

Aufzeichnung – Videokassettensystem mit digitaler
Schrägspuraufzeichnung auf Magnetband 6,35 mm für den
Heimgebrauch (Systeme 525-60, 625-50, 1125-60 und 1250-50)
Teil 2: SD-Format für die Systeme 525-60 und 625-50
(IEC 61834-2 : 1998) Deutsche Fassung EN 61834-2 : 1998

DIN
EN 61834-2

Diese Norm enthält die deutsche Übersetzung der Internationalen Norm **IEC 61834-2**

ICS 33.160.40

Recording – Helical-scan digital video cassette recording system using 6,35 mm magnetic tape for consumer use (525-60, 625-50, 1125-60 and 1250-50 systems) – Part 2: SD format for 525-60 and 625-50 systems (IEC 61834-2 : 1998); German version EN 61834-2 : 1998

Enregistrement – Système de magnétoscope numérique à cassette à balayage hélicoïdal utilisant la bande magnétique de 6,35 mm, destiné au grand public (systèmes 525-60, 625-50, 1125-60 et 1250-50) – Partie 2: Format SD pour les systèmes 525-60 et 625-50 (CEI 61834-2 : 1998); Version allemande EN 61834-2 : 1998

Die Europäische Norm EN 61834-2 : 1998 hat den Status einer Deutschen Norm.

Beginn der Gültigkeit

Die EN 61834-2 wurde am 1998-10-01 angenommen.

Nationales Vorwort

Für die vorliegende Norm ist das nationale Arbeitsgremium UK 742.3 „Videoaufzeichnungstechnik“ der Deutschen Elektrotechnischen Kommission im DIN und VDE (DKE) zuständig.

Norm-Inhalt war veröffentlicht als E DIN IEC 60B/269/CD : 1996-02.

Die Normenreihe IEC 61834 besteht aus folgenden, zum Teil noch in Bearbeitung befindlichen Teilen:

- Teil 1: Allgemeine Festlegungen
- Teil 2: SD-Format für die Systeme 525-60 und 625-50
- Teil 3: HD-Format für die Systeme 1125-60 und 1250-50
- Teil 4: Datenpakete – Übersicht und Inhalt
- Teil 5: Das Schriftzeichen-Informationssystem
- Teil 6: SDL-Format
- Teil 7: EDTV2-Format
- Teil 8: PALplus-Format
- Teil 9: DVB-Format
- Teil 10: DTV-Format

Teil 1 beinhaltet Festlegungen, die gemeinsam für alle Versionen dieses Videokassettensystems mit digitaler Schrägspuraufzeichnung sind: Kassetten, Schrägspuraufzeichnung, Modulationsverfahren, Magnetisierung und grundlegende Systemdaten.

Teil 2 beinhaltet die Festlegungen für die Systeme 525-60 und 625-50, die nicht im Teil 1 enthalten sind.

Teil 3 beinhaltet die Festlegungen für die Systeme 1125-60 und 1250-50, die nicht im Teil 1 und im Teil 2 enthalten sind.

Teil 4 gibt eine Übersicht über die Datenpaketköpfe und beschreibt den Inhalt der Datenpakete, die für alle Versionen dieses Videokassettensystems mit digitaler Schrägspuraufzeichnung anwendbar sind.

Teil 5 beschreibt das Schriftzeichen-Informationssystem, das für alle Versionen dieses Videokassettensystems mit digitaler Schrägspuraufzeichnung anwendbar ist.

Teil 6 beinhaltet die Festlegungen für eine Variante des SD-Formates, und wendet die doppelte normale Kompressionsrate an, die nicht in Teil 2 enthalten ist.

Fortsetzung Seite 2
und 90 Seiten EN

Deutsche Elektrotechnische Kommission im DIN und VDE (DKE)

Teil 7 beinhaltet die Festlegungen für eine erweiterte Ausführung des SD-Formates, fähig zur Aufzeichnung eines EDTV2-Signales.

Teil 8 beinhaltet die Festlegungen für eine erweiterte Ausführung des SD-Formates, fähig zur Aufzeichnung eines PALplus-Fernsehsignales.

Teil 9 beinhaltet die Festlegungen für eine erweiterte Ausführung des SD-Formates, fähig zur Codierung und Aufzeichnung eines DVB-Bitstromes.

Teil 10 beinhaltet die Festlegungen für eine erweiterte Ausführung des SD-Formates, fähig zur Codierung und Aufzeichnung eines DTV-Bitstromes.

Den an der Herstellung des digitalen Videokassetten-Aufzeichnungssystem Interessierten wird empfohlen auf die Teile entsprechend folgender Tabelle zurückzugreifen:

Videokassetten- Aufzeichnungssystem	Empfohlene Teile der Normen der Reihe IEC 61834									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Standardauflösung (SD)	X	X		X	X					
Hohe Auflösung (HD)	X		X	X	X					
SDL-Format	X	X		X	X	X				
EDTV2	X	X		X	X		X			
PALplus	X	X		X	X			X		
DVB	X	X		X	X				X	
DTV	X	X		X	X					X

Für den Fall einer undatierten Verweisung im normativen Text (Verweisung auf eine Norm ohne Angabe des Ausgabedatums und ohne Hinweis auf eine Abschnittsnummer, eine Tabelle, ein Bild usw.) bezieht sich die Verweisung auf die jeweils neueste gültige Ausgabe der in Bezug genommenen Norm.

Für den Fall einer datierten Verweisung im normativen Text bezieht sich die Verweisung immer auf die in Bezug genommene Ausgabe der Norm.

Der Zusammenhang der zitierten Normen mit den entsprechenden Deutschen Normen ist nachstehend wiedergegeben. Zum Zeitpunkt der Veröffentlichung dieser Norm waren die angegebenen Ausgaben gültig.

IEC hat 1997 die Benummerung der IEC-Publikationen geändert. Zu den bisher verwendeten Normnummern wird jeweils 60 000 addiert. So ist zum Beispiel aus IEC 68 nun IEC 60068 geworden.

Europäische Norm	Internationale Norm	Deutsche Norm	Klassifikation im VDE-Vorschriftenwerk
HD 507 S1 : 1988	IEC 60461 : 1986	DIN IEC 60461 : 1989-06	–
EN 60735 : 1991	IEC 60735 : 1991	DIN EN 60735 : 1992-07	–
EN 60958 : 1990 EN 60958/A1 : 1994 EN 60958/A2 : 1995	IEC 60958 : 1989 A1 : 1993 A2 : 1995	DIN EN 60958 : 1991-05 DIN EN 60958/A1 : 1994-08 DIN EN 60958/A2 : 1994-10	–
–	ITU-R Recommendation BT 601-5 : 1995	–	–
–	ITU-R Report 624-4 : 1990		

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

DIN EN 60735

Meßverfahren für die Eigenschaften von Video-Magnetbändern (IEC 60735 : 1991); Deutsche Fassung EN 60735 : 1991

DIN EN 60958

Digitalton-Schnittstelle (IEC 60958 : 1989); Deutsche Fassung EN 60958 : 1990

DIN EN 60958/A1

Digitalton-Schnittstelle; Änderung 1 (IEC 60958 : 1989/A1 : 1993); Deutsche Fassung EN 60958/A1 : 1994

DIN EN 60958/A2

Digitalton-Schnittstelle; Änderung 2 (IEC 60958 : 1989/A2 : 1995); Deutsche Fassung EN 60958 : 1990/A2 : 1995

DIN IEC 60461

Zeit- und Steuercode für Videobandgeräte; Identisch mit IEC 60461 : 1986

ICS 33.160.01

Deskriptoren: Videogerät, Digitaltechnik, Videorecorder, Videoaufzeichnung, Tonaufzeichnung, Magnetbandkassetten, Magnetband, Aufzeichnungscharakteristik, Abmessungen, Anordnung, Schnittstellen, Signalverarbeitung, akustische Signale, Videosignale, Daten

Deutsche Fassung

**Aufzeichnung – Videokassettensystem mit digitaler
Schrägschraufzeichnung auf Magnetband 6,35 mm
für den Heimgebrauch (Systeme 525-60, 625-50,
1125-60 und 1250-50)**

**Teil 2: SD-Format für die Systeme 525-60 und 625-50
(IEC 61834-2 : 1998)**

Recording – Helical-scan digital video cassette recording system using 6,35 mm tape for consumer use (525-60, 625-50, 1125-60 and 1250-50 systems) – Part 2: SD format for 525-60 and 625-50 systems (IEC 61834-2 : 1998)

Enregistrement – Système de magnétoscope numérique à cassette à balayage héliocoïdal utilisant la bande magnétique de 6,35 mm, destiné au grand public (systèmes 525-60, 625-50, 1125-60 et 1250-50) – Partie 2: Format SD pour les systèmes 525-60 et 625-50 (CEI 61834-2 : 1998)

Diese Europäische Norm wurde von CENELEC am 1. Oktober 1998 angenommen.

Die CENELEC-Mitglieder sind gehalten, die CEN/CENELEC-Geschäftsordnung zu erfüllen, in der die Bedingungen festgelegt sind, unter denen dieser Europäischen Norm ohne jede Änderung der Status einer nationalen Norm zu geben ist.

Auf dem letzten Stand befindliche Listen dieser nationalen Normen mit ihren bibliographischen Angaben sind beim Zentralsekretariat oder bei jedem CENELEC-Mitglied auf Anfrage erhältlich.

Diese Europäische Norm besteht in drei offiziellen Fassungen (Deutsch, Englisch, Französisch). Eine Fassung in einer anderen Sprache, die von einem CENELEC-Mitglied in eigener Verantwortung durch Übersetzung in seine Landessprache gemacht und dem Zentralsekretariat mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

CENELEC-Mitglieder sind die nationalen elektrotechnischen Komitees von Belgien, Dänemark, Deutschland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Luxemburg, Niederlande, Norwegen, Österreich, Portugal, Schweden, Schweiz, Spanien, der Tschechischen Republik und dem Vereinigten Königreich.

CENELEC

EUROPÄISCHES KOMITEE FÜR ELEKTROTECHNISCHE NORMUNG

European Committee for Electrotechnical Standardization

Comité Européen de Normalisation Electrotechnique

Zentralsekretariat: rue de Stassart 35, B-1050 Brüssel

Vorwort

Der Text des Schriftstücks 100B/168/FDIS, zukünftige 1. Ausgabe von IEC 61834-2, ausgearbeitet von dem SC 100B „Recording“ des IEC TC 100 „Audio, video and multimedia systems and equipment“, wurde der IEC-CENELEC Parallelen Abstimmung unterworfen und von CENELEC am 1998-10-01 als EN 61834-2 angenommen.

Nachstehende Daten wurden festgelegt:

- spätestes Datum, zu dem die EN auf nationaler Ebene durch Veröffentlichung einer identischen nationalen Norm oder durch Anerkennung übernommen werden muß (dop): 1999-07-01
- spätestes Datum, zu dem nationale Normen, die der EN entgegenstehen, zurückgezogen werden müssen (dow): 2001-07-01

Anhänge, die als „normativ“ bezeichnet sind, gehören zum Norminhalt.

Anhänge, die als „informativ“ bezeichnet werden, enthalten nur Informationen.

In dieser Norm sind die Anhänge A, B und ZA normativ und die Anhänge C und D informativ.

Der Anhang ZA wurde von CENELEC hinzugefügt.

Anerkennungsnotiz

Der Text der Internationalen Norm IEC 61834-2 : 1998 wurde von CENELEC ohne irgendeine Abänderung als Europäische Norm angenommen.

In der offiziellen Fassung sind in Anhang D „Literaturhinweise“ zu den aufgelisteten Normen die nachstehenden Anmerkungen einzutragen.

IEC 61883-1

ANMERKUNG: Harmonisiert als EN 61883-1 : 1998 (nicht modifiziert).

IEC 61883-2

ANMERKUNG: Harmonisiert als EN 61883-2 : 1998 (nicht modifiziert).

Inhalt

	Seite		Seite
Vorwort	2	3.5 Subcode-Sektor	8
Anerkennungsnotiz	2	3.5.1 Struktur	8
1 Allgemeines	6	3.5.2 Synchronisierwörter	8
1.1 Anwendungsbereich	6	3.5.3 ID-Teil	8
1.2 Normative Verweisungen	6	3.5.4 Vor-Synchronisationsblock	8
1.3 Begriffe, Symbole und Abkürzungen	6	3.5.5 Nach-Synchronisationsblock	8
1.4 Umgebungs- und Prüfbedingungen	6	3.5.6 Daten-Synchronisationsblock	8
1.5 Referenzleerband	6	4 Audio-Schnittstelle	8
1.6 Bezugsband	6	5 Video-Schnittstelle	8
1.6.1 Lage und Abmessungen der Aufzeichnung	6	6 Audiosignal-Verarbeitung	8
1.6.2 Prüfsignale	6	6.1 Einführung	8
1.6.3 Beschaffung	6	6.2 Fehlerkorrektur-Code	9
2 Schrägspuraufzeichnung	6	6.2.1 Innerer Fehlerkorrektur-Code	9
2.1 Lage und Abmessungen der Aufzeichnung	6	6.2.2 Äußerer Fehlerkorrektur-Code	9
2.1.1 Die Oberkante des wirksamen Bereiches	6	6.3 Verwürfelungsmuster	9
2.1.2 Aufnahme- und Wiedergabegarantie	6	6.4 Audio-Codierung	9
2.1.3 Überschreib-Spielraum (OM)	6	6.4.1 Codierungsmodus	9
2.1.4 Schalt-Spielraum für Aufzeichnungsverstärker	7	6.4.2 Emphase	9
2.1.5 Scanner-Beispiel	7	6.4.3 Audio-Fehlercode	9
3 Anordnung der Programmspur-Daten	7	6.4.4 Abtastwert zu Daten-Byte-Konvertierung	9
3.1 Einführung	7	6.5 Audio-Kanal-Belegung	10
3.2 Übereinkunft zur Benennung	7	6.5.1 Audio-Block	10
3.3 Audiosektor	7	6.5.2 Kanalbelegung für SD-2ch-Audio	10
3.3.1 Struktur	7	6.5.3 Kanalbelegung für SD-4ch-Audio	10
3.3.2 Synchronisierwörter	7	6.6 Rahmen-Struktur	10
3.3.3 ID-Teil	7	6.6.1 Relatives Audio-Video-Timing	10
3.3.4 Vor-Synchronisationsblock	7	6.6.2 Audio-Rahmen-Verarbeitung	10
3.3.5 Nach-Synchronisationsblock	7	6.7 Verschachtelungsverfahren	10
3.3.6 Daten-Synchronisationsblock	8	6.7.1 48k, 44,1k, 32k-Modi	10
3.4 Videosektor	8	6.7.2 32k-2ch-Modi	11
3.4.1 Struktur	8	6.8 Audio-Hilfs-Daten (AAUX)	11
3.4.2 Synchronisierwörter	8	6.9 Ungültige Aufzeichnung	11
3.4.3 ID-Teil	8	7 Videosignal-Verarbeitung	11
3.4.4 Vor-Synchronisationsblock	8	7.1 Einführung	11
3.4.5 Nach-Synchronisationsblock	8		
3.4.6 Daten-Synchronisationsblock	8		

7.2 Fehlerkorrektur-Code	11
7.2.1 Innerer Fehlerkorrektur-Code	11
7.2.2 Äußerer Fehlerkorrektur-Code	11
7.3 Verwürfelungsmuster	12
7.4 Video-Struktur	12
7.4.1 Abtaststruktur	12
7.4.2 DCT-Block	12
7.4.3 Makro-Block	12
7.4.4 Super-Block	13
7.4.5 Definition von Super-Block-Nummer, Makro-Block-Nummer und Pixelwert	13
7.4.6 Definition von Video-Segment und komprimiertem Makro-Block	13
7.5 DCT-Verarbeitung	13
7.5.1 DCT-Modus	14
7.5.2 Wichtung	14
7.5.3 Ausgangsreihenfolge	14
7.5.4 Toleranz von DCT mit Wichtung	14
7.6 Quantisierung	14
7.6.1 Einführung	14
7.6.2 Bit-Zuordnung für Quantisierung	14
7.6.3 Klassen-Nummer	14
7.6.4 Anfangsskalierung	14
7.6.5 Bereichsnummer	14
7.6.6 Quantisierungsstufe	15
7.7 Codierung mit variabler Länge (VLC)	15
7.8 Die Anordnung eines komprimierten Makro-Blocks	15
7.9 Die Anordnung eines Videosegments	15
7.10 Daten-Synchronisationsblock und komprimierter Makro-Block	17
7.11 Video-Hilfs-Daten (VAUX)	17
7.12 Ungültige Aufzeichnung	17
8 Subcode-Signalverarbeitung	17
8.1 Einführung	17
8.2 Fehlerkorrektur-Codes	17
8.3 Verwürfelungsmuster	17
8.4 ID-Daten	17
8.4.1 FR-ID (Erste-Hälfte-ID)	18
8.4.2 AP3 und APT	18
8.4.3 Kennung-ID (Index-ID, Skip-ID, PP-ID)	18
8.4.4 Absolute Spurnummer	18
8.4.5 Synchronisationsblocknummer	18
8.5 Subcode-Daten	18
8.5.1 Hauptbereich und optionaler Bereich	18
8.5.2 Anwenderband	18
8.5.3 Vorbespieltes Band	19
8.6 Überschriften des Subcode-Sektors	19
8.6.1 Überschriften von Kennung-ID und Subcode-Daten	19
8.6.2 Insert-Aufzeichnung	19
8.6.3 Ungültige Aufzeichnung von Video und/oder Audio	19
9 Systemdaten	19
9.1 Systemdaten für APT = 000b und APM = 000b	19
9.2 Paket-Struktur	19
9.2.1 Paket fester Länge	19
9.2.2 Paket variabler Länge	20
9.2.3 Paketkopf	20
9.2.4 Fehler-Ausdruck	20
9.3 Hauptbereich und Optionalbereich	20
9.3.1 Konzept von Hauptbereich und Optionalbereich	20
9.3.2 Band	20
9.3.3 MIC	20
9.4 AAUX	21
9.5 VAUX	21
9.6 Subcode	22
9.7 MIC	22
9.8 Titel, Kapitel, Teil und Programm	22
9.9 Vollaufzeichnungssystem für Zeilen	22
9.10 Vollaufzeichnungssystem für Teletext	22

9.11 Schriftzeichen-Informationssystem für digitalen VCR für den Heimgebrauch	22
9.11.1 Vollmodus	22
9.11.2 Einfachmodus	23
10 MIC (Speicher in der Kassette)	23
10.1 Einführung	23
10.2 MIC-Datenstruktur	23
10.2.1 Hauptbereich und Optionalbereich	23
10.2.2 Datenstruktur von Raum 0	23
10.2.3 Datenstruktur von Raum 1	23
10.2.4 MIC-Inhalt eines neuen Kassettenbandes	23
10.2.5 MIC und VCR	23
10.3 Ereignis	23
10.3.1 Hauptereignis und optionales Ereignis für Raum 0	23
10.3.2 Ereignis-Kopf-Paket	24
10.3.3 Beispiele der Paketanordnung für optionale Ereignisse	24
10.3.4 Die Korrelation zwischen OETM-Ereignissen und Textereignissen	24
10.3.5 Optionales Hersteller-Ereignis	24
10.4 Warnsystem für Unvereinbarkeit	24
10.4.1 ME-Marke und TT-Marke	24
10.4.2 Korrektur der Unvereinbarkeit	24
10.5 MIC-IC	24
10.5.1 Elektrische Kenndaten	24
10.5.2 Speicher	24
10.5.3 Operationen mit Mehrfach-Bytes	24
10.5.4 MIC-Kommunikationsprotokoll	24
11 Datenstruktur der digitalen Schnittstelle	25
11.1 Einführung	25
11.2 Datenstruktur	25
11.3 DIF-Sequenz	25
11.4 DIF-Block	25
11.4.1 ID-Teil	25
11.4.2 Datenteil	25
11.5 Rahmenperiode	26
11.6 Wiedergabe-Geschwindigkeit	26
Anhang A (normativ) Genauigkeit der DCT-Operation	82
Anhang B (normativ) Daten durch die digitale Schnittstelle	83
Anhang C (informativ) Hersteller	89
Anhang D (informativ) Bibliographie	89
Anhang ZA (normativ) Normative Verweisungen auf internationale Publikationen mit ihren entsprechenden Europäischen Publikationen	90

Tabellen

Tabelle 1	Sektor-Lage von SSA (System 525-50)	28
Tabelle 2	Sektor-Lage von SSA (System 625-50)	28
Tabelle 3	Scanner-Beispiel	28
Tabelle 4	Anwendungs-ID von Bereich 1 (AP1)	33
Tabelle 5	Sequenznummer (System 525-60)	33
Tabelle 6	Sequenznummer (System 625-50)	33
Tabelle 7	Spurpaar-Nummer (System 525-60)	34
Tabelle 8	Spurpaar-Nummer (System 625-50)	34
Tabelle 9	Anwendungs-ID von Bereich 2 (AP2)	35
Tabelle 10	Anwendungs-ID von Bereich 3 (AP3)	37
Tabelle 11	Verwürfelungsmuster, benutzt für einen Vor-Synchronisationsblock und einen Nach-Synchronisationsblock	37
Tabelle 12	Verwürfelungsmuster, benutzt für einen Daten-Synchronisationsblock	38
Tabelle 13	Audio-Codierungsmodus in einem Audio-Block	38

Tabelle 14	Der Aufbau eines Audio-Blocks	40
Tabelle 15	Grundlegende Kanalbelegungsregel in SD-2ch-Audio	40
Tabelle 16	Grundlegende Kanalbelegungsregel in SD-4ch-Audio	41
Tabelle 17	Anzahl von Audio-Abtastwerten pro Vollbild (Unverkoppelt-Modus)	41
Tabelle 18	Erlaubter Bereich des akkumulierten Differenzwertes zwischen der Anzahl der Audio-Abtastwerte pro Vollbild in CH1 und CH2	42
Tabelle 19	Anzahl von Audio-Abtastwerten pro Vollbild (Verkoppelt-Modus)	42
Tabelle 20	Aufbau der Videosignal-Abtastung (4 : 2 : 2)	47
Tabelle 21	Klassen-Nummer und DCT-Block	54
Tabelle 22	Beispiel für die Klassifizierung als Bezug	54
Tabelle 23	Quantisierungsstufe	55
Tabelle 24	Länge von Codewörtern	55
Tabelle 25	Codewörter der Codierung mit variabler Länge	56
Tabelle 26	Definition von STA	58
Tabelle 27	Codewörter der QNO	58
Tabelle 28	Verwürfelungsmuster, benutzt für einen Subcode-Synchronisationsblock	61
Tabelle 29	Subcode-Daten des Hauptbereichs und empfohlene Daten des Optionalbereichs für keine optionale Anwendung (für Anwenderband)	64
Tabelle 30	Subcode-Daten des Hauptbereichs und empfohlene Daten des Optionalbereichs für keine optionale Anwendung (für vorbespieltes Band)	65
Tabelle 31	AAUX-Daten des Hauptbereichs	66
Tabelle 32	VAUX-Daten des Hauptbereichs	67
Tabelle 33	Ereignis-Kopf-Paket	73
Tabelle 34	Unvereinbarkeitszustand von Ereignissen durch ME-Marke und TT-Marke	73
Tabelle 35	Beziehung zwischen Speichergröße und angewandtem Protokoll	74
Tabelle 36	DIF-Block-Typ	76
Tabelle 37	DIF-Sequenznummer (System 525-60)	76
Tabelle 38	DIF-Sequenznummer (System 625-50)	76
Tabelle 39	TIA-Daten im Kopf-Abschnitt	77
Tabelle 40	DIF-Blocks und Subcode-Synchronisationsblocks	78
Tabelle 41	DIF-Blocks und VAUX-Daten-Synchronisationsblocks	79
Tabelle 42	DIF-Blocks und Audiodaten-Synchronisationsblocks	80
Tabelle 43	DIF-Blocks und komprimierte Makro-Blocks	81
Tabelle B.1	Definition der Symbole	84
Tabelle B.2	Definition der zusätzlichen Symbole bezüglich der Verzögerungen	84
Tabelle B.3	Verfahren zur Übertragung und Aufzeichnung der Daten des Kopf-DIF-Blocks	84
Tabelle B.4	Verfahren zur Übertragung und Aufzeichnung der Daten des Subcode-DIF-Blocks	85
Tabelle B.5	Verfahren zur Übertragung und Aufzeichnung der Daten des VAUX-DIF-Blocks	86
Tabelle B.6	Verfahren zur Übertragung und Aufzeichnung der Daten von VAUX	87

Tabelle B.7	Verfahren zur Übertragung und Aufzeichnung der Daten des Video-DIF-Blocks	88
Tabelle B.8	Wiedergabe- oder Übertragungsfehler für das Symbol „C“	88

Bilder

Bild 1	Lage und Abmessungen der Aufzeichnung	27
Bild 2	Sektor-Lage von SSA	27
Bild 3	Sektor-Anordnung auf der Schrägspur (System 525-60)	29
Bild 4	Sektor-Anordnung auf der Schrägspur 30 (System 625-50)	30
Bild 5	Vollbild und Spuren (System 525-60)	31
Bild 6	Vollbild und Spuren (System 625-50)	31
Bild 7	Struktur der Synchronisationsblocks im Audiosektor	32
Bild 8	ID-Daten im Audiosektor	32
Bild 9	Bit-Zuordnung von ID-Codewörtern	32
Bild 10	Struktur von Synchronisationsblocks im Videosektor	35
Bild 11	ID-Daten im Videosektor	35
Bild 12	Struktur von Synchronisationsblocks im Subcode-Sektor	36
Bild 13	ID-Daten im Subcode-Sektor	36
Bild 14	Daten und innere Parität eines Daten-Synchronisationsblocks	37
Bild 15	Daten und äußere Parität eines Daten-Synchronisationsblocks für den Audiosektor	37
Bild 16	Die 16-12-Kompressionsregel	39
Bild 17	Abtastwerte zur Datenbyte-Umwandlung für 16 Bits	39
Bild 18	Abtastwerte zur Datenbyte-Umwandlung für 12 Bits	40
Bild 19	Audio-Verschachtelungsmuster für System 525-60: 48k-Modus/44,1k-Modus/32k-Modus	43
Bild 20	Audio-Verschachtelungsmuster für System 625-50: 48k-Modus/44,1k-Modus/32k-Modus	44
Bild 21	Audio-Verschachtelungsmuster für System 525-60: 32k-2ch-Modus	45
Bild 22	Audio-Verschachtelungsmuster für System 625-50: 32k-2ch-Modus	46
Bild 23	Daten und äußere Parität eines Daten-Synchronisationsblocks für den Videosektor	47
Bild 24	Übertragung der Abtastwerte für System 525-60	48
Bild 25	Übertragung der Abtastwerte für System 625-50	49
Bild 26	DCT-Block und Pixelkoordinate	50
Bild 27	Der am weitesten rechts liegende DCT-Block im Farbdifferenzsignal für System 525-60	50
Bild 28	DCT-Block-Anordnung für System 525-60	51
Bild 29	DCT-Block-Anordnung für System 625-50	51
Bild 30	Makro-Block und DCT-Blocks	51
Bild 31	Super-Blocks und Makro-Blocks in einem Vollbild auf dem Bildschirm für System 525-60	52
Bild 32	Super-Blocks und Makro-Blocks in einem Vollbild auf dem Bildschirm für System 625-50	52
Bild 33	Makro-Block-Reihenfolge in einem Super-Block für System 525-60	53
Bild 34	Makro-Block-Reihenfolge in einem Super-Block für System 625-50	53
Bild 35	Ausgangsreihenfolge eines gewichteten DCT-Blocks	53

Bild 36	Bereichsnummern	54	Bild 53	Beispiel aufgezeichneter Thema-Daten auf Band	68
Bild 37	Anordnung eines komprimierten Makro-Blocks	57	Bild 54	Aufzeichnungsreihenfolge von Thema-Daten	68
Bild 38	Die Anordnung eines Video-Segments nach der Bitraten-Reduktion	59	Bild 55	Texteinheit für den Einfachmodus	69
Bild 39	Video-Fehlercode	59	Bild 56	Datenstruktur von Raum 0	69
Bild 40	Relation zwischen komprimierter Makro-Block-Nummer und Daten-Synchronisationsblock	60	Bild 57	Optionale Ereignis-Reihenfolge von Raum 0	70
Bild 41	Bit-Zuordnung für Subcode-Daten und Subcode-Parität	61	Bild 58	MIC-Inhalt eines neuen Kassettenbandes	70
Bild 42	Struktur von ID-Daten	62	Bild 59	Beispiele der Paket-Anordnung für optionale Ereignisse	71
Bild 43	Struktur der absoluten Spurnummer	62	Bild 60	Statusübergang von ME-Marke und TT-Marke	72
Bild 44	Empfehlung für die Aufzeichnungs-Startposition eines Bandes	62	Bild 61	Multibyte-Schreiboperation für das I ² C-Protokoll	72
Bild 45	Numerierung der absoluten Spurnummer für ungültige Spuren	63	Bild 62	Beispiel einer Multibyte-Leseoperation für das I ² C-Protokoll	73
Bild 46	Hauptbereich und Optionalbereich (System 525-60)	63	Bild 63	Blockschaltbild der digitalen Schnittstelle	74
Bild 47	Hauptbereich und Optionalbereich (System 625-50)	64	Bild 64	Datenstruktur für die Übertragung	74
Bild 48	Lagen des Paketes	65	Bild 65	Übertragungsreihenfolge von DIF-Blocks in einer DIF-Sequenz	75
Bild 49	Anordnung von AAUX-Paketen im Audiosektor	65	Bild 66	ID-Daten in einem DIF-Block	75
Bild 50	Anordnung von VAUX-Paketen in VAUX-Synchronisationsblocks	66	Bild 67	Daten im Kopf-Abschnitt	77
Bild 51	Lagen des Bandes	67	Bild 68	Daten im Subcode-Abschnitt	78
Bild 52	Einteilung des Bandes	68	Bild 69	Daten im VAUX-Abschnitt	79
			Bild 70	Daten im Audio-Abschnitt	80
			Bild 71	Daten im Video-Abschnitt	81
			Bild A.1	Meßmethode der Genauigkeit der DCT-Operation	82

1 Allgemeines

1.1 Anwendungsbereich

Dieser Teil von IEC 61834 legt den Inhalt, das Format und das Aufzeichnungsverfahren der Datenblocks fest, die eine Schrägspur auf dem Band bilden, die Audio, Video und Systemdaten enthält. Er beschreibt die nicht in Teil 1 enthaltenen technischen Bedingungen für das 525-Zeilen-System mit einer Vollbildfrequenz von 29,97 Hz (nachfolgend als „System 525-60“ bezeichnet) und das 625-Zeilen-System mit einer Vollbildfrequenz von 25 Hz (nachfolgend als „System 625-50“ bezeichnet). Ein Videokanal und zwei unabhängige Audiokanäle werden in digitalem Format aufgezeichnet. Jeder dieser Kanäle ist so ausgelegt, daß unabhängiger elektronischer Schnitt ermöglicht ist. Der Videokanal ermöglicht die Aufzeichnung und Wiedergabe eines Video-Komponentensignals in den Systemen 525-60 und 625-50.

In diesem Teil ist die Datenstruktur einer Spur durch APT = 000b definiert, die vier Bereiche enthält, wie in 4.3.2 von Teil 1 beschrieben, und AP1 = AP2 = AP3 = 000b.

1.2 Normative Verweisungen

Die folgenden Normen enthalten Festlegungen, die durch Verweisung in diesem Text Bestandteil dieses Teils der IEC 61834 sind. Zum Zeitpunkt der Veröffentlichung dieser Norm waren die angegebenen Ausgaben gültig. Alle Normen unterliegen der Überarbeitung, und Vertragspartner, deren Vereinbarungen auf diesem Teil der IEC 61834 basieren, werden gebeten, die Möglichkeit zu prüfen, ob die jeweils neuesten Ausgaben der im folgenden genannten Normen angewendet werden können. Die Mitglieder von IEC und ISO führen Verzeichnisse der gegenwärtig gültigen Internationalen Normen.

IEC 60461 : 1986

Time and control code for video tape recorders

IEC 60735 : 1991

Measuring methods for video tape properties

IEC 60958 : 1989

Digital audio interface

ITU-R Recommendation BT 601-5 : 1995

Studio encoding parameters of digital television for standard 4:3 and wide screen 16:9 aspect ratios

ITU-R Report 624-4 : 1990

Characteristics of television systems

1.3 Begriffe, Symbole und Abkürzungen

Für diese internationale Norm werden folgende Begriffe oder Abkürzungen angewandt.

AAUX:	Audio-Hilfs-Daten (en: Audio auxiliary data)
BCH-Code:	Bose-Chaudhuri-Hocquenghem-Code, einer der Fehlerkorrekturcodes
CGMS:	Kopiergenerationen-Handhabungssystem (en: Copy generation management system)
DCT:	Diskrete Cosinustransformation (en: Discrete cosine transform)
EOB:	Blockende (en: End of block)
NABTS:	North American broadcasting teletext specifications
OETM-Ereignisse:	Optionale Ereignisse außer Text und optionale Ereignisse des Herstellers (en: Optional events except text and maker's optional events)
TOC:	Inhaltsverzeichnis (en: Table of contents)

VAUX:	Video-Hilfs-Daten (en: Video auxiliary data)
VLC:	Codierung mit variabler Länge (en: Variable length coding)

1.4 Umgebungs- und Prüfbedingungen

Prüfungen und Messungen zur Überprüfung der Übereinstimmung mit den Anforderungen dieser Norm müssen unter folgenden Bedingungen durchgeführt werden.

- Temperatur: 20 °C ± 1 °C
- Relative Luftfeuchte: (50 ± 2) %
- Barometrischer Druck: von 86 kPa bis 106 kPa
- Band-Anpassung: nicht weniger als 24 h

1.5 Referenzleerband

Das Referenzleerband zur Einstellung von Aufzeichnungen darf bei den in Anhang C angegebenen Herstellern erworben werden.

1.6 Bezugsband

Hersteller von Videobandgeräten, die für diese Formatfestlegungen entworfen wurden, dürfen Bezugsbänder verkaufen, die folgende Anforderungen erfüllen.

1.6.1 Lage und Abmessungen der Aufzeichnung

Die Toleranzen in Tabelle 3 von Teil 1 und Tabellen 1 und 2 von Teil 2 sollten um 50 % reduziert werden.

1.6.2 Prüfsignale

Folgende Prüfsignale sollten auf den Bezugsbändern aufgezeichnet werden:

Video: 100 % Farbbalken;

Audio: 1 kHz Ton bei -20 dB unter Vollpegel.

1.6.3 Beschaffung

Die Bezugsbänder dürfen bei den in Anhang C angegebenen Herstellern erworben werden.

2 Schrägspuraufzeichnung

2.1 Lage und Abmessungen der Aufzeichnung

Die Lage und die Abmessungen einer fortlaufenden Aufzeichnung müssen wie in Bild 1 festgelegt sein. Jeder Wert ist in Tabelle 3 von Teil 1 beschrieben. Die Schrägspuren müssen innerhalb der in Tabelle 3 von Teil 1 festgelegten Toleranzen aufgezeichnet sein.

Jede Sektor-Lage vom Beginn des SSA muß sein wie festgelegt in Bild 2 und Tabelle 1 (System 525-60) oder Tabelle 2 (System 625-50). Das physikalische Spurbild muß durch die Mittellinie jeder Spur festgelegt sein.

2.1.1 Die Oberkante des wirksamen Bereiches

Die Oberkante (*Ho*) des wirksamen Bereiches ist durch den Schnittpunkt der Endlinie der Subcode-Postambel und der Mittellinie der Spur festgelegt.

2.1.2 Aufnahme- und Wiedergabegarantie

Jedes Aufzeichnungs- oder Wiedergabegerät muß die Spur-Daten vom Beginn der ITI-Präambel bis zum Ende des Subcode-Synchronisationsblocks unter Wahrung der Austauschbarkeit aufzeichnen oder wiedergeben.

2.1.3 Überschreib-Spielraum (OM)

Wenn ganze Sektoren (ITI, Audio, Video, Subcode) überschrieben werden, muß der Überschreib-Spielraum (OM) mit Verkettungen von Laufmuster A und Laufmuster B über-

schrieben werden, wie in 5.5 von Teil 1 beschrieben, damit die alten Subcode-Daten gelöscht werden. Bei Insert-Schnitt, unter Anwendung des SSA, ist es nicht erforderlich, den Überschreib-Spielraum aufzuzeichnen. Für die Bereiche, die außerhalb der gewährleisteten Höhen sind, beschrieben in 3.2.3 von Teil 1, und die keine effektiven Daten haben, ist es nicht erforderlich, die Bereiche aufzuzeichnen oder wiederzugeben.

2.1.4 Schalt-Spielraum für Aufzeichnungsverstärker

Um das Löschen der Information in den optionalen Spuren zu vermeiden, muß der Aufzeichnungsverstärker $\leq 0,245$ mm längs der Spur vor der ITI-Präambel und 0,133 mm nach dem Überschreib-Spielraum geschaltet werden. Bei einem Insert-Schnitt muß der Aufzeichnungsverstärker $\leq 0,102$ mm längs der Spur vor und nach dem Aufzeichnungs-Sektor geschaltet werden.

2.1.5 Scanner-Beispiel

Die Scanner-Abmessungen in Tabelle 3 sind eine mögliche Konfiguration. Andere mechanische Konfigurationen sind erlaubt, wenn das gleiche Spurbild von aufgezeichneten Informationen auf dem Band erzeugt wird.

3 Anordnung der Programmspur-Daten

3.1 Einführung

Jedes Fernseh-Vollbild ist auf 10 Spuren für System 525-60 und 12 Spuren für System 625-50 aufgezeichnet.

Die Schrägspuren sind mit Video-, Audio- und Systemdaten aufgezeichnet. Diese Daten sind in vier Sektoren wie ITI-, Audio-, Video-, Subcode-Sektoren pro Spur angeordnet. Eine Schnittlücke zwischen den Sektoren erlaubt Zeitfehler während des Schnitts. Der ITI-Sektor ist bereits in Abschnitt 6 von Teil 1 erklärt. Bild 3 zeigt die Anordnung einer Spur für System 525-60, und Bild 4 zeigt die Anordnung einer Spur für System 625-50.

Jede Spur ist vom Beginn der Spur an in der Reihenfolge des Fernseh-Vollbildes numeriert. Eine Spur mit der Spurnummer i ($i = 0$ bis 9 für System 525-60 oder $i = 0$ bis 11 für System 625-50) ist als Spur i herangezogen.

Die Plätze der Spuren von F0, F1 und F2 sind in Bild 5 für System 525-60 und in Bild 6 für System 625-50 gezeigt. In System 525-60 gibt es zwei Typen von Spur 1, nämlich Spur F1 oder Spur F2, und zwei Typen von Pilotrahmen, die wie folgt definiert sind:

Pilotrahmen 0: Spur 1 ist Spur F1.

Pilotrahmen 1: Spur 1 ist Spur F2.

In System 525-60 wechseln sich Pilotrahmen 0 und Pilotrahmen 1 einander ab. In System 625-50 wiederholt sich Pilotrahmen 0.

3.2 Übereinkunft zur Benennung

Das höchstwertige Bit ist links geschrieben und wird zuerst auf Band aufgezeichnet. Das niedrigst numerierte Byte ist oben links gezeigt und ist das erste, das im Eingangs-Datenstrom angetroffen wird. Byte-Werte sind in binär codierter dezimaler Notation ausgedrückt, falls nicht anders angegeben. Ein „h“-Index bezeichnet hexadezimale Werte. Ein „b“-Index bezeichnet binäre Werte.

3.3 Audiosektor

3.3.1 Struktur

Der Audiosektor besteht aus der Audio-Präambel, 14 Daten-Synchronisationsblocks und der Audio-Postambel. Die Audio-Präambel beginnt mit dem Anlauf von 400 modulierten Bit und endet mit 2 Vor-Synchronisationsblocks. Die Audio-Postambel beginnt mit einem Nach-Synchronisa-

tionsblock und endet mit dem Schutzbereich von 500 modulierten Bits. Einzelheiten von Anlauf und Schutzbereich sind in 5.5 von Teil 1 beschrieben. Die Struktur von Synchronisationsblocks im Audiosektor ist in Bild 7 gezeigt.

3.3.2 Synchronisierwörter

Synchronisierwörter von zwei Bytes sind bereits auf 17-Bit-Wörter moduliert, wie in 5.2.1 von Teil 1 beschrieben. Synchronisierwort F und Synchronisierwort G werden benutzt.

3.3.3 ID-Teil

Der ID-Teil besteht aus ID-Daten (ID0, ID1) von zwei Bytes und ID-Parität (IDP) von einem Byte. Bild 8 zeigt die ID-Daten im Audiosektor. ID-Daten bestehen aus dem Anwendungs-ID von Bereich 1 (AP1₂, AP1₁, AP1₀, siehe Tabelle 4), der Sequenznummer (Seq₃, Seq₂, Seq₁, Seq₀, siehe Tabelle 5 und Tabelle 6), der Spurpaar-Nummer (Trp₃, Trp₂, Trp₁, Trp₀, siehe Tabelle 7 und Tabelle 8) und der Synchronisationsblocknummer (Syb₇, Syb₆, Syb₅, Syb₄, Syb₃, Syb₂, Syb₁, Syb₀).

Die Synchronisationsblocknummer geht von 0 bis 16 und ist in ID1 in Binär-Notation gespeichert. Die Synchronisationsblocknummer = FFh bedeutet „Keine Information“.

Die Sequenznummer muß während eines Video-Vollbildes mit demselben Wert beibehalten werden und ist aufeinanderfolgend von 0 bis 11 numeriert. Wenn ein Videosignal von einem Farbdecoder gegeben ist, der ein Composite-Videosignal zu einem Komponenten-Videosignals decodiert, und die Halbbild-Nummer kann erkannt werden, sollte die Farbphasen-Information mit einer Sequenznummer übereinstimmen. Definitionen von Farb-Vollbild A und B (System 525-60) und Halbbild 1 zu Halbbild 8 (System 625-50) sind in ITU-R Report 624-4 gezeigt.

Die ID-Parität ist als (12, 8, 3)-BCH-Code von ein Generator-Polynom $X^4 + X + 1$ definiert. Der ID-Code ist in zwei ID-Codewörter (ID-CW0, ID-CW1) unterteilt. Die Bit-Zuordnung von ID-Codewörtern ist in Bild 9 gezeigt.

ID-CW0: C14, C12, C10, C8, C6, C4, C2, C0, P6, P4, P2, P0

ID-CW1: C15, C13, C11, C9, C7, C5, C3, C1, P7, P5, P3, P1

Die Paritätsbits P0 bis P7 sind durch folgende Gleichungen gegeben.

$$P6 = C14 + C10 + C6 + C4$$

$$P4 = C14 + C12 + C8 + C4 + C2$$

$$P2 = C14 + C12 + C10 + C6 + C2 + C0$$

$$P0 = C12 + C8 + C6 + C0$$

$$P7 = C15 + C11 + C7 + C5$$

$$P5 = C15 + C13 + C9 + C5 + C3$$

$$P3 = C15 + C13 + C11 + C7 + C3 + C1$$

$$P1 = C13 + C9 + C7 + C1$$

wobei + das Symbol für ein Exklusiv-ODER ist.

3.3.4 Vor-Synchronisationsblock

Der Vor-Synchronisationsblock besteht aus 6 Bytes, wie in Bild 7 gezeigt. Bytepositionsnummer 5 bezeichnet den Spurbestand.

Bytepositionsnummer 5 = FFh: Spurbestand 0 für Betriebsart SP

Bytepositionsnummer 5 = 00h: Spurbestand 1

Bytepositionsnummer 5 = F0h: Spurbestand 2

Bytepositionsnummer 5 = 0Fh: Spurbestand 3

Spurbestand 0 für Betriebsart SP muß 10 µm sein. Andere Spurbestände müssen sich von 10 µm unterscheiden, und diese Werte sind reserviert.

3.3.5 Nach-Synchronisationsblock

Der Nach-Synchronisationsblock besteht aus 6 Bytes, wie in Bild 7 gezeigt. Bytepositionsnummer 5 ist FFh.

3.3.6 Daten-Synchronisationsblock

Der Daten-Synchronisationsblock besteht aus 90 Bytes. Bytepositionsnummern 5 bis 9 von Synchronisationsblocknummern 2 bis 10 sind Audio-Hilfs-Daten (AAUX, siehe 6.5). Bytepositionsnummern 10 bis 81 von Synchronisationsblocknummern 2 bis 10 sind Audiodaten (siehe Abschnitt 6). Bytepositionsnummern 82 bis 89 von Synchronisationsblocknummern 2 bis 15 sind innere Paritäten (siehe 6.2). Bytepositionsnummern 5 bis 81 von Synchronisationsblocknummern 11 bis 15 sind äußere Paritäten (siehe 6.2).

3.4 Videosektor

3.4.1 Struktur

Der Videosektor besteht aus der Video-Präambel, 149-Daten-Synchronisationsblocks und der Video-Postambel. Die Video-Präambel beginnt mit dem Anlauf von 400 modulierten Bits und endet mit 2 Vor-Synchronisationsblocks. Die Video-Postambel startet mit einem Nach-Synchronisationsblock und endet mit dem Schutzbereich von 925 modulierten Bits. Einzelheiten von Anlauf und Schutzbereich sind in 5.5 von Teil 1 beschrieben. Die Struktur von Daten-Synchronisationsblocks im Videosektor ist in Bild 10 gezeigt.

3.4.2 Synchronisierwörter

Gleich wie Audiosektor.

3.4.3 ID-Teil

Gleich wie Audiosektor, außer für das Anwendungs-ID von Bereich 2 ($AP_{2,2}$, $AP_{2,1}$, $AP_{2,0}$, siehe Bild 11 und Tabelle 9) und der Synchronisationsblocknummer, die von 17 bis 168 numeriert ist.

3.4.4 Vor-Synchronisationsblock

Gleich wie Audiosektor.

3.4.5 Nach-Synchronisationsblock

Gleich wie Audiosektor.

3.4.6 Daten-Synchronisationsblock

Der Daten-Synchronisationsblock besteht aus 90 Bytes. Bytepositionsnummern 5 bis 81 von Synchronisationsblocknummern 19, 20 und 156 sind Video-Hilfs-Daten (VAUX, siehe 7.5). Bytepositionsnummern 5 bis 81 von Synchronisationsblocknummern 21 bis 155 sind Videodaten (siehe Abschnitt 7). Bytepositionsnummern 82 bis 89 von Synchronisationsblocknummern 19 bis 167 sind innere Paritäten, und Bytepositionsnummern 5 bis 81 von Synchronisationsblocknummern 157 bis 167 sind äußere Paritäten (siehe 7.2).

3.5 Subcode-Sektor

3.5.1 Struktur

Der Subcode-Sektor besteht aus Subcode-Präambel, 12 Daten-Synchronisationsblocks und der Subcode-Postambel. Die Subcode-Präambel hat einen Anlauf von 1200 modulierten Bits. Die Subcode-Postambel beginnt mit dem Anlauf von 1325 modulierten Bits (System 525-60) oder 1200 modulierten Bits (System 625-50) und endet mit dem Überschreib-Spielraum von 1250 modulierten Bits. Der Subcode-Sektor hat die Rolle des APT-Sicherungsreichs. Die Struktur von Synchronisationsblocks im Subcode-Sektor ist in Bild 12 gezeigt.

3.5.2 Synchronisierwörter

Synchronisierwörter von 2 Bytes sind bereits zu 17-Bit-Wörtern moduliert, wie in 5.2.1 von Teil 1 beschrieben. Synchronisierwort D und Synchronisierwort E werden angewandt.

3.5.3 ID-Teil

Der ID-Teil besteht aus ID-Daten (ID_0 , ID_1) von zwei Bytes und der ID-Parität (IDP) von einem Byte. Die ID-Parität ist gleich der im Audiosektor und im Videosektor. Bild 13 zeigt die ID-Daten im Subcode-Sektor. ID-Daten bestehen aus Anwendungs-ID von Bereich 3 ($AP_{3,2}$, $AP_{3,1}$, $AP_{3,0}$, siehe Tabelle 10), Anwendungs-ID einer Spur ($APT_{2,2}$, $APT_{1,1}$, $APT_{0,0}$, siehe Tabelle 16 von Teil 1), FR-ID, Index-ID, Skip-ID, PP-ID, absolute Spurnummer ($ABST$) und Synchronisationsblocknummer ($Sy_{b,3}$, $Sy_{b,2}$, $Sy_{b,1}$, $Sy_{b,0}$).

Die Synchronisationsblocknummerierung geht von 0 bis 11 und ist in ID_1 in Binär-Notation gespeichert. Synchronisationsblocknummer = Fh bedeutet „Keine Information“. Weitere Einzelheiten sind in Abschnitt 8 beschrieben.

3.5.4 Vor-Synchronisationsblock

Es gibt keinen Vor-Synchronisationsblock.

3.5.5 Nach-Synchronisationsblock

Es gibt keinen Nach-Synchronisationsblock.

3.5.6 Daten-Synchronisationsblock

Der Daten-Synchronisationsblock besteht aus 12 Bytes. Bytepositionsnummern 5 bis 9 jedes Synchronisationsblocks sind Subcode-Daten (siehe 8.5). Bytepositionsnummern 10 bis 11 jedes Synchronisationsblocks sind Paritäten (siehe 8.2).

4 Audio-Schnittstelle

Der Hauptmodus der Schnittstelle ist analog. Das analoge Audiosignal muß entsprechend 6.4.1 konvertiert werden.

Das Audiosignal darf aber auch am Eingang und Ausgang digital in bitserieller Form anliegen. Nur die bitserielle Schnittstelle für Audiodaten, wenn vorhanden, muß mit der IEC-Publikation 60958 übereinstimmen. Wenn die bitserielle Schnittstelle für diese Norm vorgesehen ist, muß die Datenstruktur für die Übertragung mit Abschnitt 11 übereinstimmen. Hinsichtlich der Schnittstellennorm sollte auf IEC 61833-1 und IEC 61833-2 Bezug genommen werden.

5 Video-Schnittstelle

Der Hauptmodus der Schnittstelle ist analog. Das analoge Audiosignal muß entsprechend 7.4.1 konvertiert werden.

Das Videosignal darf aber auch am Eingang und Ausgang digital in bitserieller Form anliegen. Wenn die bitserielle Schnittstelle für diese Norm vorgesehen ist, muß die Datenstruktur für die Übertragung mit Abschnitt 11 übereinstimmen. Hinsichtlich der Schnittstellennorm sollte auf IEC 61833-1 und IEC 61833-2 Bezug genommen werden.

6 Audio-Signalverarbeitung

6.1 Einführung

Das Audiosignal ist in zwei Audio-Blocks aufgezeichnet. Jeder Audio-Block wird unabhängig und identisch verarbeitet. Der Audio-Block ist aus fünf Audiosektoren in fünf aufeinanderfolgenden Spuren für das System 525-60 und aus sechs Audiosektoren in sechs aufeinanderfolgenden Spuren für System 625-50 zusammengesetzt. Jeder Audiosektor wird in einem Produkt-Block in der Größe von 77 Spalten mit 9 Zeilen verarbeitet, und die Audio-Hilfs-Daten (AAUX) werden mit den Audiodaten im Produkt-Block, wie in Bild 7 gezeigt, gemultiplext. Für die Aufzeichnung werden die Audio-Abtastwerte vor Hinzufügen der Fehlerkorrektur-Daten zum Produkt-Block in den Audio-Block verschachtelt.

6.2 Fehlerkorrektur-Code

Audiodaten sind durch den inneren Fehlerkorrektur-Code und den äußeren Fehlerkorrektur-Code geschützt.

6.2.1 Innerer Fehlerkorrektur-Code

Die innere Parität ist als ein Codewort eines inneren Fehlerkorrektur-Codes definiert, wie in Bild 7 gezeigt. Der innere Fehlerkorrektur-Code ist ein (85, 77)-Reed-Solomon-Code in GF(256), von dem das Feldgenerator-Polynom wie nachfolgend gezeigt ist:

$$X^8 + X^4 + X^3 + X^2 + 1$$

Wobei:

X^i die Platzhalter-Variablen in GF(2), dem Binärfeld, sind. Das Generator-Polynom des Codes in GF(256) ist:

$$g_{in}(X) = (X + 1)(X + \alpha)(X + \alpha^2)(X + \alpha^3)(X + \alpha^4)(X + \alpha^5)(X + \alpha^6)(X + \alpha^7)$$

Wobei:

α durch 2h in GF(256) gegeben ist.

Die Paritäten $K_7, K_6, K_5, K_4, K_3, K_2, K_1, K_0$, wie in Bild 14 gezeigt, sind durch die nachfolgende Gleichung gegeben:

$$K_7X^7 + K_6X^6 + K_5X^5 + K_4X^4 + K_3X^3 + K_2X^2 + K_1X + K_0$$

welches der Restbetrag von $X^8D(X)$ geteilt durch $g_{in}(X)$ ist, wobei das Daten-Polynom $D(X)$ wie folgt definiert ist:

$$D(X) = D_{76}X^{76} + D_{75}X^{75} + \dots + D_2X^2 + D_1X + D_0$$

Das Codewort-Polynom ist durch folgende Gleichung gegeben:

$$D_{76}X^{84} + D_{75}X^{83} + \dots + D_1X^9 + D_0X^8 + K_7X^7 + K_6X^6 + \dots + K_1X + K_0$$

6.2.2 Äußerer Fehlerkorrektur-Code

Die äußere Parität, wie in Bild 7 gezeigt, ist als ein Codewort von einem äußeren Fehlerkorrektur-Code definiert. Der äußere Fehlerkorrektur-Code ist ein (14, 9)-Reed-Solomon-Code in GF(256), von dem das Feldgenerator-Polynom wie nachfolgend gezeigt ist:

$$X^8 + X^4 + X^3 + X^2 + 1$$

Wobei:

X^i die Platzhalter-Variablen in GF(2), dem Binärfeld, sind. Das Generator-Polynom des Codes in GF(256) ist:

$$g_{aout}(X) = (X + 1)(X + \alpha)(X + \alpha^2)(X + \alpha^3)(X + \alpha^4)$$

Wobei:

α durch 2h in GF(256) gegeben ist.

Die Paritäten K_4, K_3, K_2, K_1, K_0 , wie in Bild 15 gezeigt, sind durch die nachfolgende Gleichung gegeben:

$$K_4X^4 + K_3X^3 + K_2X^2 + K_1X + K_0$$

welches ein Restbetrag von $X^5D(X)$ geteilt durch $g_{aout}(X)$ ist, wobei das Daten-Polynom $D(X)$ wie folgt definiert ist:

$$D(X) = D_8X^8 + D_7X^7 + \dots + D_2X^2 + D_1X + D_0$$

Das Codewort-Polynom ist durch folgende Gleichung gegeben:

$$D_8X^{13} + D_7X^{12} + \dots + D_1X^6 + D_0X^5 + K_4X^4 + K_3X^3 + \dots + K_1X + K_0$$

6.3 Verwürfelungsmuster

Tabelle 11 und Tabelle 12, die von 5.1 in Teil 1 abgeleitet sind, zeigen das Verwürfelungsmuster, das für die Vor-Synchronisationsblocks, die Nach-Synchronisationsblocks oder die Daten-Synchronisationsblocks des Audiosektors benutzt wird. In der Tabelle ist das Verwürfelungsmuster in Bytes vom ersten seriellen Bit zum Ende in der Reihenfolge unterteilt und in hexadezimaler Notation ausgedrückt. Die-

ses Verwürfelungsmuster führt die Exklusiv-ODER-Verknüpfung zu Bytepositionsnummern 2 bis 5 für die Vor-Synchronisationsblocks und Nach-Synchronisationsblocks und 2 bis 89 für die Daten-Synchronisationsblocks (siehe Bild 7) mit Folgerichtigkeit von MSB bis LSB aus.

6.4 Audio-Codierung

6.4.1 Codierungsmodus

Die Codierungsmodi sind in jedem Audio-Block definiert. Sie werden durch die Art der Abtastfrequenz, Quantisierung und die Kanal-Nummer im Audio-Block gekennzeichnet. Diese Norm sieht vier Typen von Audio-Codierungsmodi vor, deren Parameter in Tabelle 13 definiert sind.

Im 48k-Modus, 44,1k-Modus und 32k-Modus muß ein Kanal des Audiosignals in einem Audio-Block mit der Abtastfrequenz von 48 kHz, 44,1 kHz oder 32 kHz aufgezeichnet werden. Die codierten Daten werden durch die 2er-Komplement-Darstellung mit 16 Bits linear dargestellt.

Im 32k-2ch-Modus müssen zwei Kanäle des Audiosignals in einem Audio-Block mit der Abtastfrequenz von 32 kHz aufgezeichnet werden. Die codierten Daten werden durch die 2er-Komplement-Darstellung mit 12 Bits nichtlinear dargestellt. Die Komprimierungs-Regel vom 16-Bit-Linearcode zum 12-Bit-Nichtlinearcode wird in Bild 16 gezeigt.

Beim digitalen VCR für den Heimgebrauch sollte die Wiedergabefunktion für diese vier Audio-Codierungsmodi vorgesehen werden.

6.4.2 Emphase

Die Audio-Codierung wird mit den linearen Frequenz-Kennwerten oder mit der Erste-Ordnung-Preemphase von 50/15 µs durchgeführt.

ANMERKUNG 1: Es ist wünschenswert, daß jeder Kanal die gleiche Emphasebedingung in jedem Codierungsmodus hat.

ANMERKUNG 2: Für die Aufzeichnung mit Analog-Eingang sollte die Emphase in der Standardeinstellung aus sein.

6.4.3 Audio-Fehlercode

Innerhalb der codierten Audiodaten sind die folgenden Codes als Audio-Fehlercode ausgewiesen, um den ungültigen Audio-Abtastwert anzuzeigen.

Für 16 Bit Linear-Code 1000000000000000b (8000h)

Für 12 Bit Nichtlinear-Code 100000000000b (800h)

Diese Codes entsprechen dem negativen Skalenendwert in gewöhnlicher 2er-Komplement-Darstellung. Wenn die codierten Daten diese Codes einschließen, müssen sie nach der folgende Regel vor der Audio-Verarbeitung und Aufzeichnung konvertiert werden.

Für 16 Bit Linear-Code 1000000000000000b (8000h)

→ 1000000000000001b (8001h)

Für 12 Bit Nichtlinear-Code 100000000000b (800h)

→ 100000000001b (801h)

6.4.4 Abtastwert zu Daten-Byte-Konvertierung

Abtastwerte von 16 Bits oder ein Paar von 12 Bits werden zu Daten-Bytes konvertiert. Diese Daten-Bytes werden definiert als D_n ($n = 0, 1, 2, \dots$) und in jeder D_n -Einheit verschachtelt.

Im 48k-Modus, 44,1k-Modus und 32k-Modus werden die mit 16 Bits codierten Daten in zwei Bytes unterteilt, dies sind das höchstwertige Byte und das niedrigstwertige Byte, wie in Bild 17 gezeigt.

Im 32k-2ch-Modus wird ein Paar der mit 12 Bits codierten Daten Y und Z in drei Bytes unterteilt, dies sind das höchstwertige Byte Y, das höchstwertige Byte Z und das niedrigstwertige Byte, wie in Bild 18 gezeigt.

6.5 Audio-Kanal-Belegung

6.5.1 Audio-Block

Der Audio-Block ist der physikalische Aufzeichnungs-Kanal für das Audiosignal auf dem Band. In dieser Norm ist ein Paar von Audio-Blocks, benannt CH1 und CH2, vorgesehen. Der Aufbau dieser Audio-Blocks ist in Tabelle 14 gezeigt. Audiosignale mit dem gleichen Codierungsmodus müssen in CH1 und CH2 aufgezeichnet werden.

Im 48k-Modus, 44,1k-Modus und 32k-Modus wird das Signal von einem Audio-Kanal in einem Audio-Block aufgezeichnet. Da zwei Audio-Kanäle verfügbar sind, werden diese Modi SD-2ch-Audio genannt.

Im 32k-2ch-Modus werden die Signale von zwei Audio-Kanälen in einem Audio-Block aufgezeichnet. Da vier Audio-Kanäle verfügbar sind, wird dieser Modus SD-4ch-Audio genannt.

Die Inhalte eines Audio-Blocks werden durch die Kanalbelegungsregel entschieden.

6.5.2 Kanalbelegung für SD-2ch-Audio

Die codierten Daten in CH1 und CH2 entsprechen den codierten Daten X in Bild 17. Die grundlegende Kanalbelegungsregel für SD-2ch-Audio ist in Tabelle 15 beschrieben. Für den als „Keine Information“ beschriebenen Kanal in CH2 dürfen die ungültigen Daten, die in 6.9 beschrieben sind, oder die gleichen Daten wie CH1 aufgezeichnet werden.

6.5.3 Kanalbelegung für SD-4ch-Audio

Jeder Audio-Kanal in SD-4ch-Audio ist als CHa, CHb, CHc und CHd benannt. CHa und CHb werden in CH1 aufgezeichnet, CHc und CHd werden in CH2 aufgezeichnet. Codierte Daten in CHa und CHc entsprechen codierten Daten Y , und codierte Daten in CHb und CHd entsprechen codierten Daten Z in Bild 18. Die grundlegenden Kanalbelegungsregeln für SD-4ch-Audio sind in Tabelle 16 beschrieben.

Für den als „Keine Information“ beschriebenen Kanal in CHb oder CHd dürfen alle Null-Daten oder die gleichen Daten wie CHa oder CHc aufgezeichnet werden. Für den als „Keine Information“ beschriebenen Kanal in CH2 dürfen die ungültigen Daten, die in 6.9 beschrieben sind, oder die gleichen Daten wie CH1 aufgezeichnet werden.

Die gleichzeitig mit dem Videosignal aufgezeichneten Audiosignale müssen in CH1 aufgezeichnet werden.

6.6 Rahmen-Struktur

6.6.1 Relatives Audio-Video-Timing

Audiosignale werden getrennt mit Video-Vollbild-Periode aufgezeichnet, und die Dauer eines Audio-Rahmens ist definiert als ein Video-Vollbild. Ein Audio-Rahmen beginnt mit dem Audio-Abtastwert, der innerhalb der Dauer von minus 50 Abtastwerten zum Null-Abtastwert des ersten Vorentzerrungs-Impulses der vertikalen Austastperiode des Video-Eingangssignales erfaßt wird. Der erste Vorentzerrungs-Impuls bedeutet den Beginn von Zeile Nummer 1 für System 525-60 und die Mitte von Zeile Nummer 623 für System 625-50.

6.6.2 Audio-Rahmen-Verarbeitung

Diese Norm sieht zwei Typen von Audio-Rahmen-Verarbeitungs-Modi vor, die als Unverkoppelt-Modus und Verkoppelt-Modus bei der Teilungsregel von Audio-Rahmen eingestuft sind.

Unverkoppelt-Modus

Der Unverkoppelt-Modus wird bei 48k-Modus, 44,1k-Modus, 32k-Modus und 32k-2ch-Modus angewandt, deren Audiosignal-Abtastfrequenz nicht synchron mit der Video-Vollbild-Frequenz ist. Die Anzahl von Audio-Abtastwerten

pro Rahmen ist innerhalb des Bereichs zwischen dem Maximum und dem Minimum variabel, wie in Tabelle 17 gezeigt. Die Anzahl von Audio-Abtastwerten pro Rahmen ist auf ganze Zahlen gerundet. Die Aufzeichnungskapazität von Audiodaten für jeden Audio-Block stimmt mit dem Maximum im 48k-Modus überein. Für das Fehlen von Abtastwerten zum Auffüllen des Audio-Blocks müssen undefinierte Werte, „1“ oder „0“, die „Nicht-Beachten-Daten“ bedeuten, aufgezeichnet werden.

Verkoppelt-Modus

Der Verkoppelt-Modus wird bei 48k-Modus, 32k-Modus und 32k-2ch-Modus angewandt, deren Audiosignal-Abtastfrequenz synchron mit der Video-Vollbild-Frequenz ist. Die Audio-Abtastfrequenz (f_s) steht mit der horizontalen Video-Frequenz (f_h) nach folgenden Gleichungen in Beziehung.

48k-Modus:

$$f_s = f_h \times 1144/375 \quad \text{für System 525-60}$$

$$f_s = f_h \times 384/125 \quad \text{für System 625-50}$$

32k-Modus und 32k-2ch-Modus:

$$f_s = f_h \times 2288/1125 \quad \text{für System 525-60}$$

$$f_s = f_h \times 256/125 \quad \text{für System 625-50}$$

Die Anzahl von Audio-Abtastwerten pro Rahmen behält eine gleichmäßige Sequenz oder einen festen Wert, wie in Tabelle 19 gezeigt.

6.7 Verschachtelungsverfahren

Audio-Abtastwerte und undefinierte Werte sind über Spuren und Daten-Synchronisationsblocks innerhalb eines Rahmens verschachtelt. Zuerst werden die Audiodaten verschachtelt, dann sind undefinierte Werte zu setzen. Die Daten D_n , die als n -te Ordnung ($n = 0, 1, 2 \dots$) innerhalb eines Rahmens abgetastet sind, sind auf den Positionen angeordnet, die von folgenden Gleichungen abgeleitet sind.

6.7.1 48k-, 44,1k-, 32k-Modi

Audio-Verschachtelungs-Muster sind in Bild 19 für System 525-60 und in Bild 20 für System 625-50 gezeigt.

System 525-60

Spurnummer:

$$(\text{INT}(n/3) + 2 \times (n \bmod 3)) \bmod 5 \quad \text{für CH1}$$

$$(\text{INT}(n/3) + 2 \times (n \bmod 3)) \bmod 5 + 5 \quad \text{für CH2}$$

Synchronisationsblocknummer:

$$2 + 3 \times (n \bmod 3) + \text{INT}((n \bmod 45)/15)$$

Bytepositionsnummer:

$$10 + 2 \times \text{INT}(n/45) \quad \text{für das höchstwertige Byte}$$

$$11 + 2 \times \text{INT}(n/45) \quad \text{für das niedrigstwertige Byte}$$

Wobei:

$$n = 0 \text{ bis } 1619 \text{ für 48k-Modus}$$

$$n = 0 \text{ bis } 1488 \text{ für 44,1k-Modus}$$

$$n = 0 \text{ bis } 1079 \text{ für 32k-Modus}$$

System 625-50

Spurnummer:

$$(\text{INT}(n/3) + 2 \times (n \bmod 3)) \bmod 6 \quad \text{für CH1}$$

$$(\text{INT}(n/3) + 2 \times (n \bmod 3)) \bmod 6 + 6 \quad \text{für CH2}$$

Synchronisationsblocknummer:

$$2 + 3 \times (n \bmod 3) + \text{INT}((n \bmod 54)/18)$$

Bytepositionsnummer:

$$10 + 2 \times \text{INT}(n/54) \quad \text{für das höchstwertige Byte}$$

$$11 + 2 \times \text{INT}(n/54) \quad \text{für das niedrigstwertige Byte}$$

Wobei:

$$n = 0 \text{ bis } 1943 \text{ für 48k-Modus}$$

$$n = 0 \text{ bis } 1785 \text{ für 44,1k-Modus}$$

$$n = 0 \text{ bis } 1295 \text{ für 32k-Modus}$$

6.7.2 32k-2ch-Modi

Audio-Verschachtelungs-Muster sind in Bild 21 für System 525-60 und Bild 22 für System 625-50 gezeigt.

System 525-60

Spurnummer:

$(\text{INT}(n/3) + 2 \times (n \bmod 3)) \bmod 5$ für CH1

$(\text{INT}(n/3) + 2 \times (n \bmod 3)) \bmod 5 + 5$ für CH2

Synchronisationsblocknummer:

$2 + 3 \times (n \bmod 3) + \text{INT}((n \bmod 45)/15)$

Bytepositionsnummer:

$10 + 3 \times \text{INT}(n/45)$ für das höchstwertige Byte Y

$11 + 3 \times \text{INT}(n/45)$ für das höchstwertige Byte Z

$12 + 3 \times \text{INT}(n/45)$ für das niedrigstwertige Byte

Wobei:

$n = 0$ bis 1079

System 625-50

Spurnummer:

$(\text{INT}(n/3) + 2 \times (n \bmod 3)) \bmod 6$ für CH1

$(\text{INT}(n/3) + 2 \times (n \bmod 3)) \bmod 6 + 6$ für CH2

Synchronisationsblocknummer:

$2 + 3 \times (n \bmod 3) + \text{INT}((n \bmod 54)/18)$

Bytepositionsnummer:

$10 + 3 \times \text{INT}(n/54)$ für das höchstwertige Byte Y

$11 + 3 \times \text{INT}(n/54)$ für das höchstwertige Byte Z

$12 + 3 \times \text{INT}(n/54)$ für das niedrigstwertige Byte

Wobei:

$n = 0$ bis 1295

6.8 Audio-Hilfs-Daten (AAUX)

AAUX-Daten in CH1 und CH2 sind unabhängig definiert. Alle Daten, außer für ML vom AAUX *Quelle*-Paket, und alle Daten, außer für *Kategorieart* vom AAUX *Steuerung-Quelle*-Paket, müssen auf korrekte Werte gesetzt werden.

AAUX *Quelle*-Paket:

Codierungs-Parameter	SMP:	die Abtastfrequenz
	QU:	die Quantisierung
	CHN:	die Nummer des Kanals im Audio-Block
	AF Größe:	die Anzahl von Audio-Abtastwerten pro Rahmen
	LF:	der Zustand vom Audio-Rahmen Verarbeitungs-Modus
Entsprechend dem Videosignal	50/60:	System 50 Halbbilder oder System 60 Halbbilder
	STYPE:	Videosignal-Typ
Zustand von Emphase	EF:	Emphase Ein/Aus
	TC:	Zeitkonstante
Inhalt von Audio-Block	AUDIO MODE:	L, R etc.

AAUX *Steuerung-Quelle*-Paket:

Kopiergenerationen	CGMS:	Kopiergenerationen Handhabungssystem
Aufzeichnungs-Startpunkt	REC ST:	Aufzeichnung des Startpunktes oder nicht
Aufzeichnungs-Endpunkt	REC ENDE:	Aufzeichnung des Endpunktes oder nicht
Der Aufzeichnungsmodus	REC MODE:	Original, Insert oder ungültige Aufzeichnung

Weitere Einzelheiten und andere Punkte sind in 8.2 und 9.4 von Teil 4 beschrieben.

6.9 Ungültige Aufzeichnung

Für die Aufzeichnung ungültiger Werte, wie Audiodaten, REC MODE, in AAUX1 muß 111b gesetzt werden. Die Werte der ungültigen Daten sind nicht zu beachten.

7 Videosignal-Verarbeitung

7.1 Einführung

Videosignale werden mit 13,5 MHz für Luminanz und 6,75 MHz für Farbdifferenzen abgetastet. Die Daten der vertikalen Austastbereiche und der horizontalen Austastbereiche werden verworfen, dann wird der Rest der Videodaten in den Rahmen verschachtelt. Das Aufkommen an Videodaten ist durch Bitraten-Reduktionstechnik reduziert, die DCT und VLC übernimmt.

Das Verfahren der Bitraten-Reduktion ist wie folgt. Videodaten sind einem DCT-Block zugewiesen. Sechs DCT-Blocks bilden einen Makro-Block. Fünf Makro-Blocks bilden ein Video-Segment. Ein Video-Segment ist zu fünf komprimierten Makro-Blocks mit DCT- und VLC-Technik komprimiert. Die komprimierten Makro-Blocks sind auf Band aufgezeichnet.

Die Video-Hilfs-Daten (VAUX) sind mit den komprimierten Videodaten gemultiplext, und die gemultiplexten Daten sind in einem Produkt-Block mit den Abmessung 77 Spal-

ten mit 138 Zeilen verarbeitet. Die Daten im Produkt-Block sind mit den zu dem Produkt-Block hinzugefügten Fehlerkorrektur-Daten geschützt.

7.2 Fehlerkorrektur-Code

Videodaten sind durch den inneren Fehlerkorrektur-Code und den äußeren Fehlerkorrektur-Code geschützt.

7.2.1 Innerer Fehlerkorrektur-Code

Wie 6.2.1.

7.2.2 Äußerer Fehlerkorrektur-Code

Die äußere Parität, wie in Bild 10 gezeigt, ist als ein Codewort von einem äußeren Fehlerkorrektur-Code definiert. Der äußere Fehlerkorrektur-Code ist ein (149, 138)-Reed-Solomon-Code in GF(256), von dem das Feldgenerator-Polynom wie nachfolgend gezeigt ist:

$$X^8 + X^4 + X^3 + X^2 + 1$$

Wobei:

X^i die Platzhalter-Variablen in GF(2), dem Binärfeld, sind.

Das Generator-Polynom des Codes in GF(256) ist:

$$g_{\text{vout}}(X) = (X + 1)(X + \alpha)(X + \alpha^2)(X + \alpha^3) \dots (X + \alpha^9)(X + \alpha^{10})$$

Wobei:

„ α “ durch 2h in GF(256) gegeben ist.

Die Paritäten $K_{10}, K_9, K_8, K_7, K_6, K_5, K_4, K_3, K_2, K_1, K_0$, wie in Bild 23 gezeigt, sind gegeben durch die nachfolgende Gleichung:

$$K_{10}X^{10} + K_9X^9 + K_8X^8 + K_7X^7 + K_6X^6 + K_5X^5 + K_4X^4 + K_3X^3 + K_2X^2 + K_1X + K_0$$

welches ein Restbetrag von $X^{11}D(X)$ geteilt durch $g_{\text{out}}(X)$ ist, wobei das Daten-Polynom $D(X)$ wie folgt definiert ist:

$$D(X) = D_{137}X^{137} + D_{136}X^{136} + \dots + D_2X^2 + D_1X + D_0$$

Das Codewort-Polynom ist durch folgende Gleichung gegeben:

$$D_{137}X^{148} + D_{136}X^{147} + \dots + D_1X^{12} + D_0X^{11} + K_{10}X^{10} + K_9X^9 + \dots + K_1X + K_0$$

7.3 Verwürfelungsmuster

Wie 6.3.

7.4 Video-Struktur

7.4.1 Abtaststruktur

Die Abtaststruktur ist die gleiche Abtaststruktur wie von 4:2:2-Komponenten-Fernsehsignalen, die in ITU-R Recommendation BT 601-5 beschrieben sind. Die Abtaststrukturen von Luminanz (Y) und zwei Farbdifferenzsignalen (CR, CB) werden in Tabelle 20 gezeigt.

Pixel- und Zeilenstrukturen in einem Vollbild

Der Abtast-Startpunkt in einer aktiven Periode von CR- und CB-Signalen muß der gleiche sein wie der Abtast-Startpunkt in einer aktiven Periode des Y-Signals. Jedes Pixel hat einen Wert von -127 bis 126, der durch die Subtraktion von 128 vom Videosignal-Eingangsspegel erhalten wird.

System 525-60

Für das Y-Signal müssen 720 Pixel pro Zeile übertragen werden. CR- und CB-Signale müssen von alternierenden Zeilen übertragen werden, und 180 Pixel pro Zeile müssen übertragen werden, wie in Bild 24 gezeigt.

Die aktiven Zeilen von Zeile 23 bis Zeile 262 und von Zeile 285 bis Zeile 524 müssen sein, wie in Tabelle 20 gezeigt. Von jedem Halbbild müssen 240 Zeilen für Y-, CR- und CB-Signale übertragen werden.

System 625-50

Für das Y-Signal müssen 720 Pixel pro Zeile übertragen werden. CR und CB-Signale müssen von alternierenden Zeilen übertragen werden, und 360 Pixel pro Zeile müssen übertragen werden, wie in Bild 25 gezeigt.

Die aktiven Zeilen von Zeile 23 bis Zeile 310 und von Zeile 335 bis Zeile 622 müssen sein, wie in Tabelle 20 gezeigt.

Von jedem Halbbild müssen 288 Zeilen für Y-Signale und 144 Zeilen für CR- und CB-Signale übertragen werden.

Filterkennndaten

Filterkennndaten werden wie folgt empfohlen:

System 525-60

- ≤ -12 dB bei 6,75 MHz für das Luminanz-Signal
- ≤ -6 dB bei 1,6875 MHz für das Chrominanz-Signal

System 625-50

- ≤ -12 dB bei 6,75 MHz für das Luminanz-Signal
- ≤ -6 dB bei 3,375 MHz für das Chrominanz-Signal

7.4.2 DCT-Block

Die Y-, CR- und CB-Pixel in einem Vollbild müssen in DCT-Blocks unterteilt werden, wie in Bild 26 gezeigt. Alle DCT-Blocks für das System 625-50 und die DCT-Blocks, außer für die am weitesten rechts stehenden DCT-Blocks in CR und CB, für das System 525-60 sind in einem rechtwinkligen Bereich von acht vertikalen Zeilen und acht horizontalen Pixel in einem Vollbild gegliedert.

Der Wert von x zeigt die horizontale Koordinate von links, und der Wert von y zeigt die vertikale Koordinate von oben. Ungerade Zeilen von $y = 1, 3, 5, 7$ sind die horizontalen Zeilen von Halbbild eins, und gerade Zeilen von $y = 0, 2, 4, 6$ sind solche von Halbbild zwei.

Für das System 525-60 sind die am weitesten rechts stehenden DCT-Blocks in CR und CB mit 16 vertikalen Zeilen und vier horizontalen Pixeln gegliedert. Der am weitesten rechts stehende DCT-Block muß zu acht vertikalen Zeilen und acht horizontalen Pixeln rekonstruiert werden, indem der untere Teil von acht vertikalen Zeilen und vier horizontalen Pixeln zu dem höheren Teil von acht vertikalen Zeilen und vier horizontalen Pixeln bewegt wird, wie in Bild 27 gezeigt. Der wie oben rekonstruierte DCT-Block wird für die Signalverarbeitung benutzt.

DCT-Block-Anordnung in einem Vollbild für System 525-60

Die Anordnung von horizontalen DCT-Blocks in einem Vollbild wird in Bild 28 gezeigt. Die gleiche horizontale Anordnung ist mit 60 DCT-Blocks in vertikaler Richtung wiederholt. Die Pixel in einem Vollbild sind in 8100 DCT-Blocks unterteilt.

Y: Vertikal 60 DCT-Blocks × horizontal 90 DCT-Blocks = 5400 DCT-Blocks

CR: Vertikal 60 DCT-Blocks × horizontal 22,5 DCT-Blocks = 1350 DCT-Blocks

CB: Vertikal 60 DCT-Blocks × horizontal 22,5 DCT-Blocks = 1350 DCT-Blocks

DCT-Block-Anordnung in einem Vollbild für System 625-50

Die Anordnung von horizontalen DCT-Blocks in einem Vollbild wird in Bild 29 gezeigt. Die gleiche horizontale Anordnung wird mit 72 DCT-Blocks für Y und 36 DCT-Blocks für CR und CB in vertikaler Richtung wiederholt. Die Pixel in einem Vollbild sind in 9720 DCT-Blocks unterteilt.

Y: Vertikal 72 DCT-Blocks × horizontal 90 DCT-Blocks = 6480 DCT-Blocks

CR: Vertikal 36 DCT-Blocks × horizontal 45 DCT-Blocks = 1620 DCT-Blocks

CB: Vertikal 36 DCT-Blocks × horizontal 45 DCT-Blocks = 1620 DCT-Blocks

7.4.3 Makro-Block

Jeder Makro-Block besteht aus sechs DCT-Blocks. Bild 30 zeigt die Beziehung zwischen Makro-Block und DCT-Blocks.

Für das System 525-60 besteht jeder Makro-Block aus vier horizontal benachbarten DCT-Blocks von Y, einem DCT-Block von CR und einem DCT-Block von CB auf einem TV-Bildschirm. Die am weitesten rechts stehenden Makro-Blocks auf dem TV-Bildschirm bestehen aus vier vertikal und horizontal benachbarten DCT-Blocks von Y, einem DCT-Block von CR und einem DCT-Block von CB.

Makro-Block-Anordnung in einem Vollbild für das System 525-60

Die Anordnung von Makro-Blocks in einem Vollbild wird in Bild 31 gezeigt. Die kleinen Rechtecke zeigen einen Makro-Block. Die Pixel in einem Vollbild sind in 1350 Makro-Blocks unterteilt.

Vertikal 60 Makro-Blocks × horizontal 22,5 Makro-Blocks = 1350 Makro-Blocks

Makro-Block-Anordnung in einem Vollbild für System 625-50

Die Anordnung von Makro-Blocks in einem Vollbild wird in Bild 32 gezeigt. Die kleinen Rechtecke zeigen einen Makro-Block. Die Pixel in einem Vollbild sind in 1620 Makro-Blocks unterteilt.

Vertikal 36 Makro-Blocks × horizontal 45 Makro-Blocks = 1620 Makro-Blocks

7.4.4 Super-Block

Jeder Super-Block besteht aus 27 Makro-Blocks.

Super-Block-Anordnung in einem Vollbild für System 525-60

Die Anordnung von Super-Blocks in einem Vollbild wird in Bild 31 gezeigt. Jeder Super-Block ist in 27 benachbarte Makro-Blocks gegliedert, umschlossen mit einer dicken Linie. Die Pixel in einem Vollbild sind in 50 Super-Blocks unterteilt.

Vertikal 10 Super-Blocks $\times$ horizontal 5 Super-Blocks
= 50 Super-Blocks

Super-Block-Anordnung in einem Vollbild für System 625-50

Die Anordnung von Super-Blocks in einem Vollbild wird in Bild 32 gezeigt. Jeder Super-Block ist in 27 benachbarte Makro-Blocks gegliedert, umschlossen mit einer dicken Linie. Die Pixel in einem Vollbild sind in 60 Super-Blocks unterteilt.

Vertikal 12 Super-Blocks $\times$ horizontal 5 Super-Blocks
= 60 Super-Blocks

7.4.5 Definition von Super-Block-Nummer, Makro-Block-Nummer und Pixelwert

Super-Block-Nummer

Die Super-Block-Nummer in einem Vollbild wird als $S_{i,j}$ ausgedrückt, wie in Bild 31 und Bild 32 gezeigt.

$S_{i,j}$

Dabei ist:

- i die vertikale Reihenfolge des Super-Blocks,
 $i = 0, \dots, 9$ für System 525-60,
 $i = 0, \dots, 11$ für System 625-50;
- j die horizontale Reihenfolge des Super-Blocks,
 $j = 0, \dots, 4$.

Makro-Block-Nummer

Die Makro-Block-Nummer wird als $M_{i,j,k}$ ausgedrückt. Das Symbol k ist die Makro-Block-Reihenfolge im Super-Block, wie in Bild 33 für System 525-60 und in Bild 34 für System 625-50 gezeigt. Die kleinen Rechtecke in diesem Bild zeigen einen Makro-Block, und eine Ziffer in dem kleinen Rechteck drückt k aus.

$M_{i,j,k}$

Dabei ist:

- i, j die Super-Block-Nummer,
- k die Makro-Block-Reihenfolge im Super-Block,
 $k = 0, \dots, 26$.

Pixelwert

Der Pixelwert wird als $P_{i,j,k,l}(x,y)$ ausgedrückt. Das Pixel wird als Zusatz von $i, j, k, l(x,y)$ bezeichnet. Das Symbol l ist die DCT-Block-Reihenfolge in einem Makro-Block, wie in Bild 30 gezeigt. Ein Rechteck in dem Bild zeigt einen DCT-Block, und eine DCT-Nummer im Rechteck drückt l aus. Die Symbole x und y sind die Pixelkoordinaten im DCT-Block, wie in 7.4.2 beschrieben.

$P_{i,j,k,l}(x,y)$

Dabei ist:

- i, j, k die Makro-Block-Nummer;
- l die DCT-Block-Reihenfolge im Makro-Block;
- (x,y) die Pixelkoordinaten im DCT-Block,
 $x = 0, \dots, 7$
 $y = 0, \dots, 7$.

7.4.6 Definition von Video-Segment und komprimiertem Makro-Block

Ein Video-Segment besteht aus fünf Makro-Blocks, die wie folgt von verschiedenen Bereichen erfaßt sind:

$M_{a,2,k}$ wobei $a = (i+2) \bmod n$
 $M_{b,1,k}$ wobei $b = (i+6) \bmod n$
 $M_{c,3,k}$ wobei $c = (i+8) \bmod n$
 $M_{d,0,k}$ wobei $d = (i+0) \bmod n$
 $M_{e,4,k}$ wobei $e = (i+4) \bmod n$

Dabei ist:

- i die vertikale Reihenfolge des Super-Blocks,
 $i = 0, \dots, n-1$;
- n die Anzahl von vertikalen Super-Blocks in einem Video-Vollbild,
 $n = 10$ für System 525-60,
 $n = 12$ für System 625-50;
- k die Makro-Block-Reihenfolge im Super-Block,
 $k = 0, \dots, 26$.

Jedes Video-Segment wird vor der Bitraten-Reduktion als $V_{i,k}$ ausgedrückt, es besteht aus $M_{a,2,k}$, $M_{b,1,k}$, $M_{c,3,k}$, $M_{d,0,k}$ und $M_{e,4,k}$.

Die Bitraten-Reduktion wird von $M_{a,2,k}$ bis $M_{e,4,k}$ ausgeführt. Die Daten in einem Video-Segment werden komprimiert und transformiert zu Daten von 385 Bytes. Die komprimierten Videodaten bestehen aus fünf komprimierten Makro-Blocks. Jeder komprimierte Makro-Block besteht aus 77 Bytes und wird als CM ausgedrückt. Jedes Video-Segment wird nach der Bitraten-Reduktion als $CV_{i,k}$ ausgedrückt, es besteht aus $CM_{a,2,k}$, $CM_{b,1,k}$, $CM_{c,3,k}$, $CM_{d,0,k}$ und $CM_{e,4,k}$, wie nachfolgend gezeigt.

$CM_{a,2,k}$:

Dieser Block schließt alle Teile oder die meisten Teile der komprimierten Daten des Makro-Blocks $M_{a,2,k}$ ein und darf die komprimierten Daten des Makro-Blocks $M_{b,1,k}$ oder $M_{c,3,k}$ oder $M_{d,0,k}$ oder $M_{e,4,k}$ einschließen.

$CM_{b,1,k}$:

Dieser Block schließt alle Teile oder die meisten Teile der komprimierten Daten des Makro-Blocks $M_{b,1,k}$ ein und darf die komprimierten Daten des Makro-Blocks $M_{a,2,k}$ oder $M_{c,3,k}$ oder $M_{d,0,k}$ oder $M_{e,4,k}$ einschließen.

$CM_{c,3,k}$:

Dieser Block schließt alle Teile oder die meisten Teile der komprimierten Daten des Makro-Blocks $M_{c,3,k}$ ein und darf die komprimierten Daten des Makro-Blocks $M_{a,2,k}$ oder $M_{b,1,k}$ oder $M_{d,0,k}$ oder $M_{e,4,k}$ einschließen.

$CM_{d,0,k}$:

Dieser Block schließt alle Teile oder die meisten Teile der komprimierten Daten des Makro-Blocks $M_{d,0,k}$ ein und darf die komprimierten Daten des Makro-Blocks $M_{a,2,k}$ oder $M_{b,1,k}$ oder $M_{c,3,k}$ oder $M_{e,4,k}$ einschließen.

$CM_{e,4,k}$:

Dieser Block schließt alle Teile oder die meisten Teile der komprimierten Daten des Makro-Blocks $M_{e,4,k}$ ein und darf die komprimierten Daten des Makro-Blocks $M_{a,2,k}$ oder $M_{b,1,k}$ oder $M_{c,3,k}$ oder $M_{d,0,k}$ einschließen.

7.5 DCT-Verarbeitung

Der DCT-Block wird mit Pixeln von zwei Halbbildern aufgebaut, er ist in 4 vertikale Zeilen und 8 horizontale Pixel in einem Halbbild gegliedert. In diesem Abschnitt wird das DCT-Transformationsverfahren von 64 Pixel in einen DCT-Block, dessen Nummern $i,j,k,l(x,y)$ sind, zu 64 Koeffizienten, deren Nummern $i,j,k,l(h,v)$ sind, beschrieben. $P_{i,j,k,l}(x,y)$ ist der Wert des Pixels, und $C_{i,j,k,l}(h,v)$ ist der Wert des Koeffizienten.

Für $h = 0$ und $v = 0$ wird der Koeffizient „Gleichstrom-Koeffizient“ (DC-Koeffizient) genannt. Andere Koeffizienten werden „Wechselstrom-Koeffizienten“ (AC-Koeffizienten) genannt.

7.5.1 DCT-Modus

Es gibt zwei DCT-Modi, 8-8-DCT-Modus und 2-4-8-DCT-Modus genannt, um die Bildqualität nach der Bitraten-Reduktion zu verbessern. Der 8-8-DCT-Modus sollte gewählt werden, wenn die Differenz zwischen zwei Halbbildern klein ist. Der 2-4-8-DCT-Modus sollte gewählt werden, wenn die Differenz zwischen zwei Halbbildern groß ist.

Die zwei DCT-Modi sind wie folgt definiert.

8-8-DCT-Modus

DCT:

$$C_{i,j,k,l}(h,v) = C(v) C(h) \sum_{y=0}^7 \sum_{x=0}^7 (P_{i,j,k,l}(x,y) \cos(\pi v(2y+1)/16) \cos(\pi h(2x+1)/16))$$

Inverse DCT:

$$P_{i,j,k,l}(x,y) = \sum_{v=0}^7 \sum_{h=0}^7 (C(v) C(h) C_{i,j,k,l}(h,v) \cos(\pi v(2y+1)/16) \cos(\pi h(2x+1)/16))$$

Wobei:

$$\begin{aligned} C(h) &= 0,5/\sqrt{2} & \text{für } h = 0 \\ C(h) &= 0,5 & \text{für } h = 1 \dots 7 \\ C(v) &= 0,5/\sqrt{2} & \text{für } v = 0 \\ C(v) &= 0,5 & \text{für } v = 1 \dots 7 \end{aligned}$$

2-4-8-DCT-Modus

DCT:

$$\begin{aligned} C_{i,j,k,l}(h,u) &= C(u) C(h) \sum_{z=0}^3 \sum_{x=0}^7 ((P_{i,j,k,l}(x,2z) \\ &\quad + P_{i,j,k,l}(x,2z+1)) KC) \\ C_{i,j,k,l}(h,u+4) &= C(u) C(h) \sum_{z=0}^3 \sum_{x=0}^7 ((P_{i,j,k,l}(x,2z) \\ &\quad + P_{i,j,k,l}(x,2z+1)) KC) \end{aligned}$$

Inverse DCT:

$$\begin{aligned} P_{i,j,k,l}(x,2z) &= \sum_{u=0}^3 \sum_{h=0}^7 (C(u) C(h) C_{i,j,k,l}(h,u) \\ &\quad + C_{i,j,k,l}(h,u+4) KC) \\ P_{i,j,k,l}(x,2z+1) &= \sum_{u=0}^3 \sum_{h=0}^7 (C(u) C(h) C_{i,j,k,l}(h,u) \\ &\quad - C_{i,j,k,l}(h,u+4) KC) \end{aligned}$$

Wobei:

$$\begin{aligned} u &= 0, \dots, 3 \\ z &= \text{INT}(y/2) \\ KC &= \cos(\pi u(2z+1)/8) \cos(\pi h(2x+1)/16) \\ C(h) &= 0,5/\sqrt{2} & \text{für } h = 0 \\ C(h) &= 0,5 & \text{für } h = 1 \dots 7 \\ C(v) &= 0,5/\sqrt{2} & \text{für } v = 0 \\ C(v) &= 0,5 & \text{für } v = 1 \dots 7 \end{aligned}$$

7.5.2 Wichtung

DCT-Koeffizienten müssen durch das nachfolgend beschriebene Verfahren gewichtet werden. $W(h,v)$ drücken die Wichtung für $C_{i,j,k,l}(h,v)$ des DCT-Koeffizienten aus.

8-8-DCT-Modus

$$\begin{aligned} \text{Für } h = 0 \text{ und } v = 0 & \quad W(h,v) = 1/4 \\ \text{Für andere} & \quad W(h,v) = w(h) w(v)/2 \end{aligned}$$

2-4-8-DCT-Modus

$$\begin{aligned} \text{Für } h = 0 \text{ und } v = 0 & \quad W(h,v) = 1/4 \\ \text{Für } v < 4 & \quad W(h,v) = w(h) w(2v)/2 \\ \text{Für andere} & \quad W(h,v) = w(h) w(2(v-4))/2 \end{aligned}$$

Wobei:

$$\begin{aligned} w(0) &= 1 \\ w(1) &= \text{CS4}/(4 \times \text{CS7} \times \text{CS2}) \\ w(2) &= \text{CS4}/(2 \times \text{CS6}) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} w(3) &= 1/(2 \times \text{CS5}) \\ w(4) &= 7/8 \\ w(5) &= \text{CS4}/\text{CS3} \\ w(6) &= \text{CS4}/\text{CS2} \\ w(7) &= \text{CS4}/\text{CS1} \end{aligned}$$

Wobei:

$$\text{CS}m = \cos(m\pi/16) \quad m = 1 \dots 7$$

7.5.3 Ausgangsreihenfolge

Bild 35 zeigt die Ausgangsreihenfolge der gewichteten Koeffizienten.

7.5.4 Toleranz von DCT mit Wichtung

Der Ausgangsfehler zwischen dem Bezugs-DCT und dem geprüften DCT sollte die Toleranzen der folgenden Fälle erfüllen:

- Wahrscheinlichkeit des Fehlervorkommens;
- mittleres Fehlerquadrat für alle Koeffizienten;
- Maximalwert des mittleren Fehlerquadrats für jeden DCT-Block;
- für alle Eingangs-Pixel eines DCT-Blocks sind die Werte gleich.

Einzelheiten sind in Anhang A beschrieben.

7.6 Quantisierung

7.6.1 Einführung

Gewichtete DCT-Koeffizienten werden zu 9 Bits transformiert. Dann werden die 9 Bits transformierten Daten durch die Quantisierungsstufe dividiert, um das Aufkommen an Daten in einem Video-Segment auf fünf komprimierte Makro-Blocks zu begrenzen.

7.6.2 Bit-Zuordnung für Quantisierung

Gewichtete DCT-Koeffizienten werden wie folgt dargestellt:

- Gleichstrom-Koeffizientenwert (9 Bits):
b8 b7 b6 b5 b4 b3 b2 b1 b0
2er-Komplement (–255 bis 255)
- Wechselstrom-Koeffizientenwert (10 Bits):
s b8 b7 b6 b5 b4 b3 b2 b1 b0
1 Vorzeichenbit + 9 Bits mit absolutem Wert
(–511 bis 511)

7.6.3 Klassen-Nummer

Jeder DCT-Block muß in vier Klassen nach den in Tabelle 21 beschriebenen Definitionen eingestuft werden. Für die Selektierung der Quantisierungsstufe wird die Klassen-Nummer benutzt. c1 und c0 drücken die Klassen-Nummer aus und sind im Gleichstrom-Koeffizienten des komprimierten DCT-Blocks gespeichert, wie in 7.8 beschrieben. Als Bezug zeigt Tabelle 22 ein Beispiel der Klassifizierung.

7.6.4 Anfangsskalierung

Die Anfangsskalierung ist eine Operation, um Wechselstrom-Koeffizienten von 10 Bit auf 9 Bit zu transformieren. Die Anfangsskalierung muß wie folgt geschehen:

Für Klassen-Nummern = 0, 1, 2

- Eingangs-Daten s b8 b7 b6 b5 b4 b3 b2 b1 b0
- Ausgangs-Daten s b7 b6 b5 b4 b3 b2 b1 b0

Für Klassen-Nummer = 3

- Eingangs-Daten s b8 b7 b6 b5 b4 b3 b2 b1 b0
- Ausgangs-Daten s b8 b7 b6 b5 b4 b3 b2 b1

7.6.5 Bereichsnummer

Die Bereichsnummer wird für die Selektion von Quantisierungsstufen benutzt. Wechselstrom-Koeffizienten inner-

halb eines DCT-Blocks müssen in vier Bereiche eingestuft werden, mit Bereichsnummern, wie in Bild 36 gezeigt.

7.6.6 Quantisierungsstufe

Die Quantisierungsstufe muß durch die Klassen-Nummer entschieden werden, die Bereichsnummer und die Quantisierungsnummer (QNO) wie in Tabelle 23 festgelegt. QNO wird ausgewählt, um das Aufkommen an Daten in einem Videosegment auf fünf komprimierte Makro-Blocks zu begrenzen.

7.7 Codierung mit variabler Länge (VLC)

Codierung mit variabler Länge ist eine Operation für die Transformation von quantisierten Wechselstrom-Koeffizienten zu Codes mit variabler Länge. Ein oder einige aufeinanderfolgende Wechselstrom-Koeffizienten innerhalb eines DCT-Blocks werden in einen Code mit variabler Länge entsprechend der Reihenfolge codiert, wie in Bild 35 gezeigt. Lauflänge und Amplitude sind wie folgt definiert:

Lauflänge: die Anzahl von aufeinanderfolgenden Wechselstrom-Koeffizienten, quantisiert zu „0“ (run = 0, ..., 61);

Amplitude: absoluter Wert gerade nach aufeinanderfolgenden Wechselstrom-Koeffizienten, quantisiert zu „0“ (amp = 0, ..., 255);

(run, amp): das Paar von Lauflänge und Amplitude.

Tabelle 24 zeigt die Länge von Codewörtern entsprechend (run, amp). In der Tabelle ist das Vorzeichenbit in der Länge der Codewörter nicht enthalten. Wenn die Amplitude nicht null ist, muß die Codelänge plus 1 sein, weil ein Vorzeichenbit benötigt wird. Für leere Spalten ist die Länge von Codewörtern von (run, amp) gleich denen von (run - 1, 0) plus denen von (0, amp).

Der Code der Codierung mit variabler Länge muß sein, wie in Tabelle 25 gezeigt. Das am meisten links stehende Bit in Codewörtern ist MSB, und das am weitesten rechts stehenden Bit in Codewörtern ist LSB in Tabelle 25. Das MSB eines nachfolgenden Codewortes ist dem LSB des gerade vorhergehenden Codewortes benachbart. Das Vorzeichenbit „s“ muß wie folgt sein:

- Für den quantisierten Wechselstrom-Koeffizienten, der größer als Null ist, ist s = 0.
- Für den quantisierten Wechselstrom-Koeffizienten, der kleiner als Null ist, ist s = 1.

Wenn die Werte aller verbleibenden quantisierten Koeffizienten innerhalb eines DCT-Blocks null sind, wird das Codiervorgehen durch Hinzufügen des EOB-(Ende von Block-)Codewortes 0110b, gerade nach dem letzten Codewort, beendet.

7.8 Die Anordnung eines komprimierten Makro-Blocks

Ein komprimiertes Video-Segment besteht aus fünf komprimierten Makro-Blocks. Jeder komprimierte Makro-Block hat 77 Bytes Daten. Die Anordnung des komprimierten Makro-Blocks muß sein, wie in Bild 37 gezeigt. Die Bereiche von Y0, Y1, Y2, Y3, CR und CB sind als komprimierte Datenbereiche definiert, und jeder von Y0, Y1, Y2 und Y3 besteht aus 112 Bits, und jeder von CR und CB besteht aus 80 Bits.

STA (Zustand des komprimierten Makro-Blocks)

STA drückt die Fehler und Verdeckung des komprimierten Makro-Block aus und besteht aus vier Bits, s3, s2, s1, s0. Tabelle 26 zeigt die Definitionen von STA.

QNO (Quantisierungsnummer)

QNO ist die Quantisierungsnummer, bezogen auf den Makro-Block. Codewörter der QNO müssen sein, wie in Tabelle 27 gezeigt.

DC

DCI (wobei I die DCT-Block-Reihenfolge im Makro-Block ist, $I = 0, \dots, 5$) besteht aus einem Gleichstrom-Koeffizienten, dem DCT-Modus und der Klassen-Nummer des DCT-Blocks.

MSB LSB

DCI: b8 b7 b6 b5 b4 b3 b2 b1 b0 m0 c1 c0

Dabei ist:

- b8 bis b0 die Gleichstrom-Koeffizienten-Werte sind;
m0 der DCT-Modus ist,
m0 = 0 für 8-8-DCT-Modus,
m0 = 1 für 2-4-8-DCT-Modus;
c1 c0 die Klassen-Nummern sind.

AC

AC ist ein Oberbegriff von in variabler Länge codierten Wechselstrom-Koeffizienten innerhalb des Video-Segments $V_{i,k}$.

DCI und Code variabler Länge für Wechselstrom-Koeffizienten im DCT-Block, dessen DCT-Block-Nummer i,j,k,l ist, werden vom Anfang des komprimierten Datenbereichs in den komprimierten Makro-Block $CM_{i,j,k}$ zugewiesen. In Bild 37 beginnt das Codewort variabler Länge von MSB, das in der oberen linken Seite gezeigt ist, und LSB wird in der unteren rechten Seite gezeigt. Folglich sind Wechselstrom-Daten von der oberen linken Seite zu der unteren rechten Seite verteilt.

7.9 Die Anordnung eines Video-Segments

In diesem Abschnitt ist das Verteilungsverfahren von quantisierten Wechselstrom-Koeffizienten beschrieben. Bild 38 zeigt die Anordnung eines Video-Segments $CV_{i,k}$ nach der Bitraten-Reduktion. Die Spalte zeigt einen komprimierten Makro-Block, und das Symbol $F_{i,j,k,l}$ drückt den komprimierten Datenbereich für einen DCT-Block aus, dessen DCT-Blocknummer i,j,k,l ist.

Die Bit-Sequenz, die den Gleichstrom-Koeffizienten, die Information des DCT-Modus, die Klassen-Nummer und die Codewörter für die Wechselstrom-Koeffizienten des DCT-Blocks, dessen DCT-Block-Nummer i,j,k,l ist, verketteten muß, ist als $B_{i,j,k,l}$ definiert. Die Codewörter für die Wechselstrom-Koeffizienten von $B_{i,j,k,l}$ müssen entsprechend der in Bild 35 gezeigten Reihenfolge verkettet werden, und das letzte Codewort muß EOB sein. Das MSB eines nachfolgenden Codewortes muß dem LSB des gerade vorhergehenden Codewortes benachbart sein.

Der Anordnungsalgorithmus eines Video-Segments muß aus drei Durchläufen zusammengesetzt werden:

- Durchlauf 1: die Verteilung von $B_{i,j,k,l}$ zum komprimierten Datenbereich;
- Durchlauf 2: die Verteilung der übergelaufenen, $B_{i,j,k,l}$, die den Rest nach Durchlauf 1 in den gleichen komprimierten Makro-Block darstellen;
- Durchlauf 3: die Verteilung der übergelaufenen, $B_{i,j,k,l}$, die den Rest nach Durchlauf 2 in das gleiche Video-Segment darstellen.

Der Anordnungsalgorithmus eines Video-Segments:

```
if (525-60 system)  $n = 10$  else  $n = 12$ ;
for ( $i = 0$ ;  $i < n$ ;  $i ++$ ) {
     $a = (i + 2) \bmod n$ ;
     $b = (i + 6) \bmod n$ ;
     $c = (i + 8) \bmod n$ ;
     $d = (i + 0) \bmod n$ ;
     $e = (i + 4) \bmod n$ ;
    for ( $k = 0$ ;  $k < 27$ ;  $k ++$ ) {
         $q = 2$ ;
         $p = a$ ;
         $VR = 0$ ;
        /* VR ist die Bit-Sequenz für die Daten, */
        /* die nicht auf Video-Segment CV  $i, k$  bei Durchlauf 2 verteilt sind. */
/* Durchlauf 1 */
        for ( $j = 0$ ;  $j < 5$ ;  $j ++$ ) {
             $MRq = 0$ ;
            /*  $MRq$  ist die Bit-Sequenz für die Daten, */
            /* die nicht auf Makro-Block M  $i, q, k$  bei Durchlauf 1 verteilt sind. */
            for ( $l = 0$ ;  $l < 6$ ;  $l ++$ ) {
                 $remain = \text{distribute} (B \ p, q, k, l, \ F \ p, q, k, l)$ ;
                 $MRq = \text{connect} (MRq, remain)$ ;
            }
            if ( $q == 2$ ) { $q = 1$ ;  $p = b$ ;}
            else if ( $q == 1$ ) { $q = 3$ ;  $p = c$ ;}
            else if ( $q == 3$ ) { $q = 0$ ;  $p = d$ ;}
            else if ( $q == 0$ ) { $q = 4$ ;  $p = e$ ;}
            else if ( $q == 4$ ) { $q = 2$ ;  $p = a$ ;}
        }
/* Durchlauf 2 */
        for ( $j = 0$ ;  $j < 5$ ;  $j ++$ ) {
            for ( $l = 0$ ;  $l < 6$ ;  $l ++$ ) {
                 $MRq = \text{distribute} (MRq, \ F \ p, q, k, l)$ ;
            }
             $VR = \text{connect} (VR, MRq)$ ;
            if ( $q == 2$ ) { $q = 1$ ;  $p = b$ ;}
            else if ( $q == 1$ ) { $q = 3$ ;  $p = c$ ;}
            else if ( $q == 3$ ) { $q = 0$ ;  $p = d$ ;}
            else if ( $q == 0$ ) { $q = 4$ ;  $p = e$ ;}
            else if ( $q == 4$ ) { $q = 2$ ;  $p = a$ ;}
        }
/* Durchlauf 3 */
        for ( $j = 0$ ;  $j < 5$ ;  $j ++$ ) {
            for ( $l = 0$ ;  $l < 6$ ;  $l ++$ ) {
                 $VR = \text{distribute} (VR, \ F \ p, q, k, l)$ ;
            }
            if ( $q == 2$ ) { $q = 1$ ;  $p = b$ ;}
            else if ( $q == 1$ ) { $q = 3$ ;  $p = c$ ;}
            else if ( $q == 3$ ) { $q = 0$ ;  $p = d$ ;}
            else if ( $q == 0$ ) { $q = 4$ ;  $p = e$ ;}
            else if ( $q == 4$ ) { $q = 2$ ;  $p = a$ ;}
        }
    }
}
distribute (data0, area0) { /* Verteile data0 von MSB in leeren Bereich von area0. */
                          /* area0 ist gefüllt, beginnend mit MSB. */
     $remain = (\text{remaining\_data})$ ; /* Restliche_Daten sind die Daten, die nicht verteilt sind. */
    return (remain);
}
connect (data1, data2) { /* Verbinde die MSB von data2 mit den LSB von data1. */
                       /* Verbindungs_Daten sind die Daten, die verbunden sind. */
                       /* data2 mit data1. */
     $data3 = (\text{connecting\_data})$ ;
    return (data3);
}
```

Die restlichen Daten müssen ignoriert werden, wenn die Daten nicht vollständig verteilt sind. Folglich dürfen die bei Durchlauf 3 verteilten Daten nicht reproduziert werden, wenn die Fehlerverdeckung für einen komprimierten Makro-Block ausgeführt ist.

Video-Fehlercode-Verarbeitung

Wenn Fehler in einem komprimierten Makro-Block erkannt werden, der mit Fehlerkorrektur wiedergegeben und verarbeitet wird, sollte der komprimierte Datenbereich einschließlich dieser Fehler durch den Video-Fehlercode ersetzt werden. Dieses Verfahren ersetzt die ersten zwei Bytes Daten des komprimierten Datenbereichs mit dem folgenden Code:

```

MSB                                     LSB
1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1 1 0 b

```

Die ersten 9 Bits sind der DC-Fehlercode, die nächsten 3 Bits sind die Information des DCT-Modus und der Klassen-Nummer, und die letzten 4 Bits sind die EOB, wie in Bild 39 gezeigt. Wenn die komprimierten Makro-Blocks nach der Fehlercodeverarbeitung am Decoder ankommen, der den Video-Fehlercode nicht verarbeitet, sollten alle Daten in diesem komprimierten Makro-Block als ungültig verarbeitet werden.

7.10 Daten-Synchronisationsblock und komprimierter Makro-Block

Komprimierte Makro-Block-Daten sind zu Daten-Synchronisationsblocks verteilt, wie in Bild 40 gezeigt. Ein komprimierter Makro-Block, dessen komprimierte Makro-Block-Nummer $CM_{i,j,k}$ ist, wird zu einem Daten-Synchronisationsblock mit der Synchronisationsblocknummer wie folgt verteilt.

$27j + k + 21$ von Spur i

Dabei ist:

$i = 0, \dots, n - 1$

$j = 0, \dots, 4$

$k = 0, \dots, 26$

$n = 10$ für System 525-60

$n = 12$ für System 625-50

7.11 Video-Hilfs-Daten (VAUX)

50/60 und STYPE von VAUX0, REC ST, REC MODE, BCSYS und DISP von VAUX1 müssen für eine erwartete Wiedergabe auf korrekte Werte gesetzt werden.

VAUX *Quelle*-Paket:

Entsprechend dem Videosignal

50/60: Systeme 50 Halbbilder oder 60 Halbbilder

STYPE: Videosignal-Typ

VAUX *Steuerung-Quelle*-Paket:

Kopiergeneration

CGMS: Kopiergenerationen-Handhabungssystem

Aufzeichnungs-Startpunkt

REC ST: Aufzeichnungs-Startpunkt oder nicht

Der Aufzeichnungsmodus

REC MODE: Original, Insert oder ungültig Aufzeichnung

Rundfunk

BCSYS: Rundfunksystem

DISP: 4:3 oder 16:9 usw.

Andere Daten im Hauptbereich sollten auf die korrekten Werte gesetzt werden.

Weitere Einzelheiten und andere Punkte sind in 9.5 und 9.2 von Teil 4 beschrieben.

7.12 Ungültige Aufzeichnung

Für die Aufzeichnung ungültiger Werte, wie Videodaten, muß REC MODE in VAUX1 auf 11b gesetzt werden, ebenso muß STA auf 1111b gesetzt werden, obwohl 50/60 und STYPE von VAUX0 auf korrekte Werte gesetzt werden müssen. Die Werte der ungültigen Daten sind nicht zu beachten.

8 Subcode-Signalverarbeitung

8.1 Einführung

Es gibt verschiedene Gründe für die Anwendung des Subcode-Sektors. Der Hauptzweck des Subcode-Sektors ist, mit hoher Geschwindigkeit einen Startpunkt auf dem Band zu suchen, ab dem ein Anwender sehen und/oder hören möchte. Andere Zwecke sind: die Band-Position zu erkennen, einen verworfenen Bereich zu überspringen, Aufzeichnung von Menü- und TOC-Daten auf vorbespieltes Band (siehe Teil 5) und so weiter. Der Subcode-Sektor hat demnach die Rolle des APT-Sicherungsbereichs (siehe Bild 13).

8.2 Fehlerkorrektur-Codes

Für AP3 = 000b bestehen die Subcode-Daten aus 5 Bytes, und die Subcode-Parität besteht aus 2 Bytes, die als ein Codewort von einem Subcode-Fehlerkorrekturcode definiert ist. Der Subcode-Fehlerkorrekturcode ist ein (14, 10)-Reed-Solomon-Code in GF(16), von dem das Feldgenerator-Polynom nachfolgend gezeigt wird:

$$X^4 + X + 1$$

wobei X^i die Platzhalter-Variablen in GF(2), dem Binärfeld, sind.

Das Generator-Polynom des Codes in GF(16) ist

$$g_{\text{sub}}(X) = (X + 1)(X + \alpha)(X + \alpha^2)(X + \alpha^3),$$

wobei α durch $2h$ in GF(16) gegeben ist.

Die Paritäten K_3, K_2, K_1, K_0 , wie gezeigt in Bild 41, sind durch die nachfolgende Gleichung gegeben:

$$K_3X^3 + K_2X^2 + K_1X + K_0$$

welches der Restbetrag von $X^4D(X)$ geteilt durch $g_{\text{sub}}(X)$ ist, wobei das Daten-Polynom $D(X)$ wie folgt definiert ist:

$$D(X) = D_9X^9 + D_8X^8 + \dots + D_2X^2 + D_1X + D_0$$

Das Codewort-Polynom ist durch folgende Gleichung gegeben:

$$D_9X^{13} + D_8X^{12} + \dots + D_1X^5 + D_0X^4 + K_3X^3 + K_2X^2 + K_1X + K_0$$

8.3 Verwürfelungsmuster

Tabelle 28, die von 5.1 in Teil 1 ist abgeleitet ist, zeigt das Verwürfelungsmuster, das für Daten-Synblocks vom Subcode-Sektor benutzt wird. In der Tabelle ist das Verwürfelungsmuster in Bytes vom ersten seriellen Bit bis zum Ende in der Reihenfolge unterteilt und wird in hexadezimaler Notation dargestellt. Dieses Verwürfelungsmuster führt die Exklusiv-ODER-Verknüpfung zu den Bytepositionensnummern 2 bis 11 (siehe Bild 12) mit Folgerichtigkeit von MSB bis LSB aus.

8.4 ID-Daten

Die Struktur von ID-Daten wird in Bild 42 mit Synchronisationsblocknummern gezeigt, von MSB bis LSB für ID0 und von MSB bis LSB für ID1.

8.4.1 FR-ID (Erste-Hälfte-ID)

FR-ID ist eine Kennzeichnung für die erste Hälfte oder die zweite Hälfte des Video-Vollbildes:

FR = 1: die erste Hälfte des Video-Vollbildes;

FR = 0: die zweite Hälfte des Video-Vollbildes.

8.4.2 AP3 und APT

Mit AP3 = 000b wird Bereich 3 zur Benutzung als Subcode-Sektor festgelegt, und die Datenstruktur des Subcodes und Fehlerkorrektur-Codes ist festgelegt. APT muß den gleichen Wert im ITI-Sektor haben. Während der Dauer des Video-Vollbildes (10 Spuren für System 525-60, 12 Spuren für System 625-50) müssen AP3 und APT denselben Wert haben.

8.4.3 Kennung-ID (Index-ID, Skip-ID, PP-ID)

Kennung-ID ist ein allgemeiner Ausdruck für Index-ID, Skip-ID und PP-ID (Bild-/Photo-ID). Jedes Bit von *Kennung-ID* muß denselben Wert während des Video-Vollbildes haben und darf eingefügt und gelöscht werden. „0“ bedeutet Marke und „1“ bedeutet keine Marke.

Index-ID: Positionsmarkierung zum Suchen eines aufzeichneten Bereichs, wie ein Programm
„0“ muß vom Startpunkt vorwärts für 1500, 1510 oder 1520 Spuren (System 525-60) oder für 1500, 1512 oder 1524 Spuren (System 625-50) aufgezeichnet werden.

Skip-ID: Positionsmarkierung zum Beginn des Überspringens eines verworfenen Bereichs
Bei der Endposition des verworfenen Bereichs in der Vorwärtsrichtung des Bandes muß der Index-ID aufgezeichnet werden.
„0“ muß vom Startpunkt vorwärts für 300, 310 oder 320 Spuren (System 525-60) oder 300, 312 oder 324 Spuren (System 625-50) aufgezeichnet werden.

PP-ID: Positionsmarkierung zum Suchen eines Bildes
„0“ muß vom Startpunkt vorwärts für 1500, 1510 oder 1520 Spuren (System 525-60) oder für 1500, 1512 oder 1524 Spuren (System 625-50) aufgezeichnet werden.

Wenn der PP-ID mit dem Videosignal in fortlaufender Aufzeichnung aufgezeichnet wird, müssen die aktiven Bereiche des PP-ID das Intervall von wenigstens 10 Vollbildern zwischen zwei der aktiven Bereiche des PP-ID haben.

Solange Kamera-Standbilder mit SC = 0 im VAUX *Steuerung-Quelle*-Paket fortlaufend aufgezeichnet werden, ist es erlaubt, die aktiven Bereiche des PP-ID zu verlängern.

8.4.4 Absolute Spurnummer

Numerierung der absoluten Spurnummer

Jede Spur muß für die Bestimmung der Position auf dem Band eine Nummer haben, absolute Spurnummer genannt. Bild 43 zeigt die Struktur der absoluten Spurnummer. Die absolute Spurnummer sollte mit 0 bei der Aufzeichnungs-Startposition eines Bandes beginnen. Es ist wichtig, die absolute Spurnummer kontinuierlich von der Aufzeichnungs-Startposition des Bandes bis zum Ende aufzuzeichnen. Die Leer-Marke BF vertritt die Kontinuität der absoluten Spurnummer.

BF = 0: Es besteht Diskontinuität vor der gegenwärtigen absoluten Spurnummer.

BF = 1: Es besteht keine Diskontinuität vor der gegenwärtigen absoluten Spurnummer.

Für eine kontinuierliche Aufzeichnung müssen die absolute Spurnummer und die Leer-Marke durch die Spuren direkt vor der gegenwärtigen Spur festgelegt werden. Für eine diskontinuierliche Aufzeichnung in einen Leerbereich auf

dem Band muß die absolute Spurnummer durch Schätzung festgelegt werden, und die Leer-Marke muß auf 0 gesetzt werden. Die absolute Spurnummer muß für jede fortlaufende Aufzeichnungsspur um 1 erhöht und viermal mit dem gleichen Wert in eine Spur geschrieben werden, wie in Bild 42 gezeigt.

Aufzeichnungs-Startposition und ungültige Spuren

Es wird empfohlen, daß die Aufzeichnungs-Startposition des Bandes in Bild 44 die Spur mit der absoluten Spurnummer = 0 sein sollte, um die Austauschbarkeit zu gewährleisten. In Bild 44 ist L_{ST} die Länge zwischen der Endposition des Vorspannbandes und der Aufzeichnungs-Startposition der ITI-Präambel in der Spur mit der absoluten Spurnummer = 0.

Es ist erlaubt, ungültige Spuren vor der Aufzeichnungs-Startposition L_{ST} des Bandes aufzuzeichnen.

Die ungültigen Spuren vor der Aufzeichnungs-Startposition eines Bandes sind nachfolgend festgelegt:

ITI-Sektor:	Alle Daten müssen normal sein.
Audio-Sektor:	Audiodaten sollten nicht beachtet werden. REC MODE im AAUX <i>Steuerung-Quelle</i> -Paket sollte 111b sein.
Videosektor:	Videodaten sollten nicht beachtet werden. STA in Bytepositionsnummer 5 des Videodaten-Synchronisationsblocks sollte 1111b sein. REC MODE in VAUX <i>Steuerung-Quelle</i> -Paket sollte 11b sein.
Subcode-Sektor:	AP3 und APT müssen 000b sein. Die Absolute Spurnummer muß sein, wie in Bild 45 festgelegt. <i>Keine Information</i> -Pakete müssen anstelle des <i>Titel-Zeit-Code</i> -Paketes aufgezeichnet werden.

8.4.5 Synchronisationsblocknummer

Die Synchronisationsblocknummer ist in der Reihenfolge von der Eingangsseite des Subcode-Sektors numeriert.

8.5 Subcode-Daten

8.5.1 Hauptbereich und optionaler Bereich

Subcode-Daten in einem Subcode-Synchronisationsblock bestehen aus 5 Bytes, die ein Paket bilden, wie in Abschnitt 9 beschrieben. Der Hauptbereich besteht aus Subcode-Daten in Subcode-Synchronisationsblocknummern 3, 4, 5, 9, 10 und 11. Der optionale Bereich besteht aus Subcode-Daten in Subcode-Synchronisationsblocknummern 0, 1, 2, 6, 7 und 8. Die gleichen Pakete müssen mehrfach aufgezeichnet werden, wie in Bild 46 für System 525-60 und Bild 47 für System 625-50 gezeigt.

Alle VCR_s müssen die Haupt- und Optionalbereiche beschreiben. Falls nicht benutzte Paketpositionen bestehen, müssen *Keine Information*-Pakete aufgezeichnet werden. Unbenutzte Daten innerhalb eines Paketes müssen mit „1“ gefüllt werden, was auf keine Information hinweist.

8.5.2 Anwenderband

Hauptbereich

Tabelle 29 zeigt die Subcode-Daten des Hauptbereichs für das Anwenderband. In einem Video-Vollbild sind Subcode-Daten in zwei Teile getrennt, die erste Hälfte und die zweite Hälfte.

In der ersten Hälfte eines Video-Vollbildes gibt es das *Titel-Zeit-Code*-Paket, das *Titel-Binärgruppe*-Paket und das *Keine Information*-Paket. In der zweiten Hälfte eines Video-

Vollbildes gibt es das *Titel-Zeit-Code-Paket*, das *VAUX Aufzeichnungs-Datum-Paket*, das *VAUX Aufzeichnungs-Zeit-Paket*, das *AAUX Aufzeichnungs-Datum-Paket*, das *AAUX Aufzeichnungs-Zeit-Paket* und das *Keine Information-Paket*. Einzelheiten jedes Paketes werden in Teil 4 gezeigt.

Den Zeit-Code im *Titel-Zeit-Code-Paket* übernimmt der auf SMPTE/EBU basierende Zeit-Code (siehe IEC 60461). Ein Drop-frame-Zeit-Code muß für den digitalen VCR für den Heimgebrauch benutzt werden. Die Leer-Marke (BF) muß in dem *Titel-Zeit-Code-Paket* eingeschlossen werden.

BF = 0: Es besteht Diskontinuität vor dem gegenwärtigen Zeit-Code.

Der gegenwärtige Zeit-Code wird am Diskontinuitätspunkt zurückgesetzt.

BF = 1: Es besteht keine Diskontinuität vor dem gegenwärtigen Zeit-Code.

Das *Titel-Binärgruppe-Paket* ist hauptsächlich für professionelle Anwendung vorbereitet. Bei Nicht-Anwendung des *Titel-Binärgruppe-Paketes* muß das *Titel-Zeit-Code-Paket* oder das *Keine Information-Paket* aufgezeichnet werden.

Das *VAUX Aufzeichnungs-Datum-Paket*, das *VAUX Aufzeichnungs-Zeit-Paket*, das *AAUX Aufzeichnungs-Datum-Paket* und das *AAUX Aufzeichnungs-Zeit-Paket* sind für die Aufzeichnung von Aufzeichnungs-Datum und -Zeit vorbereitet. Wenn diese Pakete in der zweiten Hälfte eines Video-Vollbildes aufgezeichnet werden, muß das gleiche Gruppen-Paket (VAUX-Gruppe oder AAUX-Gruppe) gewählt werden. Bei Nicht-Anwendung dieser Pakete muß das *Keine Information-Paket* aufgezeichnet werden.

Es wird empfohlen, daß das *VAUX Aufzeichnungs-Datum-Paket* und das *VAUX Aufzeichnungs-Zeit-Paket* für die Aufzeichnung von Aufzeichnungs-Datum und -Zeit benutzt werden.

Optionalbereich

Im Optionalbereich ist es erlaubt, jedes Paket aufzuzeichnen. Wenn das *Kennung-ID-Nr.-Paket* (Paketkopf = 06h) in einem aktiven Bereich von *Kennung-ID* benutzt wird, muß es in allen Optionalbereichen aufgezeichnet werden.

Für keine optionale Anwendung sollte dasselbe Daten-Paket vom Hauptbereich in den Optionalbereich, wie in Tabelle 29 gezeigt, aufgezeichnet werden.

8.5.3 Vorbispieltes Band

Hauptbereich

Tabelle 30 zeigt die Subcode-Daten des Hauptbereichs für ein vorbereispieltes Band. Es gibt *Titel-Zeit-Code-Paket*, *Teil-Nr.-Paket* und *Kapitel Start-Paket*. Gleiche Daten müssen in der ersten Hälfte und der zweiten Hälfte eines Video-Vollbildes aufgezeichnet werden. Einzelheiten jedes Paketes sind in Teil 4 gezeigt. Das *Titel-Zeit-Code-Paket* muß das gleiche sein, und die Leer-Marke in diesem Paket muß „1“ sein.

Das *Teil-Nr.-Paket* schließt die Teil-Nummer und die gegenwärtige Kapitel-Nummer ein. Das *Kapitel Start-Paket* zeigt die Startposition des gegenwärtigen Kapitels. Diese Pakete werden für das Suchen von Bandpositionen benutzt. Für keine Anwendung von *Teil-Nr.-Paket* oder *Kapitel Start-Paket* muß das *Titel-Zeit-Code-Paket* aufgezeichnet werden.

Optionalbereich

Der Optionalbereich ist hauptsächlich für Aufzeichnung von Menü- und TOC-Daten benutzt, die im Vollmodus des Schriftzeichen-Informationssystems beschrieben sind (siehe 9.5).

Für keine optionale Anwendung sollte dasselbe Daten-Paket vom Hauptbereich in den Optionalbereich, wie in Tabelle 30 gezeigt, aufgezeichnet werden.

8.6 Überschreiben des Subcode-Sektors

8.6.1 Überschreiben von Kennung-ID und Subcode-Daten

Wenn in jedem *Kennung-ID* eine „0“ neu geschrieben wird, muß eine „1“ für 10 bis 12 Vollbilder gerade vor dem „0“-Überschreib-Bereich aufgezeichnet werden.

Wenn *Kennung-ID* oder Subcode-Daten neu geschrieben werden, sollten wenigstens AP3, APT, absolute Spurnummer, *Titel-Zeit-Code-Paket*, *VAUX Aufzeichnungs-Datum-Paket*, *VAUX Aufzeichnungs-Zeit-Paket*, *AAUX Aufzeichnungs-Datum-Paket* und *AAUX Aufzeichnungs-Zeit-Paket* die Folgerichtigkeit beibehalten.

8.6.2 Insert-Aufzeichnung

Wenn der Video- und der Audiosektor zusammen eingefügt werden, sollte der Subcode-Sektor gleichzeitig überschrieben werden. Wenn der Videosektor eingefügt wird, sollte der Subcode-Sektor gleichzeitig überschrieben werden. Wenn der Audiosektor eingefügt wird, sollte der Subcode-Sektor beibehalten werden. Wenn der Subcode-Sektor eingefügt wird, sollte die Spurregelung unter Benutzung der Pilotsignale im Videosektor erfolgen.

8.6.3 Ungültige Aufzeichnung von Video und/oder Audio

Der Subcode-Sektor muß gerade dann aufgezeichnet werden, wenn ungültige Daten in Video- und/oder Audiosektoren aufgezeichnet werden.

9 Systemdaten

9.1 Systemdaten für APT = 000b und APM = 000b

Für APT = 000b gibt es drei Bereiche nach dem ITI-Sektor (Bereich 0) in einer Spur, wie in Bild 2 gezeigt. APT = 000b definiert deren Positionen in einer Spur (siehe Tabelle 1 und Tabelle 2), Synchronisationsblock-Strukturen (siehe Abschnitt 3), Speicherbereiche jedes Anwendungs-IDs (siehe Bilder 8, 11, 13) und ECC-Strukturen. AP1, AP2 und AP3 definieren die Datenstruktur jedes Bereichs.

Für AP1 = 000b müssen die Aufzeichnungsdaten Audio-Daten sein, wie in Abschnitt 6 und AAUX beschrieben (siehe Bild 7).

Für AP2 = 000b müssen die Aufzeichnungsdaten Video-Daten sein, wie in Abschnitt 7 und VAUX beschrieben (siehe Bild 10).

Für AP3 = 000b müssen die Aufzeichnungsdaten Subcode-Daten sein, wie in Abschnitt 8 und ID-Daten beschrieben (siehe Bild 12 und Bild 13).

Deshalb sind für digitale VCR_s für den Heimgebrauch alle Anwendungs-IDs gleich 000b.

9.2 Paket-Struktur

Ein Paket ist als eine Einheit von einigen Datengruppen definiert. Für APT = 000b und APM = 000b ist nur die Paketkopf-Tabelle definiert, wie in Tabelle 1 von Teil 4 gezeigt. Für AP1 = AP2 = AP3 = 000b sind die Inhalte von Paketen definiert, wie in Teil 4 beschrieben. Wenn diese Tabelle angewandt wird, müssen die Systemdaten von AAUX, VAUX, Subcode und MIC gebildet werden.

9.2.1 Paket fester Länge

Der digitale VCR für den Heimgebrauch übernimmt eine Paket-Struktur fester Länge mit einer Ausnahme (siehe 9.2.2). Ein Paket besteht aus 5 Bytes. Das erste Byte ist ein Paketkopf, die anderen 4 Bytes sind Paket-Daten, die auf einen Paket-Namen bezogen sind, wie in Teil 4 gezeigt.

9.2.2 Paket variabler Länge

Nur Text-Pakete, die in MIC geschrieben werden, müssen ein Paket variabler Länge sein, um Speicherplatz einzusparen. Einzelheiten sind in Bild 55 beschrieben.

9.2.3 Paketkopf

Jeder Paketkopf hat 8 Bits Länge. Die höchstwertigen 4 Bits des Paketkopfes muß ein Oberbegriff darstellen, der eine Gruppe von 16 Paketen beinhaltet. Das Paket übernimmt eine Lagenstruktur. Bei Benutzung der Bit-Zuweisung sind bis zu 3 Ebenen von Lagen erlaubt, wie in Bild 48 gezeigt.

9.2.4 Fehler-Ausdruck

Wenn ein Byte eines Daten-Paketes einen Fehler während der Wiedergabe hat und nicht verdeckt werden kann, darf das Byte durch FFh ersetzt werden, was auf das Keine-Information-Byte hinweist, oder das ganze Paket muß durch das *Keine Information*-Paket ersetzt werden, das auf kein Informationspaket hinweist.

Wenn ein Paketkopf einen Fehler während der Wiedergabe hat und nicht verdeckt werden kann, muß der Kopf durch FFh ersetzt werden, und die Paket-Daten sollten alle FFh sein, was *Keine Information*-Paket bedeutet.

9.3 Hauptbereich und Optionalbereich

9.3.1 Konzept von Hauptbereich und Optionalbereich

Für digitale VCR_s für den Heimgebrauch hat AAUX, VAUX, Subcode und MIC einen Hauptbereich und einen Optionalbereich.

Hauptbereich

Der Hauptbereich besteht aus vorgeschriebenen Daten und optionalen Daten. Digitale VCR_s für den Heimgebrauch müssen diese vorgeschriebenen Daten lesen und/oder schreiben können, die in jedem Sektor erklärt sind. Der Inhalt, der Ort, die Zeit und die Reihenfolge der Aufzeichnung von Paketen in jedem Hauptbereich sind bereits in dieser Norm festgelegt.

Optionalbereich

Der Optionalbereich besteht aus einem allgemeinen Optionalbereich und einem Hersteller-Optionalbereich. Optionalbereiche von AAUX müssen innerhalb eines Audio-Blocks abgeschlossen sein, außer für den Vollmodus des Schriftzeichen-Informationssystems. Optionalbereiche von VAUX und Subcode müssen innerhalb eines Video-Vollbildes abgeschlossen sein, außer für den Vollmodus des Schriftzeichen-Informationssystems. Der Optionalbereich von MIC muß zwischen der Adresse 0010h von Bank 0 bis zum Speicherende von Raum 0 und der Adresse 0000h von Bank 1 bis zum Speicherende von Raum 1 liegen, wenn vorhanden.

Allgemeiner Optionalbereich

Allgemeine Optionen müssen im allgemeinen Optionalbereich aufgezeichnet werden und erhalten die Austauschbarkeit unter digitalen VCR_s für den Heimgebrauch. Allgemeine Optionen müssen die Pakete mit den Köpfen von 00h bis EFh und FFh anwenden.

Hersteller-Optionalbereich

Die Hersteller-Optionen müssen im Hersteller-Optionalbereich aufgezeichnet werden, der sich dem allgemeinen optionalen Bereich, wenn vorhanden, anschließt und muß mit dem ersten *Hersteller-Code*-Paket zum Ende des Optionalbereichs beginnen. Hersteller-Optionen sind nicht unbedingt erforderlich, um die Austauschbarkeit unter digitalen VCR_s für den Heimgebrauch zu halten und müssen die Pakete mit den Köpfen von F0h bis FEh und FFh anwenden. Die Pakete mit den Köpfen von F1h bis FEh sind *Options*-Pakete. Diese Norm legt nicht den Inhalt dieser *Options*-

Pakete fest. Jeder Hersteller ist gefordert, nur einen Hersteller-Optionalbereich zu belegen. Es ist erlaubt, daß mehrere Hersteller-Optionalbereiche bestehen.

9.3.2 Band

Aufzeichnung

Digitale VCR_s für den Heimgebrauch müssen Daten in allen Haupt- und Optionalbereichen von AAUX, VAUX und Subcode aufzeichnen.

Digitale VCR_s für den Heimgebrauch dürfen beliebige erforderliche Pakete in den Optionalbereich von erforderlichen Sektoren aufzeichnen und müssen *Keine Information*-Pakete in den unnötigen Optionalbereichen aufzeichnen.

Bei Originalaufzeichnung müssen aufgezeichnete Pakete vom Beginn jedes Optionalbereichs kontinuierlich angeordnet werden, ohne Unterbrechung durch ein *Keine Information*-Paket. Der Rest des Optionalbereichs muß mit *Keine Information*-Paketen aufgefüllt werden. Der Inhalt, der Ort, die Zeit und die Reihenfolge der Aufzeichnung hängen vom jeweiligen Hersteller ab. Einige Pakete, die kontinuierliche Aufzeichnung erfordern, wie *Text*-, *Teletext*-, Y-, CR- und CB-Paket, müssen ohne Unterbrechung von Paketen anderer Art aufgezeichnet werden.

Wiedergabe

Digitale VCR_s für den Heimgebrauch müssen die erforderlichen Daten im Hauptbereich abtasten und die geeignete Operation ausführen. Es wird nicht verlangt, daß digitale VCR_s für den Heimgebrauch Daten von jedem Optionalbereich holen können. Digitale VCR_s für den Heimgebrauch, die irgendwelche erforderlichen Pakete in den Optionalbereich von erforderlichen Sektoren aufzeichnen, müssen die Daten des ganzen Optionalbereichs der Sektoren holen. Zur Beibehaltung der Austauschbarkeit ist es nicht erlaubt, nur die Daten eines Teils des Optionalbereichs der Sektoren zu holen. Digitale VCR_s für den Heimgebrauch brauchen nicht die entsprechende Operation für unnötige optionale Pakete auszuführen.

9.3.3 MIC

Es gibt drei VCR-Typen, den MIC-Vollfunktions-VCR, den MIC-Funktions-VCR und den MIC-Teilfunktions-VCR (siehe 10.2.5).

Schreiben

Digitale VCR_s für den Heimgebrauch müssen APM in Adresse 0 von Bank 0 und ME im *Kassetten-ID*-Paket in den Hauptbereich schreiben. Digitale VCR_s für den Heimgebrauch sollten das *Titel-Ende*-Paket in den Hauptbereich schreiben. MIC-Vollfunktions-VCR und MIC-Funktions-VCR dürfen alle erforderlichen Ereignisse in den Optionalbereich mit erforderlichem Speicherplatz schreiben, nach bestimmten Regeln, die in Abschnitt 10 beschrieben sind. Jedes Paket muß kontinuierlich, ohne Unterbrechung durch *Keine Information*-Pakete, vom Anfang jedes Optionalbereichs an geschrieben werden. Der Rest des Optionalbereichs muß mit *Keine Information*-Paketen aufgefüllt werden. Der Inhalt, der Ort, die Zeit und die Reihenfolge der Aufzeichnung hängen vom jeweiligen Hersteller ab. Einige Pakete, die kontinuierliche Aufzeichnung erfordern, wie *Text*- und *Teletext*-Paket, müssen ohne Unterbrechung von Paketen anderer Art angeordnet werden.

Lesen

Digitale VCR_s für den Heimgebrauch müssen APM und BCID in Adresse 0 lesen und die entsprechende Operation ausführen. Digitale VCR_s für den Heimgebrauch sollten RE im *Titel-Ende*-Paket im Hauptbereich lesen. Für Digitale VCR_s für den Heimgebrauch ist es nicht erforderlich, Daten des Optionalbereichs zu lesen.

MIC-Vollfunktions-VCR und MIC-Funktions-VCR, die alle erforderlichen Ereignisse in den Optionalbereich mit er-

forderlichem Speicherplatz schreiben, müssen die Daten des ganzen Optionalbereichs lesen, den der VCR lesen kann. Ein MIC-Funktions-VCR muß zumindest 2 kBytes der Daten von Adresse 0 aus Bank 0 zur Bewahrung der Austauschbarkeit lesen. Digitale VCR_s für den Heimgebrauch brauchen nicht die entsprechende Operation für unnötige optionale Ereignisse auszuführen.

9.4 AAUX

AAUX wird unter Anwendung der Paket-Struktur fester Länge geformt. Bild 49 zeigt die AAUX-Paket-Anordnung für jede Spur. Fünf Byte, entsprechend dem ID-Code des Daten-Synchronisationsblocks, dessen Synchronisationsblocknummern von 2 bis 10 gehen, bilden ein Paket, und das erste Byte ist der Paketkopf. Deshalb sind neun Pakete in jeder Spur. Die Pakete sind numeriert von 0 bis 8, von der Eingangsseite des Audiosektors in der Reihenfolge, wie in Bild 49 gezeigt. Diese Nummer wird Audio-Paketnummer genannt.

```
dimension optional_area 1 [18], optional_area 2 [18]
if (525-60 system) n = 10 else n = 12;
count = 0;
for (i = 0; i < (n/2); i++) {
    if (i mod 2){
        for (j = 6; j < 9; j++) {
            optional_area 1 [count++] = PNj of TNi;
            /* PN ist die Paketnummer, und TN ist die Spurnummer. */
        }
    }
    else {
        for (j = 0; j < 3; j++) {
            optional_area 1 [count++] = PNj of TNi;
        }
    }
}
count = 0
for (i = (n/2); i < n; i++) {
    if (i mod 2){
        for (j = 6; j < 9; j++) {
            optional_area 2 [count++] = PNj of TNi;
        }
    }
    else {
        for (j = 0; j < 3; j++) {
            optional_area 2 [count++] = PNj of TNi;
        }
    }
}
```

9.5 VAUX

VAUX wird unter Anwendung der Paket-Struktur fester Länge geformt. Bild 50 zeigt die AAUX-Paket-Anordnung für jede Spur. Es gibt 15 Pakete entsprechend dem ID-Code des Daten-Synchronisationsblocks, dessen Synchronisationsblocknummer 19, 20 und 156 ist, deshalb gibt es 45 Pakete in jeder Spur. Es gibt zwei reservierte Bytes in jedem Daten-Synchronisationsblock für VAUX. Ein vorgegebener Wert der reservierten Bytes ist FFh. VAUX-Pakete sind von 0 bis 44 numeriert, von der Eingangsseite des Videosektors in der Reihenfolge, wie in Bild 50 gezeigt. Diese Nummer ist Video-Paketnummer genannt.

Der Hauptbereich von VAUX besteht aus sechs Paketen. Tabelle 32 zeigt die VAUX-Daten des Hauptbereichs. VAUX *Quelle*-Paket und VAUX *Steuerung-Quell*-Paket schließen die vorgeschriebenen Daten für die Wiedergabe von Video-

Der Hauptbereich von AAUX besteht aus sechs Paketen. Tabelle 31 zeigt die AAUX-Daten des Hauptbereichs. Das AAUX *Quelle*-Paket und das AAUX *Steuerung-Quelle*-Paket schließen die vorgeschriebenen Daten für die Wiedergabe von Audiosignalen ein und müssen aufgezeichnet werden. Das sechste Paket von der Eingangsseite des Audiosektors im Hauptbereich darf das AAUX *Geschlossener Titel*-Paket oder das AAUX TR-Paket sein. Für die Aufzeichnung von AAUX *Geschlossener Titel*-Paket und AAUX TR-Paket in einem Audio-Block muß AAUX *Geschlossener Titel*-Paket in der letzten Spur des Audio-Blocks aufgezeichnet werden. Wenn ungenutzte Paketpositionen bestehen, müssen *Keine Information*-Pakete aufgezeichnet werden. Einzelheiten jedes Paketes sind in Teil 4 gezeigt.

Der Optionalbereich von AAUX besteht aus drei Paketen pro Spur, 15 Pakete pro Audio-Block für System 525-60 und 18 Pakete pro Audio-Block für System 625-50. Die kontinuierliche Regel für den Optionalbereich wird nachfolgend gezeigt:

signalen ein und müssen aufgezeichnet werden. Das sechste Paket von der Eingangsseite des Videosektors im Hauptbereich darf das VAUX *Geschlossener Titel*-Paket oder das VAUX-TR-Paket sein. Für die Aufzeichnung muß das sechste Paket im Hauptbereich jedes Spurpaares (siehe Tabelle 7 und Tabelle 8) den gleichen Inhalt haben. Für die Aufzeichnung von VAUX-*Geschlossener-Titel*-Paket und VAUX-TR-Paket in einem Video-Vollbild muß das letzte Spurpaar eines Video-Vollbildes ein Paar des VAUX-*Geschlossener-Titel*-Paketes sein. Wenn Paketpositionen bestehen, die nicht benutzt sind, müssen *Keine Information*-Pakete aufgezeichnet werden. Einzelheiten jedes Paketes sind in Teil 4 gezeigt.

Der Optionalbereich von VAUX besteht aus 39 Paketen pro Spur, 390 Pakete pro Vollbild für System 525-60 und 468 Pakete pro Vollbild für System 625-50. Die kontinuierliche Regel des Optionalbereichs wird nachfolgend gezeigt:

```
dimension optional_area [468]
if (525-60 system)  $n = 10$  else  $n = 12$ ;
count = 0
for ( $i = 0$ ;  $i < n$ ;  $i ++$ ) {
    if ( $i \bmod 2$ ) {
        for ( $j = 6$ ;  $j < 45$ ;  $j ++$ ) {
            optional_area [count ++] = PNj of TNi;
            /* PN ist die Paketnummer, und TN ist die Spurnummer. */
        }
    }
    else {
        for ( $j = 0$ ;  $j < 39$ ;  $j ++$ ) {
            optional_area [count ++] = PNj of TNi;
        }
    }
}
```

9.6 Subcode

Siehe Abschnitt 8.

9.7 MIC

Siehe Abschnitt 10.

9.8 Titel, Kapitel, Teil und Programm

Titel ist ein Inhaltsverzeichnis, das auf einem Band von Anfang bis Ende aufgezeichnet ist. Es gibt drei Ebenen von Lagen für ein vorbespieltes Band und zwei Ebenen für ein Anwenderband, wie in Bild 51 und Bild 52 gezeigt. Kapitel hat die gleiche Lage wie Programm.

9.9 Vollaufzeichnungssystem für Zeilen

In dieser Norm sind *Kopfzeilen*-, Y-, CR- und CB-Pakete mit verschiedenen Quantisierungsbits und Abtastfrequenzen vorbereitet, um die Zeilendaten, wie sie sind, zu bewahren. Alle Zeilendaten werden unter Anwendung dieser Pakete erfaßt und auf Band aufgezeichnet. Diese Daten werden rekonstruiert und in die passenden Zeilen eingefügt, sooft der digitale VCR für den Heimgebrauch im Wiedergabe-Modus ist. Weitere Einzelheiten sind in Teil 4 beschrieben.

9.10 Vollaufzeichnungssystem für Teletext

In dieser Norm ist das *Teletext*-Paket zur Bewahrung der undecodierten Teletext-Daten, die in der vertikalen Austastlücke des Videosignalgemischs übertragen wurden, vorbereitet. Teletext-Daten können unter Benutzung dieses Paketes erfaßt und auf Band aufgezeichnet werden. Diese Daten werden rekonstruiert und in die passenden Zeilen eingefügt, sooft der digitale VCR für den Heimgebrauch im Wiedergabe-Modus ist. Weitere Einzelheiten sind in Teil 4 beschrieben.

9.11 Schriftzeichen-Informationssystem für digitale VCR für den Heimgebrauch

Dieses System sieht Schriftzeichen-Informationen in vielen Sprachen und darüber hinaus eine leichte Handhabung für den Anwender vor. In diesem Abschnitt wird der Aufbau dieses Systems erklärt. Weitere Einzelheiten sind in Teil 5 beschrieben.

Textdaten werden in den Optionalbereichen von AAUX, VAUX, Subcode und MIC in Form einer Paketstruktur aufgezeichnet. Das Schriftzeichen-Informationssystem hat zwei Modi, den Vollmodus und den Einfachmodus. Der Vollmodus kann eine große Anzahl von Textdaten über ein Video-Vollbild hinaus handhaben und wird vorwiegend für

vorbespielte Bänder angewandt. Der Einfachmodus kann eine kleinere Anzahl von Textdaten als der Vollmodus innerhalb eines Video-Vollbildes handhaben. Der Vollmodus hat Aufwärtskompatibilität zum Einfachmodus. Die Koexistenz beider Modi in einer Kassette ist zugelassen, wenn nicht zwei Modi gleichzeitig aufgezeichnet werden.

9.11.1 Vollmodus

Der Vollmodus darf beliebige oder alle Optionalbereiche von AAUX, VAUX und Subcode verwenden. Er besteht aus vielen Themen, die durch einen Produzenten ausgewählt werden können. Thema-Daten werden auf dem Band vom Anfang bis zum Ende jedes Programms wiederholt aufgezeichnet. Jedes Thema muß durch seine *Thema-Kennung* klar unterscheidbar sein. Thema-Daten bestehen aus mehreren Seiteneinheiten. Die maximale Zahl von Textzeichen in einer Seiteneinheit, die auf dem Display gleichzeitig angezeigt werden können, ist begrenzt, wie in Tabelle 3 von Teil 5 gezeigt.

Thema

Es gibt zwei Arten von Themen. Dies sind Hauptthemen und optionale Themen. Hauptthemen bestehen aus Menü-Thema und einem TOC-Thema (TOC = Inhaltsverzeichnis). Die *Thema-Kennungs*-Nummer im *Steuerung-Text-Kopf*-Paket ist für das Menü auf „0“ und für TOC auf „1“ gesetzt. Optionale Themen bestehen beispielsweise aus Rollenbesetzung, Aufnahmestab, Abriß, Profil und Untertitel. Der Inhalt von optionalen Themen darf nicht im Subcodebereich aufgezeichnet werden.

Die in jedem Bereich aufgezeichneten Thema-Daten sind wie nachfolgend gezeigt:

- Menü, TOC-Themen: Subcode;
- Themen, Video betreffend: VAUX (grundsätzlich);
- Themen, Audio betreffend: AAUX (grundsätzlich).

Ein Beispiel eines auf Band aufgezeichneten Themas wird in Bild 53 gezeigt.

Mehrsprachigkeit

Jedes Thema kann in bis zu 8 verschiedenen Sprachen angezeigt werden. Für diese Funktion ist es erforderlich, denselben Inhalt des Themas unter Verwendung mehrerer Sprachen aufzuzeichnen. Die *Sprach-Kennung* im *Thema/Seiten-Kopf*-Paket ist zur Unterscheidung von 8 Sprachen vorbereitet. Deshalb muß jedes Thema durch die *Thema-Kennung* und die *Sprach-Kennung* identifiziert werden.

Sprachen werden eingestuft in Hauptsprache und optionale Sprachen. Alle aufzuzeichnenden Sprachen werden durch den Produzenten ausgewählt. Zuerst muß das Schriftzeichen-Informationssystem starten, um ein Menü, das in der Hauptsprache geschrieben ist, anzuzeigen. Wenn Anwender die Hauptsprache nicht verstehen können,

sollten die optionalen Sprachen ausgewählt werden. Das Schriftzeichen-Informationssystem versteht die Sprache nicht selbst, kann sie aber durch Anwendung ihrer *Sprach-Kennung* unterscheiden. Die *Sprach-Kennungs-Nummer* für die Hauptsprache ist „0“, und den optionalen Sprachen muß 1 bis 7 in der Reihenfolge zugewiesen werden. Wenn die optionalen Sprachen benutzt werden, müssen alle Thema-Daten in der Reihenfolge der *Sprach-Kennungs-Nummer* aufgezeichnet werden, wie in Bild 54 gezeigt.

9.11.2 Einfachmodus

Der Einfachmodus darf in den Optionalbereichen von AAUX, VAUX, Subcode und MIC benutzt werden. Die Priorität zur Anzeige von Text-Daten muß zum MIC gegeben werden, wenn der Inhalt der Text-Daten auf dem Band von den MIC-Inhalten verschieden sind.

Bild 55 zeigt zwei Typen des Einfachmodus: Typ Aufzeichnung auf Band und Typ Schreiben in MIC. Für Band werden die Text-Daten durch das *Text-Kopf-Paket* und das *Text-Paket*, das die Paket-Struktur fester Länge übernimmt, geformt. Für das MIC beinhalten die Text-Daten nur das *Text-Kopf-Paket*, das eine Paket-Struktur variabler Länge in der Reihenfolge übernimmt, um Speicherplatz zu sparen. Deshalb ist die TDP (Gesamtzahl von Text-Daten) in einem *Text-Kopf-Paket* die Gesamtzahl von Daten-Bytes anstelle der Anzahl von *Text-Paketen*.

10 MIC (Speicher in der Kassette)

10.1 Einführung

Mit dem Speicher in der Kassette können neue Anwendungen realisiert werden. Vollständige Informationen über die Kassette, wie zum Beispiel TOC, werden auf MIC gespeichert. Es gibt zwei Typen von Kassetten, eine mit Speicher, die andere ohne Speicher. Grundsätzlich müssen beide Kassettentypen Kontakte haben. Bei Benutzung dieser Kontakte kann die Kennzeichnung der Kassette gelesen werden (siehe 2.1.9 von Teil 1). Dieser Abschnitt beschreibt die Kassette mit Speicher und APM = 000b.

10.2 MIC-Datenstruktur

Alle MIC-Daten außer APM und BCID in Adresse 0 von Bank 0 (siehe Bild 28 von Teil 1) müssen in Paket-Struktur geschrieben werden. MIC-Daten müssen bei jedem Ereignis geschrieben werden, das eine Einheit von MIC-Informationen ist. Es gibt Hauptereignisse und optionale Ereignisse.

10.2.1 Hauptbereich und Optionalbereich

MIC hat einen Hauptbereich und einen Optionalbereich. Hauptereignisse müssen in den Hauptbereich geschrieben werden, und optionale Ereignisse müssen in den Optionalbereich geschrieben werden. Nicht alle digitalen VCR_s brauchen die optionalen Ereignisse im Optionalbereich zu schreiben und zu lesen.

10.2.2 Datenstruktur von Raum 0

Bild 56 und Bild 57 zeigen die Datenstruktur von Raum 0. Raum 0 besteht aus Hauptbereich und Optionalbereich. Der Hauptbereich besteht aus 16 Bytes von Adresse 0 bis Adresse 15, und der restliche Bereich ist der Optionalbereich. Die optionalen Ereignisse in Tabelle 33 werden in den Optionalbereich geschrieben. Alle Ereignisse in Raum 0 dürfen nicht in Raum 1 geschrieben werden.

10.2.3 Datenstruktur von Raum 1

Raum 1 beinhaltet nur den Optionalbereich. Größtenteils können Daten, die einen Massenspeicher benötigen, wie digitale Videodaten in Raum 1 gespeichert werden. Die

Ereignisse in Raum 1 dürfen nicht in Raum 0 geschrieben werden. Die Ereignis-Köpfe für Raum 1 sind für zukünftige Anwendung reserviert.

10.2.4 MIC-Inhalt eines neuen Kassettenbandes

Für ein neues Kassettenband muß der APM-Datenbereich auf 111b gesetzt sein. Bei digitalen VCR_s für den Heimgebrauch muß 000b als APM bei der ersten Bandaufzeichnung geschrieben werden. BCID, *Kassetten-ID-Paket* und *Bandlänge-Paket* müssen vom Hersteller des Kassettenbandes geschrieben werden, wie in Bild 58 gezeigt.

10.2.5 MIC und VCR

Es gibt drei Typen von VCR.

Der MIC-Vollfunktions-VCR muß Daten im ganzen Raum 0 und zumindest einen Teil von Raum 1 schreiben und lesen können.

Der MIC-Funktions-VCR muß Daten in zumindest 2 kBytes (Adresse 0000h bis Adresse 07FFh) von Raum 0 schreiben und lesen können. Wenn ein MIC-Funktions-VCR die Fähigkeit des Schreibens und Lesens von Daten über 2 kBytes in Raum 0 haben sollte, muß der VCR Daten im ganzen Raum 0 (Adresse 0000h bis Adresse FFFFh) schreiben und lesen können.

Der MIC-Teilfunktions-VCR muß Daten im Hauptbereich von Raum 0 wie folgt schreiben und lesen können:

APM, BCID (Adresse 0 in Raum 0);
ME im *Kassetten-ID-Paket* (Adresse 2 in Raum 0).

Der MIC-Teilfunktions-VCR sollte RE im *Titel-Ende-Paket* (Adresse 15 in Raum 0) lesen und das *Titel-Ende-Paket* überschreiben können.

10.3 Ereignis

10.3.1 Hauptereignis und optionales Ereignis für Raum 0

Hauptereignisse sind Anwendungs-ID, BCID, *Kassetten-ID-Paket*, *Bandlänge-Paket* und *Titel-Ende-Paket*, wie in Bild 56 gezeigt. Hauptereignisse müssen in den Hauptbereich geschrieben werden und dürfen nicht in den Optionalbereich geschrieben werden.

Optionale Ereignisse für Raum 0 müssen in den Optionalbereich geschrieben werden. Ein optionales Ereignis startet mit einem Ereignis-Kopf und endet mit der Front des nächsten Ereignis-Kopfes oder mit *Keine Information-Paketkopf*. Wenn ein optionales Ereignis erzeugt oder entfernt wird, müssen die Daten kompakt geschrieben werden, um die Belegung nicht erforderlichen Speicherplatzes zu vermeiden. FFh muß in Bereiche gefüllt werden, die nicht verwendet werden. Falls es ein *Kennung-Paket* gibt, dessen *Kennung-ID* auf 0111b ist, was auf den letzten Aufzeichnungspunkt hinweist, muß es oben auf den Optionalbereich geschrieben werden. Optionale Ereignisse des Herstellers müssen hinter allen anderen Ereignissen angeordnet werden. Alle OETM-Ereignisse, die optionale Ereignisse sind, außer Text und optionale Ereignisse des Herstellers, dürfen im Optionalbereich in zufälliger Reihenfolge angeordnet werden. Jedes Textereignis muß in der gleichen Reihenfolge wie die OETM-Ereignisse angeordnet werden. Wenn optionale Ereignisse des Herstellers bestehen, müssen Textereignisse gerade vor diesen optionalen Ereignissen des Herstellers angeordnet werden. Wenn optionale Ereignisse des Herstellers nicht bestehen, müssen Textereignisse nach allen anderen Ereignissen angeordnet werden. Kein Ereignis darf jenseits der Adresse FFFFh von Bank 0 geschrieben werden.

Die Anzahl von Paketen in jedem OETM-Ereignis darf 16 nicht überschreiten.

10.3.2 Ereignis-Kopf-Paket

Ereignis-Kopf ist der Paketkopf des Ereignis-Kopf-Paketes und zeigt den Startpunkt jedes optionalen Ereignisses an. Tabelle 33 zeigt die Ereignis-Kopf-Pakete. Jedes OETM-Ereignis hat eine Textmarke, die die Existenz eines beige-fügten Textereignisses anzeigt.

10.3.3 Beispiele der Paketanordnung für optionale Ereignisse

Bild 59 zeigt Beispiele der Paket-Anordnung für optionale Ereignisse. Das *Aufzeichnungs-Datum/Zeit*-Paket enthält die Datum- und Zeit-Daten, die in MIC geschrieben sind. Das *VAUX Aufzeichnungs-Datum*-Paket enthält die Datum-Daten, die mit den Videodaten auf Band aufgezeichnet werden. Das *VAUX Aufzeichnungs-Zeit*-Paket enthält die Zeit-Daten, die mit den Videodaten auf Band aufgezeichnet werden.

Das *AAUX Aufzeichnungs-Datum*-Paket enthält die Datum-Daten, die mit den Audiodaten auf Band aufgezeichnet werden. Das *AAUX Aufzeichnungs-Zeit*-Paket enthält die Datum-Daten, die mit den Audiodaten auf Band aufgezeichnet werden.

10.3.4 Die Korrelation zwischen OETM-Ereignissen und Textereignissen

Wenn es Textinformationen für OETM-Ereignisse gibt, wie Programmtitel, Name der Rundfunkstation und Kommentar, wird der Zusammenhang zwischen OETM-Ereignissen und Textereignissen wie folgt beschrieben. Textereignisse müssen zwischen den OETM-Ereignissen und den optionalen Ereignissen des Herstellers oder dem *Keine Information*-Paketkopf geschrieben werden. Jedes Ereignis-Kopf-Paket von OETM-Ereignissen hat eine Textmarke, die angibt, ob das Textereignis für das Ereignis vorhanden ist oder nicht. Wenn das Textereignis existiert, ist die Textmarke auf 0 zu setzen, auf 1, falls es nicht existiert. OETM-Ereignisse, deren Textmarke 0 ist, korrespondieren zu Textereignissen vom Beginn des Optionalbereichs in der Reihenfolge. Ein Programm, AAUX- und VAUX-Ereignisse dürfen mehrere Textereignisse haben. Die auf ein solches Ereignis bezogene Gesamtzahl von Textereignissen ist im *Programm Ende*-, *AAUX Ende*- oder *VAUX Ende*-Paket gespeichert. Wenn Textereignisse für OETM-Ereignisse hinzugefügt oder gelöscht werden, müssen die Daten im MIC überschrieben werden, so daß die Korrelation zwischen OETM-Ereignissen und Textereignissen beibehalten werden darf.

10.3.5 Optionales Hersteller-Ereignis

Die Originalanwendung jedes VCR kann durch optionale Hersteller-Ereignisse realisiert werden. Optionale Hersteller-Ereignisse müssen am Ende des Optionalbereichs angeordnet werden. Jeder Hersteller ist gefordert, nur einen Hersteller-Optionalbereich zu belegen. Es ist erlaubt, daß mehrere Hersteller-Optionalbereiche bestehen.

10.4 Warnsystem für Unvereinbarkeit

Bei der Kassette mit Speicher sollten alle Ereignisse im Speicher auch bestimmt auf dem Band bestehen. Bei Aufzeichnung mit dem MIC-Teilfunktions-VCR kommt es zu Unvereinbarkeit des Inhalts zwischen MIC und Band. Deshalb ist das Warnsystem für Unvereinbarkeit in Vorbereitung.

10.4.1 ME-Marke und TT-Marke

Alle VCR_s können ME-Marke (MIC-Fehler) im *Kassetten-ID*-Paket handhaben. MIC-Funktions-VCR und MIC-Vollfunktions-VCR können eine TT-Marke (temporär wahr) in *Ken-nung*, *Programm Ende*-Paket und so weiter behandeln. Unvereinbarkeit des Inhalts wird durch die ME-Marke und die TT-Marke (siehe Tabelle 34) angezeigt.

Der Statusübergang von ME-Marke und TT-Marke wird in Bild 60 gezeigt.

- Wenn die Aufzeichnung mit einem MIC-Teilfunktions-VCR erfolgt, muß die ME-Marke = 0 sein.
- Wenn die Aufzeichnung mit MIC-Funktions- oder Vollfunktions-VCR erfolgt, muß die ME-Marke = 1 und die TT-Marke = 1 für neue Aufzeichnungsereignisse sein, und TT für alte Ereignisse, die bereits in MIC existiert haben, wird der vorhergehende Status beibehalten.
- Wenn die Unvereinbarkeit korrigiert wird, muß für alle Ereignisse die ME-Marke = 1 und die TT-Marke = 1 sein.

10.4.2 Korrektur der Unvereinbarkeit

Der MIC-Funktions-VCR und der MIC-Vollfunktions-VCR sollten die Möglichkeit haben, Unvereinbarkeit zu korrigieren. Der VCR sollte die TT-Marke = 1 für jedes korrigierte Ereignis setzen und die ME-Marke = 1.

10.5 MIC-IC

10.5.1 Elektrische Kenndaten

Die Betriebsspannung (V_{DD}) des MIC-IC muß von 2,7 V bis 5,5 V sein.

Der Betriebsstrom (I_{DD}) des MIC-IC muß kleiner als 50 mA sein.

10.5.2 Speicher

Das MIC-IC, das einen Speicher für Raum 1 hat, muß auch einen Speicher für Raum 0 haben. In diesem Fall sollte das IC zumindest 2 kByte Speicher für Raum 0 haben. Der Speicher für Raum 1 muß von der Adresse 0 von Bank 1 zu der Adresse FFFFh von Bank 1, dann von der Adresse 0 von Bank 2 zu der Adresse FFFFh von Bank 2 und so weiter aufgefüllt werden.

10.5.3 Operationen mit Mehrfach-Bytes

Der Speicher muß fähig sein, Mehrfach-Bytes bei einem Transfer von irgendeiner Adresse kontinuierlich zu lesen und zu schreiben. Bei einer Leseoperation hat die Zahl von kontinuierlichen Bytes keine Begrenzung. Für die Schreiboperation muß die Zahl von kontinuierlichen Bytes bis zu der Zahl, die in *Multibytes* im *Kassetten-ID*-Paket gespeichert ist, sein. Für ein EEPROM sollte die eigentliche Schreiboperation nach dem Stop-Zustand der Kommunikation gestartet werden. In diesem Fall müssen die Daten einer nicht zugänglichen Adresse beibehalten werden.

10.5.4 MIC-Kommunikationsprotokoll

MIC ist durch vier Kontakte mit dem VCR verbunden, wie in Bild 11 und Bild 22 von Teil 1 gezeigt. Das Kommunikationsprotokoll zwischen VCR und MIC muß mit dem I²C-Protokoll (Inter Integrated Circuit) konform sein, und der VCR muß als ein einfacher Master arbeiten. Der Wert von zwei Hochzieh-Widerständen (SDA-Anschluß, SCL-Anschluß) sollte 3,3 kΩ (± 5 %) sein.

Chip-Adresse

Es gibt drei Arten von MIC-Kommunikationsprotokollen; I²C, erweitert I²C und neu I²C (zu definieren). Die Beziehung zwischen Speichergröße, angewandtem I²C-Protokoll und Chip-Adresse jedes Protokolls wird in Tabelle 35 gezeigt.

Schreiboperation

Wie in Bild 61 gezeigt, müssen die Wort-Adressbits gesetzt werden, bevor die Wörter bei jedem Transfer geschrieben werden. Der Adresszeiger im MIC-IC muß automatisch nach Schreiben jedes Wortes um eins erhöht werden. Die Stop-Bedingung muß diesen Transfer abschließen. Für ein EEPROM ist es nicht zulässig, die Schreiboperation mit der Leseoperation in einer Übergabe zu kombinieren.

Leseoperation

Wie in Bild 62 gezeigt, sind die Wort-Adressbits nicht immer erforderlich, weil die letzte Operation bereits die Adresse setzen darf. Der Adresszeiger im MIC-IC muß automatisch nach Lesen jedes Wortes um eins erhöht werden. Das Nicht-Bestätigen-Bit und die Stop-Bedingung muß diese Übergabe abschließen. Es ist zulässig, die Leseoperation mit der Schreiboperation in einer Übergabe zu kombinieren. Beim I²C-Protokoll müssen in einem Transfer die zwei Bits nach den fünf Bits der Chip-Adresse gleich sein.

11 Datenstruktur der digitalen Schnittstelle

11.1 Einführung

Bild 63 zeigt die Position der digitalen Schnittstelle im digitalen VCR. In diesem Abschnitt wird nur die Datenstruktur der digitalen Schnittstelle beschrieben, und die verwendeten Daten sind wie folgt:

- APT, TP₁, TP₀ und PF im ITI-Sektor;
- AP2, Sequenznummern, AAUX und Audiodaten im Audiosektor;
- AP3, Sequenznummern, VAUX und Videodaten im Videosektor;
- ID-Daten und Subcode-Daten im Subcode-Sektor.

RSV ist ein reserviertes Bit für zukünftige Anwendung, und der Wert ist „1“. Der Wert des reservierten Byte ist FFh. Einzelheiten der Übertragungs- und Aufzeichnungsdaten über die digitale Schnittstelle sind in Anhang B beschrieben.

11.2 Datenstruktur

Die Datenstruktur der digitalen Schnittstelle wird in Bild 64 gezeigt. Die Daten in einem Video-Vollbild sind in 10 DIF-Sequenzen für System 525-60 und in 12 DIF-Sequenzen für System 625-50 unterteilt. Jede DIF-Sequenz hat je einen Kopf-Abschnitt, Subcode-Abschnitt, VAUX-Abschnitt und Audio- und Video-Abschnitt in der Reihenfolge und besteht aus 150 DIF-Blocks.

11.3 DIF-Sequenz

Die Übertragungsraten betragen 300/1,001 DIF-Sequenzen pro Sekunde für System 525-60 und 300 DIF-Sequenzen pro Sekunde für System 625-50. Die Übertragungsreihenfolge von DIF-Blocks in einer DIF-Sequenz wird in Bild 65 gezeigt. In dem Bild bedeutet jede Nummer eine DIF-Block-Nummer in jedem Abschnitt. Die DIF-Block-Nummer ist wie folgt von 0 bis n numeriert:

- $n = 0$ für Kopf-Abschnitt;
- $n = 1$ für Subcode-Abschnitt;
- $n = 2$ für VAUX-Abschnitt;
- $n = 8$ für Audio-Abschnitt;
- $n = 134$ für Video-Abschnitt.

11.4 DIF-Block

Der DIF-Block besteht aus dem ID-Teil von 3 Bytes und dem Datenteil von 77 Bytes, wie in Bild 64 gezeigt. Die Daten eines DIF-Blocks, ausgedrückt in Bytes, werden von 0 bis 79 als die Bytepositionsnummern numeriert.

Das MSB jedes Daten-Bytes in einem Subcode-Synchronisationsblock und in einem Daten-Synchronisationsblock wird auf das MSB von jedem Byte in einem DIF-Block abgebildet.

11.4.1 ID-Teil

Der ID-Teil besteht aus ID-Daten (ID₀, ID₁, ID₂) von 3 Bytes. Bild 66 zeigt die ID-Daten in einem DIF-Block. ID-Daten bestehen aus Abschnitt-Typ (SCT₂, SCT₁, SCT₀, siehe

Tabelle 36), Sequenznummer (Seq₃, Seq₂, Seq₁, Seq₀, siehe Tabellen 5 und 6), DIF-Sequenznummer (Dseq₃, Dseq₂, Dseq₁, Dseq₀, siehe Tabellen 37 und 38) und DIF-Block-Nummer (DBN₇, DBN₆, DBN₅, DBN₄, DBN₃, DBN₂, DBN₁, DBN₀).

Die Sequenznummer muß 1111b sein, wenn die Sequenznummer auf dem Band nicht wiedergegeben wird oder der DIF-Block-Typ 000b oder 001b ist.

11.4.2 Datenteil

Kopf-Abschnitt

Der Kopf-Abschnitt besteht aus 1 DIF-Block (H0). Der Datenteil von Kopf-Abschnitt wird in Bild 67 gezeigt. Bytepositionsnummern 3 bis 7 sind benutzt, und der Rest der Daten ist reserviert. Der Kopf-Abschnitt schließt die Daten der DIF-Sequenz und den ITI-Sektor ein. RSV ist ein reserviertes Bit für zukünftige Anwendung, und sein Wert ist „1“.

DSF: DIF-Sequenz-Marke

DSF = 0; 10 DIF-Sequenzen eingeschlossen in einem Video-Vollbild (System 525-60)

DSF = 1; 12 DIF-Sequenzen eingeschlossen in einem Video-Vollbild (System 625-50)

DFTIA: TIA-Daten (TP₁, TP₀, PF) im ITI-Sektor sind übertragen (siehe Tabelle 39)

Diese Daten müssen in einem Vollbild den gleichen Wert behalten. Bei Nicht-Übertragung der ITI-Daten muß „Keine Information“ übertragen werden.

APT, AP1, AP2, AP3:

Anwendungs-IDs (siehe Tabelle 14 in Teil 1 und Tabelle 4, Tabelle 9, Tabelle 10 in Teil 2)

Für die Nicht-Übertragung dieser Daten muß „Keine Information“ übertragen werden.

TF1, TF2, TF3:

Übertragungsmarke von Bereich n (wobei $n = 1, 2, 3$)

TF $n = 0$; DIF-Blocks von Bereich n werden in der gegenwärtigen DIF-Sequenz übertragen

TF $n = 1$; DIF-Blocks von Bereich n werden nicht in der gegenwärtigen DIF-Sequenz übertragen

Subcode-Abschnitt

Den Datenteil des Subcode-Abschnitts zeigt Bild 68. Subcode-ID-Daten und Subcode-Daten, deren Bytepositionsnummer 2 bis 9 in Bild 12 ist, werden im Subcode-Abschnitt verteilt. Da die Subcode-ID-Parität nicht erforderlich ist, wird ein reserviertes Byte an deren Stelle übertragen. Die Daten von 12 Subcode-Synchronisationsblocks in einer Spur werden durch zwei DIF-Blocks (SC0, SC1) in einem Subcode-Abschnitt übertragen. Für die Nicht-Übertragung muß Subcode-ID, Syb₃, Syb₂, Syb₁, Syb₀ in Bild 13 1111b sein. Für die Nicht-Übertragung der Subcode-Daten muß das *Keine Information*-Paket übertragen werden.

Den Zusammenhang zwischen DIF-Blocks und Subcode-Synchronisationsblocks zeigt Tabelle 40.

VAUX-Abschnitt

Den Datenteil des VAUX-Abschnitts zeigt Bild 69. VAUX-Daten, deren Bytepositionsnummer 5 bis 81 in Bild 10 ist, werden im VAUX-Abschnitt verteilt. Die VAUX-Daten von drei Daten-Synchronisationsblocks in einer Spur werden durch drei DIF-Blocks (VA0, VA1, VA2) in einem VAUX-Abschnitt übertragen.

Für die Nicht-Übertragung von VAUX-Daten muß das *Keine Information*-Paket übertragen werden. Wenn Fehler in einem Paket von VAUX erkannt werden, sollte das *Keine Information*-Paket übertragen werden. Die VAUX *Quelle*- und die VAUX *Steuerung-Quelle*-Pakete müssen den gleichen Wert in jedem Video-Vollbild beibehalten. Der Zusammenhang zwischen DIF-Blocks und VAUX-Daten-Synchronisationsblocks wird in Tabelle 41 gezeigt.

Audio-Abschnitt

Den Datenteil des Audio-Abschnitts zeigt Bild 70. Audio- und AAUX-Daten, deren Bytepositionsnummer 5 bis 81 in Bild 7 ist, werden im Audio-Abschnitt verteilt. Die Audio- und AAUX-Daten von neun Daten-Synchronisationsblocks in einer Spur werden durch neun DIF-Blocks (A0 bis A8) in einem Audio-Abschnitt übertragen. Wenn Fehler in den Audiodaten erkannt werden, sollten diese Fehlerwerte durch Audio-Fehlercodes ersetzt werden, wie in 6.4.3 beschrieben. Für die Nicht-Übertragung von AAUX-Daten muß das *Keine Information*-Paket übertragen werden. Wenn Fehler in einem Paket von AAUX erkannt werden, sollte das *Keine Information*-Paket übertragen werden. Das AAUX *Quelle*- und das AAUX *Steuerung-Quelle*-Paket müssen den gleichen Wert in jedem Audio-Block beibehalten.

```
if (525-60 system)  $n = 10$  else  $n = 12$ ;
for ( $i = 0$ ;  $i < n$ ;  $i ++$ ) {
     $a = i$ ;
     $b = (i - 6) \bmod n$ ;
     $c = (i - 2) \bmod n$ ;
     $d = (i - 8) \bmod n$ ;
     $e = (i - 4) \bmod n$ ;
     $p = a$ ;
     $q = 3$ ;
    for ( $j = 0$ ;  $j < 5$ ;  $j ++$ ) {
        for ( $k = 0$ ;  $k < 27$ ;  $k ++$ ) {
             $V(5\ k + q) \text{ of } DSNp = CM\ i, j, k$ ;
        }
        if ( $q == 3$ ) { $p = b$ ;  $q = 1$ ;}
        else if ( $q == 1$ ) { $p = c$ ;  $q = 0$ ;}
        else if ( $q == 0$ ) { $p = d$ ;  $q = 2$ ;}
        else if ( $q == 2$ ) { $p = e$ ;  $q = 4$ ;}
    }
}
```

11.5 Rahmenperiode

Die Abweichung einer Rahmendauer in der Übertragung sollte innerhalb von +1 % bis -1 % jedes Rahmens sein, ausgenommen ist der Übergangstatus. Deshalb sollte eine Rahmendauer innerhalb von 33,033 ms bis 33,700 ms für System 525-60 und 39,600 ms bis 40,400 ms für System 625-50 sein.

11.6 Wiedergabe-Geschwindigkeit

Die Wiedergabe-Geschwindigkeit muß als *Geschwindigkeit* im AAUX *Steuerung-Quelle*-Paket übertragen werden.

Den Zusammenhang zwischen DIF-Blocks und Audiodaten-Synchronisationsblocks zeigt Tabelle 42.

Video-Abschnitt

Den Datenteil des Video-Abschnitts zeigt Bild 71. Videodaten, deren Bytepositionsnummer 5 bis 81 in Bild 10 ist, sind im Video-Abschnitt verteilt. Die Videodaten von 135 Daten-Synchronisationsblocks, die von verschiedenen Spuren gesammelt wurden, werden durch 135 DIF-Blocks (V0 bis V134) in einem Video-Abschnitt übertragen. Wenn ein komprimierter Makro-Block durch einen anderen komprimierten Makro-Block für Fehlerverdeckung oder für Zeitraffer-Modus ersetzt wird, sollten die STA-Daten des komprimierten Makro-Blocks geändert werden. Zum Beispiel ist STA von 4 Bit im Zeitraffer-Modus auf 1110b geändert. Den Zusammenhang zwischen DIF-Blocks und Video-komprimierten Makro-Blocks zeigt Tabelle 43. Die entsprechende Regel ist nachfolgend gezeigt:

Die *Geschwindigkeit* besteht aus 7 Bits und 1111111b weist auf keine Information hin oder unbekannte Geschwindigkeit.

Für normale Wiedergabe muß die *Geschwindigkeit*, aufgezeichnet auf Band, übertragen werden, wie sie ist. Außer für normale Wiedergabe, wenn die auf Band aufgezeichnete *Geschwindigkeit* normal ist, muß an deren Stelle die gegenwärtig wiedergegebene Geschwindigkeit übertragen werden. Außer für normale Wiedergabe, wenn die auf Band aufgezeichnete *Geschwindigkeit* nicht normal ist, muß an deren Stelle 1111111b übertragen werden.