	755
10.5	Produktionseinheiten	762
10.5.1	Produktionsbereiche	762
10.5.2	Postproduktion	773
10.5.3	Sendekomplexe und -abwicklung	776
10.5.4	Vernetzte Produktion	778
10.5.5	SNG-Fahrzeuge	782
10.5.6	Ü-Wagen	787
10.6	Das virtuelle Studio	794
10.6.1	Technische Ausstattung des virtuellen Studios	796
10.6.2	Kameratracking	800
10.6.3	Produktion im virtuellen Studio	806
11	Literaturverzeichnis	811
12	Sachverzeichnis.....	819