

**Fernsehempfänger für das digitale terrestrische
DVB-T-System**Teil 1: Festlegungen für den Basis-Empfänger
(IEC 62216-1:2001) Deutsche Fassung EN 62216-1:2002**DIN****EN 62216-1**

ICS 33.160.25

Digital terrestrial television receivers for the DVB-T system
Part 1: Baseline receiver specification
(IEC 62216-1:2001); German version EN 62216-1:2002

Récepteur de télévision numérique terrestre pour le système DVB-T
Partie 1: Spécification du récepteur de base
(CEI 62216-1:2001); Version allemande EN 62216-1:2002

Die Europäische Norm EN 62216-1:2002 hat den Status einer Deutschen Norm.**Beginn der Gültigkeit**

Die EN 62216-1 wurde am 2002-09-01 angenommen.

Nationales Vorwort

Für die vorliegende Norm ist das nationale Arbeitsgremium K 742 „Audio-, Video- und Multimediasysteme, -geräte und -komponenten“ der DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE zuständig.

Norm-Inhalt war veröffentlicht als E DIN EN 62216-1:2001-05.

Die enthaltene IEC-Publikation wurde vom TC 100 „Audio, video and multimedia systems and equipment“ erarbeitet.

Das IEC-Komitee hat entschieden, dass der Inhalt dieser Publikation bis zum Jahr 2003 unverändert bleiben soll. Zu diesem Zeitpunkt wird entsprechend der Entscheidung des Komitees die Publikation

- bestätigt,
- zurückgezogen,
- durch eine Folgeausgabe ersetzt oder
- geändert.

Fortsetzung Seite 2
und 117 Seiten EN

DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE

DIN EN 62216-1:2003-03

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 ergibt sich, soweit ein Zusammenhang besteht, grundsätzlich über die Nummer der entsprechenden IEC-Publikation. Beispiel: IEC 60068 ist als EN 60068 als Europäische Norm durch CENELEC übernommen und als DIN EN 60068 ins Deutsche Normenwerk aufgenommen.

IEC hat 1997 die Benummerung der IEC-Publikationen geändert. Zu den bisher verwendeten Normnummern wird jeweils 60000 addiert. So ist zum Beispiel aus IEC 68 nun IEC 60068 geworden.

Fernsehempfänger für das digitale terrestrische DVB-T-System

Teil 1: Festlegungen für den Basis-Empfänger
(IEC 62216-1:2001)

Digital terrestrial television receivers
for the DVB-T system –
Part 1: Baseline receiver specification
(IEC 62216-1:2001)

Récepteur de télévision numérique
terrestre pour le système DVB-T–
Partie 1: Spécification du récepteur
de base
(CEI 62216-1:2001)

Diese Europäische Norm wurde von CENELEC am 2002-09-01 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, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Portugal, Schweden, der Schweiz, der Slowakei, Spanien, der Tschechischen Republik, Ungarn 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 der Internationalen Norm IEC 62216-1:2001, ausgearbeitet vom IEC TC 100 „Audio, video and multimedia systems and equipment“, wurde der formellen Abstimmung unterworfen und von CENELEC am 2002-09-01 als EN 62216-1 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): 2003-09-01
- spätestes Datum, zu dem nationale Normen, die der EN entgegenstehen, zurückgezogen werden müssen (dow): 2005-09-01

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

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

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

Anhang ZA wurde von CENELEC hinzugefügt.

Anerkennungsnotiz

Der Text der Internationalen Norm IEC 62216-1:2001 wurde von CENELEC ohne irgendeine Abänderung als Europäische Norm angenommen.

Inhalt

	Seite
Vorwort.....	2
Einleitung	8
1 Anwendungsbereich	9
2 Normative Verweisungen.....	9
3 Abkürzungen und Symbole	10
4 Eigenschaften des Empfängers.....	11
4.1 Frequenznutzung	11
4.2 Zugriffsbeschränkung	12
4.3 Rückweg	12
4.4 Navigator (SI).....	12
4.5 Autoinstallation	12
4.6 Fernsehtext in digitalen Datenströmen.....	12
4.7 Analoge Aufzeichnung/Kopiermanagement	12
4.8 Dienste.....	12
4.9 Zukünftige Versionen dieser Festlegungen	12
5 Kenngrößen des Videosystems.....	13
5.1 Einleitung	13
5.2 Notwendige Anforderungen	13
5.3 Einschränkungen und Erweiterungen.....	13
5.3.1 Unterstützung der schnellen Kanaleinstellung	13
5.3.2 Bildtypen	13
5.3.3 Kompatibilität zu ISO/IEC 11172-2.....	14
5.3.4 Anwenderdaten	14
5.3.5 Ausrichtung des Videosignals	14
6 Formatierung der Videobildanzeige.....	15
6.1 Einleitung	15
6.2 Videoformat	15
6.2.1 Anforderungen für die Übereinstimmung mit DVB	15
6.3 Empfehlungen für die Übermittlung im Videodatenstrom.....	16
6.3.1 Sequenzvorspann.....	16
6.3.2 Sequenzanzeigeerweiterung	16
6.3.3 Einschränkungen bei Anwendung der Bildanzeigeerweiterung	17
6.3.4 Formatwechsel	18
6.4 Erweiterungen des Videoformatsignals	18
6.4.1 MPEG-Übermittlung	18
6.4.2 DVB-Übermittlung.....	18
6.4.3 Beschreibung des aktiven Formates	18
6.5 Empfehlung zur Übermittlung nach ISO/IEC 13818-1.....	25
6.6 Ausrichtung von Videobildern und Zeichenelementen	25
6.6.1 Videobilder mit Zeichenelementen	25
6.6.2 Ungenauigkeit der Position von Zeichenelementen über Videobildern	25
7 Kennwerte des Audiosystems	26
7.1 Einleitung	26
7.2 Grundlegende Anforderungen	26
7.2.1 Geltungsbereich der Anforderungen	26

	Seite
7.2.2 Synchronisierung	26
7.2.3 Anforderungen an die Decodierung	27
7.3 Einschränkungen und Erweiterungen	27
7.3.1 Surroundklang	27
7.4 Tonbeschreibung	27
7.4.1 Hintergrund (informativ)	27
7.4.2 Mindestanforderungen an den Empfänger	27
7.4.3 Signalübermittlung	27
7.4.4 Einschränkungen für die Codierung des Datenstromes der Tonbeschreibung	31
7.4.5 Anmerkungen zur Umsetzung	31
7.5 Ausschließlicher Audiodienst	33
7.6 Übermittlung programmspezifischer Informationen (PSI)	33
8 Multiplex- und Transportstromkennwerte	33
8.1 Anwendungsbereich	33
8.2 Grundlegende Anforderungen	34
8.2.1 Multiplexen	34
8.2.2 Demultiplexen	34
8.3 Einschränkungen und Erweiterungen	35
8.3.1 Programme mit mehreren Komponenten	35
9 Dienste- und programmspezifische Informationen	35
9.1 Einleitung	35
9.1.1 Allgemeine Anforderungen	36
9.1.2 Allgemeine Anforderungen an Empfänger	36
9.1.3 Allgemeine Anforderungen an Sender	36
9.1.4 Darstellung	37
9.2 SI- und PSI-Festlegung	37
9.2.1 Überblick	37
9.2.2 Programmverbindungstabelle	38
9.2.3 Programmabbildungstabelle	39
9.2.4 Zugriffsbeschränkungstabelle	40
9.2.5 Netzinformationstabelle (NIT)	41
9.2.6 Auswahlzuordnungstabelle	43
9.2.7 Dienstbeschreibungstabelle (SDT)	43
9.2.8 Ereignisinformationstabelle	45
9.2.9 Zeit- und Datumstabelle (TDT) und Zeitverschiebungstabelle (TOT)	47
9.2.10 Betriebszustandstabelle	48
9.2.11 Private Daten	48
9.3 Funktionen des Empfängers	52
9.3.1 Übliche Informationen für den Anwender	52
9.3.2 Wechsel des Dienstes	52
9.3.3 Kindersicherung (en: parental control)	55
9.3.4 Verhalten des Empfängers bei Abbruch eines Dienstes	55
9.4 Errichtung und Aufrechterhaltung der Netzanbindung	56
9.4.1 Anwendung von SI-Bezeichnern	56
9.4.2 Autoinstallation	57
9.4.3 Weiterentwicklung des Netzes	58
9.4.4 Logische Kanalnummer	61

	Seite
9.4.5 Empfehlung für eine stabile SI-Erfassung	64
9.5 Anwenderschnittstelle	67
9.5.1 Darstellung von Text	67
9.5.2 Darstellung von Informationen	68
9.5.3 Umschalten zwischen den Diensten	69
9.5.4 Zeitanzeige	70
9.6 Aufzeichnungsdienste	70
9.6.1 Programmierung	70
9.6.2 Durchführung der Aufzeichnung	71
9.6.3 Steuerung analoger Aufnahmegeräte	71
10 Untertitel	72
10.1 Einleitung	72
10.2 Festlegung für den Sender	72
10.2.1 DVB-Untertitel	72
10.2.2 Signalübermittlung	72
10.2.3 Empfehlung	72
10.3 Funktionen des Empfängers	73
10.3.1 Hintergrund	73
10.3.2 Steuerung des Empfängerhaltens durch den Anwender	73
11 Auf VBI beruhende Dienste	74
11.1 Einleitung	74
11.2 Festlegungen für den Sender	74
11.3 Funktionen des Empfängers	74
11.3.1 Verarbeitungsfähigkeiten	74
11.3.2 Steuerung	74
11.4 Unterstützung des erweiterten VBI-Formates	75
11.4.1 VPS	75
11.4.2 WSS	75
11.4.3 Fernsehtext und Fernsehtext-Untertitel	75
12 RF-Teil und Kanaldecoder	75
12.1 Allgemeines	75
12.2 Frequenzen und Kanalbandbreite	76
12.3 Betriebsarten des DVB-T-Systems	76
12.4 Abstimmung	76
12.5 Änderung von Modulationsparametern	76
12.6 Steckverbinder	76
12.7 Betriebsverhalten	76
12.7.1 Träger-Rausch-Verhalten	76
12.7.2 Mindestsignalpegel am Empfängereingang	77
12.7.3 Höchster Eingangspegel	77
12.7.4 Störfestigkeit gegenüber analogen und/oder digitalen Signalen anderer Kanäle	77
12.7.5 Störfestigkeit gegenüber Gleichkanalstörungen von analogen Fernsehsignalen	78
12.7.6 Anwendung des Schutzintervalls in Einzelfrequenznetzen	78
13 Zugriffsbeschränkung (CA) und Einheitliche Schnittstelle (CI)	78
13.1 Einführung	78
13.2 Mindestanforderungen	79
Anhang A (normativ) Zeichensatz für die Dienst-Informationen	80

	Seite
A.1 Unterstützte Sprachen	80
A.2 Aufbau der Sprachtabelle	80
Anhang B (normativ) PDC-Deskriptor in DVB-Dienst-Informationen	90
B.1 Einleitung	90
B.2 PDC-Deskriptor	90
Anhang C (informativ) Urlader und Herunterladen von Software	92
C.1 Überblick	92
C.2 Signalübermittlung	92
C.3 Anwenderschnittstelle	93
Anhang D (normativ) Untertitel	94
D.1 Einleitung	94
D.2 Grundlegende Anforderungen	94
D.3 Korrektur zu ETS 300743	94
D.4 Erläuterungen zu ETS 300743	95
D.5 Überarbeitetes Decodermodell	102
D.6 Spezielle Merkmale für das Vereinigte Königreich	107
D.7 Konflikte bei der Anzeige auf dem Bildschirm (OSD)	108
D.8 Leistungsfähigkeit des Systems (informativ)	108
D.9 Richtlinien für die Codierung (informativ)	109
D.10 Fehlerbehandlung in Decodern	109
Anhang E (informativ) Beispiele für Frequenzen und Verschiebungen	112
E.1 UHF	113
E.2 VHF	113
Anhang F (informativ) Rauschmodell	113
Anhang G (informativ) Beispiel für das C/N-Verhalten bei einem praktischen Sender	114
Literaturhinweise	114
Anhang ZA (normativ) Normative Verweisungen auf internationale Publikationen mit ihren entsprechenden europäischen Publikationen	115
Bilder	
Bild 1 – Beziehung zwischen digitalem und analogem Videosignal	14
Bild 2 – Referenzmodell für Empfänger und Verarbeitung des Anzeigeformates	20
Bild 3 – Ungenauigkeit der Positionierung von Zeichenelementen über Videobildern	26
Bild 4 – Darstellung der Steuerung des Audiopegels	28
Bild 5 – Abbildung des Pan-Bytes auf die Tonausstrahlung	31
Bild 6 – Ansatz mit „harter Überblendung“	32
Bild 7 – Ansatz mit einzeln auswählbarem externem Decoder	33
Bild 8 – Möglicher Ansatz mit individuellem Decoder	33
Bild 9 – Regionale Einschränkung von Diensten	62
Bild D.1 – Organisation von Bitströmen auf höchster Ebene	96
Bild D.2 – Auswahl der Bildbereichstiefe	98
Bild D.3 – Abbildung von Codezeichenfolgen auf Bildpunkte in „geforderten“ Bildbereichstiefen	99
Bild D.4 – Abbildung von Codezeichenfolgen auf Bildpunkte	100
Bild D.5 – Referenzmodell für Untertiteldecoder	102
Bild D.6 – Modell der beiden Phasen der Decodierung	103
Bild D.7 – Einzelheiten der Decodierungsphase der Daten	104
Bild D.8 – Unterbrechung der Anzeige am Beginn einer neuen Epoche	105

	Seite
Bild F.1 – Rauschmodell für einen Tuner	113
Tabellen	
Tabelle 1 – Horizontale Skalierung bei alleiniger Übermittlung des Formates durch den Vorspann	16
Tabelle 2 – Pan-Scan-Fenster	17
Tabelle 3 – Kein „Vollbildschirm“	17
Tabelle 4 – Durch Beschreibung mit active_format dargestellte Formate	19
Tabelle 5 – Verarbeitung durch eine STB bei Anschluss an 4:3-Fernsehgerät	21
Tabelle 6 – Möglichkeiten des Anwenders zur Anzeige von 16:9 auf 4:3	22
Tabelle 7 – Möglichkeiten des Anwenders zur Anzeige von >16:9 auf 4:3	22
Tabelle 8 – Verarbeitung durch eine STB bei Anschluss an 16:9-Fernsehgerät	23
Tabelle 9 – WSS-Codes für das Seitenverhältnis	24
Tabelle 10 – Werte für sonstige WSS-Bits	24
Tabelle 11 – Deskriptor der Tonbeschreibung	28
Tabelle 12 – Darstellung des PES-Paketvorspannes	30
Tabelle 13 – Legende für die Symbole	37
Tabelle 14 – Überblick über die notwendigen Tabellen	38
Tabelle 15 – Programmdeskriptoren	39
Tabelle 16 – Deskriptoren des Elementardatenstromes	39
Tabelle 17 – Netzdeskriptoren (erste Schleife)	41
Tabelle 18 – Transportstrom-Deskriptoren (zweite Schleife)	42
Tabelle 19 – Dienst-Deskriptoren	43
Tabelle 20 – Ereignisinformationsdeskriptoren	45
Tabelle 21 – Deskriptor der Zeitverschiebungstabelle (TOT)	47
Tabelle 22 – Private SI, die in dieser Festlegung betrachtet werden	48
Tabelle 23 – Syntax des Deskriptors des EACEM-Datenstrombezeichners	49
Tabelle 24 – Syntax des Deskriptors des logischen Kanals	49
Tabelle 25 – Logische Kanalnummer	50
Tabelle 26 – Syntax für den Deskriptor der Liste der Vorzugsnamen	51
Tabelle 27 – Syntax des Deskriptors des Bezeichners des Vorzugsnamens	52
Tabelle 28 – Festgelegte Vorgaben für den Untertitel	53
Tabelle 29 – Empfängerverhalten bei fehlenden SI-Tabellen	66
Tabelle 30 – Längen für Textfelder	67
Tabelle 31 – Festgelegte Vorgaben für den Untertitel	73
Tabelle 32 – C/N (dB) für die Bezugs-BER	77
Tabelle A.1 – Zulässige Zeichencodes in SI-Textfeldern	81
Tabelle B.1 – Syntax des PDC-Deskriptors	90
Tabelle C.1 – Beispiel für Informationsstruktur zum Herunterladen	93
Tabelle D.1 – Korrekturen zu ETS 300743	94
Tabelle D.1 – Korrekturen zu ETS 300743 (fortgesetzt)	95
Tabelle D.2 – Anmerkungen zu Bild D.1	96
Tabelle D.3 – Zusätzlicher Aufwand bei der Anzeigeaktualisierung für Seiten -/Bildbereichsoperationen	106
Tabelle D.4 – Syntax für das Segment „Ende des Anzeigesatzes“	107
Tabelle D.5 – Leistungsfähigkeit des Systems am Beispiel von Untertiteln	109
Tabelle G.1 – C/N (dB) für die Bezugs-BER	114

Einleitung

Das Fernsehen hat sich in den letzten fünfzig Jahren von einem Unterhaltungsmedium für höhere Ansprüche zum weltweit am häufigsten angewendeten Informationsmittel entwickelt.

Es ist in Einzel- oder Gemeinschaftseinrichtungen für fast alle Menschen auf der Erde verfügbar.

Die Einführung des Arbeitsplatzrechners (PC), der weltweiten Zugriff und sofortige Interaktion ermöglicht, hat das Bedürfnis nach immer mehr Informationen und die Fähigkeit, sofort darauf zu reagieren, ausgeweitet.

Aus diesem Grund haben die Sendeanstalten und Programmgestalter mit Arbeiten begonnen, sowohl umfangreichere als auch bessere Programme anzubieten. Dadurch kommen bestehende oder neue Übertragungstechniken zum Einsatz.

Die aus der Informationstechnik bekannte Digitalisierung stellt dabei den naheliegenden Weg dar.

Die Digitalisierung besitzt den zusätzlichen Vorteil der effizienten Ausnutzung von Spektrum und Energie und ermöglicht Interaktionen durch einen Rückweg.

Die Zukunft des terrestrischen Fernsehens in der neuen Informationsgesellschaft kann nur durch den Wechsel von der Analogtechnik zur Digitaltechnik gesichert werden.

Die technischen Möglichkeiten der Informations- und Programmverbreitung werden sich im Laufe der Zeit ohne jeden Zweifel unter der Voraussetzung vermischen, dass solide Vertriebsmodelle von den Verbrauchern angenommen werden.

Staatliche Organisationen sind bemüht, die ineffizienten analogen Sender aus einer Reihe offensichtlicher Gründe abzuschalten, sie sind jedoch nur dann in der Lage, dies umzusetzen, wenn der Verbraucher von der Attraktivität und den Kosten des neuen Vorhabens überzeugt ist.

Zur Unterstützung der Markteinführung von Digitalempfängern werden Vertriebsmodelle entwickelt, die bis jetzt jedoch hauptsächlich von Privatunternehmen vorangetrieben werden und auf den Bereich der Öffentlichkeit ausgerichtet sind, der bereit ist, für zusätzliche Dienste zu bezahlen, die den bekannten öffentlichen Sendeanstalten zur Verfügung gestellt werden.

Dieser Weg ist praktikabel, wird jedoch ungeachtet der Finanzierung nicht in sämtlichen Sendern die Umstellung von der Analogtechnik zur Digitaltechnik ermöglichen.

Dies hat umso mehr zu einer Vielzahl inkompatibler Plattformen geführt, die an spezielle Fernsehsender gebunden sind und für die beteiligten Partner wie Programmgestalter, Sendeanstalten, Netzanbieter und Gerätehersteller keine wirtschaftlichen Größenordnungen zulassen.

Nach über zwei Jahren der Festlegung der Anforderungen in DigiTAG (Aktionsgruppe Digitales Fernsehen; en: Digital Television Action Group) und anderen Foren hat EACEM (Europäischer Verband der Hersteller von Geräten der Unterhaltungselektronik; en: European Association of Consumer Electronics Manufacturers) entschieden, sich dieser Situation durch Entwicklung von Festlegungen für eine Basis als Mindestplattform anzunehmen, die den sicheren Empfang von Sendehalten und zugehörigen Diensten bietet. Dies schließt sowohl den Empfang „freier“ Sendungen als auch kostenpflichtiger Dienste auf der Grundlage der Einheitlichen Schnittstelle (CI) für DVB ein.

Damit soll eine stabile Grundlage geschaffen werden, auf der neue Anwendungen und Dienste entwickelt werden können und die Abwärtskompatibilität für marktübliche Produkte auf der Grundlage dieser Festlegungen gesichert wird, damit der Verbraucher weiterhin die gewohnten Dienste empfangen kann.

EACEM hat sämtliche weiteren Dokumente und Festlegungen berücksichtigt, die von verschiedenen anderen Körperschaften (NorDig-Gruppe, ANIEL usw.) frei erhältlich waren, um zu echten gesamteuropäischen Festlegungen zu kommen.

1 Anwendungsbereich

Dieser Teil der Internationalen Norm IEC 62216 legt den Basis-Empfänger für das DVB-T-System fest.

Er richtet sich an zwei unterschiedliche Interessenkreise:

- Sendeanstalten;
- Hersteller von Empfängern.

Das Ziel besteht in der Festlegung:

- wie Sendungen bereitzustellen sind, die von sämtlichen Empfängern verstanden werden und den Anwendern der Empfänger ansprechende Leistungsmerkmale bieten,
- welche Eigenschaften von Empfängern erforderlich sind, damit sie diese Sendungen gut verarbeiten können und für den Verbraucher interessant sind.

Die Wörter „muss“, „sollte“ usw. werden in üblicher Weise angewendet, um zwischen Aspekten zu unterscheiden, die bindend oder freigestellt sind. Das Verb „muss“ wird auch benutzt, um vorgeschriebene Anforderungen zu kennzeichnen, die aus anderen Festlegungen übernommen wurden und deren Bedeutung höher ist.

Interaktive Anwendungen und Datenaussendungen zu deren Unterstützung werden in den vorliegenden Festlegungen nicht berücksichtigt. Untertitel und Fernsehtext werden als Komponenten der Fernsehdienste angesehen. Die Möglichkeit der eigenständigen Darstellung von Fernsehtext wird nicht behandelt.

Diese Festlegung befasst sich hauptsächlich mit der terrestrischen Übertragung von digitalen Sendungen.

Diese Festlegung betrifft in erster Linie den Einsatz dieser Technik in Ländern, deren Sprachen auf der europäischen lateinischen Schrift beruhen.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden normativen Dokumente enthalten Festlegungen, die durch Verweisung in diesem Text Bestandteil dieser Internationalen Norm sind. Bei datierten Verweisungen gelten spätere Änderungen oder Überarbeitungen dieser Publikationen nicht. Anwender dieser Internationalen Norm werden jedoch gebeten, die Möglichkeit zu prüfen, die jeweils neuesten Ausgaben der nachfolgend angegebenen normativen Dokumente anzuwenden. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen normativen Dokuments. Mitglieder von ISO und IEC führen Verzeichnisse der gültigen Internationalen Normen.

IEC 60169-2, *Radio-frequency connectors – Part 2: Coaxial unmatched connector*.

ISO/IEC 6937, *Information technology – Coded graphic character set for text communication – Latin alphabet*.

ISO/IEC 8859-9, *Information processing – 8-bit single-byte coded graphic character sets, Latin alphabets*.

ISO/IEC 11172-2, *Information technology – Coding of moving pictures and associated audio for digital storage media at up to about 1,5 Mbit/s – Part 2: Video*.

ISO/IEC 13818-1, *Information Technology – Generic coding of Moving Pictures and Associated Audio: Systems*.

ISO/IEC 13818-2, *Information Technology – Generic coding of Moving Pictures and Associated Audio: Video*.

ISO/IEC 13818-3, *Information Technology – Generic coding of Moving Pictures and Associated Audio: Audio*.

ITU-R BT.470-6, *Conventional television systems*.

ITU-R BS.775-1, *Multichannel stereophonic sound systems with and without accompanying picture*.

ITU-R BT.1119-2, *Wide-screen signalling for broadcasting (Signalling for wide-screen and other enhanced television parameters).*

ITU-R BT.1359-1, *Relative timing of sound and vision for broadcasting.*

EN 50049-1, *Kennwerte für die Kleinsignalverbindung zwischen elektronischen Geräten für den Heimgebrauch und ähnliche Anwendungen: Peritelevision-Verbindung.*

EN 50221, *Festlegung der einheitlichen Schnittstelle für Zugriffsbeschränkung und andere digitale Fernseh-rundfunkdecoder-Anwendungen.*

EN 300468, *Digitaler Fernseh-rundfunk (DVB) – Festlegung der Serviceinformation (SI) für DVB-Systeme.*

EN 300744, *Digitaler Fernseh-rundfunk (DVB) – Rahmen-Struktur, Kanalcodierung und Modulation für das digitale terrestrische Fernsehen (DVB-T).*

EN 301775, *Digitaler Fernseh-rundfunk (DVB – Festlegungen zur Übertragung der Vertikalaustastinformation (VBI) in DVB-Bitströmen.*

ETR 289, *Digital Video Broadcasting (DVB) – Support for Use of Scrambling and Conditional Access (CA) within digital broadcasting systems.*

ETR 154, *Digital Video Broadcasting (DVB) – Implementation Guidelines for the use of MPEG-2 Systems, Video and Audio in Satellite, Cable and Terrestrial Broadcasting Applications.*

ETR 162, *Digital broadcasting systems for television sound and data services – Allocation of Service Information (SI) codes for Digital Video Broadcasting (DVB) systems.*

ETR 211, *Digital Video Broadcasting (DVB) – Guidelines on implementation and usage of Service Information (SI).*

ETS 300231, *Fernsehsysteme – Spezifikation des Programmzustellungssteuersystems (PDC) für Heim-Videorecorder.*

ETS 300294, *Fernsehsysteme – 625-Zeilen-Fernsehen – Breitschirm-Zeichengabe (WSS).*

ETS 300472, *Digitaler Fernseh-rundfunk (DVB) – Festlegungen zur Übermittlung von Fernsehtext des ITU-R-Systems B im DVB-Bitstrom.*

ETS 300706, *Erweiterte Fernsehtext-Spezifikation.*

ETS 300743, *Digitaler Fernseh-rundfunk (DVB) – Untertitelungssysteme.*

R206-001, *Guidelines for Implementation and Use of the Common Interface for DVB Decoder Applications.*

TS 101699, *Digital Video Broadcasting (DVB); Extensions to the Common Interface Specification.*

3 Abkürzungen und Symbole

BAT	(Bouquet Association Table)	Auswahlzuordnungstabelle
bslbf	(bit string, left bit first)	Bit-Zeichenkette, linkes Bit zuerst
CA	(Conditional Access)	Zugriffsbeschränkung
DTTV	(Digital Terrestrial Television)	Digitales terrestrisches Fernsehen
DVB	(Digital Video Broadcast)	Digitaler Fernseh-rundfunk

EIT	(Event Information Table)	Ereignisinformationstabelle
EIT _{pf}	(EIT present / following)	EIT laufende / folgende
EPG	(Electronic Programme Guide)	Elektronischer Programmführer
IDTV	(Integrated Digital Television)	Integriertes digitales Fernsehen
MFN	(Multi Frequency Network)	Mehrfrequenznetz
MTBF	(Mean Time Between Failure)	Mittlerer Ausfallabstand
NIT	(Network Information Table)	Netzinformationstabelle
NVOD	(Near Video On Demand)	Eingeschränkter Video-Abrufdienst
PMT	(Program Map Table)	Programmabbildungstabelle
PSI	(Program Specific Information)	Programmspezifische Informationen
RST	(Running Status Table)	Betriebszustandstabelle
SDT	(Service Description Table)	Dienstbeschreibungstabelle
SFN	(Single Frequency Network)	Einzelfrequenznetz
SI	(Service Information)	Dienst-Information
STB	(Set Top Box)	Set-Top-Box
TDT	(Time and Date Table)	Zeit- und Datumstabelle
TOT	(Time Offset Table)	Zeitverschiebungstabelle
TS	(Transport Stream)	Transportstrom
uimsbf	(unsigned integer most significant bit first)	Vorzeichenlose ganze Zahl, höchstwertiges Bit zuerst
UTC	(Universal Time, Co-ordinated)	Koordinierte Weltzeit

4 Eigenschaften des Empfängers

Die nachfolgende Aufstellung liefert eine allgemeine Übersicht über die Eigenschaften des Empfängers, die mit diesen Festlegungen unterstützt werden.

4.1 Frequenznutzung

- UHF und/oder VHF (Band III);
- Kanalbandbreite 8 MHz und/oder 7 MHz;
- Unterstützung aller DVB-T-Modulationsverfahren;
- Unterstützung von 2K- sowie 8K-Übertragungsverfahren;
- Unterstützung aller Code-Raten;
- Unterstützung aller Schutzintervalle;
- Unterstützung des hierarchischen Betriebs durch den Demodulator;
- Unterstützung der Portabilität.

4.2 Zugriffsbeschränkung

Der Empfänger kann frei zugängliche sowie kostenpflichtige Dienste empfangen. Für die erforderliche Flexibilität bei der Auswahl eines Systems für die Zugriffsbeschränkung (CA) ist ein Steckplatz für eine Einheitliche Schnittstelle (CI) (en: Common Interface, nach EN 50221) vorgesehen. In Zukunft können für neue CA-Systeme weitere Möglichkeiten genutzt werden, wie die digitale Schnittstelle nach IEEE 1394.

4.3 Rückweg

Sofern kein Modem eingebaut ist, sollten entsprechende Einrichtungen zum Anschluss eines Modems (z. B. RS 232) für zukünftige interaktive Anwendungen (z. B. IPPV) vorgesehen werden.

4.4 Navigator (SI)

Der Navigator wird die verbindlichen Dienst-Informationen nutzen, die in der Dienst-Informationstabelle und der Ereignisinformationstabelle übertragen werden, um dem Anwender entsprechende Dienste- und Ereignisinformationen anzubieten und um bei der Auswahl eines Dienstes die automatische Auswahl der Dienstmerkmale zu ermöglichen.

Einzelheiten hierzu werden in Abschnitt 9 angegeben, der auf den (verbindlichen) DVB-SI-Regeln basiert.

4.5 Autoinstallation

Der Empfänger wird den Zugriff auf alle empfangbaren Dienste gestatten und die verbindlichen Informationen in der NIT und der SDT verwenden, um die Initialisierung der Dienste-Liste und deren nachfolgende Aktualisierungen zu automatisieren.

4.6 Fernsehtext in digitalen Datenströmen

Die Unterstützung dieses Merkmals liegt in der Verantwortung der Hersteller. Die Hersteller sind bereit, Fernsehtext für eine Übergangsperiode zu unterstützen. Dieses Merkmal und die zugehörige Signalübertragung werden in Abschnitt 11 beschrieben.

4.7 Analoge Aufzeichnung/Kopiermanagement

Analoge Aufzeichnung über den Peritelevision-Verbinder (EN 50049-1) wird unterstützt.

4.8 Dienste

Der Empfänger muss folgende Dienste und Dienstmerkmale unterstützen:

- öffentliche Sendungen;
- mehrsprachigen Ton und Mehrfach-Kommentare;
- mehrsprachige Untertitel (DVB-Untertitel, vom Bildbereich abhängige Grafiken);
- Tonrundfunk;
- Bildschirmformate für die Seitenverhältnisse 4:3 und 16:9.

Zusätzlich darf der Empfänger unterstützen:

- Verknüpfung von Fernsehtext mit einem Programm;
- Mosaik-Dienste;
- Automatische Format-Deskriptoren (AFD) für anpassbare Bildschirmformate.

4.9 Zukünftige Versionen dieser Festlegungen

Es ist vorgesehen, diese Festlegungen in abwärtskompatibler Weise hinsichtlich neuer Arten von Diensten und deren Möglichkeiten und den sich daraus ergebenden Eigenschaften des Empfängers zu erweitern.

Dies gilt besonders für die Auswahl einer Programmierschnittstelle (API), wobei gegenwärtig erwartet wird, dass bei Empfängern für den Massenmarkt DVB-MHP als allgemein akzeptierte API ausgewählt wird.

In Abschnitt 9 sind folgende Erweiterungen vorgesehen:

- Verarbeitung der Dienste-Liste und der logischen Kanalnummer durch die SDT als zusätzliche Alternative zur NIT-basierten Verarbeitung;
- Verhalten der Zugriffsbeschränkung bei der Ersatzdienstverknüpfung (noch zu bestätigen);
- Beschreibung der verschiedenen verfügbaren Optionen in der vorliegenden Festlegung zur Bildung unterschiedlicher Abwandlungen von Diensten;
- Verknüpfung zum Software-Ladeprogramm.

5 Kenngrößen des Videosystems

5.1 Einleitung

Dieser Abschnitt legt die Normen fest, die für die Codierung des digitalen Videosignals angewendet werden müssen.

Grundlage ist das D-Buch, Version 3.0.

5.2 Notwendige Anforderungen

Videosendungen müssen nach ISO/IEC 13818-2, eingeschränkt durch ETR 154, codiert werden. Sämtliche Empfänger sollten die Mindestanforderungen an die Decodierung nach ETR 154 erfüllen.

Für die vorliegenden Festlegungen ist nur die in ETR 154, Abschnitt „Video“, beschriebene Variante „25 Hz SDTV“ zutreffend.

5.3 Einschränkungen und Erweiterungen

In diesem Abschnitt werden die zusätzlichen Anforderungen an Sendesignale und Empfangseinrichtung festgelegt, die neben den in ETR 154 festgelegten Anforderungen an DVB gelten.

5.3.1 Unterstützung der schnellen Kanaleinstellung

Zur Verkürzung der üblicherweise benötigten Dauer bis zum Beginn der Decodierung eines neuen Dienstes muss jeder Video-Elementardatenstrom in einem Intervall von höchstens 0,5 s einen Sequenzvorspann und einen zugeordneten Vorspann der Bildergruppe enthalten¹⁾. Außerdem muss jedem Sequenzvorspann unmittelbar ein PES-Paketvorspann mit einer Darstellungszeitmarke (PTS) vorangehen.

Es wird nicht gefordert, das Anzeigekennzeichen für die Datenausrichtung im PES-Paketvorspann zu setzen oder in die Sendung einen Ausrichtungsdeskriptor für den Datenstrom aufzunehmen, der dem Video-Elementardatenstrom in der PMT zugeordnet ist. Wenn für einen Video-Elementardatenstrom ein Datenstrom-Ausrichtungsdeskriptor enthalten ist, muss dieser eine Ausrichtung vom Typ „04“ anzeigen.

5.3.2 Bildtypen

Neben den nach ISO/IEC 13818-2 geltenden Einschränkungen und der in 5.3.1 angeführten Anforderung für periodische I-Bilder werden keine weiteren Einschränkungen für die Reihenfolge der codierten Bildtypen vorgenommen. Es gelten keine weiteren Einschränkungen für die Anzahl der B-Bilder zwischen den I- und P-Bildern. Wie vom Hauptprofil nach ISO/IEC 13818-2 gefordert, dürfen Sender I-, P-, B-Bilder und Doppel-Vollbilder verwenden.

¹⁾ Empfehlung nach ETR 154, jedoch keine Forderung.

5.3.3 Kompatibilität zu ISO/IEC 11172-2

In ETR 154 wird gefordert, dass die Videocodierung dem „Main Profile at Main Level“ (Qualitätsstufe bei MPEG-2) nach ISO/IEC 13818-2 entsprechen muss. Dies erfordert die Unterstützung von „D“-Bildern und Videosignalen mit „eingeschränkten Parametern“ nach ISO/IEC 11172-2.

Sendungen, die dieser Festlegung entsprechen, dürfen keine „D“-Bilder nach ISO/IEC 11172-2 oder Sequenzen mit horizontal-size (Horizontalabmessung) größer als 720 enthalten.

5.3.4 Anwenderdaten

Zur Sicherung eines guten Betriebsverhaltens in gegenwärtigen und zukünftigen Ausführungen von Videodecodern in Empfängern wird ein Puffermodell für Anwenderdaten innerhalb des Video-Elementardatenstromes festgelegt. Die vorgeschlagene Nutzung besteht in der Zwischenspeicherung der „Beschreibung des aktiven Formates“ nach 6.4.3. Dabei wird nur eine geringe Anzahl der möglichen Bytes ausgenutzt. Es wird nicht gefordert, dass die Sendungen diese Informationen enthalten.

Wenn Anwenderdaten übertragen werden, müssen sie folgendem Puffermodell entsprechen:

- Alle Anwenderdatenbytes werden in einen einzigen Puffer mit einer Größe von 16 Bytes eingetragen (der Startcode der Anwenderdaten ist zu entfernen, bevor die Daten in den Puffer geschrieben werden).
- Alle gleichzeitig übertragenen Daten werden spätestens 40 ms nach der Übertragung aus dem Puffer entfernt.

5.3.5 Ausrichtung des Videosignals

5.3.5.1 Analoges Ausgangssignal

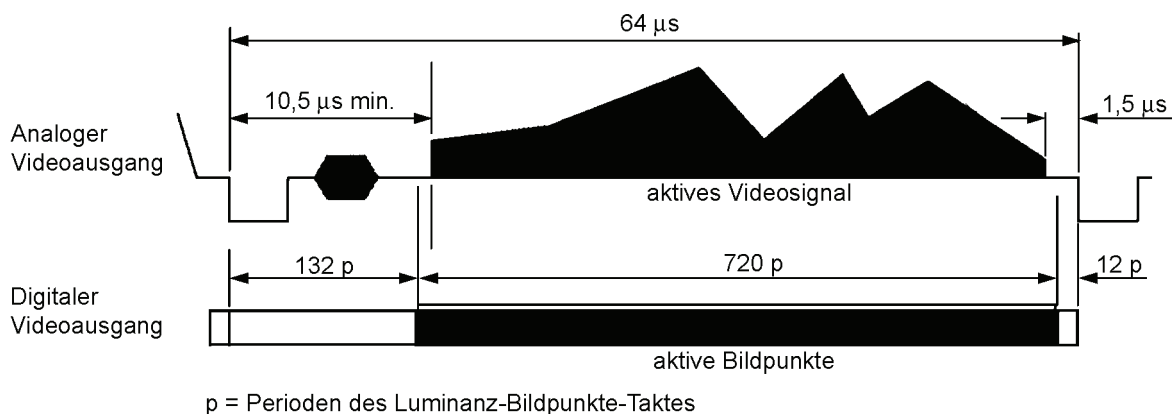


Bild 1 – Beziehung zwischen digitalem und analogem Videosignal

Das digitale Videoausgangssignal des MPEG-Videodecoders des Empfängers und der Bereich für das grafische Anzeigesystem enthalten 720 aktive Bildpunkte je Zeile, die wie in Bild 1 dargestellt am analogen Videoausgangssignal ausgerichtet werden müssen.

Es sollte Folgendes beachtet werden:

- Von den 720 Videobildpunkten sollten mindestens die ersten 9 Bildpunkte und die letzten 9 Bildpunkte durch den Austastwert ersetzt werden, um die Übereinstimmung mit ITU-R BT.470-6 zu sichern.
- Zur Unterdrückung weiterer aktiver Bildpunkte dürfen wahlweise weitere Austastungen am Beginn und am Ende des aktiven Videosignals angewendet werden.
- Die Position des ersten der 720 aktiven Bildpunkte entspricht 132 Bildpunkte-Perioden ($\approx 9,8 \mu s$) nach der fallenden Flanke des Zeilensynchronisationssignals.
- Das Bild gilt speziell für PAL-Ausgangssignale. Für Empfänger mit SECAM-Ausgangssignalen muss eine ähnliche Positionierung und Austastung vorgenommen werden.

5.3.5.2 Bildschirmrahmen

Innerhalb der Kantengrenzen der 702×576 großen Bildpunktfläche ist aufgrund des Bildschirmrahmens ein Grenzbereich mit einer typischen Größe von 5 % nicht sichtbar.

6 Formatierung der Videobildanzeige

6.1 Einleitung

Dieser Abschnitt, der auf dem D-Buch, Version 3.0, beruht, beschreibt die Übermittlung des Videoformates und dessen Nutzung. Darüber hinaus wird das Verhalten des Empfängers nach dieser Übermittlung festgelegt.

Dieser Abschnitt

- liefert eine Zusammenfassung der „Anwendbaren Normen“;
- führt „Empfehlungen zur Übermittlung im Videodatenstrom“ ein;
- legt „Erweiterungen für die Übermittlung des Videoformates“ fest;
- legt die Anforderungen an die „Ausrichtung von Bild- und Zeichenelementen“ fest.

6.2 Videoformat

Das Videoformat muss nach ISO/IEC 13818-1, ISO/IEC 13818-2 und EN 300468 codiert werden, eingeschränkt und ausgelegt nach ETR 211 und ETR 154 und wie nachfolgend erläutert und erweitert.

Für die vorliegende Festlegung ist nur die in ETR 154, Abschnitt „Video“, beschriebene Variante „25 Hz SDTV“ zutreffend.

6.2.1 Anforderungen für die Übereinstimmung mit DVB

6.2.1.1 Geforderte Formatangaben

Folgende Elemente müssen für sämtliche Videodienste enthalten sein:

- Videosequenzvorspann (ISO/IEC 13818-2). Beschränkt auf Bildpunktauflösungen für „Vollbild“ von: 720×576 , 544×576 , 480×576 , 352×576 , 352×288 oder „weniger als Vollbild“-Auflösungen nach der Beschreibung in ETR 154;
- Komponenten-Deskriptor (EN 300468).

6.2.1.2 Sendung freigestellt, Decodierung erforderlich

Von allen dieser Norm entsprechenden Empfängern wird gefordert, dass sie auf die oben angeführten vorgeschriebenen Informationen und auch auf die folgenden freigestellten Sendeinformation ansprechen:

- Videosequenz-Anzeigerweiterung (ISO/IEC 13818-2), vorausgesetzt, dass nach ETR 154 das Anzeigefenster ein Seitenverhältnis von 4:3 besitzt.
- Videobild-Anzeigerweiterung (ISO/IEC 13818-2), vorausgesetzt, dass nach ETR 154 die vertikale Verschiebung der Vollbildmitte Null ist.
Es ist vorgeschrieben, die Videosequenzanweiterung in jede Videosequenz aufzunehmen, die eine Bildanzeigerweiterung (und somit Pan-Vektoren) enthält.
- Deskriptor des Zielhintergrundrasters (ISO/IEC 13818-1), vorausgesetzt ist ein 720×576 -Anzeigeraster nach ETR 154.
- Deskriptor des Videofensters (ISO/IEC 13818-1).

6.3 Empfehlungen für die Übermittlung im Videodatenstrom

Sendungen dürfen sämtliche für DVB zulässige Formate benutzen (siehe ETR 154). Dieser Abschnitt legt die Signalübermittlung bei diesen Formaten fest.

6.3.1 Sequenzvorspann

Für die Übermittlung des Videoformates ist mindestens der Videosequenzvorspann erforderlich. In Tabelle 1 sind die horizontalen Skalierungsfaktoren angegeben, die zur Wiederherstellung eines Bildes mit einer horizontalen Auflösung von 720 Bildpunkten und dem richtigen Seitenverhältnis erforderlich sind. Diese Faktoren ergänzen die vom Sender verwendeten Skalierungsfaktoren, wenn das Bild vor der Codierung abgetastet wird.

Tabelle 1 – Horizontale Skalierung bei alleiniger Übermittlung des Formates durch den Vorspann

			Quellen-Seitenverhältnis ^{a)}		
horizontal_size	Nennwert der „vollen Bildschirmbreite“	Effektive horizontale GröÙe ^{b)}	4:3	16:9	
545 bis 720	720	720	1	4/3 ^{c)}	1
481 bis 544	544	540	4/3	16/9	4/3
353 bis 480	480	480	3/2	2	3/2
1 bis 352	352	360	2	8/3	2
			4:3-Bildschirm		16:9-Bildschirm
			Horizontale Skalierung zur Auffüllung eines Bildschirmes mit einer Breite von 720 Bildpunkten		
a) Aus den Angaben zum Seitenverhältnis.					
b) Bei der Bestimmung des Skalierungsfaktors zur Anpassung des Bildes bei einer Anzeige mit einer Breite von 720 Bildpunkten werden beispielsweise die Werte für die horizontal_size von 481 bis 544 als ein Wert von 540 behandelt, d. h. 720/540 = 4/3.					
c) Diese Skalierungsfaktoren gelten für eine mittige Ausschnittsdarstellung. D. h., das mittlere Dreiviertel der codierten Bildbreite wird um dem Faktor skaliert, der zum Auffüllen der Breite bei einer 4:3-Wiedergabe angegeben ist.					

6.3.2 Sequenzanzeigerweiterung

6.3.2.1 Pan-Scan-Fenster

Die Sequenzanzeigerweiterung beschreibt hier ein Fenster mit einem Seitenverhältnis von 4:3 in einem codierten Vollbild mit einem Verhältnis von 16:9 (die Position dieses Fensters darf von der Bildanzeigerweiterung gesteuert werden).

Tabelle 2 – Pan-Scan-Fenster

display_horizontal_size			Effektive horizontale Größe ^{a)}	horizontale Skalierung	
Mindestwert	Typisch ^{b)}	Höchstwert		Fenster füllt 4:3-Bildschirm	Vollbild füllt 16:9-Bildschirm
409	540	540	540	4/3	1
364	408	408	405	16/9	4/3
271	360 ^{c)}	363	360	2	3/2
1	264	270	270	8/3	2

a) Die Skalierung zum Auffüllen des Anzeigefensters mit einem 4:3-Bild beträgt 720 / effektive horizontale Größe.

b) Für Sendungen empfohlen. Stellt 3/4 der nominellen Breite des „Vollbildschirms“ dar.

c) ETR 154 und DAVIC führen 363 als Beispiel für 480 × 3/4 an.

6.3.2.2 Kein „Vollbildschirm“

Die Sequenzanzeigerweiterung beschreibt ein Fenster (4:3 ODER 16:9), das das codierte Vollbild umgibt.

Tabelle 3 – Kein „Vollbildschirm“

display_horizontal_size	Effektive horizontale Größe ^{a)}	Horizontale Skalierung zum Auffüllen der Anzeige mit gleichem Seitenverhältnis ^{b)}	Anmerkung
720 704	720	1	Im Unterschied zu Tabelle 2 mit display_horizontal_size ≥ horizontal_size
544 528	540	4/3	
480	480	3/2	
352	360	2	

a) Die Skalierung zum Auffüllen des Anzeigefensters durch eine angemessene Bildanzeige beträgt 720 / effektive horizontale Größe.

b) Das heißt, zum Auffüllen einer 4:3-Anzeige bei einer Seitenverhältnisinformation von 00102 oder einer 16:9-Anzeige bei einer Seitenverhältnisinformation von 00112.

6.3.3 Einschränkungen bei Anwendung der Bildanzeigerweiterung

Die Bildanzeigerweiterung darf in Sendungen enthalten sein, um horizontale Verschiebungen der Vollbildmitte festzulegen, die ungleich Null sind.

Die Empfänger dürfen diese Information, sofern vorgesehen, nur verwenden, um einen 4:3-Ausschnitt aus einem Breitwandformat auf einer 4:3-Anzeigeeinrichtung darzustellen. Die horizontale Verschiebung sollte vernachlässigt werden, wenn das Bild in einer Letter-Box auf dem 4:3-Bildschirm dargestellt wird.

6.3.3.1 Pan-Vektoren

Der Begriff „Pan-Vektor“, der in den DVB-Dokumenten benutzt wird (z. B. ETR 154), ist noch nicht definiert. In dieser Festlegung wird er als Kategorie der Bildanzeigerweiterung mit einer horizontalen Verschiebung der Vollbildmitte, die ungleich Null ist, angewendet.

ETR 154 verbietet den Gebrauch von Pan-Vektoren mit einer vertikalen Komponente (manchmal als „Scan-Vektor“ bezeichnet), das heißt, dass eine Bildanzeigerweiterung mit einer vertikalen Verschiebung der Vollbildmitte, die ungleich Null ist, nicht zulässig ist.

6.3.4 Formatwechsel

Empfänger, die dieser Festlegung entsprechen, müssen in der Lage sein, bei einem Wechsel der Parameter des Videoformates die Ausgabe decodierter Videobilder ungestört fortzusetzen, wenn diese Wechsel folgenden Beschränkungen unterliegen:

- Wechsel sind an einer Sequenzgrenze einzufügen;
- `vertical_size` und `display_vertical_size` bleiben unverändert;
- die von MPEG festgelegten Puffermodelle werden eingehalten;
- die Feldparität des ersten dargestellten Feldes der neuen Sequenz vervollständigt die des letzten dargestellten Feldes in der vorangegangenen Sequenz.

Damit ist besonders die Veränderung der folgenden Parameter möglich:

- codierte Bildbreite (`horizontal_size`);
- codiertes Bildpunkt-Seitenverhältnis (`aspect_ratio_information`, `display_horizontal_size`).

6.4 Erweiterungen des Videoformatsignals

DVB setzt voraus, dass Empfänger codierte Videobilder der Formate 16:9 und 4:3 unterstützen (Unterstützung für das Format 2,21:1 ist freigestellt). In einigen Ländern sind jedoch zusätzliche Ursprungsformate verbreitet (wie das 15:9-Format bei Super 16-Filmen), und es werden möglicherweise konstruierte Formate (z. B. 14:9) genutzt, um die Übertragung von gemischten Formaten an einen Bestand unterschiedlichster Empfänger anzupassen.

Dieser Abschnitt beschreibt, wie diese zusätzlichen Formate kompatibel zu den codierten Bildformaten im DVB-Standard übertragen werden können.

6.4.1 MPEG-Übermittlung

Die Anwendung des Übermittlungsverfahrens innerhalb des elementaren MPEG-Videodatenstromes bleibt gegenüber dem vorher beschriebenen unverändert. Auch hier beschreiben der Sequenzvorspann und die Parameter der Sequenzanzeigerweiterung ein codiertes Vollbild mit einem Seitenverhältnis von 16:9 oder 4:3, das entweder zu den Vollbildschirmformaten gehört oder eine abgeschnittene Version von diesen darstellt.

„Pan-Vektoren“ dürfen in einer Sendung enthalten sein, die auch die Beschreibung des aktiven Formates benutzt. „Pan-Vektoren“ und Beschreibung des aktiven Formates bieten alternative, sich gegenseitig ausschließende Verfahren zur Darstellung von Breitwandmaterial auf einer 4:3-Anzeigeeinrichtung.

6.4.2 DVB-Übermittlung

Der Komponenten-Deskriptor nach EN 300468 muss dem codierten Vollbildtyp des Videobildes entsprechen, d. h. 4:3 oder 16:9 (mit oder ohne „Pan-Vektoren“).

6.4.3 Beschreibung des aktiven Formates

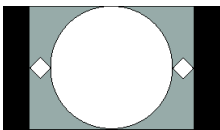
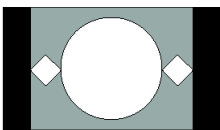
Die Beschreibungen des aktiven Formates nach der Festlegung in Anhang B von ETR 154 dienen zur Beschreibung des Anteils des codierten 16:9- oder 4:3-Vollbildes, der „von Interesse“ ist. Die Formatbeschreibungen sind rein informativ und werden angegeben, um Empfänger bei der Videodarstellung zu unterstützen.

Tabelle 4 (aus ETR 154 kopiert) gibt die verschiedenen Formate an.

6.4.3.1 Senderregel

Wenn der interessierende Bereich kleiner als das codierte Vollbild ist, wird empfohlen, zur Anzeige dieses Bereiches die Beschreibung des aktiven Formates zu übertragen.

Tabelle 4 – Durch Beschreibung mit active_format dargestellte Formate

active_format		Seitenverhältnis des Vollbildes	
Wert	Bedeutung	4:3	16:9
0000 – 0001	für zukünftige Anwendungen reserviert		
0010	Box 16:9 (oben)		
0011	Box 14:9 (oben)		
0100	Box > 16:9 (Mitte)		
0101 – 0111	für zukünftige Anwendungen reserviert		
1000	aktives Format ist gleich dem codierten Vollbild		
1001	4:3 (Mitte)		 [a]
1010	16:9 (Mitte)		
1011	14:9 (Mitte)		
1100	für zukünftige Anwendungen reserviert		
1101	4:3 (mit shoot & protect der 4:3-Mitte)		 a)
1110	16:9 (mit shoot & protect der 14:9-Mitte)		
1111	16:9 (mit shoot & protect der 4:3-Mitte)		
a) Es wird empfohlen, zur Übertragung von 4:3-Quellenmaterial eher das codierte 4:3-Vollbild zu verwenden als eine Säulen-Box in einem codierten 16:9-Vollbild zu übertragen. Das ermöglicht sowohl in 4:3- als auch 16:9-Geräten eine größere Horizontalauflösung.			

6.4.3.2 Herstellerregel

Es wird empfohlen, dass Empfänger diese Beschreibung des aktiven Formates (falls übertragen) zur Optimierung der Darstellung benutzen.

6.4.3.3 Arbeitsweise des Empfängers

6.4.3.3.1 Referenzmodell

In Bild 2 ist das Referenzmodell für die Verarbeitungselemente des Videoformates in der Set-Top-Box, beim Fernsehen und beim integrierten digitalen Fernsehen dargestellt. Das Betriebsverhalten des integrierten digitalen Fernsehens entspricht logisch dem einer an einen Fernseher angeschlossenen Set-Top-Box. Die Übermittlung des Anzeigeformates zwischen der Set-Top-Box und dem Bildschirm erfolgt mit der Übermittlung der Bildschirmbreite (WSS) in Zeile 23 (siehe 6.4.3.7) und/oder über den Peritelevision-Verbinder, Pin 8. Beim integrierten digitalen Fernsehen entspricht die Übermittlung logisch der Übermittlung der Bildschirmbreite, sie kann aber auch anders erfolgen.

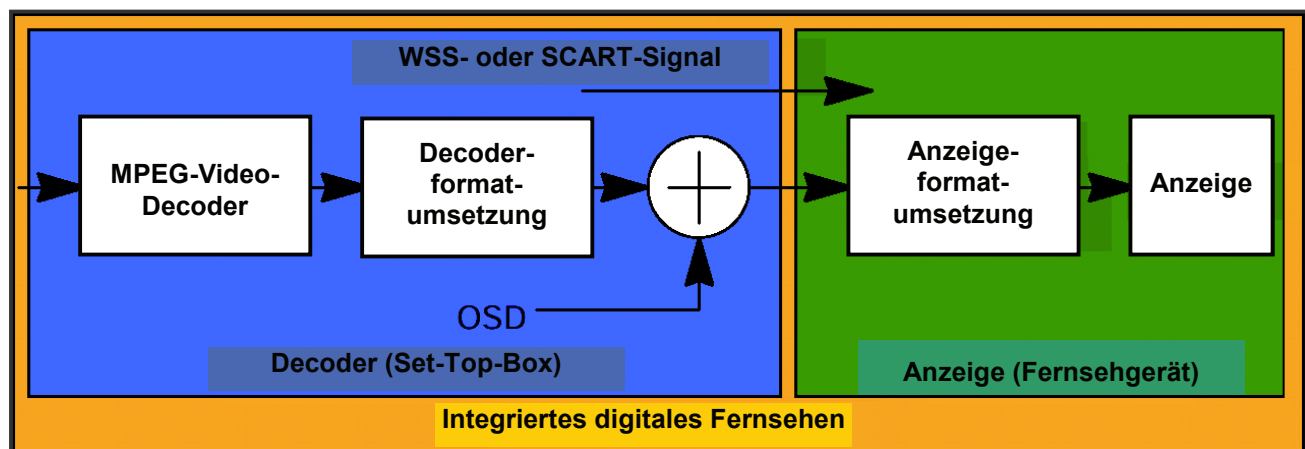


Bild 2 – Referenzmodell für Empfänger und Verarbeitung des Anzeigeformates

Im Referenzmodell erfolgt die Ausgabe des MPEG-Videodecoders logisch mit einer Auflösung von 720×576 ; die nachfolgende Verarbeitung durch die Decoderformatumsetzung wird in den Tabellen 5 und 8 beschrieben. In vielen praktischen Anwendungen sind die Verfahren der Decoderformatumsetzung Bestandteil des MPEG-Videodecoders. Dies hat keinen Einfluss auf das logische Referenzmodell.

Die Decoderformatumsetzung betrifft hauptsächlich die Verarbeitung in 16:9-Anzeigeeinheiten beim Empfang von 4:3-Signalen.

6.4.3.4 STB mit 4:3-Anzeigeeinrichtung

6.4.3.4.1 Verhalten der STB

In Tabelle 5 wird das Verhalten einer Set-Top-Box bei allen gesendeten Formaten angegeben, wenn diese an eine Anzeigeeinrichtung mit einem 4:3-Seitenverhältnis angeschlossen ist.

Tabelle 5 – Verarbeitung durch eine STB bei Anschluss an 4:3-Fernsehgerät

Sendeformat			STB auf 4:3-Anzeigeeinrichtung		
Beschreibung des Formates	Übermittlung bei der Sendung		Decoderformat-umsetzung	Übermittlung zum Fernsehgerät	
	MPEG	active_format		WSS-Codes für Seitenverhältnis	Peritelevision-Verbinder Pin 8
16:9-Letter-Box (oben)	4:3	0010	FF	0010	12 V
14:9-Letter-Box (oben)		0011		0100	
> 16:9-Letter-Box		0100		1011	
4:3		1000		0001	
		1001			
16:9-Letter-Box		1010		1101	
14:9-Letter-Box		1011		1000	
volles 4:3, shoot & protect 14:9		1101		0111	
16:9-Letter-Box, shoot & protect 14:9		1110		1101	
16:9 (mit shoot & protect der 4:3-Mitte)		1111			
16:9-Letter-Box (oben)	16:9	0010	nach Anwendervorgaben, siehe Tabelle 6		
14:9-Letter-Box (oben)		0011	CCO ^{a)}	0001	12 V
> 16:9-Letter-Box		0100	nach Anwendervorgaben, siehe Tabelle 7		
16:9		1000	nach Anwendervorgaben, siehe Tabelle 6		
4:3-Säulen-Box		1001	CCO	0001	12 V
16:9		1010	nach Anwendervorgaben, siehe Tabelle 6		
14:9-Säulen-Box		1011	CCO ^{a)}	0001	12 V
4:3-Säulen-Box shoot & protect 14:9		1101	CCO	0001	12 V
volles 16:9 shoot & protect 14:9		1110	nach Anwendervorgaben, siehe Tabelle 6 ^{b)}		
volles 16:9 shoot & protect 4:3		1111	nach Anwendervorgaben, siehe Tabelle 6		
a) Oder 14:9-Letter-Box, wenn verfügbar.					
b) In diesem Fall ist eine 14:9-Letter-Box einer 16:9-Letter-Box vorzuziehen.					

Wenn der Code active_format nicht vorhanden oder ein reservierter Wert ist, wird das Verhalten so betrachtet, als wäre der Code active_format 1 000.

6.4.3.4.2 Anwendervorgaben zur Anzeige von 16:9-Formaten

In Tabelle 6 werden vier Anwendervorgaben für die Darstellung von Breitwandmaterial festgelegt. In den ersten drei Fällen ermöglicht die STB die Formatierung von 16:9-Videobildern für eine 4:3-Anzeige. Im vierten Fall gibt die STB ein Signal im Format 16:9 aus, als würde es sich um eine 16:9-Anzeige handeln. Diese Betriebsart ermöglicht eine 4:3-Anzeige mit besonderen Eigenschaften (wie Letter-Box-Verarbeitung), um das Videobild auf sein Seitenverhältnis zu formatieren.

Tabelle 6 – Möglichkeiten des Anwenders zur Anzeige von 16:9 auf 4:3

Gewählte Betriebsart	Decoderformat-umsetzung	WSS-Codes für Seitenverhältnis	Peritelevision-Verbinder Pin 8
16:9-Letter-Box	16:9 LB	1101	12 V
14:9-Letter-Box	14:9 LB	1000	
Zentraler Bildausschnitt	CCO	0001	
Nutzung der Leistungsmerkmale des Fernsehgerätes	FF	1110	6 V

6.4.3.4.3 Anwendervorgaben zur Anzeige von >16:9

In Tabelle 7 werden vier Anwendervorgaben zur Darstellung von „Cinemascope“-Material (>16:9) festgelegt. In den ersten drei Fällen ermöglicht die STB die Formatierung von >16:9-Videobildern für eine 4:3-Anzeige. Im vierten Fall gibt die STB ein Signal im Format >16:9 aus, als würde es sich um eine 16:9-Anzeige handeln. Diese Betriebsart ermöglicht eine 4:3-Anzeige mit besonderen Eigenschaften (wie Letter-Box-Verarbeitung), um das Videobild auf sein Seitenverhältnis zu formatieren.

Tabelle 7 – Möglichkeiten des Anwenders zur Anzeige von >16:9 auf 4:3

Gewählte Betriebsart	Decoderformat-umsetzung	WSS Codes für Seitenverhältnis	Peritelevision-Verbinder Pin 8
16:9-Letter-Box	16:9 LB	1011 (>16:9 LB Mitte) ^{a)}	12 V
14:9-Letter-Box	14:9 LB	1101 (16:9 LB Mitte) ^{a)}	
Zentraler Bildausschnitt	CCO	1000 (14:9 LB Mitte) ^{a)}	
Nutzung der Leistungsmerkmale des Fernsehgerätes	FF	1110 ^{b)}	6 V
a) Der in dieser Zelle angegebene WSS-Code entspricht möglicherweise der Anzahl der aktiven Zeilen im Ausgangssignal der STB für das verarbeitete Material. b) Es gibt in ETS 300294 noch keine Möglichkeit zur Anzeige dafür, dass für den „16:9 anamorphotischen“ Modus der aktive Bereich kleiner als das Vollbild ist.			

6.4.3.4.4 Legende

- FF (Full Frame) Vollbild
Das Ausgangssignal des Decoders umfasst die volle Breite und Höhe des codierten Vollbildes.
- LB Letter-Box
Das codierte Vollbild wird auf eine 16:9-(oder 14:9-)Letter-Box reduziert und in einem 4:3-Raster dargestellt.
- CCO (Centre Cut-Out) Zentraler Bildausschnitt
Der zentrale Bildbereich mit einem Seitenverhältnis von 4:3 des 16:9-Vollbildes wird ausgeschnitten und in einem 4:3-Raster dargestellt.

6.4.3.4.5 Übermittlung der Bildschirmbreite (WSS) bei der 4:3-Anzeigeeinrichtung

Obwohl bei der 4:3-Anzeige im Allgemeinen kein Ansprechen auf Informationen zum Seitenverhältnis in den WSS-Codes erwartet wird (siehe Tabelle 9), ist diese Übermittlung zur Sicherung eines korrekten Verhaltens vorgesehen, wenn die Videoübertragung aufgezeichnet und nachfolgend auf einem Fernsehgerät wiedergegeben wird, das WSS-Codes unterstützt.

6.4.3.5 STB mit 16:9-Anzeigeeinrichtung

In Tabelle 8 wird das Verhalten einer Set-Top-Box bei allen gesendeten Formaten angegeben, wenn sie an eine Anzeigeeinrichtung mit einem 16:9-Seitenverhältnis angeschlossen ist.

Tabelle 8 – Verarbeitung durch eine STB bei Anschluss an 16:9-Fernsehgerät

Sendeformat			STB auf 16:9-Bildschirm		
Beschreibung des Formates	Übermittlung bei der Sendung		Decoderformatumsetzung	Übermittlung zum Fernsehgerät	
	MPEG	active_format		WSS	Peritelevision-Verbinder Pin 8
16:9-Letter-Box (oben)	4:3	0010	FF	0010	12 V
14:9-Letter-Box (oben)		0011		0100	
> 16:9-Letter-Box		0100		1011	
4:3		1000		0001	
		1001			
16:9-Letter-Box		1010		1101	
14:9-Letter-Box		1011		1000	
volles 4:3, shoot & protect 14:9		1101		0111	
16:9-Letter-Box, shoot & protect 14:9		1110		1101	
16:9 (mit shoot & protect der 4:3-Mitte)		1111			
16:9	16:9	0010	FF	1110	6 V
14:9-Säulen-Box		0011			
>16:9-Letter-Box		0100			
16:9		1000			
4:3-Säulen-Box		1001	CCO	0001	12 V
16:9		1010	FF	1110	6 V
14:9-Säulen-Box		1011			
4:3-Säulen-Box, shoot & protect 14:9		1101	CCO	0111	12 V
volles 16:9, shoot & protect 14:9		1110	FF	1110	6 V
volles 16:9, shoot & protect 4:3		1111			

6.4.3.6 Integrierte 16:9-Fernsehgeräte

Das Verhalten eines integrierten 16:9-Fernsehgerätes gegenüber den in 6.4 beschriebenen Sendeformaten sollte dem kombinierten Verhalten einer Set-Top-Box (siehe 6.4.3.5) und einem 16:9-Fernsehgerät entsprechen.

6.4.3.7 Übermittlung der Bildschirmbreite (en: Wide Screen Signalling, WSS)

Es wird empfohlen, WSS nach ETS 300294 / ITU-R BT.1119-2 in das analoge Ausgangssignal aufzunehmen.

6.4.3.7.1 Bits für das Seitenverhältnis

Die Bits für das Seitenverhältnis müssen nach den vorangegangenen Abschnitten mit folgender Bedeutung (entnommen aus ETS 300294 / ITU-R BT.1119-2) gesetzt werden.

Tabelle 9 – WSS-Codes für das Seitenverhältnis

WSS Code ^{a)} Bits 0-3	Beschreibung
0001	4:3-Vollformat
1000	Box 14:9 Mitte
0100	Box 14:9 oben
1101	Box 16:9 Mitte
0010	Box 16:9 oben
1011	Box >16:9 Mitte
0111	4:3-Vollformat (shoot & protect der 14:9-Mitte)
1110	16:9-Vollformat anamorphotisch
a) Diese Bitreihenfolge entspricht der ETS-Festlegung (d. h. bslbf). In der ITU-Festlegung werden die Bits mit d3–d0 bezeichnet. Die Festlegungen sind identisch, da in beiden Fällen die Übertragungsreihenfolge d0 bis d3 ist.	

6.4.3.7.2 Sonstige WSS-Bits

Die Bits im WSS-Signal, die nicht das Seitenverhältnis angeben (Bits b_4 bis b_{13}), befördern zusätzliche Informationen. Wenn WSS-Informationen nach EN 301775 gesendet werden (siehe 11.4), können die Bitwerte b_4 bis b_{13} des Sendesignals aus dieser Information kopiert werden. Wird keine derartige Information gesendet, muss der Empfänger diese Bits auf einen sinnvollen Wert setzen.

Tabelle 10 – Werte für sonstige WSS-Bits

WSS Bit(s)		Wert	Bemerkung
b ₄	Film-Modus	0	keine Information zum Feldverringern verfügbar
b ₅	Farbcodierung	0	kein Motion Adaptive Colour Plus
b ₆	Helfer	0	kein Helfer-Signal vorhanden
b ₇	reserviert	0	
b ₈	Untertitel im Fernsehtext	0/1	auf 1 gesetzt, wenn DVB-SI-Fernsehtext-Deskriptor mit teletext_typ = 0x02 vorhanden ist
b ₉ , b ₁₀	Untertitel-Modus	00	wenn keine DVB-Untertitel eingefügt werden
		10/01	wenn DVB-Untertitel eingefügt sind, kann der Empfänger folgern, ob die Untertitel im aktiven Videoteil (in der WSS) und/oder im schwarzen Balken angeordnet sind, und diese Bits dementsprechend setzen
b ₁₁	Surroundklang	0/1	abgeleitet vom DVB-SI-Komponenten-Deskriptor (und MPEG-stream_type)
b ₁₂ , b ₁₃	Copyright-Information	...	???

6.4.3.7.3 Zusätzliche zeitliche Festlegung für WSS-Ausgangsgrößen

Wenn die WSS-Information eingefügt wird,

- darf sie erst in Zeile 23 des ersten zugehörigen Vollbildes ausgegeben werden;
- müssen die gleichen WSS-Statusbits in jedem nachfolgenden Vollbild übertragen werden, bis sich das Videoformat ändert.

6.5 Empfehlung zur Übermittlung nach ISO/IEC 13818-1

Wie in ETR 154 beschrieben, dürfen bei der Sendung der Deskriptor des Zielhintergrundrasters und der Deskriptor des Videofensters zur Positionierung des Videoausgangssignals in einem Bildschirmraster von 720×576 verwendet werden.

Darüber hinaus muss die Position des Videoausgangssignals innerhalb der Anzeige auf gerade (Farb-)Bildpunkte- und gerade (Feld-)Zeilenordinaten beschränkt sein.

6.6 Ausrichtung von Videobildern und Zeichenelementen

6.6.1 Videobilder mit Zeichenelementen

Das für Untertitel verwendete Grafiksystem ist auf einen Bildpunkterraum von 720×576 ausgerichtet. Das Ausgangssignal eines Videodecoders nach ISO/IEC 13818-2 wird in diesem Raum nach dem Abtasten vertikal und horizontal mittig ausgerichtet (siehe Bild 2).

Ergeben sich beim Abtastprozess in der Breite *weniger* als 720 Bildpunkte, muss das Ausgangssignal des Videodecoders im Bereich von 720 Bildpunkten des aktiven digitalen Videosignals mittig ausgerichtet werden. Auch vertikal sollte das Ausgangssignal des Videodecoders innerhalb der 576 aktiven Zeilen der analogen Anzeige mittig ausgerichtet werden.

Ergeben sich beim Abtastprozess in der Breite *mehr* als 720 Bildpunkte, muss das Ausgangssignal des Videodecoders symmetrisch so abgeschnitten werden, dass es in den Bereich von 720 Bildpunkten des aktiven Videosignals passt.

6.6.2 Ungenauigkeit der Position von Zeichenelementen über Videobildern

Bei einigen Übertragungsarten (diejenigen mit der Bezeichnung „nach Anwendervorgaben“ in Tabelle 5) liegt die Auswahl der Verarbeitungsart im Block „Decoderformatumsetzung“ in Bild 2 im Ermessen des Anwenders.

Werden Zeichenelemente (z. B. Untertitel) nach diesem Block eingefügt, beeinflusst die Auswahl die Positionierung der Zeichenelemente relativ zum Videosignal, wie in folgendem Beispiel ersichtlich (siehe Bild 3):

Es werden die Sendung von 16:9-Material mit Untertiteln (oberste Reihe im Bild) und drei Betrachter, einer an einem 16:9-Gerät und zwei an 4:3-Geräten, angenommen. Der Betrachter am 16:9-Gerät sieht das Videovollbild (zweite Reihe im Bild). Der erste 4:3-Betrachter hat die Betriebsart „zentraler Bildausschnitt“ gewählt (dritte Reihe), während der zweite 4:3-Betrachter die Betriebsart „Letter-Box“ (vierte Reihe) gewählt hat.

Wie aus dem Bild ersichtlich ist, ist der von den Untertiteln verdeckte Bereich des Videobildes für jede Betrachtungsart verschieden.

Die Sendeanstalten sollten sich dieser Ungenauigkeit bewusst sein.

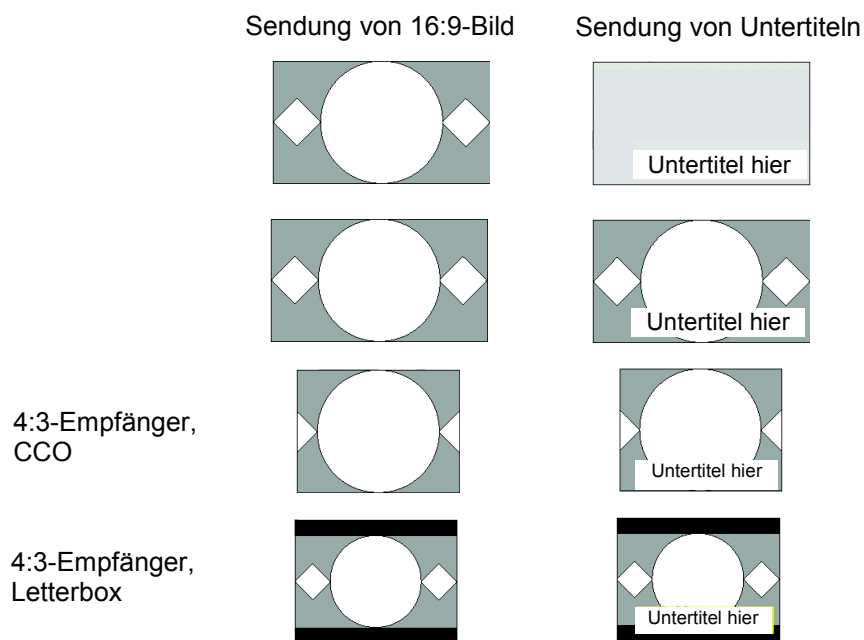


Bild 3 – Ungenauigkeit der Positionierung von Zeichenelementen über Videobildern

7 Kennwerte des Audiosystems

7.1 Einleitung

Dieser Abschnitt beruht auf dem D-Buch, Version 3.0, und legt die für alle Sendungen zu verwendenden Normen für die digitale Codierung des Audiosignals fest.

7.2 Grundlegende Anforderungen

Alle Audiokomponenten der Sendung müssen nach ISO/IEC 13818-3 mit den Einschränkungen nach ETR 154 codiert werden.

7.2.1 Geltungsbereich der Anforderungen

Die Anforderungen an Audiosignale gelten für die nachfolgend aufgeführten Anwendungen, sind aber nicht auf diese beschränkt:

- Hauptkanal und sonstige Sprachkanäle für Audiosignale für Fernsehprogramme;
- Audiosignale ausschließlich für „Funk“-Dienste;
- Tonbeschreibung (für Sehgeschädigte);
- bereinigte Dialoge (für Hörgeschädigte).

7.2.2 Synchronisierung

Die Synchronisierung zwischen gesendeten Ton- und Bildsignalen muss nach ITU-R BT.1359-1 erfolgen.

Die Empfehlung für die vom Empfänger eingefügte relative Verzögerung zwischen dem Videobild und einer Komponente des Tonsignals liegt bei höchstens ± 5 ms (relativ zu den Zeiten, die von ihren entsprechenden Darstellungszeitmarken (PTS) angegeben werden).

ANMERKUNG Von Set-Top-Boxen wird nicht gefordert, dass sie eine zusätzliche relative Verzögerung kompensieren, die vom Fernsehgerät eingefügt wird, das das Signal an den Anwender liefert.

Werden weitere unabhängige Tonsignalkomponenten vom selben Gerät decodiert (z. B. übliche Tonsignale des Programms und Tonbeschreibung oder übliches Programm und bereinigte Kommentare), sollten die Empfänger höchsten ± 5 ms relative Verzögerung zwischen den Komponenten des Tonsignals einfügen.

7.2.3 Anforderungen an die Decodierung

Alle Empfänger müssen mindestens mit einem Audiodecoder ausgestattet sein, der die im vorangegangenen Text festgelegten Mindestanforderungen an die Decodierung erfüllen kann. Vorzugsweise sollten Empfänger mehr als einen Audiodecoder besitzen, um beispielsweise die gleichzeitige Decodierung des üblichen Tonsignals und der Tonbeschreibung für ein Fernsehprogramm zu ermöglichen, siehe 7.4.2.

7.3 Einschränkungen und Erweiterungen

7.3.1 Surroundklang

7.3.1.1 Digitale Codierung

Es ist freigestellt, Surroundklang als Dienstkomponente mit digitalem Mehrkanal-Tonsignal zur Verfügung zu stellen und damit eine künstlerische Anwendung für die Programmgestalter zu ermöglichen. Die Zuordnung von Kanälen speziell für einen digitalen Dienst mit einem 5.1-Kanal ist in ITU-R BS.775-1 angegeben.

7.3.1.2 Surroundklang

Mehrkanal-Audiosignale dürfen auf Wunsch auf entsprechend codierte MPEG-Audio-Stereosignale schematisiert werden, um einen Dienst zu erzeugen, der mit Surroundklang-Decodern decodiert werden kann. Die Ausrüstung von Empfängern mit Surroundklang-Decodern ist freigestellt.

7.4 Tonbeschreibung

7.4.1 Hintergrund (informativ)

Die Tonbeschreibung ist ein „Hilfsdienst“, der in erster Linie für Sehgeschädigte angeboten wird. Sie liefert eine gesprochene Beschreibung der Videokomponente eines Dienstes.

ANMERKUNG Im Vereinigten Königreich ist die Bereitstellung der Tonbeschreibung für einen Teil der Programme eine Genehmigungsvoraussetzung für digitale terrestrische Sendungen.

Die Tonbeschreibung wird als Mono-Audiodatenstrom zusätzlich zum üblichen Tonsignal des Programms geliefert. Dieser Abschnitt legt die Codierung dieses Audiodatenstromes fest und liefert den Hintergrund für die mögliche Arbeitsweise einer Empfangseinrichtung.

7.4.2 Mindestanforderungen an den Empfänger

Es wird empfohlen, dass Empfänger mindestens ein Verfahren zur Lieferung einer Tonbeschreibung an den Betrachter bieten.

Das bevorzugte Verfahren ist die Bereitstellung von zwei Audiodecodern wie in Bild 4 dargestellt. Diese können in einer Baueinheit angeordnet werden, das über die Einheitliche Schnittstelle (CI) angeschlossen ist.

7.4.3 Signalübermittlung

Dieser Abschnitt behandelt in erster Linie die Signalübermittlung zur Steuerung der Lautstärke des Programms durch den Programmanbieter. Weitere Steuerungen und die Verfahren zur Darstellung der Tonaussgangssignale bei „Beschreibung“ und/oder „Standardausgabe“ sind nur zur Information angegeben.

7.4.3.1 Pegelsteuerung

Zu den Ausgangspegeln des Tonsignals bei „Beschreibung“ tragen drei Leistungsmerkmale bei. Diese sind in Bild 4 dargestellt.

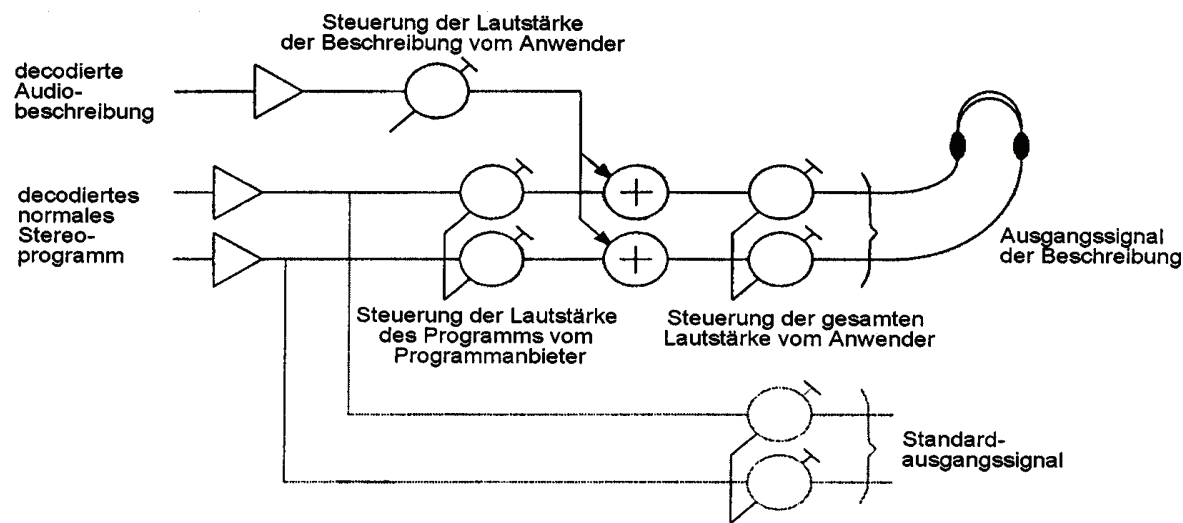


Bild 4 – Darstellung der Steuerung des Audiopegels

7.4.3.2 Steuerung der Anordnung

Die Signalübermittlung ermöglicht der Sendeanstalt, den „Beschreiber“ an jeder bevorzugten horizontalen Position innerhalb des Tonfeldes anzuordnen (Sprache von unsichtbaren Kommentatoren wird oft an einer Seite im Stereobild angeordnet).

7.4.3.3 Syntax und Semantik

Datenströme zur Tonbeschreibung müssen einen Deskriptor der Tonbeschreibung (en: Audio Description, AD) tragen, der in Tabelle 11 im Feld PES_private_data des PES-Paketvorspannes festgelegt ist.

Tabelle 11 – Deskriptor der Tonbeschreibung

Syntax	Wert	Daten	Anmerkung
AD_descriptor () {			
reserved	1111	4 bslbf	
AD_descriptor_length	1000	4 bslbf	diese Version
AD_text_tag	0x4454474144	40 bslbf	6-Byte-Zeichenfolge
AD_revision_tag	0x01	8 bslbf	
AD_fade_byte	0xYY	8 bslbf	FADE-Byte
AD_pan_byte	0xYY	8 bslbf	PAN-Byte
reserved	0xFFFFFFFFFFFFFFF	56 bslbf	
}			

7.4.3.3.1 AD_descriptor_length

Die Deskriptorlänge gibt die Anzahl der signifikanten Bytes nach dem Längenfeld an (d. h. 8).

7.4.3.3.2 AD_text_tag

Das Kennzeichen ist eine Zeichenfolge mit 5 ASCII-Zeichen als einfaches und eindeutiges Unterscheidungsmedium von anderen PES_private_data.

Erkennt ein Empfänger dieses Kennzeichen nicht, sollte er den Datenstrom der Tonbeschreibung, der es führt, ignorieren.

7.4.3.3.3 AD_revision_tag

Das Kennzeichen wird um einen Versionsbezeichner von 1 Byte erweitert.

Deskriptoren mit dem gleichen Textkennzeichen (0x4454474144), aber einem höheren Kennzeichen für die Überarbeitungsstufe, müssen mit dieser Festlegung abwärtskompatibel sein, d. h., Syntax und Semantik der Fade- und Pan-Byte-Felder sind identisch, aber zusätzlich dürfen einige der reservierten Bytes für neue Signalübermittlung verwendet werden.

Empfänger, die das Haupttextkennzeichen als eine frühere Version erkennen (niedrigerer Kennzeichenwert), sollten den Datenstrom mit den Feldern des Deskriptors decodieren, die sie erkennen, und zusätzliche Parameter vernachlässigen.

7.4.3.3.4 AD_fade_byte

Das Fade-Byte nimmt Werte zwischen 0x00 (keine Ausblendung des üblichen Programmtons) und 0xFF (kein üblicher Programmtone) an.

Über den Bereich 0x00 bis 0xFE stellt 1 lsb (niedrigwertigstes Bit) dieses Feldes eine Dämpfungsstufe von etwa 0,3 dB dar, was etwa einen Bereich von etwa 77 dB ergibt. 0xFF stellt das Fehlen des üblichen Programmtons dar.

7.4.3.3.5 AD_pan_byte

Das Pan-Byte nimmt Werte zwischen 0x00 (mittig nach vorn gerichtete Tonbeschreibung) und 0xFF (jede Stufe stellt einen Schritt von 360/256 Grad (etwa 1,4°) in Uhrzeigerrichtung dar, wenn man von oben auf den Hörer herabsieht) an. Siehe Bild 5.

7.4.3.3.6 Reserviert

Die restlichen 7 Bytes des Feldes PES_private_data werden auf 0xFF gesetzt und sind für zukünftige Anwendung reserviert.

7.4.3.4 Beispiel

Wird dieser Deskriptor in ein Audio-Datenstrom-PES-Paket aufgenommen, ergibt sich die Syntax nach Tabelle 12 für den PES-Paketvorspann:

Tabelle 12 – Darstellung des PES-Paketvorspannes

Syntax	Wert	Daten	Anmerkung
Packet_start_code_prefix	0x000001	24 bslbf	
stream_id	0xYY	8 uimbsf	eigentlich '110ZZZZ'
PES_packet_length	0xYYYY	16 uimbsf	soweit zutreffend
'10'	10	2 bslbf	
PES_scrambling_control	YY	2 bslbf	soweit zutreffend
PES_priority	Y	1 bslbf	
data_alignment_indicator	Y	1 bslbf	
copyright	Y	1 bslbf	
original_or_copy	Y	1 bslbf	
PTS_DTS_flags	10	2 bslbf	wenn PTS vorhanden
ESCR_flag	0	1 bslbf	
ES_rate_flag	Y	1 bslbf	soweit zutreffend
DSM_trick_mode_flag	0	1 bslbf	
additional_copy_info_flag	0	1 bslbf	
PES_CRC_flag	Y	1 bslbf	soweit zutreffend
PES_extension_flag	1	1 bslbf	
PES_header_data_length	0xYY	8 uimbsf	soweit zutreffend
'0010'	0010	4 bslbf	
PTS[32..30]	YYY	3 bslbf	soweit zutreffend
'1'	1	1 bslbf	
PTS[29..15]	YYYYYYYYYYYYYYY	15 bslbf	soweit zutreffend
'1'	1	1 bslbf	
PTS[14..0]	YYYYYYYYYYYYYYY	15 bslbf	soweit zutreffend
'1'	1	1 bslbf	
if (ES_rate_flag==1'1') {usw.}			
if PES_CRC_flag==1'1') {usw.}			
PES_private_data_flag	1	1 bslbf	
pack_header_field_flag	0	1 bslbf	
program_packet_sequence_counter_flag	0	1 bslbf	
P-STD_buffer_flag	0	1 bslbf	
reserved	111	3 bslbf	
PES_extension_flag_2	0	1 bslbf	
AD_descriptor () {			
reserved	1111	4 bslbf	
AD_descriptor_length	1000	4 bslbf	in Version 1
AD_text_tag	0x4454474144	40 bslbf	6-Byte-Zeichenfolge
AD_revision_tag	0x01	8 bslbf	
AD_fade_byte	0xYY	8 bslbf	FADE-Byte
AD_pan_byte	0xYY	8 bslbf	PAN-Byte
reserved	0xFFFFFFFFFFFFFFF	56 bslbf	
}			
for (i=0; i<N1; i++) {			
stuffing_byte			falls erforderlich
}			
//und jetzt folgen die PES-Daten//			

7.4.3.5 Interpretation der Pan-Information

Die Definition von „Schwenken“ (en: pan) entspricht künftigen Systemen, die den digitalen Mehrkanal-Surroundklang für den üblichen Programmton benutzen können. Während der übliche Programmton ein Stereoton ist, ist der Wertebereich für das „Schwenken“ auf das Intervall 0xEB...0x00...0x15 begrenzt.

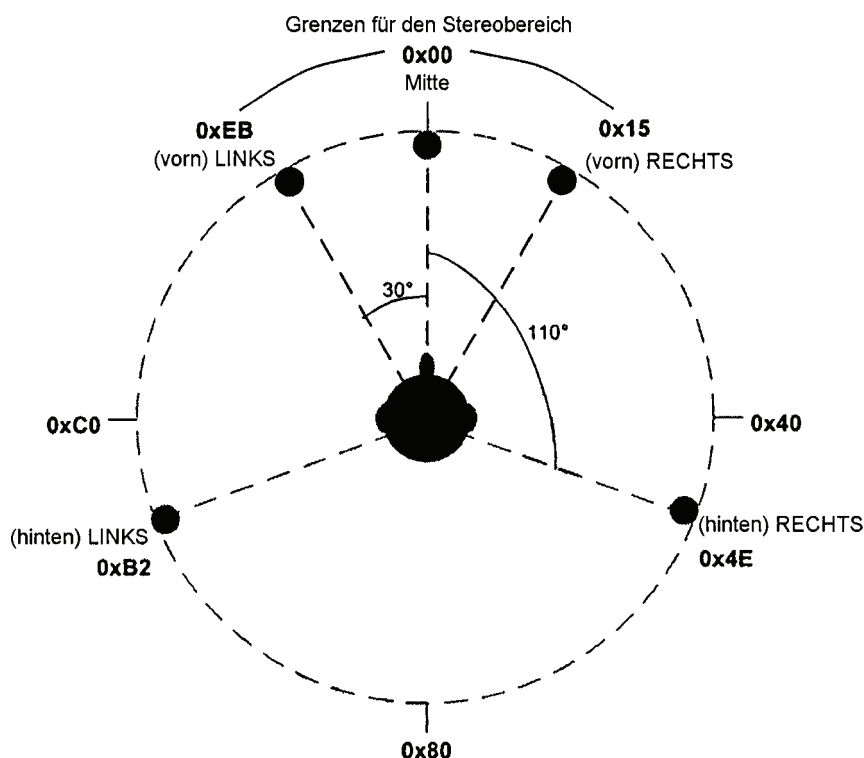


Bild 5 – Abbildung des Pan-Bytes auf die Tonausstrahlung

7.4.4 Einschränkungen für die Codierung des Datenstromes der Tonbeschreibung

Der Datenstrom der Tonbeschreibung muss in folgender Weise den Einschränkungen nach ETR 154 entsprechen: er muss als Mono-MPEG-1-Schicht-II-Audiosignal codiert werden.

7.4.5 Anmerkungen zur Umsetzung

7.4.5.1 Vorgabe- und Fehlerzustände

Wenn es bei der Signalübermittlung in einem ausgewählten Datenstrom der Tonbeschreibung nicht anders angegeben ist, sollte das übliche Tonsignal des Programms ohne Dämpfung ausgegeben werden.

Empfänger dürfen die Information über das Schwenken vernachlässigen, sie müssen dann aber die Tonbeschreibung mittig anordnen (d. h., als wäre das Pan-Byte = 0x00).

7.4.5.2 Anwendungsdauer

Alle PES-Pakete, die Audiodatenströme der Tonbeschreibung befördern, müssen einen Deskriptor der Tonbeschreibung enthalten. Der Wert der Fade- und Pan-Bytes in einem PES-Paket muss für alle Zugriffseinheiten gelten, die in diesem PES-Paket beginnen.

7.4.5.2.1 Fehlerausgleichsverhalten (informativ)

Falls aufgrund eines Ausfalls oder Fehlerzustandes der Deskriptor der Tonbeschreibung fehlt oder schlecht erkennbar ist, sollte der Empfänger nach einer angemessenen Verzögerungszeit in den Vorgabezustand (ausblenden = 0x00, schwenken = 0x00) zurückkehren.

7.4.5.2.2 Ein- und Ausblenden (informativ)

Werte für das „Ausblenden“ werden 5- bis 10-mal je Sekunde gesendet. Dadurch kann der Dienstanbieter abgestufte Änderungen für das „Ausblenden“ übermitteln. Empfänger sollten keine zusätzlichen Zeitkonstanten einfügen.

7.4.5.3 Näherungen für das Schwenken und Ausblenden (informativ)

7.4.5.3.1 Schwenken (en: Pan)

Empfänger dürfen Informationen über das Schwenken vollständig vernachlässigen, siehe 7.4.5.1.

7.4.5.3.2 Ausblenden (en: Fade)

Empfänger dürfen alle von Null verschiedenen Werte für das Ausblenden wie den Wert 0xFF behandeln, d. h., das übliche Tonsignal des Programms vollständig durch die Tonbeschreibung ersetzen. Das ermöglicht die Decodierung der Tonbeschreibung und des üblichen Tonsignals des Programms mit einem einzigen Audiodecoder. Das ist jedoch nicht die bevorzugte Realisierung.

7.4.5.4 Ausgleich von Verzögerungen (informativ)

In bestimmten Anwendungen, beispielsweise, wenn die Tonbeschreibung UND das übliche Tonsignal des Programms von einem zusätzlich zum üblichen Decoder des Empfängers vorhandenen Decoder decodiert und gemischt werden, erhält der Hörer das übliche Tonsignal des Programms von zwei unterschiedlichen Decodern. Es ist wünschenswert für den Hörer, unterschiedliche Verzögerungen so gering wie möglich zu halten oder zu vermeiden.

7.4.5.5 Leitwege für die Anwendung (informativ)

Der in Bild 4 gezeigte Ansatz verwendet zwei Audiodecoder (entweder in einen Empfänger eingebaut oder mit einem Decoderzusatzbauteil). Diese Anwendung wird vom Dienstanbieter vorausgesetzt.

Bild 6 stellt einen alternativen billigen Ansatz dar, bei dem ein einziger Decoder zwischen dem üblichen Tonsignal-Datenstrom und dem Datenstrom der Tonbeschreibung umgeschaltet werden kann, wenn der Wert für das „Ausblenden“ von Null verschieden ist.

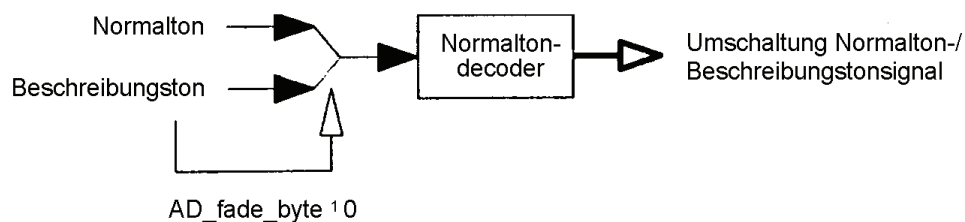


Bild 6 – Ansatz mit „harter Überblendung“

Die Bilder 7 und 8 zeigen eine Anzahl alternativer Ansätze, wobei ein einzelner Decoder in einem Decoder-zusatzbauteil den üblichen Decoder im Empfänger erweitert.

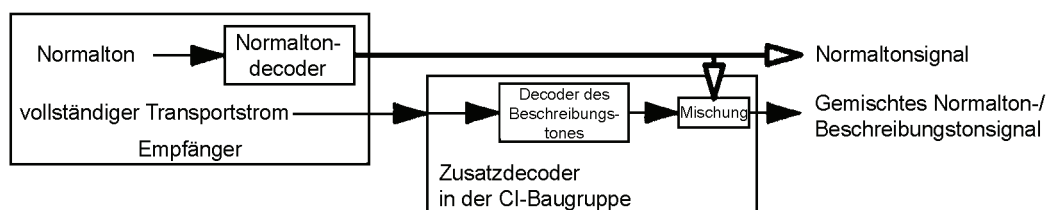


Bild 7 – Ansatz mit einzeln auswählbarem externem Decoder

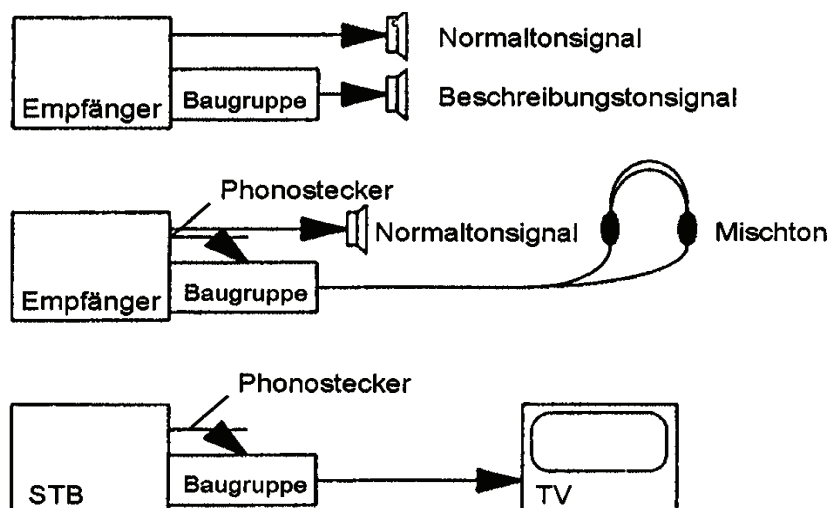


Bild 8 – Möglicher Ansatz mit individuellem Decoder

7.5 Ausschließlicher Audiodienst

Falls ein Dienst nur eine Audiokomponente enthält, wird die Anzeige eines Spruchbandes zur Angabe des Programm- oder Dienstnamens empfohlen.

ANMERKUNG Empfänger im „Radiobetrieb“ besitzen jedoch möglicherweise keine Funktionsanzeige, so dass SI-Nachrichten wie diese dem Anwender nicht angezeigt werden können.

7.6 Übermittlung programmspezifischer Informationen (PSI)

Der übliche Tonsignal-Datenstrom des Programms und der Datenstrom der Tonbeschreibung müssen durch Übermittlung in der PSI-Programmabbildungstabelle (PMT) unterschieden werden. Im ISO_639_language_descriptor für den üblichen Programmtone muss der Wert des Feldes audio_type 0x00 (nicht festgelegt) sein. Im ISO_639_language_descriptor für die Tonbeschreibung muss der Wert des Feldes audio_type 0x03 (Kommentare für Sehgeschädigte) sein.

8 Multiplex- und Transportstromkennwerte

8.1 Anwendungsbereich

Dieser Abschnitt beruht auf dem D-Buch, Version 3.0, und legt die bei allen Sendungen zu verwendenden Normen für den Transportstrom fest.

8.2 Grundlegende Anforderungen

8.2.1 Multiplexen

Multiplexen von Basisbandsignalen und zugehörigen Daten entspricht ISO/IEC 13818-1 und den Einschränkungen nach ETR 154.

Die Anforderungen an Paketkennungs-(PID-) und Feldfilterung für alle Sendungen müssen von Empfängern empfangen werden können, die nachfolgende Anforderungen erfüllen.

8.2.1.1 Flexibles Multiplexen

Bei Sendungen kann sich unmittelbar die den Programmkomponenten oder -diensten zugeordnete Bitrate unter der Voraussetzung verändern, dass das Multiplexsignal und die zugehörigen Datenströme immer den für sie in ISO/IEC 13818-1, ISO/IEC 13818-2, ISO/IEC 13818-3 usw. festgelegten Puffermodellen entsprechen.

ANMERKUNG Das ermöglicht die dynamische Zuordnung der Kapazität zwischen Elementardatenströmen beim Multiplextransport. Die Sendeanstalten erhalten damit die Möglichkeit, die technische Qualität und Quantität der Programmdienste im Multiplexsignal auszutauschen oder sofort ein „statistisches Multiplexen“ anzuwenden, um die beste Ausnutzung der Kapazität zwischen mehreren Programmdiensten zu ermöglichen, indem die von den Elementardatenströmen des Programms besetzte Bitrate unmittelbar den Anforderungen angepasst wird.

8.2.2 Demultiplexen

Alle Empfänger müssen die Mindestanforderungen für das Demultiplexen nach ETR 154 erfüllen.

8.2.2.1 Datengeschwindigkeit

Ein Empfänger muss im Demultiplexbetrieb mit Transportströmen nach ISO/IEC 13818-1 mit Datengeschwindigkeiten von mindestens 58 Mbit/s arbeiten können.

ANMERKUNG Da die theoretisch größte Nutzinformationsrate, die von der Festlegung für terrestrischen DVB unterstützt wird, 31,67 Mbit/s beträgt, dürfen in Empfängern andere Mittel zur Annahme von Transportströmen mit höheren Geschwindigkeiten vorgesehen werden.

8.2.2.2 Fehler

Empfänger müssen beim Empfang von Transportpaketfehlern geeignete Mechanismen zur Fehlerunterdrückung oder -behebung anwenden.

8.2.2.3 PID-Filter

Empfänger müssen in der Lage sein, mindestens 32 unterschiedliche PIDs gleichzeitig zu demultiplexen, um jeden einzelnen Dienst zu empfangen.

8.2.2.4 Feldfilter

Empfänger müssen in der Lage sein, gleichzeitig mindestens 32 Feldfilter zu realisieren, von denen jeder Byte 1 und die Bytes 4 bis 10 des Feldes herausfiltert, wobei jedes Bit im Filter einzeln maskierbar ist. Es muss die Möglichkeit bestehen, auf jedes Feld alle 32 Feldfilter anzuwenden.

8.2.2.5 Bündelrate (en: burst rate)

Der Durchsatz jedes PID-/Feldfilters muss mindestens 5 Mbit/s betragen (größte Bündelrate über 1 ms gemessen).