

## Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Statt einer Einleitung: Die Vorgeschichte</b> .....	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Neue Produktionstechnik</b> .....	<b>5</b>
2.1	Rückblick auf das erste Jahrhundert des Fernsehens .....	5
2.1.1	Das Raster: Zeilen, Bilder und Zeilensprung .....	7
2.1.2	Farbe .....	10
2.1.2.1	Simultane Farbübertragung .....	10
2.1.2.2	Komponenten- und Compositesignale .....	15
2.1.2.3	Analoge Komponententechnik .....	18
2.2	Grundbegriffe der Digitaltechnik .....	20
2.2.1	Rückblick .....	20
2.2.2	Analoge und digitale Signale .....	21
2.2.3	Datenzeichen und Datenworte (Bits und Bytes) .....	21
2.2.4	Vorteile der digitalen Signalverarbeitung und Übertragung .....	22
2.2.5	Wandlung vom Analog- zum Digitalsignal .....	22
2.2.6	Wandlung vom Digital- zum Analsignal .....	25
2.2.7	Entwicklungstendenzen .....	27
2.3	Digitale Videotechnik – das Videosignal in neuer Form .....	28
2.3.1	Erste digitale Video-Signalverarbeitung .....	28
2.3.2	Digital-Composite – alter Wein in neuen Schläuchen .....	28
2.3.2.1	Digitale Aufzeichnungsformate D2 und D3 .....	29
2.3.3	Digitale Komponententechnik .....	30
2.3.3.1	Digitales Aufzeichnungsformat D1 (Komponenten) .....	32
2.3.3.2	Parallele Schnittstelle .....	32
2.3.3.3	Serielle Schnittstelle .....	34
2.3.3.4	Bildformat 16:9 .....	34
2.4	Neue Gerätetechnik .....	39
2.4.1	Kameras .....	40
2.4.1.1	Bildaufnahmeröhre und CCD im Vergleich .....	40
2.4.1.2	CCD-Funktionsprinzip .....	41
2.4.1.3	Auflösung und Aliasstörung .....	44
2.4.1.4	Signalverarbeitung .....	45
2.4.2	Filmabtaster .....	46
2.4.2.1	Lichtpunktabtaster .....	46
2.4.2.2	Speicher-Abtaster .....	46
2.4.3	Magnetische Aufzeichnung .....	46
2.4.3.1	Funktionsprinzip .....	47
2.4.3.2	Zeitlicher Überblick über die wichtigsten MAZ-Formate .....	47
2.4.3.3	Digitale Komponentenaufzeichnung .....	49
2.4.4	Bandlose Speichersysteme .....	56
2.4.4.1	Speicherhierarchie .....	58

2.4.4.2	Datensicherheit, Verfügbarkeit und Transferrate (RAID) .....	60
2.4.4.3	Datenreduktion (BRR) .....	61
2.4.4.4	Schlüsselbausteine der Serverarchitektur .....	62
2.4.4.5	Anwendungsfelder für Server .....	64
2.4.5	Schnittbearbeitung .....	65
2.4.5.1	Schnittbearbeitung von Bändern (Linear Editing) .....	65
2.4.5.2	Non-linear Editing .....	65
2.4.6	Regiegeräte .....	66
2.4.6.1	Kreuzschienen und Verteiler .....	67
2.4.6.2	Bildmischer .....	68
2.4.6.3	Digitale Effektgeräte (DVE) .....	69
2.4.7	Virtuelles Studio .....	70
2.4.7.1	Das Prinzip .....	70
2.4.7.2	Mischbildeinrichtung (Chroma Key) .....	71
2.4.7.3	Virtuelles Bild: der Grafikcomputer als virtuelle Kamera .....	74
2.4.7.4	Verbindung zwischen realer und virtueller Kamera: Sensorik oder Bildanalyse .....	76
2.4.7.5	Nutzen, Aufwand und Perspektive .....	78
2.4.8	Monitore .....	79
2.4.9	Schnittstellen zur analogen Welt .....	79
2.4.9.1	A/D- und D/A-Wandler .....	80
2.4.9.2	PAL-Decoder und -Coder .....	80
2.4.10	Übertragungstechnik .....	82
2.4.10.1	Übertragungstechnik im Studio .....	82
2.4.10.2	Übertragungsmedien .....	83
2.5	Vernetzte, IT-gestützte Produktion .....	83
2.5.1	Einführung und Entwicklungsrichtung .....	83
2.5.2	Neue Signalformate und Zusatzdaten .....	88
2.5.2.1	Content: Audio-, Bild- und Nutzdaten .....	88
2.5.2.2	Unique Material Identifier (UMID) .....	89
2.5.2.3	Metadaten .....	90
2.5.2.4	File-Formate .....	92
2.5.3	Veränderte Arbeitsabläufe (Workflow) .....	96
2.5.4	Erste Anwendungen: Übergangsszenarien .....	97
2.5.5	Ausblick .....	97
	Quellen .....	98
<b>3</b>	<b>Fernsehausstrahlung</b> .....	<b>101</b>
3.1	Übertragungswege .....	101
3.1.1	Terrestrische Sender .....	103
3.1.1.1	Netze für die analoge Programmausstrahlung .....	103
3.1.1.2	Digitales terrestrisches Fernsehen .....	105
3.1.2	Kabel .....	109

3.1.2.1	Stand der Technik .....	109
3.1.2.2	Kabelnetze für digitale Übertragung .....	113
3.1.3	Satelliten .....	114
3.1.3.1	Entwicklung des Satellitenfernsehens .....	114
3.1.3.2	Digitales Fernsehen über Satellit .....	117
3.1.4	Fernsehverbreitung über das Internet .....	121
3.1.5	Netze .....	122
3.1.5.1	Derzeitige Strukturen und Entwicklungstendenzen .....	122
3.1.5.2	Digitale Übertragungsverfahren in öffentlichen und privaten Netzen .....	132
3.2	Bildcodierung und Übertragungstechnik .....	161
3.2.1	Besonderheiten des Sehempfindens .....	161
3.2.2	Quellcodierung .....	164
3.2.3	Codierverfahren .....	166
3.2.4	Multiplex (Zeitmultiplex) .....	187
3.2.5	Modulation .....	196
3.2.6	Kanalcodierung .....	205
3.2.7	Kanalcodierung für das digitale Fernsehen nach DVB-Standards .....	217
3.3	Standardisierung .....	225
<b>4</b>	<b>Digitale Endgeräte .....</b>	<b>229</b>
4.1	Entwicklung der Displaytechniken .....	229
4.1.1	Technologische Entwicklungen bei heutigen Fernsehgeräten .....	230
4.1.2	Neue Displaytechniken .....	231
4.1.2.1	TFT-LC-Displays .....	232
4.1.2.2	Aktive und passive Matrixansteuerung .....	235
4.1.2.3	Plasmadisplay .....	236
4.1.2.4	Funktionsweise des Plasmadisplays .....	237
4.1.2.5	Stand der Entwicklung beim PDP .....	238
4.1.3	Projektionstechniken .....	240
4.1.3.1	CRT-Projektion .....	240
4.1.3.2	DLP-Projektion .....	241
4.1.4	Weitere Technologien .....	242
4.1.5	Entwicklung der Displaytechnologien für Multimedia-Anwendungen .....	243
4.2	Endgeräte für digitales Fernsehen .....	245
4.2.1	Beistelldecoder (Set-Top-Box) .....	246
4.2.1.1	Tuner und Demultiplexer .....	246
4.2.1.2	MPEG-Decoder, D/A-Konverter, PAL-Encoder .....	248
4.2.1.3	Controller, Conditional-Access-Decoder, Common Interface .....	249
4.2.1.4	Offener Standard für Set-Top-Boxen: Multimedia Home Platform .....	250
4.2.2	Videorecorder .....	251
4.2.3	TV-Geräte mit integriertem Decoder .....	252
4.2.4	Konvergenz von Fernseher und Computer (Interaktivität) .....	252
4.2.4.1	Technische Anforderungen an den Computer .....	253

---

4.2.4.2	Technische Anforderungen an den Fernseher .....	255
4.2.4.3	Personal Video Recorder (PVR) .....	256
4.2.4.4	Ziel der Konvergenz: der Home-Server .....	257
4.2.5	Der Weg zur digitalen Mobilität .....	258
4.3	Zugang und Benutzerführung .....	259
4.3.1	Digitale Fernsehwelt .....	259
4.3.2	Internet .....	262
<b>5</b>	<b>Markt, Dienste und Konvergenzprodukte .....</b>	<b>265</b>
5.1	Kabel .....	268
5.1.1	Gliederung der Kabelnetzbetreiber in zwei Gruppen .....	269
5.1.2	Irrlicht New Economy und Rückkehr zur Kerndienstleistung .....	270
5.1.3	Schreckgespenst „Cablebroadcaster“ und Marktbeherrschung .....	271
5.1.4	Planungssicherheit durch rechtliche Rahmenbedingungen .....	271
5.1.5	Offene Fragen zum Kabel halten die Entwicklung nicht auf .....	273
5.2	Entwicklung der terrestrischen Verbreitung – DVB-T in Deutschland .....	274
5.2.1	DVB-T bringt mehr .....	274
5.2.2	Endgeräte .....	275
5.2.3	Die zwei Stufen der Einführung von DVB-T .....	276
5.3	Fernsehen im Internet .....	278
5.3.1	Erfolgsfaktoren .....	279
5.3.2	Konvergenzprodukte im Markt .....	281
5.3.3	Ausblick: Fernsehen als Killerapplikation für Internet und UMTS? .....	283
	<b>Weiterführende Literatur .....</b>	<b>285</b>
	<b>Glossar .....</b>	<b>291</b>
	<b>Stichwortverzeichnis .....</b>	<b>305</b>
	<b>Die Autoren .....</b>	<b>311</b>