

DIN EN 62106

ICS 33.170

Entwurf

Einsprüche bis 2012-12-22
Vorgesehen als Ersatz für
DIN EN 62106:2010-07 und
DIN EN 62106
Berichtigung 1:2011-02

**Spezifikation des Radio-Daten-Systems (RDS) für den
VHF/FM-Tonrundfunk im Frequenzbereich 87,5 MHz bis 108,0 MHz
(IEC 100/2032/CD:2012)**

Specification of the Radio Data System (RDS) for VHF/FM sound broadcasting in the frequency range from 87,5 MHz to 108,0 MHz
(IEC 100/2032/CD:2012)

Spécification du système de radiodiffusion de données (RDS) pour la radio à modulation de fréquence dans la bande 87,5 MHz à 108,0 MHz
(CEI 100/2032/CD:2012)

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2012-10-22 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt.

Weil die beabsichtigte Norm von der vorliegenden Fassung abweichen kann, ist die Anwendung dieses Entwurfes besonders zu vereinbaren.

Stellungnahmen werden erbeten

- vorzugsweise als Datei per E-Mail an dke@din.de in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter www.din.de/stellungnahme oder für Stellungnahmen zu Norm-Entwürfen der DKE unter www.dke.de/stellungnahme abgerufen werden;
- oder online im Norm-Entwurfs-Portal des DIN unter www.entwuerfe.din.de, sofern dort wiedergegeben;
- oder in Papierform an die DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE (Hausanschrift: Stresemannallee 15, 60596 Frankfurt am Main).

Die Empfänger dieses Norm-Entwurfs werden gebeten, mit ihren Kommentaren jegliche relevanten Patentrechte, die sie kennen, mitzuteilen und unterstützende Dokumentationen zur Verfügung zu stellen.

Gesamtumfang 342 Seiten

DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE

Inhalt

	Seite
1 Anwendungsbereich	9
2 Normative Verweisungen	9
3 Begriffe	9
4 Modulationsparameter des Datenkanals (Bitübertragungsschicht)	10
4.1 Allgemeines	10
4.2 Frequenz des Unterträgers	10
4.3 Phase des Unterträgers.....	12
4.4 Pegel des Unterträgers.....	12
4.5 Modulationsverfahren	12
4.6 Taktfrequenz und Datenrate.....	12
4.7 Differenzcodierung	12
4.8 Spektralformung im Datenkanal	13
5 Basisbandcodierung (Sicherungsschicht)	16
5.1 Struktur der Basisbandcodierung	16
5.2 Reihenfolge der übertragenen Bits.....	16
5.3 Fehlerschutz	17
5.4 Block- und Gruppensynchronisation	18
6 Datenformat (Kommunikationssteuerungs- und Darstellungsschichten)	18
6.1 Adressierung	18
6.1.1 Gestaltungsgrundsätze	18
6.1.2 Grundlegende Eigenschaften.....	19
6.1.3 Gruppentypen.....	19
6.1.4 Offener Datenkanal/Kennzeichnung der Anwendungen.....	22
6.1.5 Codierung der Gruppentypen.....	24
6.2 Codierung der Informationen.....	41
6.2.1 Codierung der Steuerinformationen	42
6.2.2 Codierung der Informationen für die Anzeige	51
6.2.3 Codierung des Zeitsignals (CT).....	52
6.2.4 Codierung der Informationen für Transparente Datenkanäle (TDC).....	52
6.2.5 Codierung der Rundfunkinternen Informationen (IH).....	52
6.2.6 Codierung für den Personenruf (RP).....	52
6.2.7 Codierung der Notfall-Warnsysteme (EWS)	54
7 Übersicht und Benennungen der Anwendungen	54
7.1 Liste der Alternativ-Frequenzen (AF)	54
7.2 Zeitsignal (CT)	54
7.3 Decodersteuerung (DI) und Indikator für dynamische PTY-Schaltung (PTYI).....	54
7.4 Erweiterte Länderkennung (ECC)	55
7.5 Erweiterte Informationen über andere Programmketten (EON).....	55

	Seite
7.6 Notfall-Warnsystem (EWS)	55
7.7 Rundfunkinterne Informationen (IH).....	55
7.8 Musik/Sprache-Kennung (MS)	55
7.9 Offene Datenanwendungen (ODA).....	55
7.10 Programmkennung (PI).....	55
7.11 Programmbeitragskennung (PIN)	56
7.12 Name des Programmes (PS)	56
7.13 Programmartkennung (PTY)	56
7.14 Name der Programmart (PTYN)	57
7.15 Personenruf (RP)	57
7.16 Radiotext (RT).....	57
7.17 Erweiterter Radiotext (eRT)	57
7.18 Radiotext Plus (RT+).....	57
7.19 Verkehrsdurchsagekennung (TA).....	57
7.20 Transparente Datenkanäle (TDC).....	58
7.21 Kanal für Verkehrsinformationen (TMC)	58
7.22 Verkehrsfunkkennung (TP)	58
8 Kennzeichnung.....	58
Anhang A (normativ) Zu verwendende Offset-Wörter zur Block- und Gruppensynchronisation	59
Anhang B (informativ) Theorie und Ausführung des modifizierten verkürzten zyklischen Codes	60
Anhang C (informativ) Ausführung von Block- und Gruppensynchronisation bei Anwendung des modifizierten verkürzten zyklischen Codes	66
Anhang D (normativ) Codes für die Programmkennung und Erweiterte Länderkennung	69
Anhang E (normativ) Einfacher und erweiterter RDS-Zeichensatz.....	74
Anhang F (normativ) Codes für die Programmartkennung	96
Anhang G (informativ) Umrechnung zwischen Zeit- und Datumsvereinbarungen.....	99
Anhang H (informativ) Spezifikation des ARI-Systems (Autofahrer-Rundfunk-Information) – Einstellung.....	101
Anhang J (normativ) Kennzeichnung der Sprache	102
Anhang K (informativ) RDS-Symbole ²⁾	105
Anhang L (informativ) Registrierung der Anwendungen Offene Daten.....	106
Anhang M (normativ) Codierung des Personenrufsystems (RP)	109
Anhang N (normativ) Länderkennungen und Erweiterte Länderkennungen für Länder außerhalb des europäischen Rundfunkgebietes.....	140
Anhang P (normativ) Codierung der Radiotext-Plus-Informationen (RT+)	145
Anhang Q (normativ) Codierung von erweitertem Radiotext (eRT)	158
Anhang R (informativ) RBDS in den USA	163
Anhang S (normativ) Liste von RDS-spezifischen Abkürzungen	164
Literaturhinweise	165

Bilder

Bild 1 – Blockschaltbild der Radio-Daten-Ausrüstung am Sender	11
Bild 2 – Blockschaltbild eines typischen Radio-Daten-Empfängers/Decoders	11
Bild 3 – Frequenzgang des spezifizierten Datenformungsfilters im Sender bzw. Empfänger.....	14
Bild 4 – Frequenzgang der kombinierten Sender- und Empfänger-Datenformungsfilter	14
Bild 5 – Spektrum des biphas-codierten Radio-Daten-Signals	15
Bild 6 – Zeitfunktion eines einzelnen Biphas-Zeichens	15
Bild 7 – 57-kHz-Radio-Daten-Signal.....	15
Bild 8 – Struktur der Basisbandcodierung	16
Bild 9 – Datenformat und Adressierung.....	17
Bild 10 – ODA-Gruppentyp A.....	23
Bild 11 – ODA-Gruppentyp B.....	24
Bild 12 – Grundlegende Abstimm- und Schaltinformation – Gruppentyp 0A	24
Bild 13 – Grundlegende Abstimm- und Schaltinformation – Gruppentyp 0B	25
Bild 14 – Programmbeitragskennung und Codes für Kennungen mit niedrigen Wiederholraten – Gruppentyp 1A	26
Bild 15 – Programmbeitragskennung – Gruppentyp 1B.....	27
Bild 16 – Radiotext – Gruppentyp 2A	27
Bild 17 – Radiotext – Gruppentyp 2B	28
Bild 18 – Anwendungskennung für Offene Daten, Gruppentyp 3A.....	29
Bild 19 – Offene Daten – Gruppentyp 3B	30
Bild 20 – Übertragung des Zeitsignals – Gruppentyp 4A	31
Bild 21 – Offene Daten, Gruppentyp 4B	32
Bild 22 – Transparente Datenkanäle – Gruppentyp 5A.....	32
Bild 23 – Transparente Datenkanäle – Gruppentyp 5B.....	32
Bild 24 – Rundfunkinterne Informationen – Gruppentyp 6A und Gruppentyp 6B	33
Bild 25 – Personenruf – Gruppentyp 7A.....	33
Bild 26 – Gruppentyp 7B.....	34
Bild 27 – Digitale Verkehrsinformation, Gruppentyp 8A	34
Bild 28 – Offene Daten, Gruppentyp 8B	34
Bild 29 – Zuweisung der EWS-Nachrichtenbits – Gruppentyp 9A	35
Bild 30 – Offene Daten – Gruppentyp 9B	35
Bild 31 – Name der Programmart PTYN, Gruppentyp 10A.....	36
Bild 32 – Offene Daten – Gruppentyp 10B	36
Bild 33 – Offene Daten – Gruppentypen 11A und 11B.....	37
Bild 34 – Offene Daten – Gruppentypen 12A und 12B.....	38
Bild 35 – Erweiterte Information für Personenruf – Gruppentyp 13A	38
Bild 36 – Offene Daten – Gruppentyp 13B	39
Bild 37 – Erweiterte Informationen über andere Programmketten – Gruppentyp 14A.....	40

	Seite
Bild 38 – Erweiterte Informationen über andere Programmketten – Gruppentyp 14B	40
Bild 39 – Offene Daten – Gruppentyp 15A.....	41
Bild 40 – Schnelle Abstimm- und Schaltinformation – Gruppentyp 15B	41
Bild 41 – Struktur von Block 3 der Gruppen des Typs 1A.....	49
Bild 42 – Struktur der Variante 12 von Block 3 der Gruppen des Typs 14A (Verknüpfungsinformation) – Nationale Verknüpfung.....	50
Bild 43 – Struktur der Variante 12 von Block 3 der Gruppen des Typs 14A (Verknüpfungsinformation) – Internationale Verknüpfung	51
Bild 44 – Struktur von Variante 7 des Blocks 3 der Gruppen des Typs 1A (Kennzeichnung von Programmen, die EWS-Informationen übertragen)	54
Bild B.1 – Generatormatrix des ursprünglichen verkürzten zyklischen Codes in binärer Schreibweise.....	61
Bild B.2 – Schieberegisterausführung des Encoders.....	62
Bild B.3 – Paritätsprüfmatrix des ursprünglichen verkürzten zyklischen Codes	63
Bild B.4 – Schieberegisterausführung des Decoders.....	64
Bild C.1 – Schaltung zur Erkennung der Block- und Gruppensynchronisation.....	67
Bild D.1 – PI-Struktur	69
Bild D.2 – Struktur von Variante 0 des Blocks 3 der Gruppen des Typs 1A (Erweiterte Länderkennung)	70
Bild D.3 – Beziehungen zwischen geographischen Lagen und den verwendeten Kennungen für die verschiedenen Länder; als Beispiel angewendet auf die Länder innerhalb des europäischen Rundfunkbereichs (European Broadcasting Area)	71
Bild G.1 – Umrechnungswege von Modifiziertem Julianischem Tag (MJD) und Koordinierter Universalzeit (UTC).....	99
Bild J.1 – Zuweisung des Codes für die Kennzeichnung der Sprache	102
Bild M.1 – Gruppentyp 7A, Meldungsformat für Personenruf	112
Bild M.2 – Gruppentyp 7A, Personenruf ohne eine zusätzliche Meldung.....	113
Bild M.3 – Gruppentyp 7A, Personenruf mit einer zusätzlichen 10-Zeichen-Meldung.....	114
Bild M.4 – Gruppentyp 7A, Personenruf mit einer zusätzlichen 18-Zeichen-Meldung.....	114
Bild M.5 – Gruppentyp 7A, Personenruf mit einer zusätzlichen alphanumerischen Meldung	115
Bild M.6 – Gruppentyp 7A, Personenruf mit einer zusätzlichen internationalen numerischen 15-Zeichen-Meldung	116
Bild M.7 – Funktionsmeldung im internationalen Personenruf.....	117
Bild M.8 – Variante 0 der 1A-Gruppe mit PIN	119
Bild M.9 – Variante 2 der 1A-Gruppe mit PIN	119
Bild M.10 – Varianten der 1A-Gruppe ohne PIN	120
Bild M.11 – Gruppentyp 13A	127
Bild M.12 – Personenruf nur mit Signalton.....	129
Bild M.13 – Erste 7A-Gruppe einer Meldung mit variabler Länge.....	129
Bild M.14 – Gruppentyp 7A, nationaler Personenruf mit zusätzlicher alphanumerischer Meldung	131
Bild M.15 – Gruppentyp 7A, nationaler Personenruf mit zusätzlicher numerischer Meldung variabler Länge	132
Bild M.16 – Gruppentyp 7A, nationaler Personenruf mit zusätzlicher Funktionsmeldung variabler	

	Seite
Länge.....	133
Bild M.17 – Die beiden ersten 7A-Gruppen einer internationalen alphanumerischen Meldung	134
Bild M.18 – Die beiden ersten 7A-Gruppen einer internationalen numerischen Meldung variabler Länge.....	134
Bild M.19 – Die beiden ersten 7A-Gruppen einer internationalen Funktionsmeldung variabler Länge	135
Bild M.20 – Verkehrsleistung, Rufdichte zur Hauptverkehrszeit = 0,10 Rufe/Teilnehmer/Stunde	138
Bild M.21 – Verkehrsleistung, Rufdichte zur Hauptverkehrszeit = 0,067 Rufe/Teilnehmer/Stunde	139
Bild M.22 – Verkehrsleistung, Rufdichte zur Hauptverkehrszeit = 0,05 Rufe/Teilnehmer/Stunde	139
Bild P.1 – Beispiel 1: RT+ Information der Kategorie „Beitrag“ (siehe Tabelle P.2) wird den Programmelementen Beitrag 1 und Beitrag 2 zugeordnet.....	150
Bild P.2 – Beispiel 2: RT+ Information der Kategorie „Beitrag“ wird den Programmelementen Beitrag 1 und Beitrag 2 zugeordnet, jedoch nicht dem Programmelement Nachrichten	150
Bild P.3 – Beispiel 3: RT+ Information der Kategorie „Beitrag“ wird nur dem Programmelement Beitrag 1, aber nicht dem Programmelement Gespräch zugeordnet.....	150
Bild P.4 – Bitzuweisung für Gruppe 3A (Nachrichtenbits und AID).....	151
Bild P.5 – Codierung der Nachrichtenbits der Anwendungsgruppe	152
Bild Q.1 – Informationselemente	158
Bild Q.2 – Bitzuweisung für Gruppe 3A (Nachrichtenbits und AID).....	159
Bild Q.3 – Codierung der Nachrichtenbits der Anwendungsgruppe.....	160
Tabellen	
Tabelle 1 – Regeln für die Codierung	12
Tabelle 2 – Regeln für die Decodierung	13
Tabelle 3 – Gruppentypen	19
Tabelle 4 – Wiederholraten für die wichtigsten Anwendungen	21
Tabelle 5 – Gruppen-Wiederholraten	22
Tabelle 6 – Kennungen in Gruppentyp 3A für Gruppen, die für ODA zur Verfügung stehen.....	23
Tabelle 7 – STY-Code	39
Tabelle 8 – Codes für Verkehrsfunkkennung (TP) und Verkehrsdurchsagekennung (TA).....	42
Tabelle 9 – Bedeutung der Bits d_0 bis d_3	42
Tabelle 10 – Codetabelle für FM-Frequenzen	43
Tabelle 11 – Tabelle der Codes mit spezieller Bedeutung	43
Tabelle 12 – Codetabellen nach ITU-Regionen	44
Tabelle A.1 – Offset-Wörter	59
Tabelle B.1 – Syndrome der Offset-Wörter bei Anwendung der Matrix nach Bild B.3.....	64
Tabelle C.1 – Syndrome der Offset-Wörter für die Gruppen- und Blocksynchronisation.....	68
Tabelle D.1 – PI-Codestruktur	69
Tabelle D.2 – Verwendete Kennungen für die Länder im europäischen Rundfunkbereich	71
Tabelle D.3 – Sendebereich-Codes.....	73
Tabelle D.4 – Codes der Programmbezugszahl.....	73
Tabelle D.5 – PI-Codes für Sendeeinrichtungen mit kurzer Reichweite	73
Tabelle E.1a – Einfacher RDS-Zeichensatz	74

	Seite
Tabelle E.1b – Einfacher übertragener RDS-Zeichensatz (Tabelle E.1a) abgebildet auf nicht übertragene UCS-2 äquivalente Zeichensätze zum Zweck der Symbol-Identifikation.....	75
Tabelle E.2 – Erweiterter RDS-Zeichensatz, nur für eRT	82
Tabelle F.1 – Codes für die Programmartkennung und entsprechender Angaben für die Anzeige	96
Tabelle G.1 – Verwendete Zeichen	99
Tabelle J.1 – Codes für die Kennzeichnung der Sprache.....	102
Tabelle M.1 – Personenrufempfänger-Gruppencodes.....	110
Tabelle M.2 – Codes für die Inhalte zusätzlicher Meldungen	113
Tabelle M.3 – Personenruf-Segmentadressencode für 10-Zeichen- und 18-Zeichen-Meldung.....	114
Tabelle M.4 – Personenruf-Segmentadressencodes für alphanumerische Meldungen	115
Tabelle M.5 – Personenruf-Segmentadressencodes für internationale 15-Zeichen-Meldungen.....	116
Tabelle M.6 – Personenruf-Segmentadressencodes für die Funktionsmeldung	117
Tabelle M.7 – Anwendungscodes	121
Tabelle M.8 – Codes der Gruppenkennung	125
Tabelle M.9 – Codes für die Zyklusauswahl.....	126
Tabelle M.10 – Codes für die Sortierung der Meldungen	126
Tabelle M.11 – Codes für die Meldungsarten	128
Tabelle M.12 – Beschreibung des Steuerbytes.....	130
Tabelle M.13 – Anwendung des Rufwiederholungszeichens.....	130
Tabelle M.14 – Codes der Rufsegmentadresse für alphanumerische Meldungen	131
Tabelle M.15 – Codes der Rufsegmentadresse für numerische Meldung variabler Länge	132
Tabelle M.16 – Adressencodes des Rufsegments für Funktionsmeldung variabler Länge	133
Tabelle M.17 – Adressen-Ankündigung (50 Bit)	136
Tabelle M.18 – Adressen-Ankündigung (25 Bit)	137
Tabelle M.19 – Z3-Paritätsbeziehung	137
Tabelle P.1 – RT+ Informationselemente.....	145
Tabelle P.2 – Codeliste und Beschreibung der „RT+ Klasse“ der „RT/eRT-Inhaltetypen“	154

Nationales Vorwort

Das internationale Dokument IEC 100/2032/CD:2012 „Specification of the Radio Data System (RDS) for VHF/FM sound broadcasting in the frequency range from 87,5 MHz to 108,0 MHz“ (CD, en: Committee Draft) ist unverändert in diesen Norm-Entwurf übernommen worden. Dieser Norm-Entwurf enthält eine nicht autorisierte deutsche Übersetzung.

Um Zweifelsfälle in der Übersetzung auszuschließen, ist die englische Originalfassung des CD entsprechend der diesbezüglich durch die IEC erteilten Erlaubnis beigefügt. Die Nutzungsbedingungen für den deutschen Text des Norm-Entwurfes gelten gleichermaßen auch für den englischen IEC-Text.

Das internationale Dokument wurde vom TC 100 „Audio, video and multimedia systems and equipment“ der Internationalen Elektrotechnischen Kommission (IEC) erarbeitet und den nationalen Komitees zur Stellungnahme vorgelegt.

Die IEC und das Europäische Komitee für Elektrotechnische Normung (CENELEC) haben vereinbart, dass ein auf IEC-Ebene erarbeiteter Entwurf für eine Internationale Norm zeitgleich (parallel) bei IEC und CENELEC zur Umfrage (CDV-Stadium) und Abstimmung als FDIS (en: Final Draft International Standard) bzw. Schluss-Entwurf für eine Europäische Norm gestellt wird, um eine Beschleunigung und Straffung der Normungsarbeit zu erreichen. Dokumente, die bei CENELEC als Europäische Norm angenommen und ratifiziert werden, sind unverändert als Deutsche Normen zu übernehmen.

Da der Abstimmungszeitraum für einen FDIS bzw. Schluss-Entwurf prEN nur 2 Monate beträgt, und dann keine sachlichen Stellungnahmen mehr abgegeben werden können, sondern nur noch eine „JA/NEIN“-Entscheidung möglich ist, wobei eine „NEIN“-Entscheidung fundiert begründet werden muss, wird bereits der CD als DIN-Norm-Entwurf veröffentlicht, um die Stellungnahmen aus der Öffentlichkeit frühzeitig berücksichtigen zu können.

Für dieses Dokument ist das nationale Arbeitsgremium K 742 „Audio-, Video- und Multimediasysteme, -geräte und -komponenten“ der DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE (www.dke.de) zuständig.

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.

Änderungen

Gegenüber DIN EN 62106:2010-07 und DIN EN 62106 Berichtigung 1:2011-02 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Tabelle E.1 wurde in die Tabellen E.1a und E.1.b unterteilt, wobei Tabelle E.1.b neu hinzugefügt wurde.

Spezifikation des Radio-Daten-Systems (RDS) für den VHF/FM-Tonrundfunk im Frequenzbereich 87,5 MHz bis 108,0 MHz

1 Anwendungsbereich

Diese Internationale Norm beschreibt das Radio-Daten-System RDS zur Anwendung für VHF/FM-Tonrundfunksendungen im Frequenzbereich 87,5 MHz bis 108,0 MHz mit stereophonen (Piloton-Verfahren) oder auch monophonen Programmen (siehe Abschnitt 2, Normative Verweisungen, ITU-R Recommendations BS 450-3 und BS 643-2). Der wichtigste Anwendungszweck von RDS ist die verbesserte Funktionalität der FM-Empfänger, um vor allem tragbare Geräte und Autoradios durch Nutzung der Programmidentifikation, Anzeige des Programmnamens und, wo anwendbar, der automatischen Senderabstimmung benutzerfreundlicher zu machen. Die grundlegenden Abstimm- und Schaltinformationen müssen deshalb mit dem Gruppentyp 0 implementiert werden (siehe 6.1.5.1). Im Gegensatz zu vielen anderen Anwendungen des RDS müssen sie immer angewendet werden.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden zitierten Dokumente sind für die Anwendung dieses Dokuments erforderlich. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

ISO/IEC 10646, *Information technology – Universal Multiple-Octet Coded Character Set (UCS)*

ISO 14819 (all parts), *Traffic and Traveller Information (TTI) – TTI messages via traffic message Coding (TMC)*

ITU-R Recommendation BS.450-3, *Transmission standards for FM sound broadcasting at VHF*

ITU-R Recommendation BS.643-2, *System for automatic tuning and other applications in FM radio receivers for use with the pilot-tone system*

ITU-T Recommendation E.212, *For the three digit Mobile Country Codes used in Annex M of this RDS specification refer to Complement to ITU-T Rec. E.212 (05/2004) published by ITU Geneva as Annex to ITU Operational Bulletin 897, dated 2007-12-01*

US NRSC-4-A, *National Radio System Committee – NRSC-4-A: United States RBDS standard*^{N1)}

ETSI EN 301 700, *Digitaler Tonrundfunk (DAB) – VHF/FM-Rundfunk: Verweis auf Simulcast-DAB-Dienste mit RDS-ODA 147*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

3.1

AM

Amplituden-Modulation (Rundfunkübertragung)

3.2

ARI

Autofahrer-Rundfunk-Information, siehe Anhang H

^{N1)} Nationale Fußnote: Bezugsquelle: National Radio System Committee (NRSC); www.nrscstandards.org

3.3**FM**

Frequenz-Modulation (Rundfunkübertragung)

3.4**Gruppen-Typ und Version**

RDS verwendet 16 Daten-Gruppen, 0 bis 15, jede entweder mit Version A oder B. Die Kombination einer bestimmten Gruppe und einer bestimmten Version wird als Gruppen-Typ bezeichnet, z. B. 0A oder Gruppen-Typ 0A. Z. B. bedeutet Gruppen-Typ 0 Versionen A und B der Daten-Gruppe 0.

3.5**hexadezimale Schreibweise**

in dieser Internationalen Norm wird durchgängig die C-Schreibweise „0x“ für hexadezimale Zahlen (Basis 16) verwendet

3.6**LF**

Langwelle-Rundfunk-Frequenzband (ITU, nur Region 1)

3.7**MF**

Mittelwelle-Rundfunk-Frequenzband (ITU, alle Regionen)

3.8**RDS-spezifische Abkürzungen und Definitionen**

siehe Abschnitt 7 und Anhang S

3.9**VHF**

sehr hohes Rundfunk-Frequenzband, hier Band II im Bereich 87,5 MHz bis 108 MHz (nur ITU)

4 Modulationsparameter des Datenkanals (Bitübertragungsschicht)

4.1 Allgemeines

Das Radio-Daten-System ist zur Anwendung für VHF/FM-Tonrundfunksendungen im Frequenzbereich 87,5 MHz bis 108,0 MHz vorgesehen, die stereophone (Piloton-Verfahren) oder monophone Programme übertragen, wie in ITU-R-Empfehlung BS.450-3 festgelegt.

Es ist wichtig, dass die Funktion von Radio-Daten-Empfängern nicht durch Signale im Multiplex-Spektrum außerhalb des Datenkanals beeinträchtigt wird.

Die Datensignale werden auf einem Unterträger übertragen, der am Eingang des VHF/FM-Senders dem Multiplexsignal (oder Monosignal, falls zutreffend) zugesetzt wird. Blockschaltbilder der Datenquellenausrüstung am Sender und einer typischen Empfangseinrichtung zeigen die Bilder 1 und 2.

4.2 Frequenz des Unterträgers

Bei Stereosendungen wird die Frequenz des Unterträgers mit der dritten Harmonischen des 19 kHz-Pilottons gekoppelt. Wegen der Grenzabweichungen der 19 kHz-Pilottonfrequenz von ± 2 Hz (ITU-R-Empfehlung BS.450-3) betragen die Grenzabweichungen der Unterträgerfrequenz während Stereosendungen ± 6 Hz.

Bei monophonen Sendungen beträgt die Unterträgerfrequenz $57 \text{ kHz} \pm 6 \text{ Hz}$.

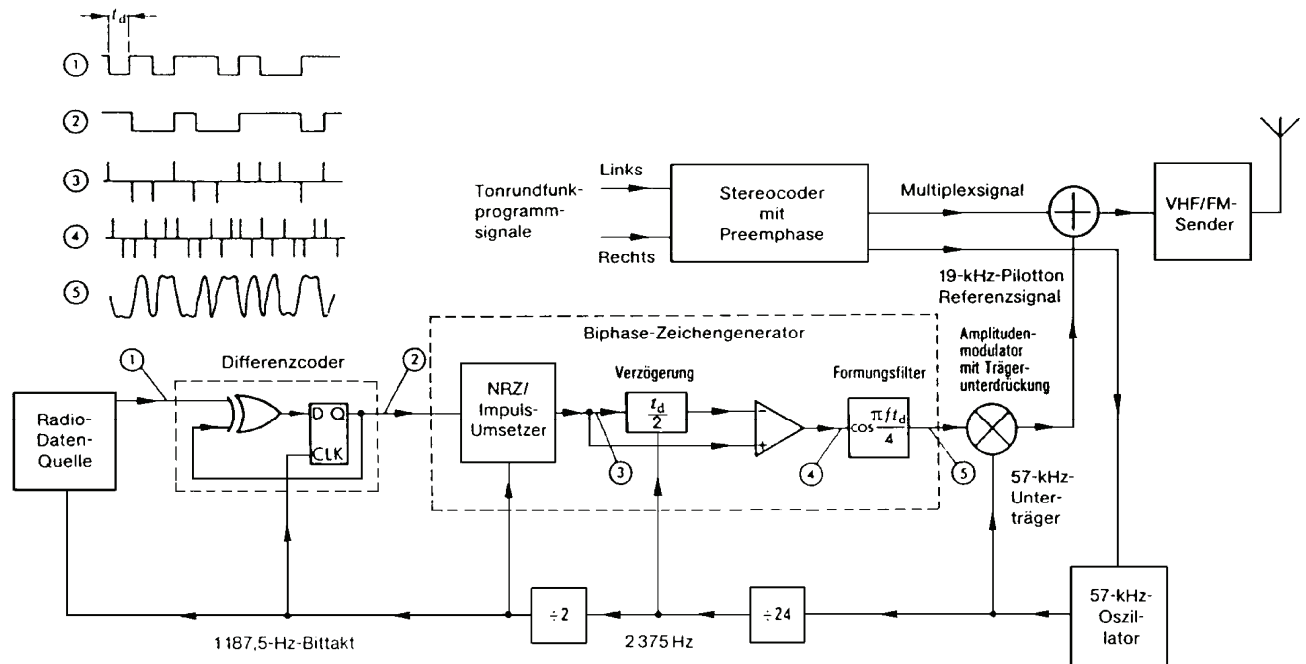
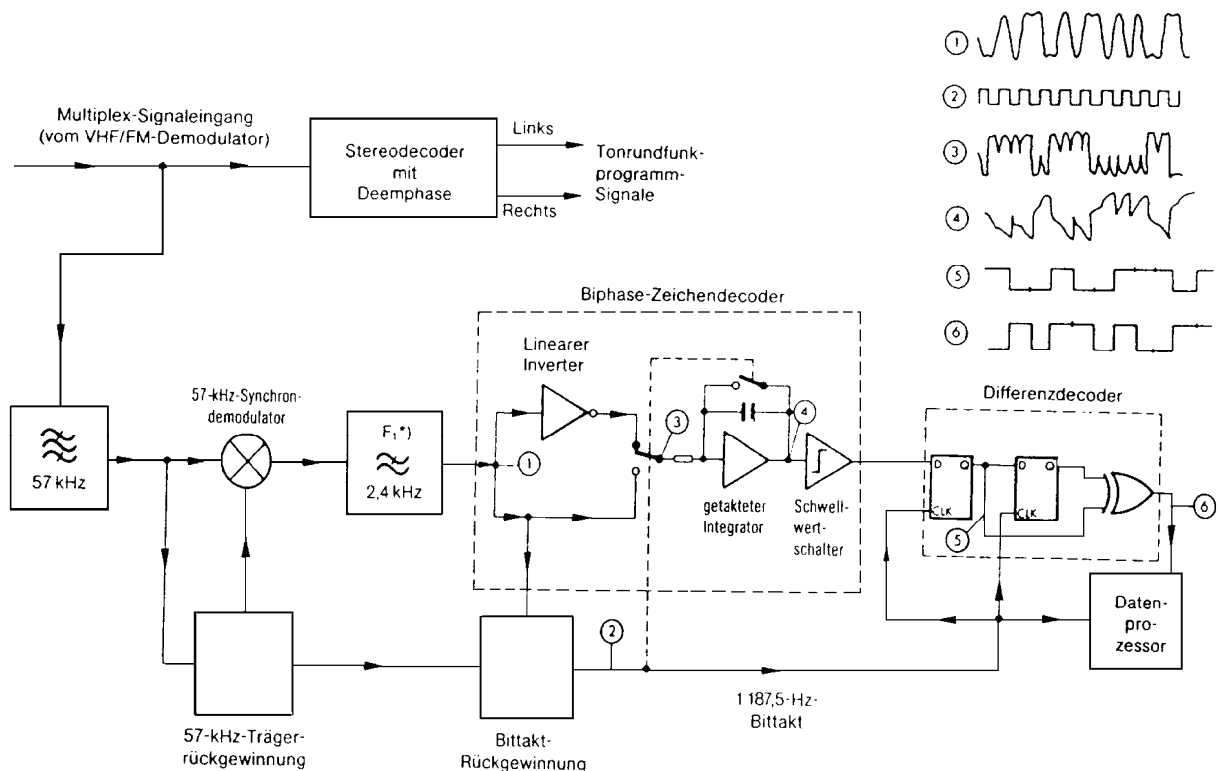


Bild 1 – Blockschaltbild der Radio-Daten-Ausrüstung am Sender



*) In diesem Decoder wird die gesamte Datenformung durch das Filter F_1 und die Nachfilterung im Biphase-Zeichendecoder erreicht. Die Amplituden/Frequenz-Charakteristik des Filters F_1 entspricht deshalb nicht Bild 3.

Bild 2 – Blockschaltbild eines typischen Radio-Daten-Empfängers/Decoders

4.3 Phase des Unterträgers

Bei Stereosendungen wird der Unterträger entweder in Phase oder in Quadratur mit der dritten Harmonischen des 19-kHz-Pilottons gekoppelt. Die Grenzabweichungen dieses Phasenwinkels betragen $\pm 10^\circ$ am Modulationseingang des FM-Senders.

4.4 Pegel des Unterträgers

Der Bereich des Frequenzhubes durch den unmodulierten Unterträger ist $\pm 1,0$ kHz bis $\pm 7,5$ kHz. Der empfohlene beste Kompromiss ist $\pm 2,0$ kHz (siehe Anmerkung). Der Decoder/Demodulator muss auch dann einwandfrei funktionieren, wenn der Hub des Unterträgers sich innerhalb dieser Grenzen in nicht weniger als 10 ms ändert.

ANMERKUNG Bei diesem Unterträgerpegel entspricht der Pegel jedes Seitenbandes des Unterträgers dem halben Nenn-Spitzenhub von ± 2 kHz für einen Datenstrom von „Nullen“ (d. h., eine kontinuierliche Sinusschwingung der Bitrate nach der Biphasen-Codierung).

Die Grenzwerte des maximal zulässigen Hubes infolge des zusammengesetzten Multiplexsignals betragen ± 75 kHz.

4.5 Modulationsverfahren

Der Unterträger ist mit dem formgefilterten und Biphasen-codierten Datensignal amplitudenmoduliert (siehe 4.8). Der Unterträger ist unterdrückt. Dieses Modulationsverfahren kann auch als eine Art 2-Phasen-umtastung (PSK) mit einem Phasenhub von $\pm 90^\circ$ betrachtet werden.

4.6 Taktfrequenz und Datenrate

Die Grund-Taktfrequenz wird durch Teilung der Unterträgerfrequenz durch 48 erhalten. Dementsprechend ist die Basis-Datenrate des Systems (siehe Bild 1) $1187,5 \text{ Bit/s} \pm 0,125 \text{ Bit/s}$.

4.7 Differenzcodierung

Die Quelldaten am Sender werden nach folgenden Regeln differenzcodiert:

Tabelle 1 – Regeln für die Codierung

Vorgehendes Ausgangssignal (zurzeit t_{i-1})	Neues Eingangssignal (zurzeit t_i)	Neues Ausgangssignal (zurzeit t_i)
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0

Dabei ist t_i ein beliebiger Zeitpunkt, und t_{i-1} stellt einen Zeitpunkt eine Datentaktperiode früher dar, wobei die Datentaktrate $1187,5 \text{ Hz}$ beträgt.

Damit bleibt bei einem Dateneingangspegel „0“ das Ausgangssignal zum vorherigen Bit unverändert, und bei einer „1“ am Eingang ist das neue Ausgangsbit das Komplement des vorherigen Ausgangsbits.

Im Empfänger können die Daten durch den inversen Prozess decodiert werden:

Tabelle 2 – Regeln für die Decodierung

Vorgehendes Eingangssignal (zurzeit t_{i-1})	Neues Eingangssignal (zurzeit t_i)	Neues Ausgangssignal (zurzeit t_i)
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0

Die Daten werden damit richtig decodiert, unabhängig davon, ob das demodulierte Datensignal invertiert ist oder nicht.

4.8 Spektralformung im Datenkanal

Die Leistung des Datensignals auf und nahe bei der 57-kHz-Mittenfrequenz des Unterträgers wird durch die Biphase-Codierung jedes Quellenbits minimiert.

Damit wird ein Übersprechen der Datenmodulation in Phase-locked-loop-Stereodecodern (PLL-Stereodecodern) vermieden. Das Prinzip der Erzeugung der formgefilterten Biphase-Zeichen wird schematisch in Bild 1 gezeigt. Jedes Quellenbit verursacht ein ungerades Impulspaar $e(t)$, so dass eine logische 1 der Quelle

$$e(t) = \delta(t) - \delta(t - t_d / 2) \quad (1)$$

und eine logische 0 der Quelle

$$e(t) = -\delta(t) + \delta(t - t_d / 2) \quad (2)$$

erzeugt wird.

Diese Impulspaare werden dann in einem Filter $H_T(f)$ formgefiltert, um das geforderte bandbegrenzte Spektrum zu erhalten, dabei ist:

$$H_T(f) = \begin{cases} \cos \frac{\pi f t_d}{4} & \text{wenn } 0 \leq f \leq 2 / t_d \\ 0 & \text{wenn } f > 2 / t_d \end{cases} \quad (3)$$

und

$$t_d = \frac{1}{1\,187,5} \text{ s}$$

Die spektrale Formfilterung der Daten wurde zu gleichen Teilen auf Sender und Empfänger aufgeteilt (um optimale Übertragungseigenschaften bei Zufallsrauschen zu erreichen), so dass im Idealfall die Filterung der Daten im Empfänger mit der des Senders übereinstimmen sollte, d. h. wie in Gleichung (3) angegeben. Das gesamte mit $H_0(f)$ geformte Spektrum des Datenkanals hätte dann einen 100 % Cosinus-Roll-off.

Die spezifizierten Frequenzgänge der Tiefpassfilter im Sender und Empfänger, wie in Gleichung (3) definiert, werden in Bild 3 dargestellt, und die gesamte Spektralformung wird in Bild 4 gezeigt.

Das Spektrum des gesendeten Biphase-codierten Radio-Daten-Signals ist in Bild 5 und die Zeitfunktion eines einzelnen Biphase-Zeichens (wie gesendet) in Bild 6 dargestellt.

Die Kurvenform des 57-kHz-Radio-Daten-Signals am Ausgang des Radio-Datencoders ist in Bild 7 zu sehen.

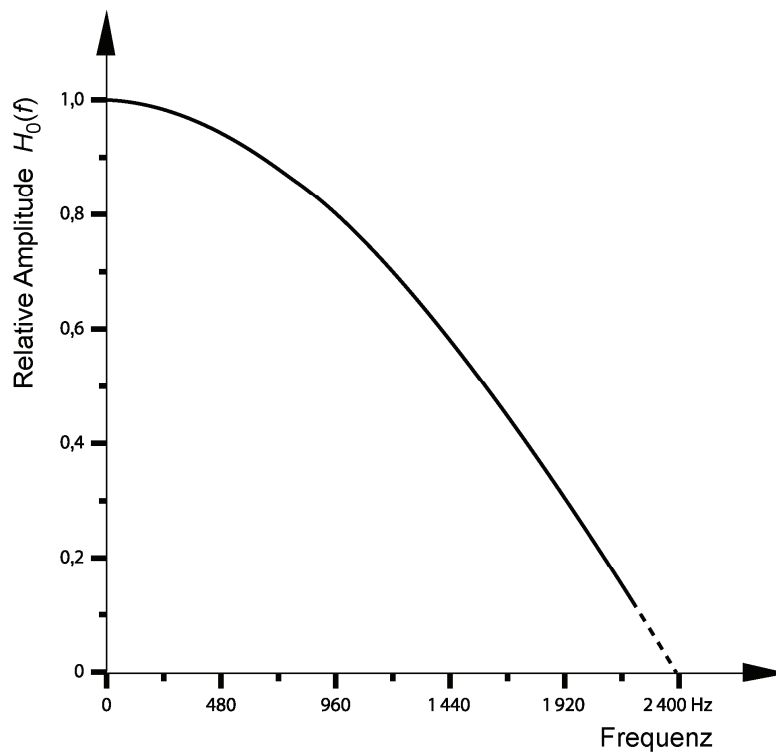


Bild 3 – Frequenzgang des spezifizierten Datenformungsfilters im Sender bzw. Empfänger

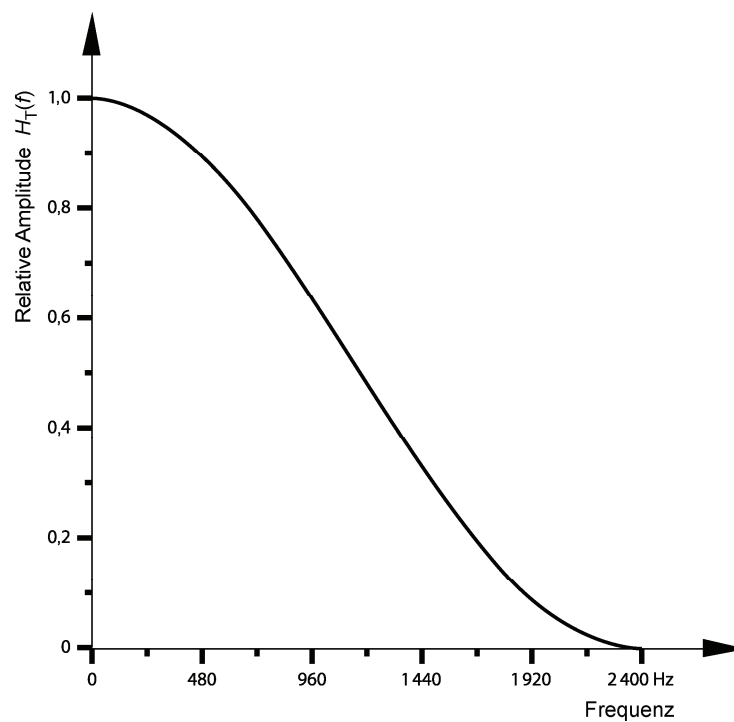


Bild 4 – Frequenzgang der kombinierten Sender- und Empfänger-Datenformungsfiler

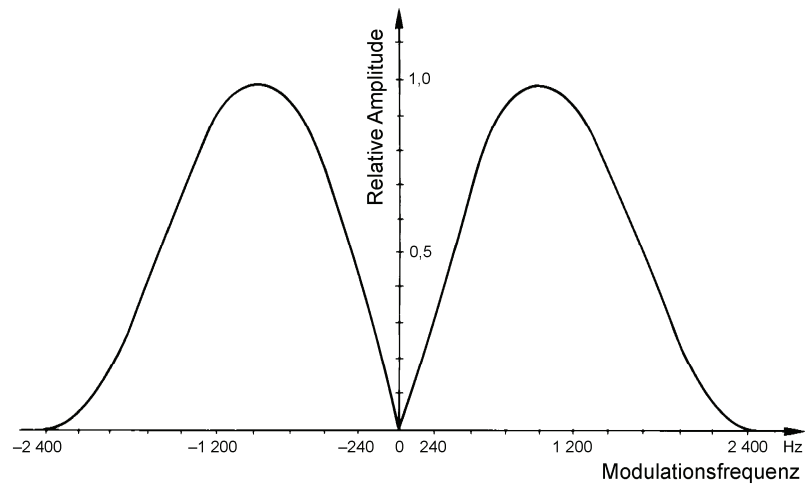


Bild 5 – Spektrum des biphase-codierten Radio-Daten-Signals

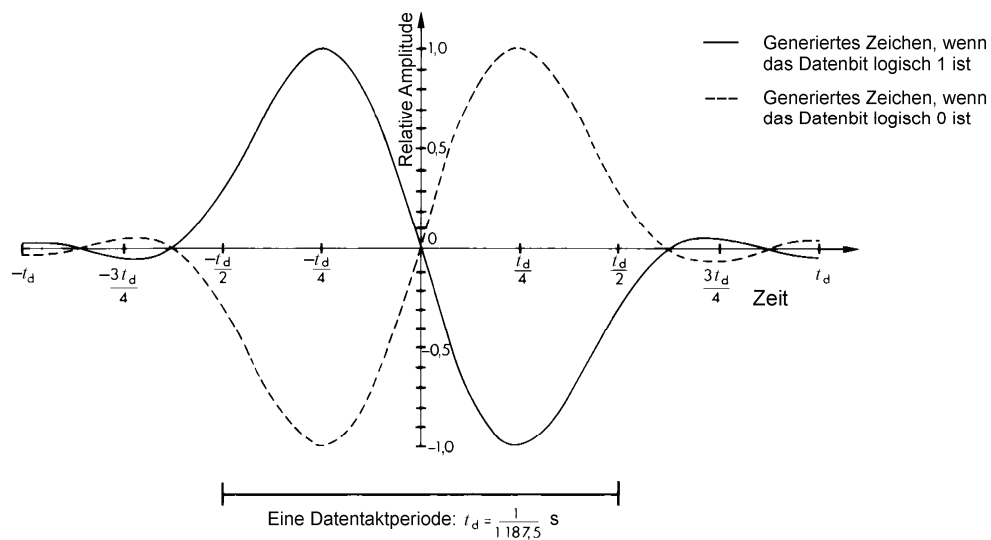


Bild 6 – Zeitfunktion eines einzelnen Biphase-Zeichens

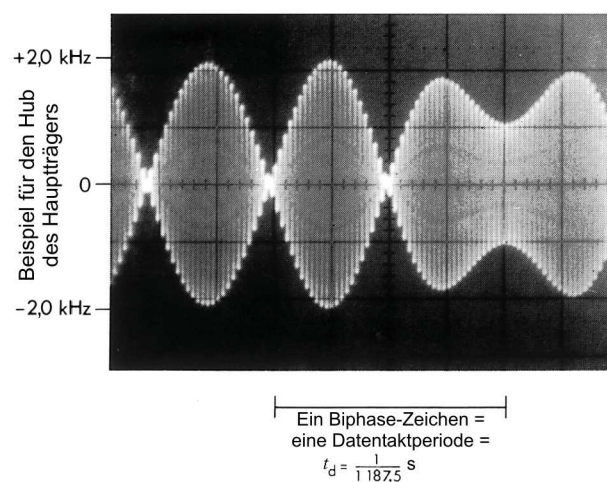


Bild 7 – 57-kHz-Radio-Daten-Signal

5 Basisbandcodierung (Sicherungsschicht)

5.1 Struktur der Basisbandcodierung

Bild 8 zeigt die Struktur der Basisbandcodierung. Das größte Element der Struktur wird „Gruppe“ genannt und besteht aus 104 Bits. Jede Gruppe umfasst 4 Blöcke zu je 26 Bits. Jeder Block enthält ein Informationswort und ein Prüfwort. Jedes Informationswort besteht aus 16 Bits. Jedes Prüfwort besteht aus 10 Bits (siehe 5.3).

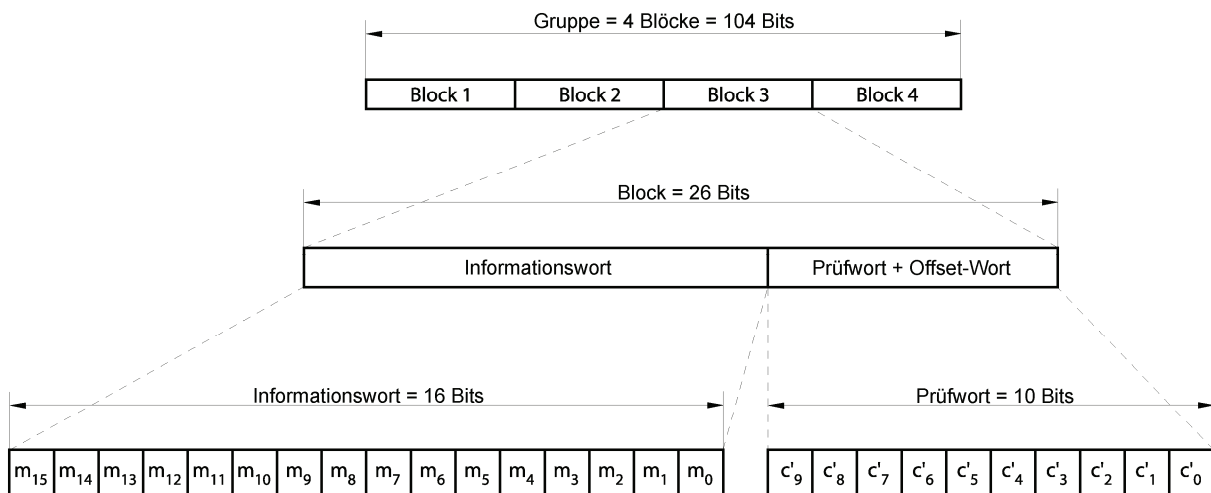
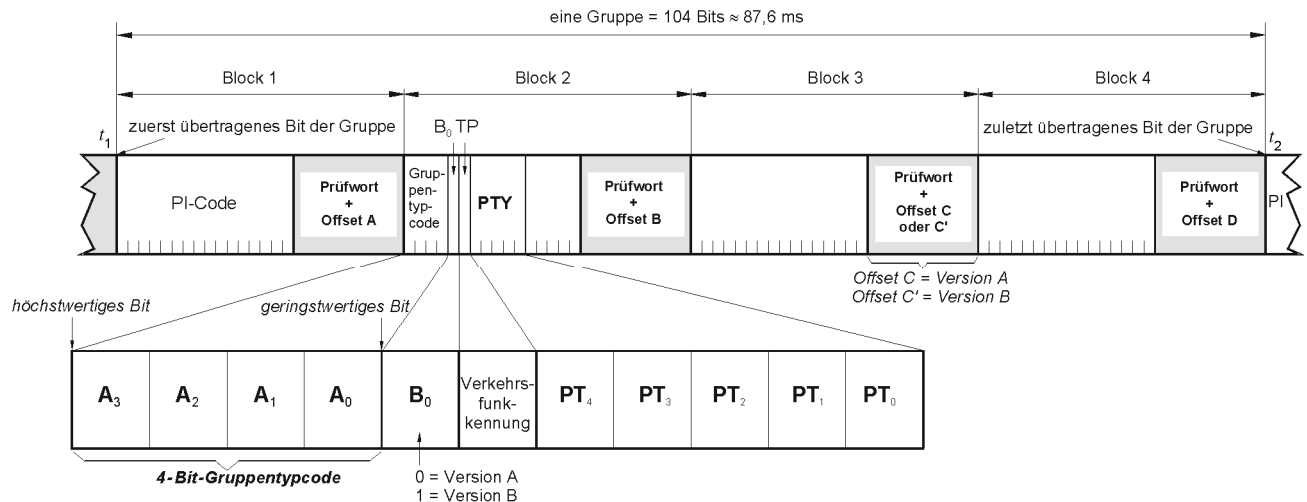


Bild 8 – Struktur der Basisbandcodierung

5.2 Reihenfolge der übertragenen Bits

Bei allen Informationswörtern, Prüfwörtern, binären Zahlen oder binären Adressen wird das höchstwertige Bit (most significant Bit, m.s.b.) zuerst übertragen (siehe Bild 9). So hat das zuletzt übertragene Bit einer binären Zahl oder Adresse die Wertigkeit 2^0 .

Die Datenübertragung ist voll synchron, und es gibt keine Lücken zwischen den Gruppen oder Blöcken.



ANMERKUNG 1 Gruppentypcode = 4 Bits (siehe 6.1).

ANMERKUNG 2 B_0 = Versionscode = 1 Bit (siehe 6.1).

ANMERKUNG 3 PI-Code = Programmkennung = 16 Bits (siehe 6.2.1.1 und Anhang D).

ANMERKUNG 4 TP = Verkehrsfunkkennung = 1 Bit (siehe 6.2.1.3).

ANMERKUNG 5 PTY = Programmarkennung = 5 Bits (siehe 6.2.1.2 und Anhang F).

ANMERKUNG 6 Prüfwort + Offset „N“ = 10 Bits, angefügt zum Fehlerschutz und zur Gruppen- und Blocksynchronisation (siehe 5.3 und 5.4 und Anhänge A, B und C).

ANMERKUNG 7 $t_1 < t_2$: Block 1 jeder einzelnen Gruppe wird zuerst übertragen und Block 4 zuletzt.

Bild 9 – Datenformat und Adressierung

5.3 Fehlerschutz

Jeder übertragene 26-Bit-Block enthält ein 10-Bit-Prüfwort, das hauptsächlich dazu dient, dem Empfänger/Decoder zu ermöglichen, Übertragungsfehler zu erkennen und zu korrigieren. Dieses Prüfwort (d. h. c'_9 , c'_8 bis c'_0 in Bild 8) ist die Summe (mod 2) aus

- dem Rest nach Multiplikation des 16-Bit-Informationswortes mit x^{10} und anschließender Division (mod 2) durch das Generatorpolynom $g(x)$,
- einer 10-Bit-Binärfolge $d(x)$, genannt „Offset-Wort“,

wobei das Generatorpolynom $g(x)$ gegeben ist durch

$$g(x) = x^{10} + x^8 + x^7 + x^5 + x^4 + x^3 + 1$$

und die Offset-Werte $d(x)$, die für jeden Block innerhalb einer Gruppe unterschiedlich sind (siehe 5.4), in Anhang A angegeben werden.

Das Offset-Wort wird hinzugefügt, um die Block- und Gruppensynchronisation im Empfänger/Decoder (siehe 5.4) zu ermöglichen. Weil die Zufügung des Offset-Wortes im Decoder rückgängig gemacht werden kann, bleiben die natürlichen, zusätzlichen, fehlerkorrigierenden und -erkennenden Eigenschaften des ursprünglichen Codes unbeeinflusst.

Das so generierte Prüfwort wird am Ende des Blocks übertragen, den es schützt, und das höchstwertige Bit m.s.b. (d. h. der Koeffizient von c'_9 im Prüfwort) des Prüfwortes wird zuerst gesendet.

Die vorstehende Beschreibung des Fehlerschutzes darf als hinreichend angesehen werden, weitere Erläuterungen zur Erzeugung und Theorie des Codes werden in den Anhängen B und C gegeben.

Der fehlerschützende Code hat folgende Fehler-Erkennungseigenschaften [3], [4]¹⁾:

- a) erkennt alle Einzel- und Doppelbitfehler in einem Block;
- b) erkennt jedes einzelne Fehlerbündel bis zu 10 Bits;
- c) erkennt ungefähr 99,8 % der Bündel mit 11 Bits und ungefähr 99,9 % aller längeren Bündel.

Dieser Code ist zugleich ein optimaler Korrekturcode [5] für Fehlerbündel und ist in der Lage, jedes Bündel bis zu 5 Bits zu korrigieren.

5.4 Block- und Gruppensynchronisation

Die Blöcke 1, 2, 3 und 4 innerhalb jeder Gruppe werden durch die zugefügten entsprechenden Offset-Wörter A, B, C oder C' und D gekennzeichnet (siehe Anhang A).

Anfang und Ende der Datenblöcke können im Empfänger-Decoder durch die Tatsache festgestellt werden, dass die Fehlerprüfung mit hoher Wahrscheinlichkeit sowohl einen Schlupf in der Blocksynchronisation als auch additive Fehler erkennt. Dieses Verfahren der Blocksynchronisation wird durch Zufügen der Offset-Wörter (die auch der Kennzeichnung der Blöcke innerhalb einer Gruppe dienen) zuverlässig gemacht. Die Offset-Wörter zerstören die zyklische Natur des ursprünglichen Codes, so dass zyklische Verschiebungen von Codewörtern des modifizierten Codes keine anderen Codewörter entstehen lassen [6], [7].

Die weitere Erklärung einer Technik zur Gewinnung der Blocksynchronisation im Empfänger wird in Anhang C gegeben.

6 Datenformat (Kommunikationssteuerungs- und Darstellungsschichten)

6.1 Adressierung

6.1.1 Gestaltungsgrundsätze

Folgende Gestaltungsgrundsätze liegen dem Datenformat und der Adressierung zugrunde:

- a) Die Informationen, die am häufigsten wiederholt werden müssen und für die eine kurze Zugriffszeit gefordert wird, z. B. Programmkennung (PI), haben im Allgemeinen den gleichen festen Platz innerhalb jeder Gruppe. Sie können deshalb ohne Bezug zu einem anderen Block als dem, der die Information trägt, decodiert werden.
- b) Es gibt keinen festen Wiederholrhythmus der verschiedenen Gruppentypen, d. h. es gibt genügend Flexibilität, die verschiedenen Informationsarten so zu verschachteln, dass sie dem Bedarf des Nutzers zu jeder Zeit gerecht werden und zukünftige Entwicklungen erlauben.
- c) Dies erfordert eine Adressierung, um den Informationsinhalt jener Blöcke zu identifizieren, die nicht Informationen mit hoher Wiederholrate zugeordnet sind.
- d) Jede Gruppe wird, so weit wie möglich, voll adressiert, um den Informationsinhalt der verschiedenen Blöcke zu kennzeichnen.
- e) Die Mischung verschiedener Informationsarten innerhalb einer Gruppe ist auf ein Minimum begrenzt, z. B. ist ein Gruppentyp den Grundlegenden Abstimminformationen vorbehalten, ein anderer dem Radiotext usw. Dies ist wichtig, damit Rundfunkanstalten, die gewisse Informationsarten nicht übertragen wollen, nicht gezwungen werden, durch Übertragung ungenutzter Blöcke Kanalkapazität zu verschwenden. Sie erhalten stattdessen die Möglichkeit, häufiger solche Gruppentypen zu wiederholen, die Informationen enthalten, die übertragen werden sollen.
- f) Für zukünftige Anwendungen wurde die Datenformatierung flexibel gehalten. So kann z. B. eine Anzahl von Gruppentypen (siehe Tabelle 6) für Offene Datenanwendungen (siehe 6.1.4 und 7.9) verwendet werden.

¹⁾ Zahlen in Klammern beziehen sich auf die Literaturhinweise.

6.1.2 Grundlegende Eigenschaften

Die Hauptmerkmale des Datenformats sind in Bild 9 gezeigt. Diese sind:

- a) Der erste Block jeder Gruppe enthält immer eine Programmkennung (PI).
- b) Die ersten vier Bits des zweiten Blocks jeder Gruppe werden einem 4-Bit-Code zugewiesen, der die Anwendung der Gruppe angibt. Die Gruppen werden entsprechend dem binären Gewicht mit $A_3 = 8$, $A_2 = 4$, $A_1 = 2$, $A_0 = 1$ (siehe Bild 9) als Typ 0 bis Typ 15 bezeichnet. Für jeden Typ (0 bis 15) können zwei „Versionen“ festgelegt werden. Die „Version“ wird durch das fünfte Bit (B_0) von Block 2 wie folgt definiert:
 - 1) $B_0 = 0$: Der PI-Code ist nur in Block 1 eingefügt. Dies wird als Version A bezeichnet, z. B. 0A, 1A usw.
 - 2) $B_0 = 1$: Der PI-Code ist in Block 1 und Block 3 aller Gruppentypen eingefügt. Dies wird als Version B bezeichnet, z. B. 0B, 1B usw.

Im Allgemeinen darf jede Mischung der Gruppenversionen A und B übertragen werden.

- 3) Die Programmartkennung (PTY) und die Verkehrsfunkkennung (TP) belegen feste Plätze in Block 2 jeder Gruppe.

Die PI-, PTY- und TP-Codes können ohne Bezug zu einem anderen Block als dem, der die Information enthält, decodiert werden. Dies ist wichtig, um die Zugriffszeit für diese Informationsarten kurz zu halten und die Vorteile der kurzen Blocklänge (26 Bits) zu bewahren. Um dies für die PI-Codes in Block 3 der Gruppenversion B zu ermöglichen, wird ein spezielles Offset-Wort (C' genannt) an dieser Stelle verwendet. Das Auftreten eines Offsets C' in Block 3 einer Gruppe kann dann dazu genutzt werden, direkt anzugeben, dass Block 3 ein PI-Code ist, ohne Bezug auf den Wert von B_0 in Block 2.

6.1.3 Gruppentypen

Tabelle 3 – Gruppentypen

Gruppen- typ	Gruppentypcode/ Version					Kennung in Gruppentyp 1A	Beschreibung
	A_3	A_2	A_1	A_0	B_0		
0A	0	0	0	0	0		grundlegende Abstimm- und Schaltinformation, siehe 6.1.5.1
0B	0	0	0	0	1		grundlegende Abstimm- und Schaltinformation, siehe 6.1.5.1
1A	0	0	0	1	0		Programmbeitragskennung und Codes für Kennungen mit niedrigen Wiederholraten, siehe 6.1.5.2
1B	0	0	0	1	1		Programmbeitragskennung, siehe 6.1.5.2
2A	0	0	1	0	0		nur für Radiotext, siehe 6.1.5.3
2B	0	0	1	0	1		nur für Radiotext, siehe 6.1.5.3
3A	0	0	1	1	0		nur Anwendungskennung für ODA, siehe 6.1.5.5
3B	0	0	1	1	1		offene Datenanwendung (ODA)
4A	0	1	0	0	0		nur für Zeitsignal und Datum, siehe 6.1.5.6
4B	0	1	0	0	1		offene Datenanwendung
5A	0	1	0	1	0		Transparente Datenkanäle (32 Kanäle) oder ODA, siehe 6.1.5.8
5B	0	1	0	1	1		Transparente Datenkanäle (32 Kanäle) oder ODA, siehe 6.1.5.8
6A	0	1	1	0	0		rundfunkinterne Informationen oder ODA, siehe 6.1.5.9
6B	0	1	1	0	1		rundfunkinterne Informationen oder ODA, siehe 6.1.5.9
7A	0	1	1	1	0	J	Personenruf oder ODA; siehe 6.1.5.10 und Anhang M

7B	0	1	1	1	1		offene Datenanwendung
8A	1	0	0	0	0		digitale Verkehrsinformation oder ODA, siehe 6.1.5.12
8B	1	0	0	0	1		offene Datenanwendung
9A	1	0	0	1	0	J	Notfall-Warnsystem oder ODA, siehe 6.1.5.13
9B	1	0	0	1	1		offene Datenanwendung
10A	1	0	1	0	0		Name der Programmart
10B	1	0	1	0	1		offene Datenanwendung
11A	1	0	1	1	0		offene Datenanwendung
11B	1	0	1	1	1		offene Datenanwendung
12A	1	1	0	0	0		offene Datenanwendung
12B	1	1	0	0	1		offene Datenanwendung
13A	1	1	0	1	0	J	erweiterter Personenruf oder ODA, siehe Anhang M
13B	1	1	0	1	1		offene Datenanwendung
14A	1	1	1	0	0		nur für erweiterte Informationen über andere Programmketten, siehe 6.1.5.19
14B	1	1	1	0	1		nur für erweiterte Informationen über andere Programmketten, siehe 6.1.5.19
15A	1	1	1	1	0		offene Datenanwendung
15B	1	1	1	1	1		nur für schnelle Schaltinformationen, siehe 6.1.5.21
ANMERKUNG Die Markierung „J“ zeigt an, dass der Gruppentyp 1A zur Erkennung der Anwendung unter Verwendung des Blocks 3 des Gruppentyps 1A mit übertragen wird (außer für eine ODA, wo sich die Anwendungskennung stattdessen in Gruppe 3A befindet).							

Vorstehend wurde beschrieben (siehe auch Bild 9), dass die ersten fünf Bits des zweiten Blocks jeder Gruppe einem 5-Bit-Code zugeordnet werden, der die Anwendung der Gruppe und ihre Version angibt, wie in Tabelle 3 dargestellt.

Die zweckmäßigen Wiederholraten für einige der Hauptanwendungen sind in Tabelle 4 angegeben.

Tabelle 4 – Wiederholraten für die wichtigsten Anwendungen

Anwendungen	Gruppentypen, die diese Information enthalten	Zweckmäßige Wiederholrate je Sekunde
Programmkennung (PI)	Alle	11,4 ^{a)}
Programmartkennung (PTY)	Alle	11,4 ^{a)}
Verkehrsfunkkennung (TP)	Alle	11,4 ^{a)}
Name des Programms (PS) ^{d)}	0A, 0B	1
Alternativ-Frequenzen (AF) Codepaare	0A	4
Verkehrsdurchsagekennung (TA)	0A, 0B, 14B, 15B	4
Decodersteuerkennung (DI)	0A, 0B, 15B	1
Musik/Sprache-Kennung (MS)	0A, 0B, 15B	4
Radiotext-Nachricht (RT)	2A, 2B	0,2 ^{b)}
Erweiterte Information über andere Programmketten (EON)	14A	Bis 2 ^{c)}
a) Gültige Codes für diese Anwendung werden üblicherweise mit wenigstens dieser Wiederholrate gesendet, solange der Sender ein normales Tonrundfunk-Programm abstrahlt. b) Insgesamt werden 16 Gruppen vom Typ 2A benötigt, um eine Radiotext-Nachricht mit 64 Zeichen zu übertragen, und daher sind 3,2 Gruppen vom Typ 2A je Sekunde erforderlich, um diese innerhalb von 5 s zu übertragen. c) Die maximale Dauer der Übertragung <u>aller</u> Daten für <u>alle</u> Programme, auf die verwiesen wird, muss kleiner als 2 min sein. d) Der PS (Name des Programms) darf nur für die Kennzeichnung des Programms verwendet werden. Er darf nicht für andere Informationen in sequentieller Form angewendet werden.		

Insgesamt werden 4 Gruppen vom Typ 0A benötigt, um den ganzen PS-Namen zu übertragen, und deshalb müssen vier Gruppen vom Typ 0A je Sekunde gesendet werden. Die Wiederholrate der Gruppen vom Typ 0A darf reduziert werden, wenn für andere Anwendungen mehr Kapazität benötigt wird. Aber es sind mindestens zwei Typ-0A-Gruppen je Sekunde nötig, um einwandfreies Funktionieren der Anwendungen PS und AF sicherzustellen. Bei EON-Empfängern (TP/TA, siehe 3.2.1.3) hängt jedoch die Suchlauffunktion von der Wiederholrate der Gruppen des Typs 0A ab. Es muss beachtet werden, dass in diesem Fall die Übertragung des vollständigen PS 2 s dauert. Aber unter üblichen Empfangsbedingungen und Auftreten von Störungen kann der Empfänger 4 s oder mehr benötigen, um den Programmnamen vollständig zu erkennen und anzuzeigen.

Die folgende Mischung von Gruppen ist geeignet, um die vorgenannten Wiederholraten einzuhalten.

Tabelle 5 – Gruppen-Wiederholraten

Gruppentyp	Anwendungen	Typischer Anteil der übertragenen Gruppen dieses Typs %
0A oder 0B	PI, PS, PTY, TP, AF ^{a)} , TA, DI, MS	40
1A oder 1B	PI, PTY, TP, PIN	10
2A oder 2B	PI, PTY, TP, RT	15 ^{b)}
14A oder 14B	PI, PTY, TP, EON	10
alle übrigen	andere Anwendungen	25
a) Nur Gruppentyp 0A.		
b) Wenn Gruppen des Typs 2A für die Übertragung einer Radiotext-Nachricht mit 32 Zeichen verwendet werden. Eine Mischung der Gruppentypen 2A und 2B in einer gesendeten Nachricht muss vermieden werden (siehe 6.1.5.3).		

6.1.4 Offener Datenkanal/Kennzeichnung der Anwendungen

6.1.4.1 Nutzung der Offenen Datenanwendungen

Offene Datenanwendungen (ODA) werden in dieser Norm nicht gesondert spezifiziert. Sie sind Gegenstand eines Registrierungsverfahrens des UER/RDS-Forums (siehe Anhang L), in dem die entsprechenden Normen und die dazugehörigen Spezifikationen aufgeführt sind. Diese Spezifikationen können sowohl öffentlicher (veröffentlichte Spezifikation, d. h. TMC, eRT, RT+ und ODA 147 (siehe ETSI EN 301 700, siehe Anhänge P und Q und Abschnitt 2)) als auch privater Art sein (nicht veröffentlichte Spezifikation). Die Bezeichnung öffentlich oder privat kennzeichnet nicht den Grad der Zugänglichkeit zu einem derartigen Dienst. Zum Beispiel kann eine öffentliche Anwendung auch verschlüsselt sein, wie beispielsweise bei TMC.

Offene Datenanwendungen, ob öffentlich oder privat, müssen allen Anforderungen der vorliegenden Spezifikation, der RDS- oder RBDS-Spezifikation (soweit zutreffend) entsprechen. Nichts in einer ODA darf fordern, dass ein beliebiger Aspekt eines primären RDS-Merkmals zu verändern oder nicht entsprechend der vorliegenden Spezifikation zu übertragen ist. Dies dient der Sicherstellung, dass die Übertragung einer ODA keine Einrichtung nachteilig beeinflusst, die entsprechend den RDS- und RBDS-Spezifikationen gebaut worden ist.

Eine ODA kann sowohl Gruppen vom Typ A als auch vom Typ B verwenden, darf aber nicht für die Benutzung eines speziellen Gruppentyps ausgelegt sein. Eine Ausnahme bildet TMC, der den Gruppentyp 8A verwendet. In jedem Fall wird der von einer ODA bei einer bestimmten Übertragung verwendete spezifische Gruppentyp in der Anwendungskennung (AID) signalisiert, die in 3A-Gruppen (siehe 6.1.5.4) übertragen wird. Tabelle 6 zeigt die Gruppen der Version A und der Version B, die einer ODA zugewiesen werden dürfen. Gruppentypen, die in Tabelle 6 nicht aufgeführt sind, stehen für ODA nicht zur Verfügung.

Tabelle 6 – Kennungen in Gruppentyp 3A für Gruppen, die für ODA zur Verfügung stehen

Gruppen- typ	Anwendungs- code für Gruppentyp	Für ODA verfügbar
	00000	spezielle Bedeutung, wird in zugehörigen Gruppen nicht übertragen
3B	00111	ohne Einschränkung verfügbar
4B	01001	ohne Einschränkung verfügbar
5A	01010	verfügbar, falls nicht für TDC benutzt
5B	01011	verfügbar, falls nicht für TDC benutzt
6A	01100	verfügbar, falls nicht für IH benutzt
6B	01101	verfügbar, falls nicht für IH benutzt
7A	01110	verfügbar, falls nicht für RP benutzt
7B	01111	ohne Einschränkung verfügbar
8A	10000	verfügbar, falls nicht für TMC benutzt
8B	10001	ohne Einschränkung verfügbar
9A	10010	verfügbar, falls nicht für EWS benutzt
9B	10011	ohne Einschränkung verfügbar
10B	10101	ohne Einschränkung verfügbar
11A	10110	ohne Einschränkung verfügbar
11B	10111	ohne Einschränkung verfügbar
12A	11000	ohne Einschränkung verfügbar
12B	11001	ohne Einschränkung verfügbar
13A	11010	verfügbar, falls nicht für RP benutzt
13B	11011	ohne Einschränkung verfügbar
15A	11110	ohne Einschränkung verfügbar
	11111	spezielle Bedeutung: zeitweiliger Datenausfall (Status RDS-Coder)

6.1.4.2 Offene Datenanwendungen – Gruppenstruktur

Bei Offenen Datenanwendungen muss das Format verwendet werden, das in Bild 10 für ODA-Gruppentyp A und in Bild 11 für ODA-Gruppentyp B dargestellt ist.

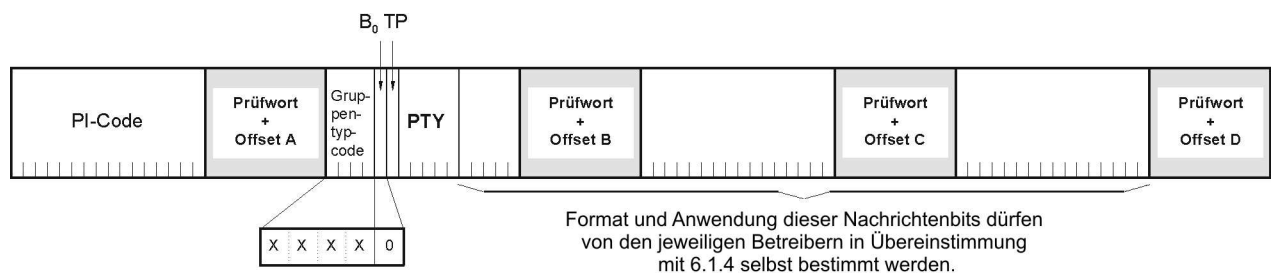


Bild 10 – ODA-Gruppentyp A

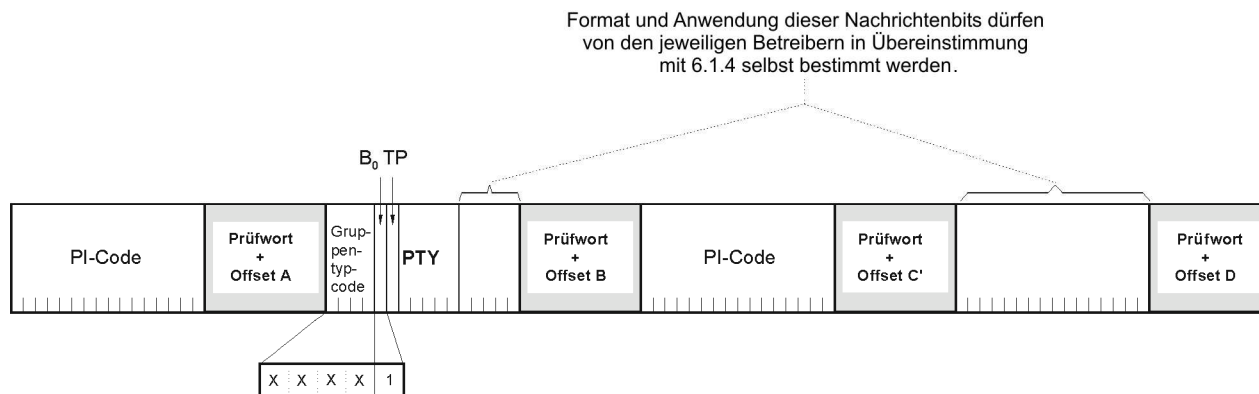


Bild 11 – ODA-Gruppentyp B

6.1.5 Codierung der Gruppentypen

6.1.5.1 Gruppentyp 0: Grundlegende Abstimm- und Schaltinformation

Die Wiederholungsraten der Gruppen vom Typ 0 müssen in Übereinstimmung mit 6.1.3 gewählt werden.

Bild 12 zeigt das Gruppenformat des Typs 0A und Bild 13 zeigt das des Typs 0B.

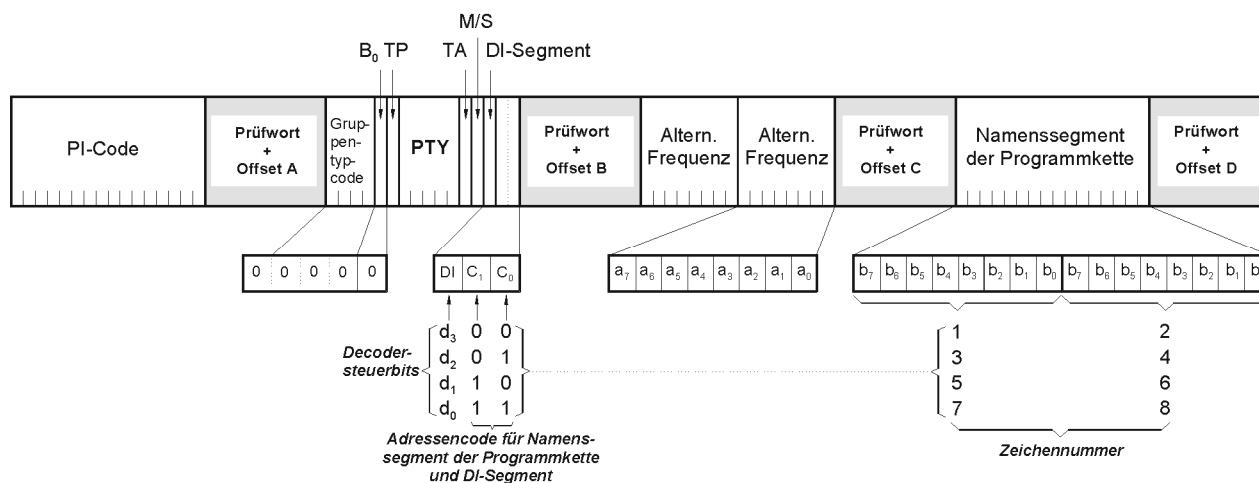


Bild 12 – Grundlegende Abstimm- und Schaltinformation – Gruppentyp 0A

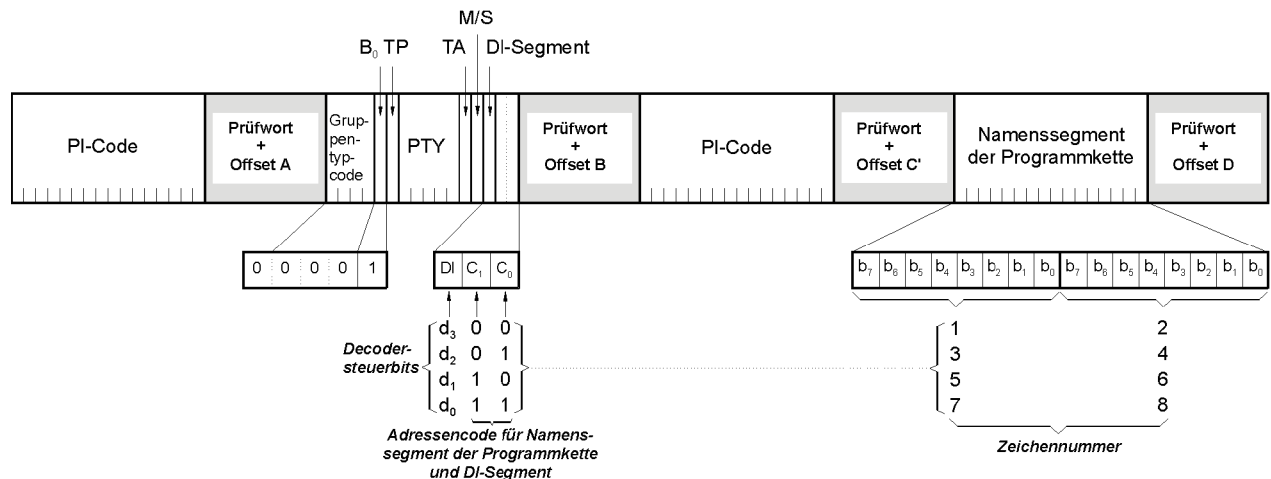


Bild 13 – Grundlegende Abstimm- und Schaltinformation – Gruppentyp 0B

Gruppen des Typs 0A werden immer dann gesendet, wenn es Alternativ-Frequenzen gibt. Gruppen des Typs 0B ohne Gruppen des Typs 0A dürfen nur gesendet werden, wenn es keine Alternativ-Frequenzen gibt.

Es gibt zwei Verfahren (A und B) für das Senden von Alternativ-Frequenzen (siehe 6.2.1.6.2).

Der Programmname besteht aus 8 Zeichen und dient zur statischen Darstellung auf dem Display des Empfängers. Für den Benutzer stellt er die wichtigste Hilfe dar für Auswahl und Erkennung des eingestellten Programms. Die Verwendung des PS für die Übertragung eines anderen Textes als eines einzelnen Namens mit 8 Zeichen ist nicht gestattet (siehe auch 6.2.2). Für die Übertragung des PS-Namens werden üblicherweise vier Gruppen vom Typ 0A benötigt. Bei vielen Empfängern wird jedoch der PS auf den Senderwahltasten mit gespeichert, damit er bei Wahl eines Programms sofort erscheint. Aus diesem Grund muss der PS möglichst unverändert bleiben.

Falls eine Rundfunkanstalt längere Programmnamen, programmbezogene Information oder andere Texte übertragen möchte, steht dafür die Anwendung Radiotext zu Verfügung.

ANMERKUNG 1 Version B unterscheidet sich von Version A nur durch den Inhalt des Blocks 3, das Offset-Wort in Block 3 und natürlich den Versionscode B₀.

ANMERKUNG 2 Näheres zur Programmkennung (PI), Programmartkennung (PTY) und Verkehrsfunkkennung (TP) siehe Bild 9, 6.2.1 und Anhänge D und F.

ANMERKUNG 3 TA = Verkehrsdurchsagekennung (1 Bit) (siehe 6.2.1.3).

ANMERKUNG 4 MS = Musik/Sprache-Kennung (1 Bit) (siehe 6.2.1.4).

ANMERKUNG 5 DI = Decodersteuerkennung (4 Bit) (siehe 6.2.1.5). Dieser Code wird mit einem Bit in jeder Gruppe des Typs 0 übertragen. Der Adressencode (C₁ und C₀) für das Namenssegment der Programmkette dient außerdem dazu, diese Bits im DI-Codewort zu lokalisieren. In einer Gruppe mit C₁C₀ = „00“ ist also das DI-Bit d₃. Das höchstwertige Bit (d₃) von diesen Codebits wird zuerst übertragen.

ANMERKUNG 6 Alternativ-Frequenzen (2 × 8 Bits) (siehe 6.2.1.6).

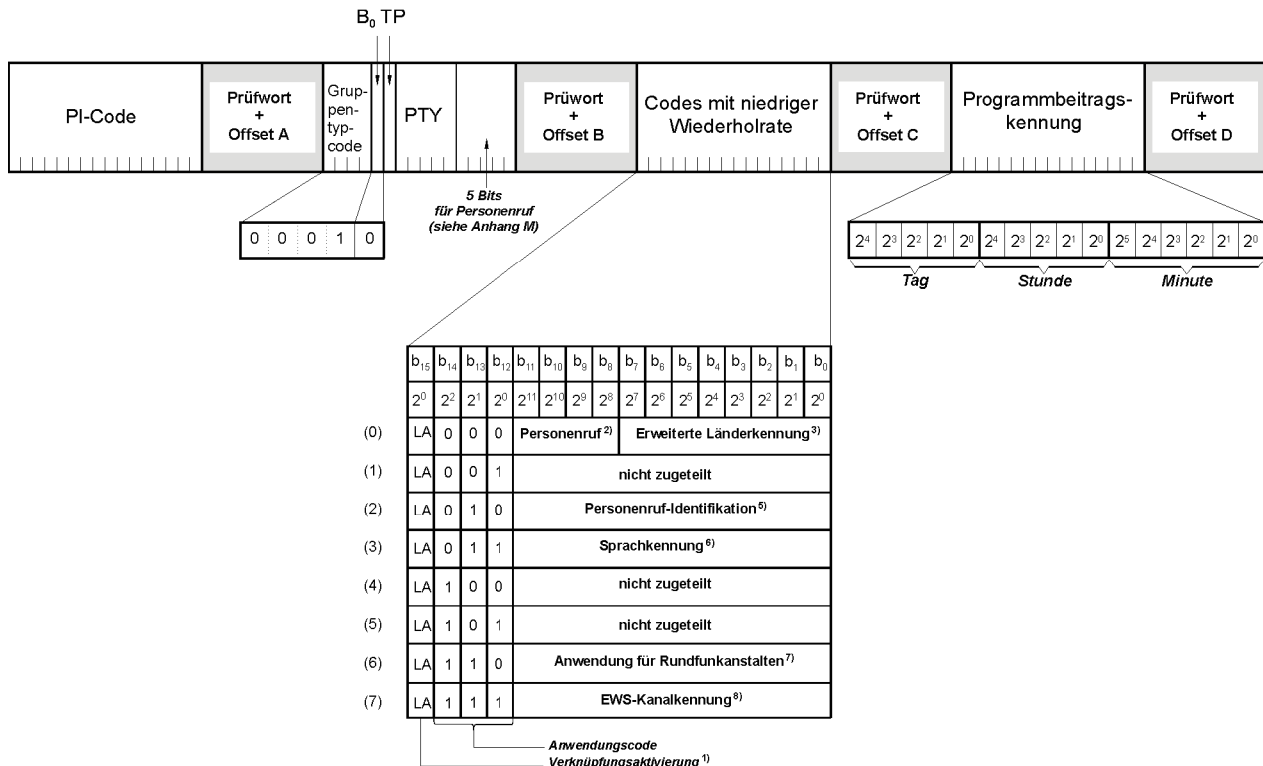
ANMERKUNG 7 Der Name des Programms (für die Anzeige) wird, wie in den 8-Bit-Codetabellen im Anhang E.1 angegeben, als 8-Bit-Zeichen übertragen. Acht Zeichen (einschließlich Leerzeichen) sind für jede Programmkette vorgesehen und werden als 2-Zeichen-Segment in jeder Gruppe des Typs 0 übertragen. Die Anordnung der Segmente im angezeigten Namen wird durch die Codebits C₁ und C₀ in Block 2 bestimmt. Die Adressen der Zeichen sind in der Anzeige von links nach rechts steigend. Das höchstwertige Bit (b₇) jedes Zeichens wird zuerst übertragen.

6.1.5.2 Gruppentyp 1: Programmbeitragskennung und Codes für Kennungen mit niedrigen Wiederholraten

Bild 14 zeigt das Gruppenformat des Typs 1A und Bild 15 das des Typs 1B.

Wenn eine Programmbeitragskennung geändert wird, muss die Gruppe 1 viermal im Abstand von etwa 0,5 s wiederholt werden. Die nicht genutzten Bits in Block 2 (nur Typ 1B) sind für zukünftige Anwendungen reserviert.

Wo Personenruf im RDS stattfindet, wird die Gruppe 1A in fester Folge gesendet, üblicherweise einmal je Sekunde mit Ausnahme jeder vollen Minute, wo die 1A-Gruppe durch eine 4A-Gruppe ersetzt wird.



Anmerkung 1 Die Verknüpfungsaktivierung (LA) ist definiert in „Verfahren für die Verknüpfung von Programmketten“ (siehe 6.2.1.8.3).

Anmerkung 2 Ist üblicherweise auf „0“ gesetzt, außer bei Anwendung als Betreiber-Code bei Personenruf nach dem Erweiterten Personenrufprotokoll, das in Anhang M definiert ist (siehe M.3.2.2 und M.3.2.4).

Anmerkung 3 Erweiterte Länderkennungen sind getrennt definiert (Anhang D).

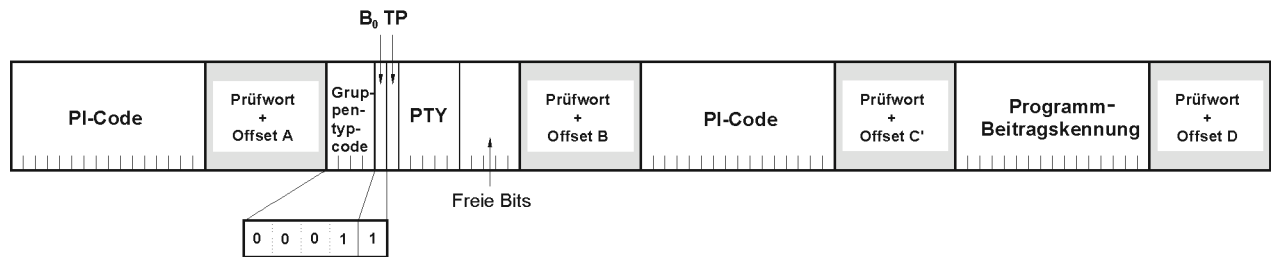
Anmerkung 4 Die Kennung für Personenruf steht im Abschnitt „Mehrere Betreiber/Regionaler Personenruf“ (siehe Anhang M).

Anmerkung 5 Die Codes für die Sprachkennung sind getrennt definiert (siehe Anhang J).

Anmerkung 6 Die Codierung dieser Information kann von der Rundfunkanstalt passend zur Anwendung festgelegt werden. Handelsübliche RDS-Empfänger müssen diese Information ignorieren.

Anmerkung 7 Das Notfallwarnsystem (EWS) ist getrennt definiert (siehe 6.2.7). Diese Kennung darf nicht angewendet werden, wenn ODA für die Kodierung des EWS verwendet wird.

Bild 14 – Programmbeitragskennung und Codes für Kennungen mit niedrigen Wiederholraten – Gruppentyp 1A



ANMERKUNG 1 Version B unterscheidet sich von Version A durch den Inhalt der Blöcke 2 und 3, durch das Offset-Wort in Block 3 und natürlich durch den Versionscode B₀.

ANMERKUNG 2 Die Programmbeitragskennung ist der planmäßige Sendebeginn und der Tag des Monats, wie er von der Rundfunkanstalt veröffentlicht wurde. Der Monatstag wird als binäre 5-Bit-Zahl von 1 bis 31 übertragen. Stunden werden als binäre 5-Bit-Zahl von 0 bis 23 übertragen. Die restlichen Codes werden nicht verwendet. Minuten werden als binäre 6-Bit-Zahl von 0 bis 59 übertragen. Die restlichen Codes werden nicht verwendet.

ANMERKUNG 3 Wenn die höchstwertigsten fünf Bits in Block 4, die den Monatstag übertragen, auf „0“ gesetzt sind, dann bedeutet dies, dass keine gültige Programmbeitragskennung übertragen wird. In diesem Fall, und wenn kein Personenruf implementiert ist, sind die restlichen Bits in Block 4 undefiniert. Wenn jedoch, und nur im Fall von 1A-Gruppen, der Erweiterte Personenruf implementiert ist, übertragen diese restlichen Bits Service-Information (siehe Anhang M).

ANMERKUNG 4 Bits b_{14} , b_{13} und b_{12} in Block 3 des Typs A bilden den Anwendungscode, der die Verwendung der in den Bits b_{11} bis b_0 übertragenen Daten angibt. Jede Rundfunkanstalt darf eine beliebige Anzahl der AnwendungsCodes in jeglicher Häufigkeit und Reihenfolge verwenden.

Bild 15 – Programmbeitragskennung – Gruppentyp 1B

6.1.5.3 Gruppentyp 2: Radiotext

Bild 16 zeigt das Gruppenformat des Typs 2A und Bild 17 das des Typs 2B.

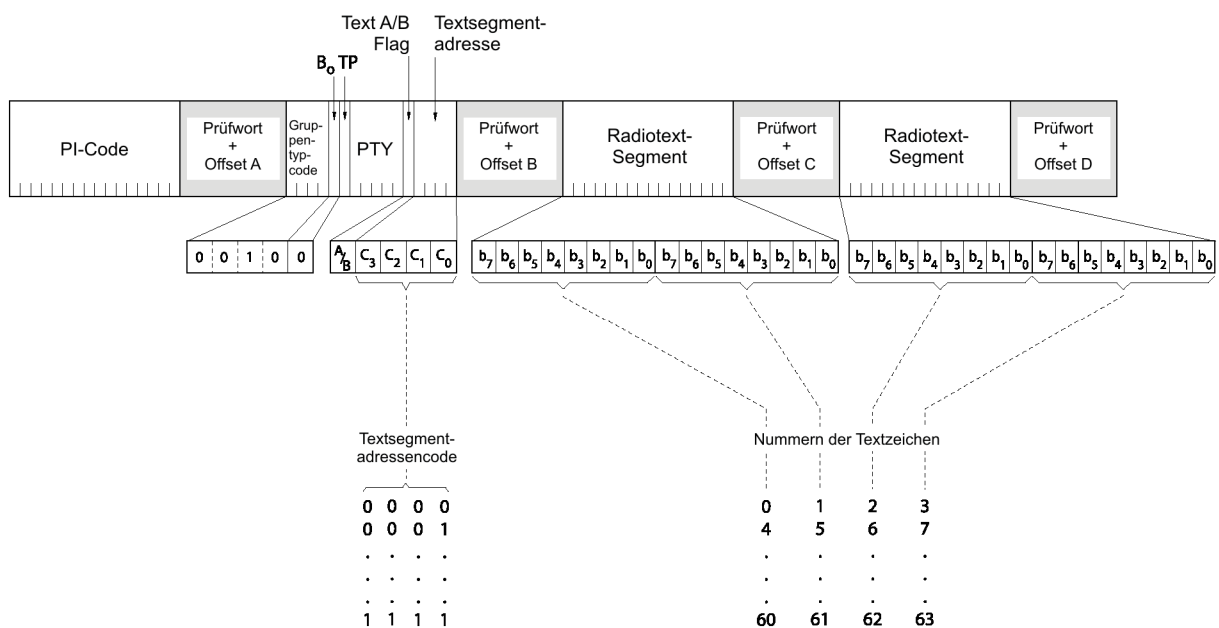


Bild 16 – Radiotext – Gruppentyp 2A

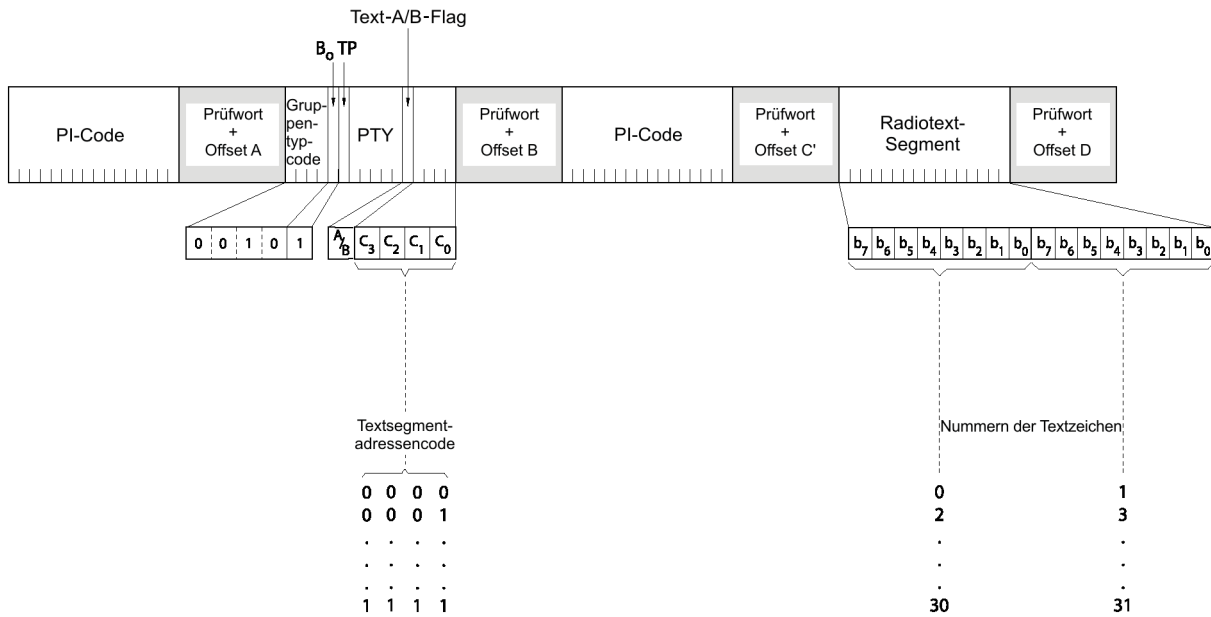


Bild 17 – Radiotext – Gruppentyp 2B

Der Adressencode in den letzten vier Bits des zweiten Blocks dient der Einordnung des Textsegments, das im dritten (nur Version A) und vierten Block enthalten ist, in die angezeigte Nachricht. Weil jedes Textsegment der Gruppenversion 2A vier Zeichen enthält, können mit dieser Version Texte mit bis zu 64 Zeichen gesendet werden. Bei Gruppenversion 2B enthält jedes Textsegment nur zwei Zeichen, und deshalb ist die maximale Textlänge 32 Zeichen.

Ein neuer Text muss mit der Segmentadresse „0000“ beginnen, und es dürfen keine Lücken auftreten bis zur höchsten Segmentadresse der laufenden Nachricht. Die Nummer des Textsegments wird bestimmt durch die Länge des Textes, und jeder Text muss mit dem Hexcode 0x0D – Wagenrücklauf – beendet werden, falls der laufende Text weniger als 16 Segmentadressen benötigt.

Wenn eine Anzeige mit weniger als 64 Zeichen für die Anzeige der Radiotext-Nachricht verwendet wird, muss im Empfänger/Decoder ein Speicher vorgesehen werden, so dass Teile der Nachrichten nacheinander angezeigt werden können. Dies kann z. B. dadurch geschehen, dass Textteile (die in ihrer Länge in die Anzeige passen) einzeln nacheinander dargestellt werden oder dass die Zeichen von rechts nach links durchlaufen.

Hexcode 0x0A – Zeilenvorschub – kann eingefügt werden, um eine erwünschte Zeilenunterbrechung anzuzeigen.

Die folgenden Codes könnten möglicherweise unter Beachtung bestimmter Einschränkungen verwendet werden.

Hexcode 0x0B: Ende der Titelzeile. Diese Markierung darf innerhalb der ersten 32 Zeichenpositionen an beliebiger Stelle gesetzt werden und gibt an, dass der Text bis zu diesem Punkt von der Sendeanstalt als Teil der Titelzeile des Textes angesehen wird. Sie wird von der Sendeanstalt aufgrund der Annahme eingefügt, dass am Empfänger ein Format mit 2 Zeilen mit je 16 Zeichen angewendet wird. Sie darf anstelle eines Leerzeichens innerhalb der Zeichenfolge stehen. (Anmerkung: Die Anwendung des Hexcodes 0x0B sollte keine Schwierigkeiten verursachen, weil Hinweise vorliegen, dass die Empfänger im Allgemeinen jedes unerkannte Zeichen durch ein Leerzeichen ersetzen.)

Hexcode 0x1F: Weicher Bindestrich. Dieser Markierung zeigt in langen Wörtern die Stelle(n) an, wo der Autor des Textes es vorziehen würden, dass der Empfänger ein Wort zwischen den angezeigten Zeilen trennt, falls dies notwendig ist. Dies findet nur bei mehrzeiligen, nicht durchlaufenden Anzeigen Anwendung. (Anmerkung: Die Anwendung des Codes <1F> ist nicht kompatibel mit früheren RDS-Empfängern, weil an den Stellen, wo die Codes <1F> verwendet wurden, unerwünschte Leerzeichen erscheinen.)

ANMERKUNG 1 Die Anwendung des 0x1F-Code ist nicht kompatibel zu früheren RDS-Empfängern, da unerwünschte Leerzeichen in Wörtern angewendet wurden, in denen 0x1F-Codes erscheinen.

Jedes unerkannte Symbol oder Steuerzeichen wird vom Empfänger durch ein Leerzeichen ersetzt.

Es sollte beachtet werden, dass wegen vorstehender Überlegungen Zweideutigkeiten zwischen Adressen der Version A und denen der Version B möglich sind. Aus diesem Grund dürfen für die Übertragung einer vollständigen Nachricht die Versionen 2A und 2B nicht gemischt verwendet werden.

Eine wichtige Besonderheit des Gruppentyps 2 ist das Text-A/B-Flag im zweiten Block. Es gibt zwei Fälle:

- Stellt der Empfänger einen Wechsel des Flags für ein gegebenes Textsegment fest (von binär „0“ zu binär „1“ oder umgekehrt), muss die gesamte Radiotextanzeige gelöscht werden, und die neu empfangenen Radiotext-Nachrichtensegmente müssen angezeigt werden;
- stellt der Empfänger keinen Flagwechsel fest, müssen die empfangenen Textsegmente oder Zeichen in die vorhandene angezeigte Nachricht hineingeschrieben werden, wobei Segmente oder Zeichen, für die noch kein neuerer Stand empfangen wurde, unverändert bleiben müssen.

Wenn diese Anwendung genutzt wird, um eine 32-Zeichen-Nachricht zu senden, müssen mindestens drei Gruppen des Typs 2A oder mindestens sechs Gruppen des Typs 2B alle zwei Sekunden übertragen werden.

Erfahrungsgemäß sollten alle Radiotext-Nachrichten mindestens zweimal gesendet werden, um die Empfangszuverlässigkeit zu erhöhen.

ANMERKUNG 2 Radiotext wird mit 8-Bit-Zeichen übertragen, wie in den 8-Bit-Codetabellen E.1 in Anhang E festgelegt. Das höchstwertige Bit (b_7) jedes Zeichens wird zuerst übertragen.

ANMERKUNG 3 Die Adressen der Zeichen sind in der Anzeige von links nach rechts ansteigend.

6.1.5.4 Gruppentyp 3A: Anwendungskennung für Offene Daten

Bild 18 zeigt das Format des Gruppentyps 3A. Diese Gruppen werden benutzt, um bei einer RDS-Übertragung die Art der Offenen Datenanwendung (ODA) zu kennzeichnen (siehe 6.1.4).

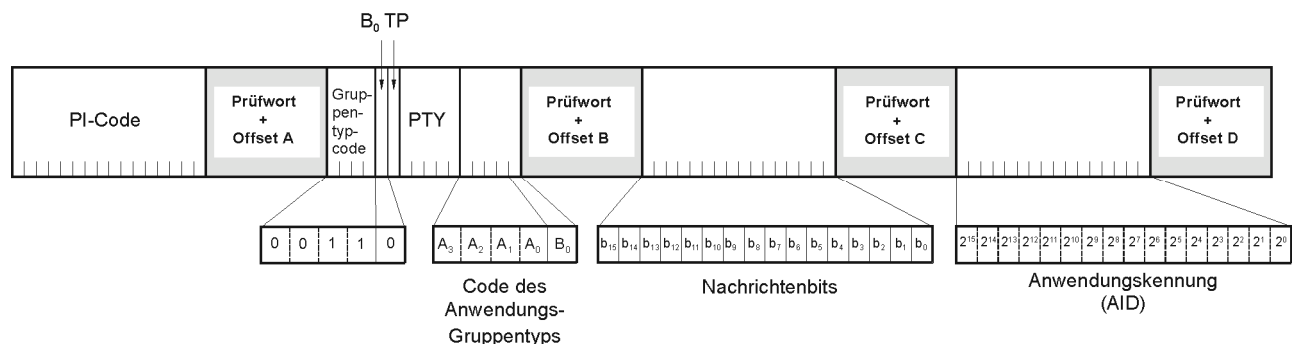


Bild 18 – Anwendungskennung für Offene Daten, Gruppentyp 3A

In den 3A-Gruppen wird für den Empfänger die Information übertragen, welche Art von Offenen Daten in dieser Sendung übertragen werden und in welchen Gruppen sie zu finden sind. Der Gruppentyp 3A enthält 3 Elemente: den Code des Anwendungs-Gruppentyps, der benutzt wird, 16 Nachrichtenbits für die eigentliche ODA sowie den Anwendungskennungscode (AID). Anwendungsarten, in denen sowohl Gruppen vom Typ A als auch vom Typ B laufend verwendet werden, sind mit 2 Gruppen vom Gruppentyp 3A gekennzeichnet.

Der Code des Anwendungs-Gruppentyps zeigt an, in welchem Gruppentyp bei dieser Sendung eine Anwendung der Offenen Datenübertragung (ODA) enthalten ist. Die Tabelle 6 gibt die zugelassenen Gruppentypen an. Die Zuweisung der Bits entspricht Bild 9: 4 Bits für den Code des Gruppentyps und 1 Bit für die Version. Zwei Sonderbedingungen sind zu beachten: 00000 – in der zugehörigen Gruppe nicht vorhanden – und 11111 – zeitweiliger Datenausfall – (Status RDS-Coder), was bedeutet, dass die Daten, die am Eingang des

Coders stehen, nicht gesendet werden können. Der AID sagt aus, welche Softwareverwaltung im Empfänger benutzt werden muss.

Damit wird Information ergänzt, die im Gruppentyp 1A übertragen wird, und dies ergibt eine Möglichkeit, andere Gruppentypen, die in dieser Norm für EWS, IH, RP und TMC spezifiziert sind, für andere Zwecke zu nutzen, falls diese Anwendungen nicht benutzt werden. Durch dieses Verfahren der Zuweisung und Definition von Anwendungen für Offene Daten in RDS-Sendungen können ODA frei eingeschoben und wieder herausgenommen werden, ohne die Veröffentlichung neuer Normen abwarten zu müssen.

Für jeden Gruppentyp, der durch den Code des Anwendungs-Gruppentyps in einer laufenden Sendung adressiert wird, kann nur eine Anwendung als derzeitiger Nutzer des Kanals gekennzeichnet werden.

Der AID-Code 0x0000 kann gesendet werden, um anzuzeigen, dass der entsprechende Gruppentyp hier für die in dieser Norm spezifizierte normale Anwendung benutzt wird. Die AID-Codes 0x0001 bis 0xFFFF (Hex) kennzeichnen die im ODA-Verzeichnis aufgeführten Anwendungen.

Das ODA-Spezifikations-Verzeichnis, zusammen mit einem speziellen AID-Code, definiert die Verwendung der Gruppen vom Typ A oder vom Typ B folgendermaßen:

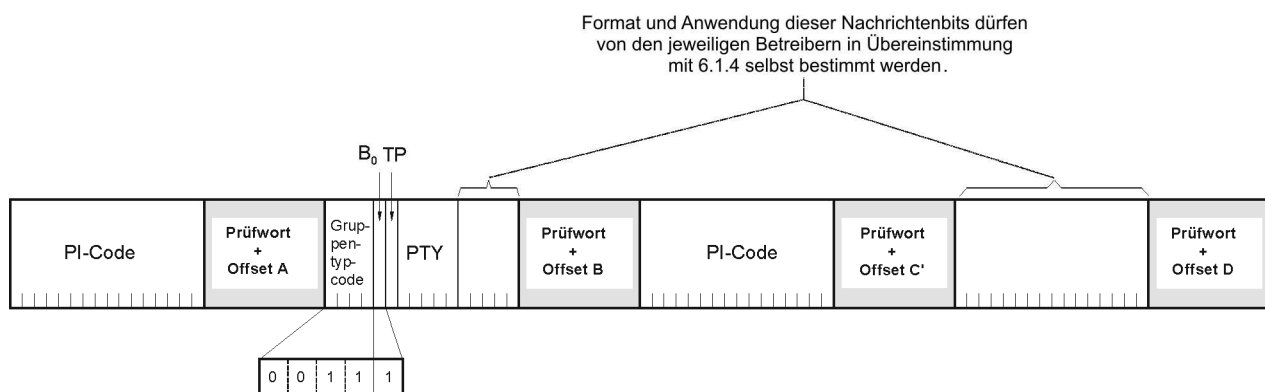
- nur Gruppen vom Typ A (Modus 1.1)
- nur Gruppen vom Typ B (Modus 1.2)
- Gruppen der Typen A und B alternativ (Modus 2)
- Gruppen der Typen A und B gemischt (Modus 3)

Es ist zu beachten, dass das ODA-Spezifikations-Verzeichnis die jeweils zu benutzenden Gruppen der Typen A oder B nicht spezifizieren darf, da diese in jeder Sendung durch die 3A-Gruppe zugewiesen werden.

Die AID-Kennung zeigt an, dass im Augenblick eine spezielle ODA auf der Sendung läuft. Jede Anwendung hat ihre eigenen Bedingungen bezüglich der Übertragung der zugehörigen AID, sowohl für die Wiederholungsrate als auch für den Zeitablauf. Diese Bedingungen müssen in der zugehörigen ODA-Spezifikation erläutert werden. Die Spezifikation muss auch die Anforderungen erläutern für die Erkennung, wann eine Anwendung anläuft oder wenn die Benutzung einer Gruppe eines speziellen Typs beendet wird. Es ist möglich, dass bei einigen Anwendungen eine derartige Kennzeichnung nicht durchführbar ist.

6.1.5.5 Gruppentyp 3B: Offene Datenanwendungen

Bild 19 zeigt das Format der 3B-Gruppen. Diese Gruppen sind für Offene Daten anwendbar (siehe 6.1.4).

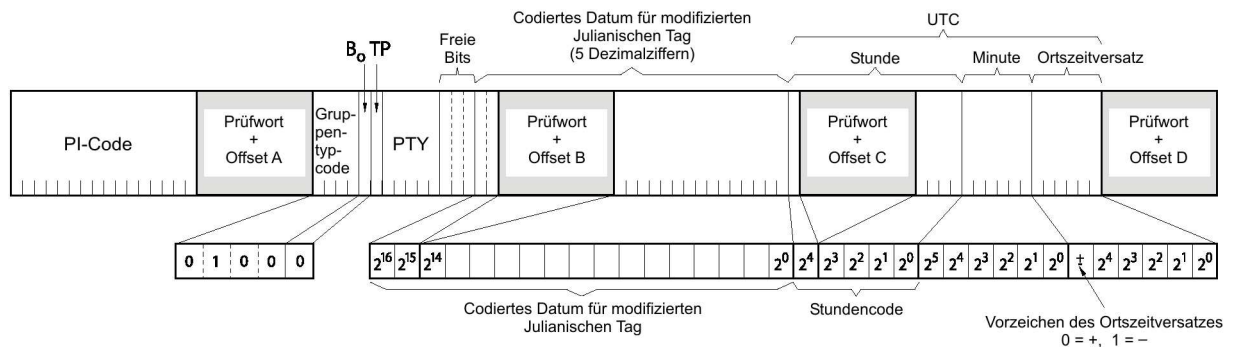


6.1.5.6 Gruppentyp 4A: Zeitsignal

Das gesendete Zeitsignal (CT) muss korrekt auf UTC plus Ortszeitversatz gesetzt sein, andernfalls müssen die gesendeten CT-Codes auf „0“ gesetzt werden.

Bild 20 zeigt das Gruppenformat des Typs 4A.

Wenn diese Anwendung genutzt wird, dann wird je Minute eine Gruppe des Typs 4A übertragen.



ANMERKUNG 1 Die Ortszeit setzt sich zusammen aus der Koordinierten Universalzeit (UTC) und dem örtlichen Zeitversatz.

ANMERKUNG 2 Der örtliche Zeitversatz wird ausgedrückt in Vielfachen von Halbstunden innerhalb des Bereichs von -15,5 Stunden bis +15,5 Stunden und ist als 6-Bit-Binärszahl codiert. Null = positive Verschiebung (östlich des Längengrades null) und Eins = negative Verschiebung (westlich des Längengrades null).

ANMERKUNG 3 Die Information bezieht sich auf den Zeitabschnitt unmittelbar nach dem Beginn der nächsten Gruppe.

ANMERKUNG 4 Die Zeitsignalgruppe wird so eingefügt, dass der Wechsel von einer Minute zur nächsten innerhalb $\pm 0,1$ Sekunden bezogen auf das Ende der Zeitsignalgruppe eintritt.

ANMERKUNG 5 Minuten werden als binäre 6-Bit-Zahl im Bereich 0 bis 59 codiert. Die übrigen Codes werden nicht verwendet.

ANMERKUNG 6 Stunden werden als binäre 5-Bit-Zahl im Bereich 0 bis 23 codiert. Die restlichen Codes werden nicht verwendet.

ANMERKUNG 7 Das Datum wird in Form des Modifizierten Julianischen Tages (MJD) ausgedrückt und als binäre 17-Bit-Zahl im Bereich 0 bis 99999 codiert. Einfache Umrechnungsgleichungen für Monat und Tag oder Kalenderwoche und Wochentag sind in Anhang G angegeben. Es ist zu beachten, dass das Datum des Modifizierten Julianischen Tages sich um Mitternacht nach UTC und nicht um Mitternacht nach Ortszeit ändert.

ANMERKUNG 8 Das genaue Zeitsignal (CT) auf der Basis der UTC zusammen mit dem örtlichen Zeitversatz muss bei Sendungen übertragen werden, bei denen gleichzeitig TMC und/oder Personenruf angewendet werden.

Bild 20 – Übertragung des Zeitsignals – Gruppentyp 4A

6.1.5.7 Gruppentyp 4B: Offene Datenanwendungen

Bild 21 zeigt das Format des Gruppentyps 4B. Diese Gruppen dürfen für die Anwendung der Offenen Daten verwendet werden, siehe 6.1.4.

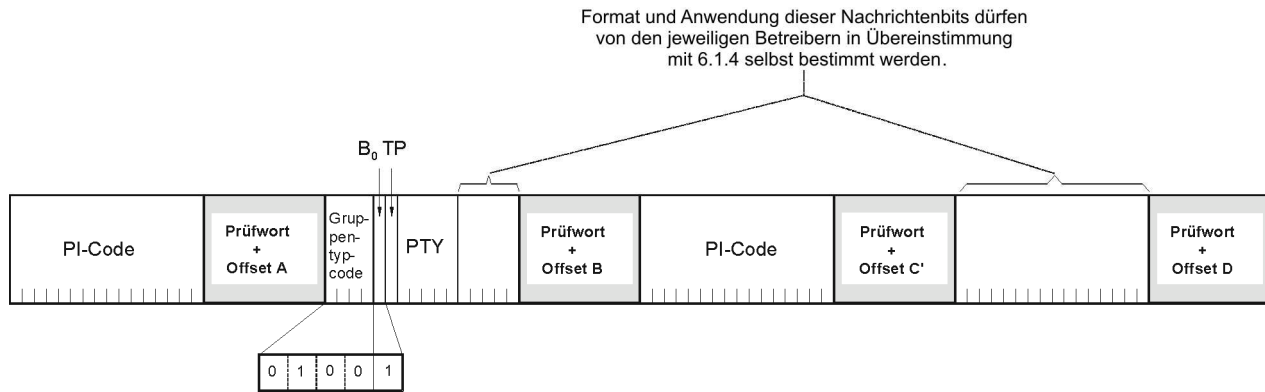


Bild 21 – Offene Daten, Gruppentyp 4B

6.1.5.8 Gruppentyp 5: Transparente Datenkanäle oder ODA

Bild 22 zeigt das Gruppenformat des Typs 5A und Bild 23 das des Typs 5B bei Verwendung für TDC. Bei Verwendung für ODA siehe 6.1.4.2.

Der 5-Bit-Adressencode im zweiten Block kennzeichnet die „Kanalnummer“ (von 32 möglichen), an die die Daten in Block 3 (nur Version A) und 4 adressiert sind. Im Gegensatz zu dem fest formatierten Radiotext im Gruppentyp 2 können mit diesen Kanälen Nachrichten beliebiger Länge und Formate gesendet werden. Steuerzeichen für die Anzeige (wie Zeilenvorschub und Wagenrücklauf) werden natürlich im Datenstrom mit-gesendet.

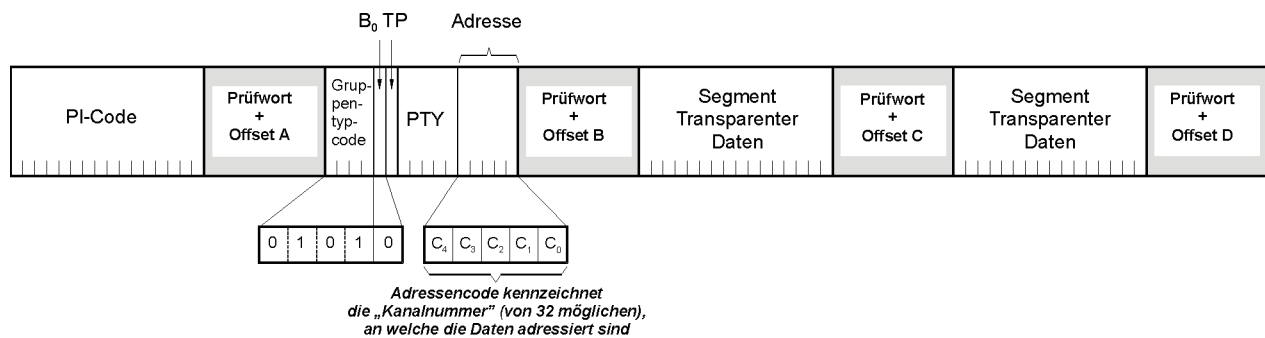


Bild 22 – Transparente Datenkanäle – Gruppentyp 5A

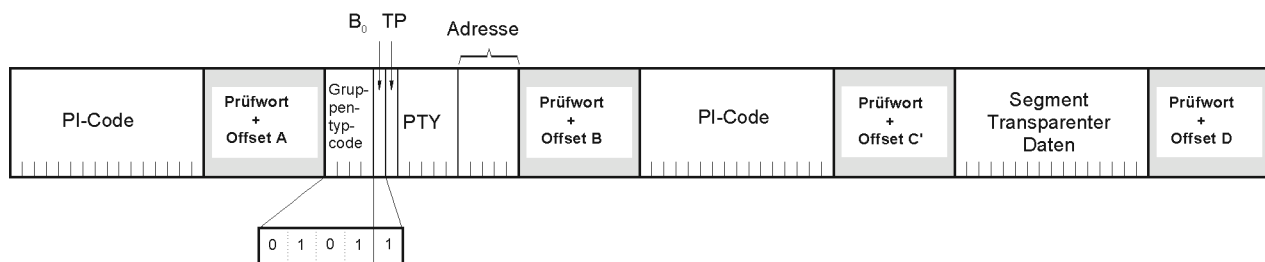


Bild 23 – Transparente Datenkanäle – Gruppentyp 5B

Diese Kanäle dürfen dazu verwendet werden, alphanumerische Zeichen oder anderen Text (einschließlich Mosaikgraphik) zu senden oder Computerprogramme und ähnliche Daten zu übertragen, die nicht für eine Anzeige gedacht sind. Einzelheiten der Ausführung der letztgenannten Anwendungsmöglichkeiten sind gesondert festzulegen.

Die Wiederholrate dieser Gruppentypen dürfen jeweils passend zur verfügbaren Kanalkapazität und passend zur Anwendung gewählt werden.

6.1.5.9 Gruppentyp 6: Rundfunkinterne Informationen oder ODA

Bild 24 zeigt das Gruppenformat des Typs 6A und das des Typs 6B bei Anwendung für IH. Bei Anwendung für ODA siehe 6.1.4.2. Der Inhalt der nicht festgelegten Bits in diesen Gruppen darf von der Rundfunkanstalt selbst bestimmt werden.

Rundfunkempfänger müssen die in diesen Gruppen codierten rundfunkinternen Informationen ignorieren. Die Wiederholrate dieser Gruppentypen darf jeweils passend zur verfügbaren Kanalkapazität und passend zur Anwendung gewählt werden.

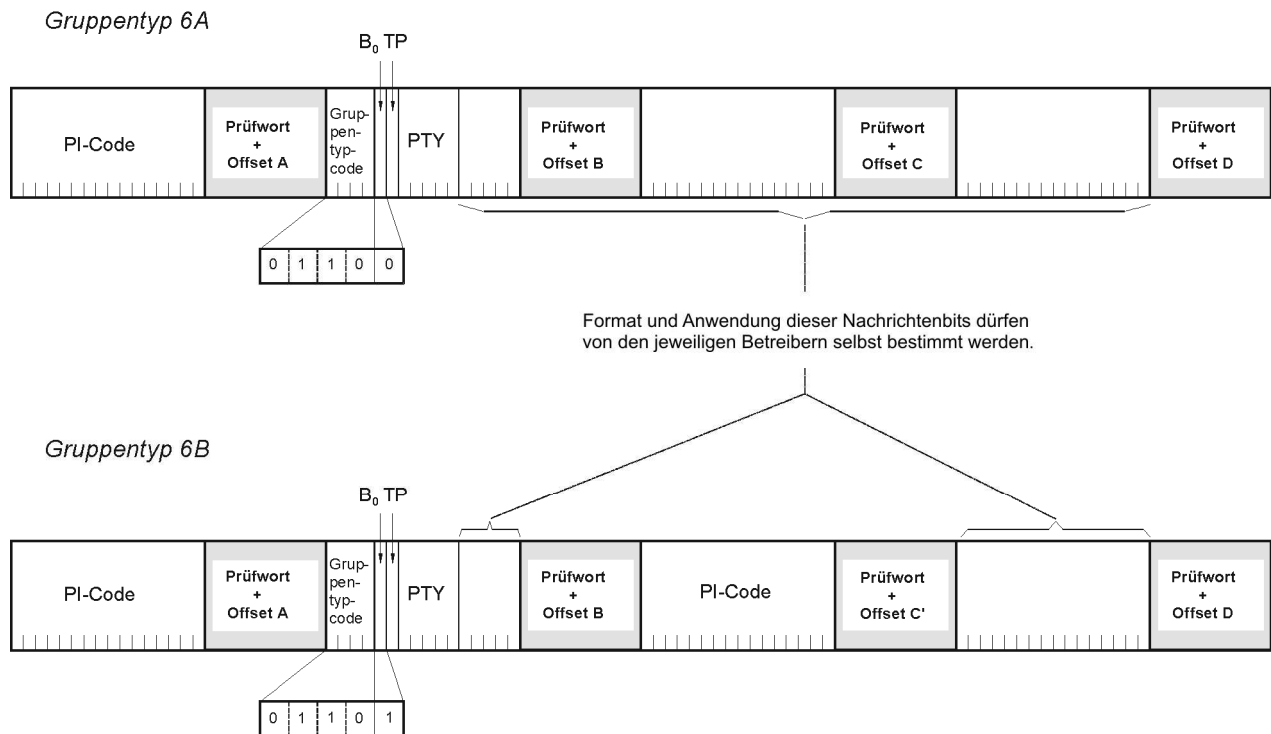


Bild 24 – Rundfunkinterne Informationen – Gruppentyp 6A und Gruppentyp 6B

6.1.5.10 Gruppentyp 7A: Personenruf oder ODA

Bild 25 zeigt das Gruppenformat des Typs 7A bei Anwendung für Personenruf. Bei Anwendung für ODA siehe 6.1.4. Die Spezifikation des betreffenden Protokolls, das auch die Gruppen 1A, 4A und 13A benutzt, ist in Anhang M beschrieben.

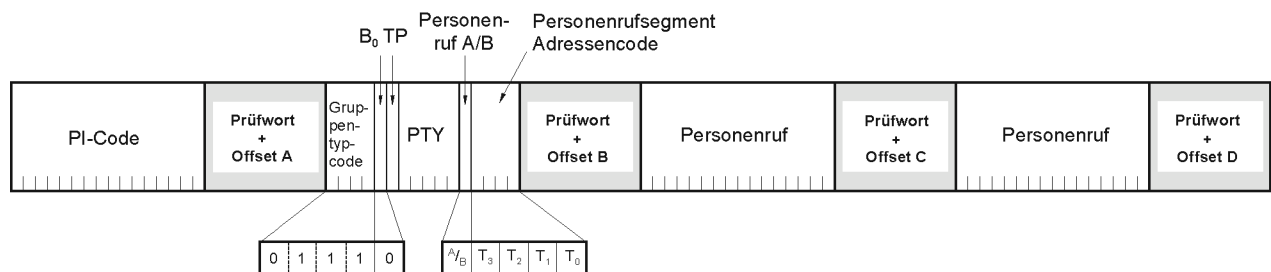


Bild 25 – Personenruf – Gruppentyp 7A

6.1.5.11 Gruppentyp 7B: Offene Datenanwendungen

Bild 26 zeigt das Gruppenformat des Typs 7B. Diese Gruppen können für Offene Daten benutzt werden (siehe 6.1.4).

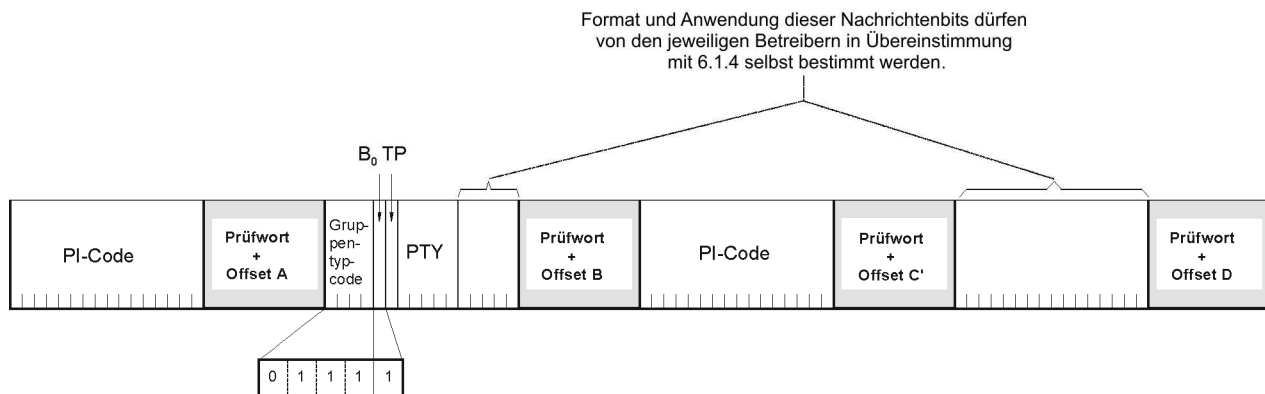


Bild 26 – Gruppentyp 7B

6.1.5.12 Gruppentyp 8: Digitale Verkehrsinformation oder ODA

Bild 27 zeigt das Format des Gruppentyps 8A, meistverwendet für den nach ISO festgelegten ODA-TMC (digitale Verkehrsinformation). TMC hat die AID 0xCD46 oder 0xCD47, siehe 6.1.5.4. Diese Gruppe führt die TMC-Nachrichten und bestimmte TMC-Dienst- und -Verwaltungsinformationen. Zusätzlich zu dem von allen ODA geforderten Gruppentyp 3A sind für TMC auch die Anwendung der Gruppentypen 4A (CT) erforderlich. Die Codierung von TMC als eine ODA, bei der das ALERT-C-Protokoll verwendet wird, ist in der Normenreihe ISO TS 14816 festgelegt (siehe Abschnitt 2). Der Gruppentyp 8A darf für jede weitere ODA verwendet werden, sofern er nicht für TMC verwendet wird (siehe 6.1.4).

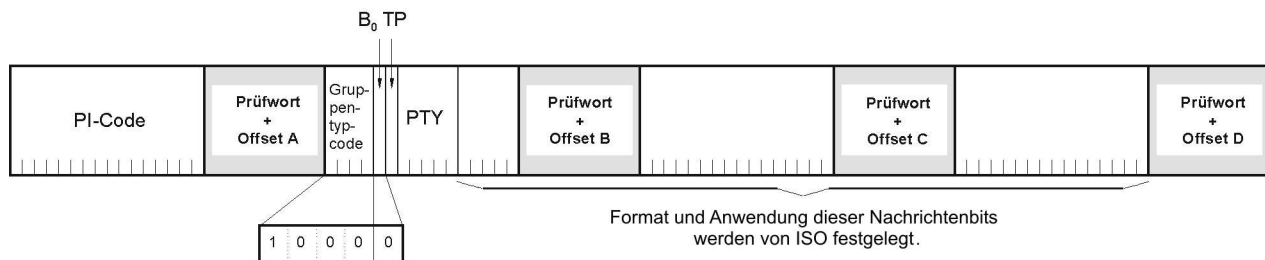


Bild 27 – Digitale Verkehrsinformation, Gruppentyp 8A

Bild 28 zeigt das Format des Gruppentyps 8B. Diese Gruppen können für Offene Daten verwendet werden (siehe 6.1.4) und werden für TMC nicht benutzt.

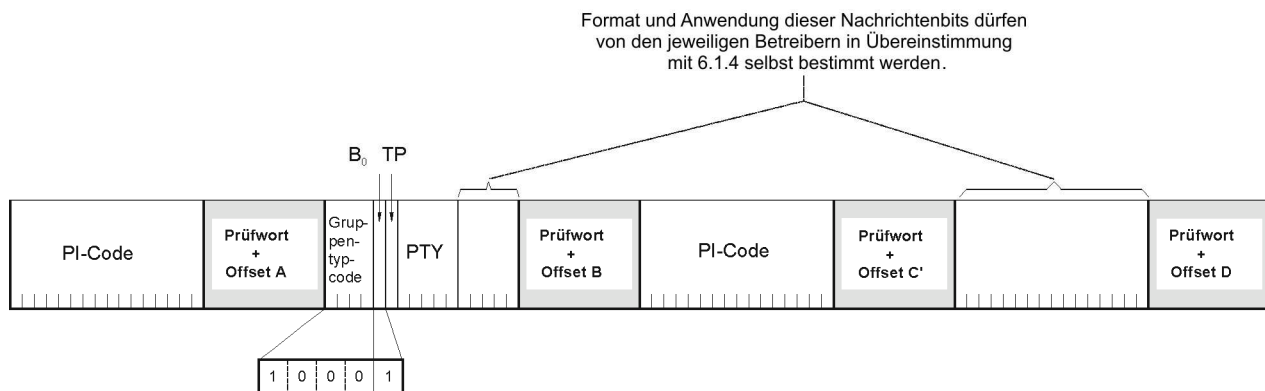


Bild 28 – Offene Daten, Gruppentyp 8B

6.1.5.13 Gruppentyp 9: Notfall-Warnsysteme (EWS) oder ODA

Diese Gruppen werden sehr selten übertragen, ausgenommen bei Eintritt eines Notfalls oder wenn Prüfübertragungen erforderlich sind. Bild 29 zeigt das Format des Gruppentyps 9A bei Verwendung für EWS. Bei Verwendung für ODA siehe 6.1.4.2.

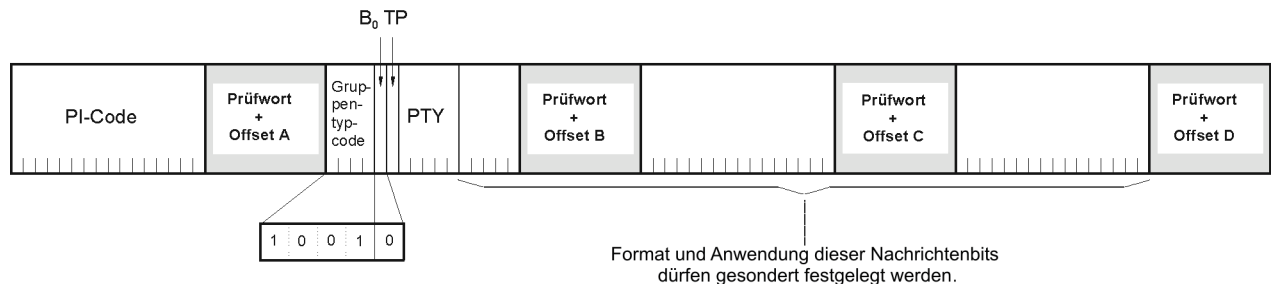


Bild 29 – Zuweisung der EWS-Nachrichtenbits – Gruppentyp 9A

Format und Anwendung der für EWS-Informationen zugewiesenen Bits darf von jedem Land selbst festgelegt werden. Wenn EWS implementiert ist, muss jedoch in Gruppentyp 1A die ECC-Kennung übertragen werden.

Bild 30 zeigt das Format des Gruppentyps 9B. Diese Gruppen können für Offene Daten verwendet werden, siehe 6.1.4.

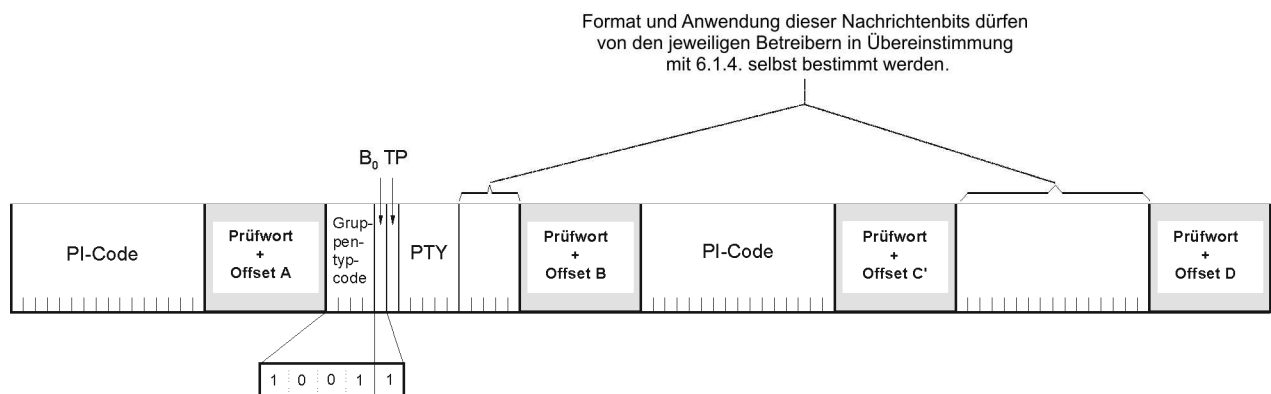
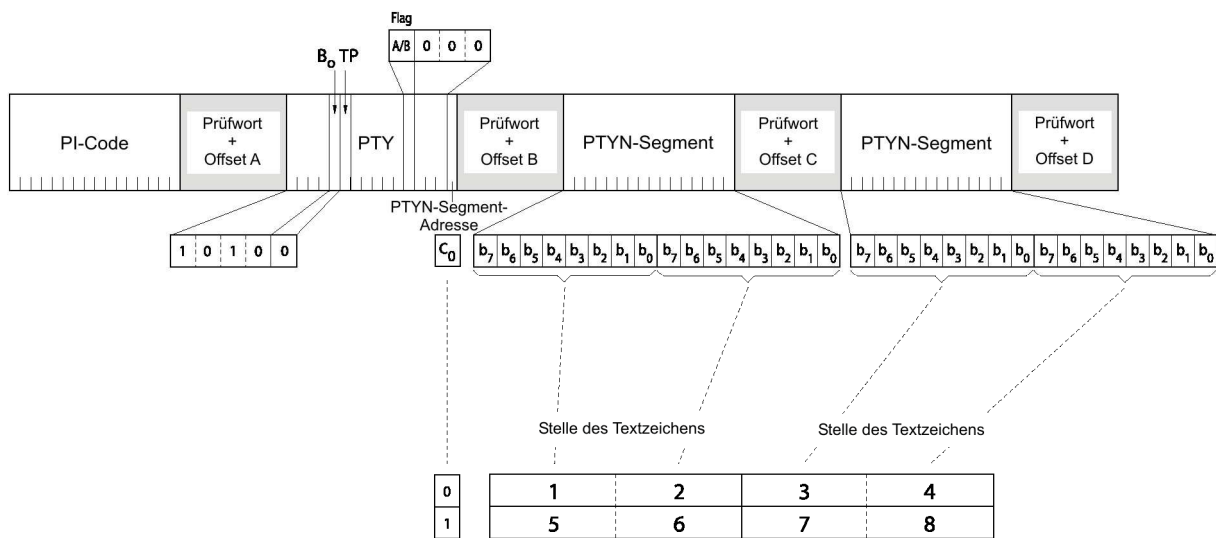


Bild 30 – Offene Daten – Gruppentyp 9B

6.1.5.14 Gruppentyp 10: Name der Programmart (Gruppentyp 10A) und Offene Daten (Gruppentyp 10B)

Bild 31 zeigt das Format des Gruppentyps 10A bei Verwendung für PTYN.

Mit Hilfe des Gruppentyps 10A kann die Programmartkennung erweitert werden, z. B. bei Verwendung der PTY-Kennung 4: SPORT, das Programm könnte mit Hilfe der PTYN-Zusatzbezeichnung FUSSBALL genauer beschrieben werden. PTYN darf nur benutzt werden, um die Information über die Programmart zu erweitern, sie darf jedoch nicht für durchlaufende (sequentielle) Informationen verwendet werden.



ANMERKUNG 1 Das A/B-Flag wird geschaltet, wenn der übertragene PTYN wechselt.

ANMERKUNG 2 Der Name der Programart (PTYN) wird für die Anzeige mit 8 Zeichen übertragen, die in den 8-Bit-Codetabellen E.1 definiert sind. Für jeden PTYN sind 8 Zeichen einschließlich der Leerzeichen erlaubt. Sie werden in jeder Gruppe vom Typ 10A als 4-Zeichen-Segmente übertragen. Die Lage dieser Segmente in der Anzeige ergibt sich aus dem Adressbit C_0 in Block 2. Die Adressierung der Zeichen verläuft ansteigend von links nach rechts auf der Anzeige. Das höchstwertigste Bit (b_7) jedes Zeichens wird als erstes übertragen.

Bild 31 – Name der Programart PTYN, Gruppentyp 10A

Bild 32 zeigt das Format des Gruppentyps 10B, der für ODA verwendet wird, siehe 6.1.4.2.

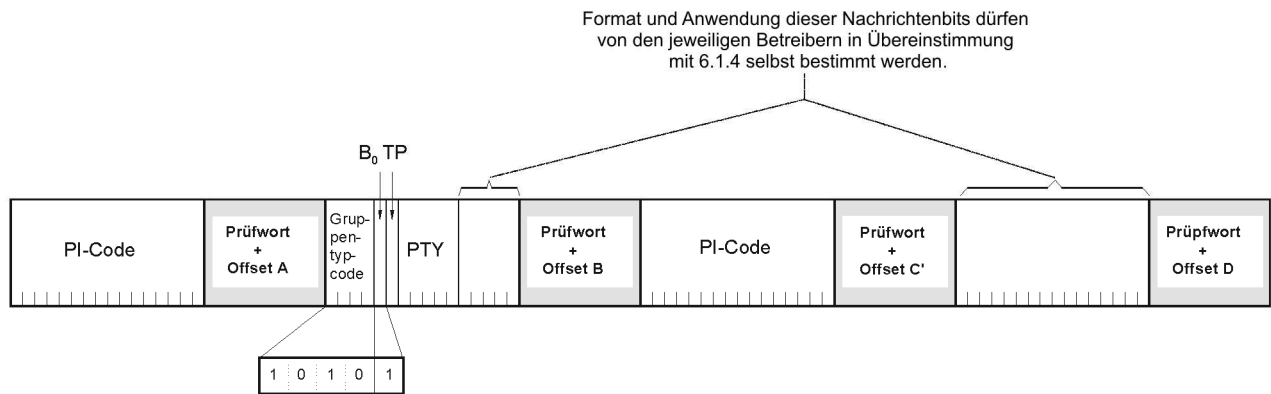
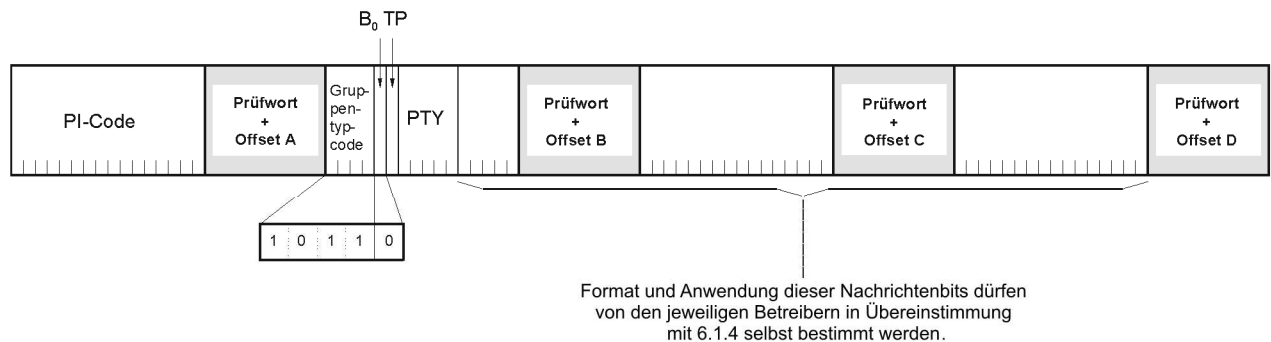


Bild 32 – Offene Daten – Gruppentyp 10B

6.1.5.15 Gruppentyp 11: Offene Datenanwendungen

Bild 33 zeigt das Format der Gruppentypen 11A und 11B. Diese Gruppen dürfen für Offene Daten verwendet werden (siehe 6.1.4).

Gruppentyp 11A



Gruppentyp 11B

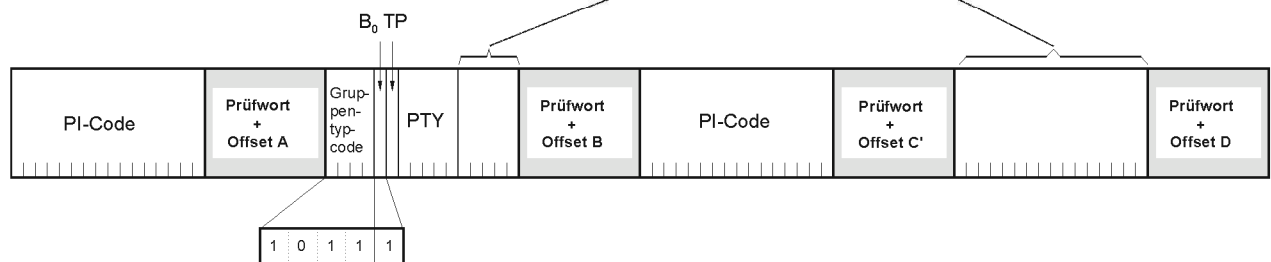
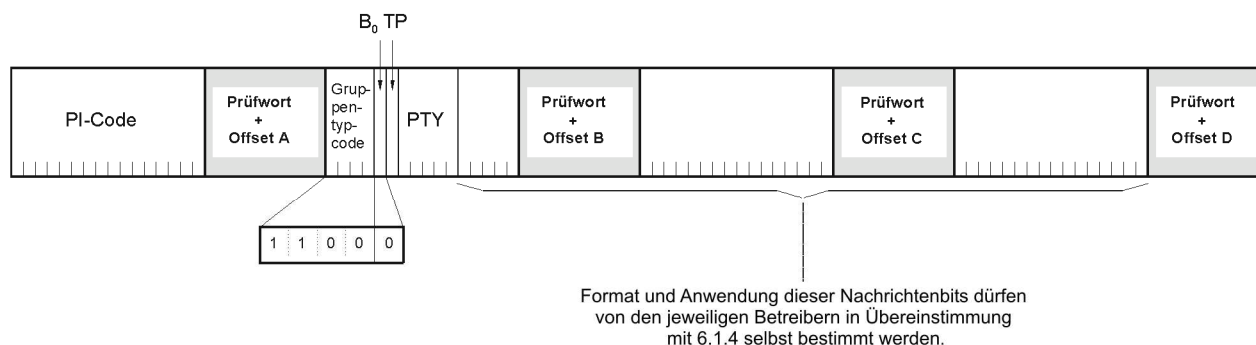


Bild 33 – Offene Daten – Gruppentypen 11A und 11B

6.1.5.16 Gruppentyp 12: Offene Datenanwendungen

Bild 34 zeigt das Format der Gruppentypen 12A und 12B. Diese Gruppen dürfen für Offene Daten verwendet werden (siehe 6.1.4).

Gruppentyp 12A



Gruppentyp 12B

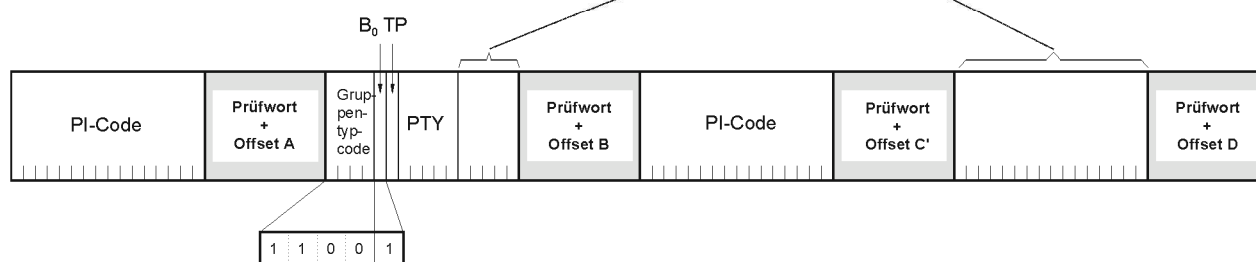


Bild 34 – Offene Daten – Gruppentypen 12A und 12B

6.1.5.17 Gruppentyp 13A: Erweiterter Personenruf oder ODA

Der Gruppentyp 13A wird benutzt, um Information über das Sendernetz und den Betriebsablauf des Personenrufs zu übertragen. Er dient hauptsächlich zur Verlängerung der Betriebsdauer der Batterien der Personrufempfänger.

Bild 35 zeigt das Format des Gruppentyps 13A. Diese Gruppen werden einmal oder zweimal zu Beginn jedes Rufintervalls gesendet (nach der 4A-Gruppe, am Anfang jeder Minute oder nach der ersten 1A-Gruppe am Anfang von jedem Intervall).

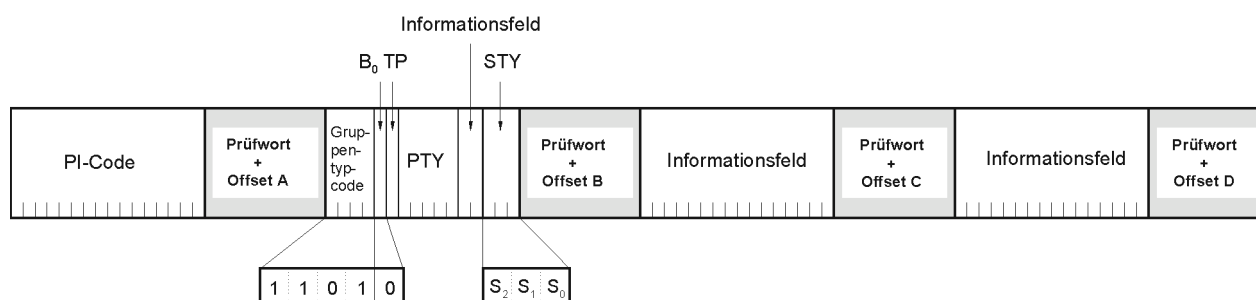


Bild 35 – Erweiterte Information für Personenruf – Gruppentyp 13A

Der STY-Code (3 Bits) kennzeichnet die verschiedenen Untergruppen des Typs 13A. Es gibt 8 verschiedene Untergruppen (siehe Tabelle 7).

Tabelle 7 – STY-Code

STY			Letzte Bits des dritten und vierten Blocks des Gruppentyps 13A
S ₂	S ₁	S ₀	
0	0	0	Adressen-Ankündigungsbits 24...0, wenn nur 25 Bits (eine Gruppe des Typ 13A) verwendet werden
0	0	1	Adressen-Ankündigungsbits 49...25, wenn 50 Bits (zwei Gruppen des Typs 13A) verwendet werden
0	1	0	Adressen-Ankündigungsbits 24...0, wenn 50 Bits (zwei Gruppen des Typs 13A) verwendet werden
0	1	1	reserviert für Mehrwertdienste
1	0	0	reserviert für zukünftige Anwendungen
...	...	...	...
1	1	1	reserviert für zukünftige Anwendungen

Die Spezifikation des zugehörigen Protokolls ist in Abschnitt M.3 angegeben.

Die Gruppen des Typs 13A können für ODA benutzt werden, falls sie nicht für Personenruf benutzt werden. Die Gruppenstruktur ist dann wie in 6.1.4.2 dargestellt.

6.1.5.18 Gruppentyp 13B: Offene Datenanwendungen

Bild 36 zeigt das Format des Gruppentyps 13B. Diese Gruppen dürfen für Offene Daten verwendet werden (siehe 6.1.4).

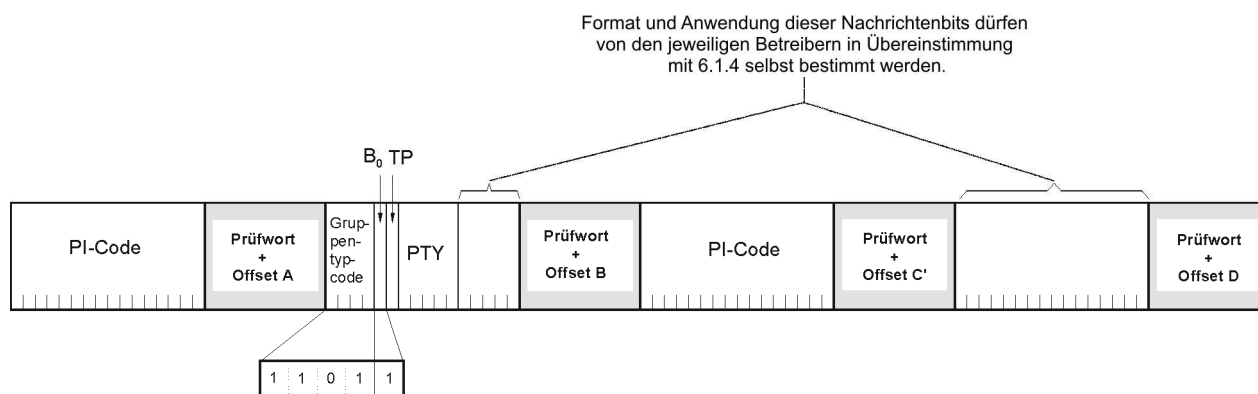


Bild 36 – Offene Daten – Gruppentyp 13B

6.1.5.19 Gruppentyp 14: Erweiterte Informationen über andere Programme

Die Bilder 37 und 38 zeigen das Gruppenformat des Typs 14A und das des Typs 14B. Diese Gruppen werden übertragen, wenn Erweiterte Informationen über andere Programme (EON) ausgesendet werden. Die Spezifikation des betreffenden Protokolls ist in 6.2.1.8 enthalten.

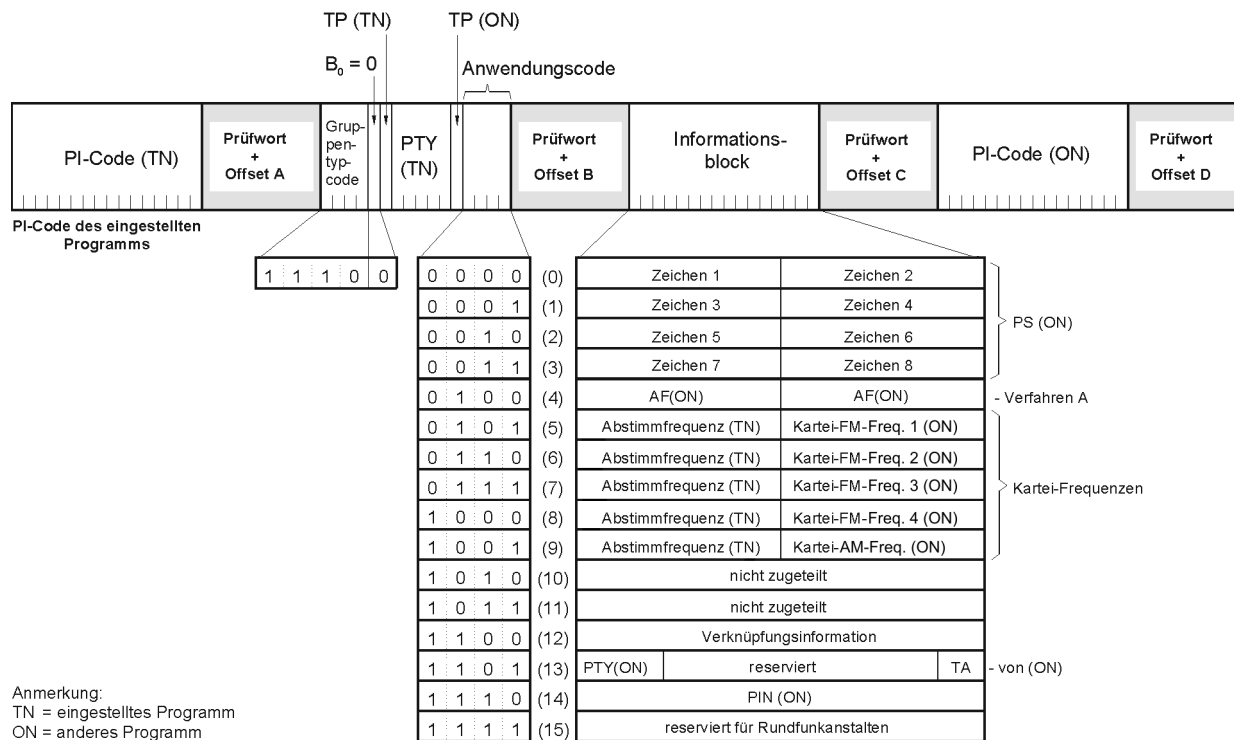
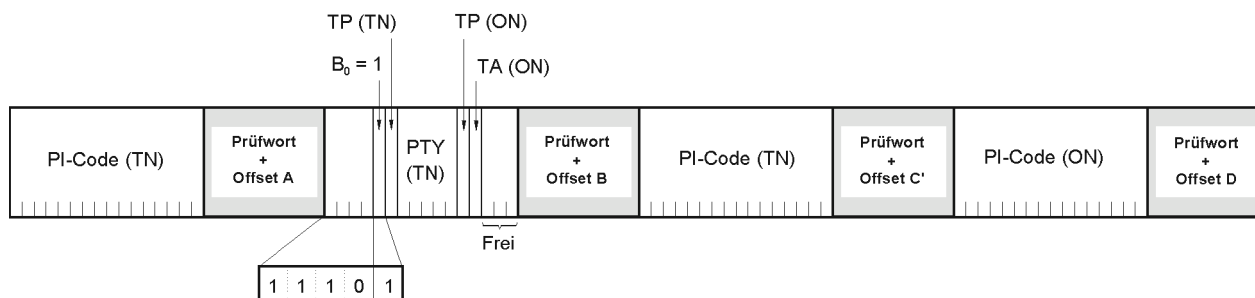


Bild 37 – Erweiterte Informationen über andere Programmketten – Gruppentyp 14A



ANMERKUNG 1 PTY (Ein/Wetter/Alarm) (siehe 6.2.1.8.3)

	b_2	b_1	Status
Default	0	0	Aus
Neu	0	1	Ein
Wetter	1	0	Ein
Alarm	1	1	Ein

Bild 38 – Erweiterte Informationen über andere Programmketten – Gruppentyp 14B

6.1.5.20 Gruppentyp 15A: Offene Datenanwendungen

Der Gruppentyp 15A darf für Offene Daten verwendet werden und seine Gruppenstruktur ist in Bild 39 dargestellt.

Gruppentyp 15A

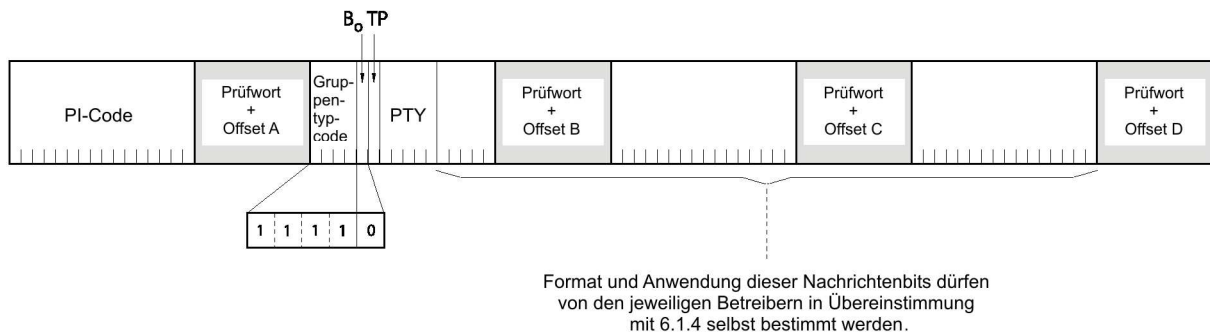


Bild 39 – Offene Daten – Gruppentyp 15A

6.1.5.21 Gruppentyp 15B: Schnelle Abstimm- und Schaltinformation

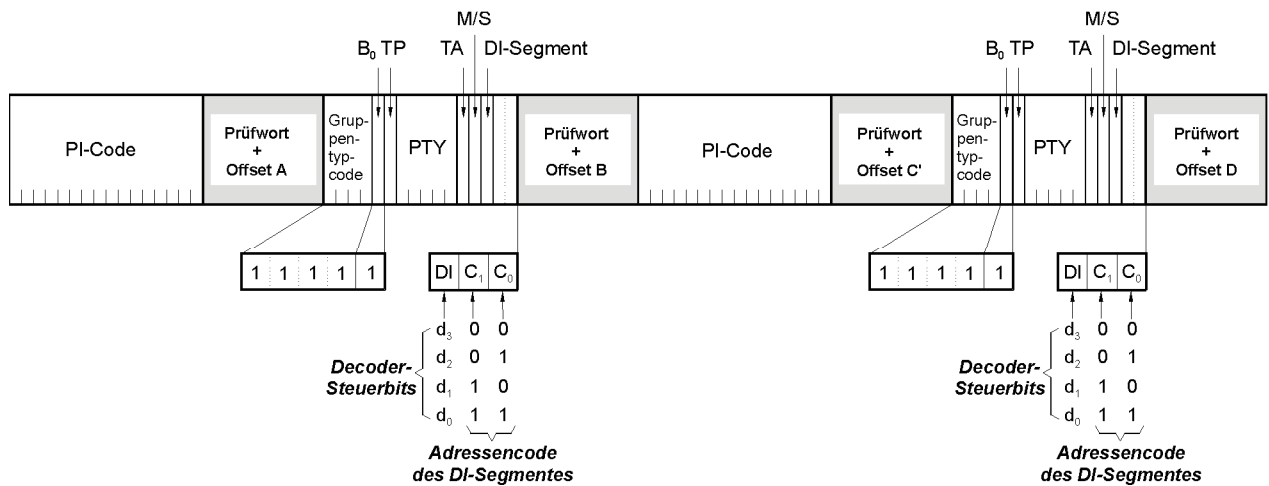


Bild 40 – Schnelle Abstimm- und Schaltinformation – Gruppentyp 15B

Wenn Gruppen dieses Typs gesendet werden, darf die Wiederholrate passend zur Anwendung und der verfügbaren Kanalkapazität gewählt werden.

ANMERKUNG 1 Für Einzelheiten zu Programmkennung (PI), Programmart (PTY) und Verkehrsfunkkennung (TP) siehe 6.2.1 und Anhänge D und F.

ANMERKUNG 2 TA = Verkehrsdurchsagekennung (1 Bit), siehe 6.2.1.3.

ANMERKUNG 3 MS = Musik/Sprache-Kennung (1 Bit), siehe 6.2.1.4.

ANMERKUNG 4 DI = Decodersteuerung (4 Bits), siehe 6.2.1.5. Dieser Code wird gesendet als Einzelbit in jeder Gruppe vom Typ 15B. Die Lage dieser Bits im DI-Codewort wird definiert durch den Adressencode des Segmentes DI (C1 und C0). Demzufolge ist in einer Gruppe mit C1C0 = „00“ das DI-Bit d₃. Diese Codes werden mit dem höchstwertigsten Bit (d₃) am Anfang übertragen.

6.2 Codierung der Informationen

Abschnitt 7 enthält eine Übersicht und die Benennungen der Radio-Daten-Anwendungen und erklärt außerdem die erwarteten Funktionen von handelsüblichen Empfängern auf verschiedene Codes.

6.2.1 Codierung der Steuerinformationen

6.2.1.1 Codierung der Programmkennung (PI) und der erweiterten Länderkennung (ECC)

Das Codierungsmodell für die Programmkennung und der erweiterten Länderkennung bei Radio-Daten-Übertragungen ist in Anhang D angegeben.

6.2.1.2 Codierung der Programmartkennung (PTY)

Die Anwendungen des 5-Bit-Codes für die Programmartkennung sind in Anhang F festgelegt. Die PTY-Codes 30 und 31 sind Steuerfunktionen für handelsübliche Geräte (siehe Anhang F).

6.2.1.3 Codierung der Verkehrsfunkkennung (TP) und der Verkehrsdurchsagekennung (TA)

Die folgende Codierung (siehe Tabelle 8) ist zu verwenden:

Tabelle 8 – Codes für Verkehrsfunkkennung (TP) und Verkehrsdurchsagekennung (TA)

Code der Verkehrsfunkkennung (TP)	Code der Verkehrsdurchsagekennung (TA)	Anwendungen
0	0	Dieses Programm überträgt weder Verkehrsdurchsagen, noch verweist es über EON auf Programme, die Verkehrsdurchsagen übertragen.
0	1	Dieses Programm überträgt EON-Informationen über ein anderes Programm mit Verkehrsdurchsagen.
1	0	Dieses Programm überträgt Verkehrsdurchsagen, aber zurzeit wird keine gesendet. Es kann auch EON-Informationen über andere Verkehrsdurchsagen enthalten.
1	1	Dieses Programm sendet zurzeit eine Verkehrsdurchsage.

6.2.1.4 Codierung der Musik/Sprache-Kennung (MS)

Dies ist ein 1-Bit-Code. Eine „0“ zeigt an, dass zurzeit Sprache gesendet wird, und eine „1“, dass zurzeit Musik gesendet wird. Wenn die Rundfunkanstalt diese Anwendung nicht nutzt, wird das Bit auf „1“ gesetzt.

6.2.1.5 Codierung der Decodersteuerung (DI) und der dynamischen PTY-Anzeige (PTYI)

Dieser 4-Bit-Code kann dazu verwendet werden, verschiedene Betriebsarten zu kennzeichnen, d. h. einzelne Decoder ein- oder auszuschalten, sowie um anzuzeigen, ob die PTY-Codes in der Sendung geschaltet werden.

Tabelle 9 – Bedeutung der Bits d_0 bis d_3

Zustand	Bedeutung
Bit d_0 auf 0	mono
Bit d_0 auf 1	stereo
Bit d_1 auf 0	nicht Kunstkopf
Bit d_1 auf 1	Kunstkopf
Bit d_2 auf 0	nicht komprimiert

Zustand	Bedeutung
Bit d_2 auf 1	komprimiert
Bit d_3 auf 0	statische PTY
Bit d_3 auf 1	zeigt an, dass der PTY-Code auf dem eingestellten Programm oder einem Dienst mit Querverweis über EON Variante 13 dynamisch geschaltet wird

6.2.1.6 Codierung der Alternativ-Frequenzen (AF)

6.2.1.6.1 AF-Codetabellen

In den folgenden Tabellen stellt jeder 8-Bit-Binärkode eine Trägerfrequenz dar oder hat eine spezielle Bedeutung, wie in Tabellen 10, 11 und 12 dargestellt.

Tabelle 10 – Codetabelle für FM-Frequenzen

Nummer	Binärkode	Trägerfrequenz
0	0000 0000	nicht verwenden
1	0000 0001	87,6 MHz
2	0000 0010	87,7 MHz
:	:	:
:	:	:
204	1100 1100	107,9 MHz

Tabelle 11 – Tabelle der Codes mit spezieller Bedeutung

Nummer	Binärkode	Spezielle Bedeutung
0	0000 0000	darf nicht benutzt werden
205	1100 1101	Füllcode
206	1100 1110	nicht zugeteilt
:	:	:
223	1101 1111	nicht zugeteilt
224	1110 0000	keine AF vorhanden
225	1110 0001	1 AF folgt
:	:	:
249	1111 1001	25 AFs folgen
250	1111 1010	eine LW/MW-Frequenz folgt
251	1111 1011	nicht zugeteilt
:	:	:
255	1111 1111	nicht zugeteilt

Tabelle 12 – Codetabellen nach ITU-Regionen

Tabelle 12a – Codetabelle für LW/MW-Frequenzen für die ITU-Regionen 1 und 3 (9-kHz-Kanalraster)

Nummer	Binärcode	Trägerfrequenz
LW 1	0000 0001	153 kHz
⋮	⋮	⋮
15	0000 1111	279 kHz
MW 16	0001 0000	531 kHz
⋮	⋮	⋮
135	1000 0111	1 602 kHz

Tabelle 12b – Codetabelle für MW-Frequenzen für die ITU-Region 2 (10-kHz-Kanalraster)

Nummer	Binärcode	Trägerfrequenz
MW 16	0001 0000	530 kHz
⋮	⋮	⋮
124	0111 1100	1 610 kHz

6.2.1.6.2 Verwendung der Alternativ-Frequenzen in Gruppentyp 0A

Eine gewisse Anzahl von Alternativ-Frequenzen muss gesendet werden, um den automatischen Abstimmvorgang zu erleichtern. Im Idealfall darf die AF nur aus Frequenzen benachbarter Sender oder Relaissender bestehen. Für die Übertragung der AFs sind zwei Verfahren möglich. AF-Verfahren A wird benutzt für Listen bis zu einer Anzahl von 25 AF, Verfahren B für größere Listen. AF-Verfahren B wird auch benutzt, wenn es nötig ist, Frequenzen in artverwandten Programmen zu kennzeichnen.

6.2.1.6.3 AF-Verfahren A

In Block 3 jeder Gruppe des Typs 0A werden 2 AF-Codes übertragen. Das erste Byte in der gesendeten Liste (Codes 224 bis 249) gibt die Anzahl der Frequenzen in dieser Liste an. Diese Liste enthält auch die Frequenz des zugehörigen Senders und, falls vorhanden, der Relaissender.

Beispiele für AF-Codierung nach Verfahren A

	Beispiel A		Beispiel B		Beispiel C	
1. 0A:	#5	AF1	#4	AF1	#4	AF1
2. 0A:	AF2	AF3	AF2	AF3	AF2	AF3
3. 0A:	AF4	AF5	AF4	Füllcode	LW/MW folgt	AF4

Beispiel A zeigt eine Liste von 5 FM-Frequenzen, wobei #5 bedeutet, dass eine Anzahl von 5 Frequenzen folgt, was durch den Code 229 ausgedrückt wird.

Beispiel B zeigt eine Liste von 4 FM-Frequenzen, wobei der Füllcode 205 ist.

Beispiel C zeigt eine Liste mit 3 FM-Frequenzen und einer LW/MW-Frequenz, wobei die LW/MW-Frequenz auf den Code 250 folgt.

6.2.1.6.4 AF-Verfahren B

Die Codierung nach dem AF-Verfahren B wird angewandt, wenn die Anzahl der AFs vom Sender und den zugehörigen Relaisstationen 25 überschreitet oder wenn es notwendig ist, Frequenzen zu kennzeichnen, die unterschiedlichen Regionen angehören und zeitweilig andere Programme übertragen.

Jeder Sender und die dazugehörigen Relaisstationen übertragen der Reihe nach denselben Satz verschiedener AF-Listen. Die Anzahl der AF-Listen innerhalb eines Sendernetzes ist im Allgemeinen gleich der Anzahl der Sender und Relaisstationen des Netzes, so dass jeder Station eine Liste zugeordnet ist. Bei diesem Protokoll sind die Alternativ-Frequenzen der VHF/FM-Sender individuell adressiert, indem die Abstimmfrequenz und eine Alternativ-Frequenz in einem Block paarweise übertragen werden.

ANMERKUNG Wenn eine Frequenz für eine LW/MW-Übertragung ausgewiesen ist, belegt sie 2 AF-Codes, wobei der erste Code 250 lautet. Deshalb kann sie nicht mit der zugehörigen Abstimmfrequenz gepaart werden.

Jede Liste beginnt mit einem Code, der die Gesamtanzahl der Frequenzen der Liste angibt, gefolgt von der Abstimmfrequenz, für die diese Liste gültig ist. Alle übrigen Paare (bis zu 12) enthalten eine gültige AF zusammen mit der Abstimmfrequenz.

- Ist die Anzahl der AFs eines Senders größer als 12, muss die Liste in zwei oder mehr Listen aufgeteilt werden. Diese Listen werden dann direkt nacheinander gesendet, und der Empfänger muss die Listen wieder zusammenfügen.
- Wird eine Senderfrequenz innerhalb des Netzes mehrmals verwendet, werden die entsprechenden AF-Listen getrennt übertragen. Um zu kennzeichnen, dass diese Listen mit derselben Abstimmfrequenz zu verschiedenen Stationen gehören, müssen sie voneinander durch AF-Listen anderer Stationen getrennt werden. Der Empfänger darf sie zusammenfassen oder einzeln auswerten.

Bei der Übertragung von Frequenzpaaren in einem Block gilt folgende Festlegung:

- Sie werden im Allgemeinen in aufsteigender Folge gesendet, z. B.

89,3	99,5	oder	99,5	101,8	$F_1 < F_2$
------	------	------	------	-------	-------------

- Andererseits werden sie in absteigender Folge übertragen, wenn sie zu benachbarten Gebieten gehören oder zeitweise unterschiedliche Programme übertragen, z. B.

99,5	90,6	oder	100,7	99,5	$F_1 > F_2$
------	------	------	-------	------	-------------

In beiden Beispielen ist 99,5 MHz die Abstimmfrequenz.

Beispiele für Codierung nach AF-Verfahren B:

F_1 F_2 Bemerkungen

#11	89,3	Gesamtzahl (11) der Frequenzen zur Empfangsfrequenz (89,3)
89,3	99,5	$F_2 > F_1$, folglich ist 99,5 eine AF zur Empfangsfrequenz 89,3 mit dem gleichen Programm
89,3	101,7	$F_2 > F_1$, folglich ist 101,7 eine AF zur Empfangsfrequenz 89,3 mit dem gleichen Programm
88,8	89,3	$F_2 > F_1$, folglich ist 88,8 eine AF zur Empfangsfrequenz 89,3 mit dem gleichen Programm
102,6	89,3	$F_2 < F_1$, folglich ist 102,6 eine AF einer regionalen Variante der Empfangsfrequenz 89,3
89,3	89,0	$F_2 < F_1$, folglich ist 89,0 eine AF einer regionalen Variante der Empfangsfrequenz 89,3

#9	99,5	Gesamtzahl (9) der Frequenzen zur Empfangsfrequenz (99,5)
89,3	99,5	$F2 > F1$, folglich ist 89,3 eine AF zur Empfangsfrequenz 99,5 mit dem gleichen Programm
99,5	100,9	$F2 > F1$, folglich ist 100,9 eine AF zur Empfangsfrequenz 99,5 mit dem gleichen Programm
104,8	99,5	$F2 < F1$, folglich ist 104,8 eine AF einer regionalen Variante der Empfangsfrequenz 99,5
99,5	89,1	$F2 < F1$, folglich ist 89,1 eine AF einer regionalen Variante der Empfangsfrequenz 99,5

Rundfunkanstalten, die ihre Programme zu bestimmten Zeiten des Tages regional aufteilen, sollten AF-Verfahren B verwenden und nicht Verfahren A. Die AF-Listen sollten statisch sein, d. h. die in der Liste enthaltenen Alternativ-Frequenzen, auf denen zu bestimmten Zeiten des Tages ein anderes Programm übertragen wird, sollten durch Übertragung in absteigender Folge gekennzeichnet werden. Ihr PI-Code muss sich im zweiten Element (Bits b_8 bis b_{11}) unterscheiden und darf auch statisch sein. Um verschiedene regionale Sendernetze oder Programme zu kennzeichnen, müssen die PI-Bereichscodes R1 bis R12 verwendet werden (siehe Anhang D.5).

Diese Vereinbarung erlaubt in einem Empfänger, die Betriebsarten „regional ein/aus“ zu verwenden, und führt dazu, einen PI-Code mit abweichendem zweiten Element zu akzeptieren, wenn der Empfänger sich in der Betriebsart „regional aus“ befindet, und gestattet damit die Umschaltung auf ein unterschiedliches regionales Programm. Diese Möglichkeit kann durch Wahl der Betriebsart „regional ein“ ausgeschaltet werden. Dann werden nur Alternativ-Frequenzen mit demselben zweiten Element des PI-Codes (d. h. dasselbe Programm) verwendet. Dies sollte auch für Empfänger ohne die Betriebsarten „regional ein/aus“ der Fall sein. Die Umschaltung des zweiten Elements des PI-Codes in den jeweils gültigen Wert I, N oder S informiert den Empfänger, dass momentan sogar in absteigender Folge übertragene Alternativ-Frequenzen dasselbe Programm haben, und der Empfänger sollte diese Information verwenden, um eine Umschaltung auf diese Alternativ-Frequenzen zu erlauben.

6.2.1.6.5 Festlegung bezüglich der Erkennung des verwendeten AF-Verfahrens

Das verwendete Verfahren wird nicht als solches gekennzeichnet, Verfahren B kann aber vom Empfänger leicht aus der häufigen Wiederholung der Bezugsfrequenz der AF-Paare festgestellt werden.

6.2.1.6.6 Verwendung der AF-Codes in Gruppen des Typs 14A

Die AF-Codes im Gruppentyp 14A werden verwendet, um auf Frequenzen anderer Sendernetze zu verweisen. Es gibt 2 AF-Verfahren für die Übertragung dieser Information.

In der Gruppenvariante 4 werden bis zu 25 AF nach Verfahren A codiert und übertragen. Das Verfahren der Codierung ist wie oben für die Gruppe 0 beschrieben. Der PI-Code des anderen Sendernetzes, zu dem die AF-Liste gehört, steht in Block 4 der Gruppe.

Gruppenvariante 5 wird benutzt für die Übertragung von „Frequenzkartei-Paaren“. Dies wird speziell dafür benutzt, eine Frequenz in einem Sendernetz einer entsprechenden Frequenz in einem anderen Sendernetz zuzuordnen. Dies wird vor allem von Rundfunkanstalten angewandt, die mehrere unterschiedliche Programme mit gleicher Reichweite vom gleichen Sendermast abstrahlen.

Der erste AF-Code in Block 3 ist die Frequenz des empfangenen Senders, der zweite Code ist die Frequenz des anderen Programms, das durch den PI-Code in Block 4 gekennzeichnet ist.

Falls es notwendig ist, von einer Empfangsfrequenz auf mehrere FM-Frequenzen des anderen Programms zu verweisen (z. B. weil die gleiche Empfangsfrequenz mehrfach verwendet wird oder weil innerhalb des Versorgungsbereiches dieses Senders das andere Programm auf mehreren Frequenzen empfangen werden kann), dann werden die Varianten 6, 7 und 8 verwendet, um die zweite, dritte und vierte „Karteifrequenz“ zu übertragen.

„Karteifrequenzen“ auf LW/MW werden in gleicher Weise in der Gruppenvariante 9 übertragen. Bei der Frequenzkartei-Methode wird der AF-Code 250 nicht verwendet.

6.2.1.7 Codierung der Programmbeitragskennung (PIN)

Der übertragene Code für die Programmbeitragskennung stellt den geplanten Sendebeginn und den Monatstag dar, wie er von der Rundfunkanstalt veröffentlicht wird. Bezüglich der Codierung dieser Informationen siehe 6.1.5.2.

Wenn Gruppentyp 1 ohne gültige PIN übertragen wird, dann muss der Monatstag auf „0“ gesetzt werden. In diesem Fall muss ein Empfänger, der PIN auswertet, die übrige Information in Block 4 abweisen.

6.2.1.8 Codierung der Erweiterten Informationen über andere Programmketten (EON)

Die Erweiterten Informationen über andere Programmketten bestehen aus einer Sammlung von zusätzlichen auf andere Programme bezogenen RDS-Anwendungen, wobei der Querverweis mit Hilfe ihres PI-Codes erfolgt (siehe 6.2.1.1). Informationen über andere Programme, die mit EON übertragen werden können, sind: AF (siehe 6.2.1.6.5 und 6.2.1.6.6), PS (siehe 6.1.5.19 und 6.2.2), PTY (siehe 6.1.5.19 und 6.2.1.2), TA (siehe 6.2.1.3), TP (siehe 6.2.1.3), PIN (siehe 6.1.5.19 und 6.2.1.4) und Verknüpfung (siehe 6.2.1.8.5).

Bilder 37 und 38 zeigen das Gruppenformat des Typs 14. Es hat zwei Versionen: A und B. Die Version A ist die übliche Form und muss für die Hintergrundübertragung der Erweiterten Informationen über andere Programmketten verwendet werden. Die maximale Dauer der Übertragung aller Daten für alle Programme, auf die hingewiesen wird, muss kleiner als zwei Minuten sein. Die Version A hat 16 Varianten, die in jeder beliebigen Mischung und Reihenfolge verwendet werden dürfen. Es ist zu beachten, dass zwei verschiedene Optionen, nämlich Verfahren A und das Frequenzkartei-Verfahren für die Übertragung der Frequenzen der anderen Programme existieren (siehe 6.2.1.8.1). Eine Rundfunkanstalt sollte für jedes andere Programm, auf das verwiesen wird, das zweckmäßigste Verfahren wählen.

Die Version B des Gruppentyps 14 wird verwendet, um einen Wechsel von TA in einem anderen Programm zu kennzeichnen (weitere Einzelheiten siehe 6.2.1.8.2).

6.2.1.8.1 Codierung der Frequenzen für andere Programme

Es gibt zwei Verfahren für die Übertragung von Alternativ-Frequenzen mit EON. Die Codierung ist beschrieben in 6.2.1.6.5.

Eine Rundfunkanstalt darf für die Querverweise auf andere Programme das zweckmäßigste Verfahren anwenden, aber bei Verweis auf ein einzelnes Programm dürfen die beiden Verfahren nicht gemischt werden.

6.2.1.8.2 Verwendung von TP und TA (Gruppentyp 0, 15B und 14)

Im eingestellten Programm kennzeichnet die Codierung TP = 0 in allen Gruppen und TA = 1 in Gruppentyp 0 und 15B, dass es EON-Informationen überträgt, die auf mindestens ein anderes Programm mit Verkehrsinformationen verweisen. RDS-Empfänger, die EON nutzen, dürfen diese Codierung verwenden, um zu kennzeichnen, dass der Hörer diesem Programm zuhören kann und trotzdem Verkehrsdurchsagen aus einem anderen Programm erhält. RDS-Empfänger, die EON nicht nutzen, müssen diese Codierung ignorieren. Programme, welche die Codierung TP = 0 und TA = 1 verwenden, müssen (zu den entsprechenden Zeiten) Gruppentyp 14B für wenigstens ein Programm mit Verkehrsdurchsagen übertragen, das die Kennzeichnung TP = 1 hat.

Das TA-Flag in der Variante 13 des Gruppentyps 14A wird verwendet, um anzuzeigen, dass ein anderes Programm gegenwärtig eine Verkehrsdurchsage überträgt. Diese Kennzeichnung dient nur zur Information (z. B. zur Überwachung durch Rundfunkanstalten) und darf nicht verwendet werden, um eine Umschaltung auszulösen, selbst dann nicht, wenn Verkehrsdurchsagen vom Hörer gewünscht werden. Eine Umschaltung auf die zugeordnete Verkehrsdurchsage darf nur erfolgen, wenn das Kennzeichen TA = 1 im Gruppentyp 14B erkannt wird.

Die Version B der Gruppe 14 wird verwendet, um eine Umschaltung auf einen Sender auszulösen, der gerade eine Verkehrsdurchsage überträgt. Wenn in einem bestimmten Programm eine Verkehrsdurchsage beginnt, müssen alle Sender, die mit EON auf dieses Programm verweisen, innerhalb der kürzesten ausführbaren Zeit bis zu 8, jedoch mindestens 4 passende Meldungen mit Gruppentyp 14B übertragen (mindestens

4 Gruppen vom Typ 14B je Sekunde). Rundfunkanstalten ist es überlassen, eine weitere Folge von 14B-Gruppen zu übertragen, wenn das TA-Flag nach $TA = 0$ wechselt. Diese Option ist nur vorgesehen, um die Steuerung von Sendern zu unterstützen; Empfänger müssen die TA-Kennzeichnung im Gruppentyp 0 oder Gruppentyp 15B des Programms verwenden, das die Verkehrsdurchsage überträgt, um nach der empfangenen Verkehrsdurchsage auf das eingestellte Programm zurückzuschalten.

Wenn ein Sender mit der EON-Anwendung auf mehrere Verkehrsfunkprogramme mit unterschiedlichem PI(ON)-Code verweist, dann müssen zwischen den Startzeiten zweier verschiedener Hinweise mit Gruppentyp 14B mindestens zwei Sekunden liegen.

ANMERKUNG Einige RDS-EON-Handelsgeräte der ersten Generation benötigen für einwandfreie Funktion bis zu vier richtig erkannte Gruppen vom Typ 14B. Es wird deshalb empfohlen, möglichst viele, d. h. bis zu 8 Gruppen des Typs 14B, zu senden, um auch unter schwierigen Bedingungen die Umschaltung sicherzustellen.

Der vorstehend beschriebene Mechanismus zur Umschaltung auf (und Zurückschaltung von) Verkehrsdurchsagen in anderen Programmen soll die Übertragung unvollständiger Verkehrsdurchsagen durch Empfänger vermeiden, die unter ungünstigen Empfangsbedingungen arbeiten.

6.2.1.8.3 Anwendung von PTY (EIN) (Typ 0, 15B und 14 Gruppen)

Änderungen von PTY (EIN) werden wie folgt behandelt: PTY (EIN) auf dem anderen Netzwerk-referenzierten Programm-Dienst wird in Gruppentyp 14A Variante 13 signalisiert; diese Variante, die ein dynamisches Umschalten verursacht, muss eine höhere Priorität als die anderen Varianten haben. Änderungen werden durch mindestens vier und bis zu acht Gruppen vom Typ 14A signalisiert, die Variante 13 innerhalb von maximal 4 Sekunden, mit dem Ziel eine schnelle Umschaltung des Empfängers auf den anderen Netzwerk-referenzierten Programm-Dienst (verteilte Gruppen der Varianten 13 über eine 4 Sekunden Periode verhindern eine zusammenhängende Häufung von Gruppen, die durch eine Mehrwegausbreitung verloren gehen).

Der Gruppentyp 14B wird zusätzlich angewendet, um dem Empfänger den Start eines Programm-Elements zu signalisieren, das eine NEU-, WETTER- oder ALARM-Ankündigung enthält. Wenn ein bestimmter Programm-Dienst eine solche Ankündigung startet, müssen alle Sender, die diesen Dienst über die EON-Funktion referenzieren, soviel wie möglich senden und zwar bis zu acht und mindestens vier geeignete Gruppe 14B Nachrichten innerhalb des kürzesten praktikablen Zeitraums (mindestens vier Gruppentyp 14B Nachrichten innerhalb von zwei Sekunden). Zur Diskretion des Senders kann eine Sequenz von Gruppentyp 14B übertragen werden auch wenn der PTY-Status (EIN-NEUES/WETTER/ALARM) gelöscht ist. Diese Möglichkeit wird nur zur Unterstützung der Sender bereit gestellt; Empfänger müssen den PTY-Status (NEUES/WETTER/ALARM) im Typ 0 oder im Gruppentyp 15B des Dienstes anwenden, welcher diese Ankündigungen überträgt, um zum ursprünglichen Programm-Dienst am Ende der empfangenen NEUES/WETTER/ALARM-Ankündigungen zurückzukehren.

Ein Sender kann zu mehr als einem Programm mit verschiedenen PIN(EIN) über die EON-Funktion referenzieren.

6.2.1.8.4 Anwendung von PIN (EIN) (Typ 14A Gruppen, Variante 14)

Änderungen von PIN(EIN) werden wie folgt behandelt: PIN(EIN) auf dem anderen Netzwerk-referenzierten Programm-Dienst wird in Gruppentyp 14A Variante 14 signalisiert; diese Variante, die ein dynamisches Umschalten verursacht, muss eine höhere Priorität als die anderen Varianten haben. Änderungen werden durch mindestens vier und bis zu acht Gruppen vom Typ 14A signalisiert, die Variante 14 innerhalb von maximal 2 Sekunden, mit dem Ziel eine schnelle Umschaltung des Empfängers auf den anderen Netzwerk-referenzierten Programm-Dienst (verteilte Gruppen der Varianten 14 über eine 2 Sekunden Periode verhindern eine zusammenhängende Häufung von Gruppen, die durch eine Mehrwegausbreitung verloren gehen).

6.2.1.8.5 Verfahren zur Verknüpfung von RDS-Programmketten (Gruppentypen 1A und 14A) – Verknüpfungsinformation

Die Verknüpfungsinformation bietet dem Empfänger die Möglichkeit, mehrere Programmketten – jede mit ihrem eigenen PI-Code gekennzeichnet – in Zeiten, in denen ein gemeinsames Programm übertragen wird, als eine einzige Kette zu behandeln.

In diesen Zeiten behält jede Programmkette ihre eigene Identität, d. h., die Programmkette muss ihren zugeordneten PI-Code und ihre AF(Alternativ-Frequenzen)-Liste(n) beibehalten, darf aber programmbezogene Informationen wie PS, PTY, RT, TP und TA ändern, um das gemeinsame Programm zu kennzeichnen. Wenn LA = 1, darf ein Dienst mit der Kennung TP = 1 oder TP = 0/TA = 1 nicht mit einem weiteren Dienst mit der Kennung TP = 0/TA = 0 verknüpft werden.

Verknüpfungsinformationen werden in vier Datenelementen übertragen. Diese sind:

- 1) LA – Verknüpfungsaktivierung (1 Bit)
- 2) EG – Kennung für artverwandte Sendebereichs-Codes (1 Bit)
- 3) ILS – Kennung für internationale Verknüpfung (1 Bit)
- 4) LSN – Verknüpfungscode (12 Bits)

Diese Informationen werden in Version 12, Block 3 der Gruppen des Typs 14A übertragen und informieren den Empfänger, zu welchem Programmverbund die in Block 4 der Gruppe durch PI(ON) gekennzeichnete Programmkette gehört.

Wenn Verknüpfungsinformationen für das eingestellte Programm übertragen werden, ist der PI(ON)-Code in Block 4 der Gruppe mit dem PI-Code in Block 1 identisch.

Anwendung	Bit-Zuweisung in Block 3															
Gruppentyp 1A	b ₁₅	b ₁₄	b ₁₃	b ₁₂	b ₁₁	b ₁₀	b ₉	b ₈	b ₇	b ₆	b ₅	b ₄	b ₃	b ₂	b ₁	b ₀
	LA															

Verknüpfungsaktivierung

Bild 41 – Struktur von Block 3 der Gruppen des Typs 1A

Um eine schnelle Auflösung der Verknüpfung am Ende eines gemeinsamen Programms zu erzielen, wird die Verknüpfungsaktivierung (LA) für das eingestellte Programm auch in Gruppen des Typs 1A als Bit b₁₅ in Block 3 (siehe 6.1.5.2) übertragen. Dieser Gruppentyp muss mindestens einmal in 5 s übertragen werden, bei einer Zustandsänderung möglichst häufiger.

Die vier Datenelemente zur Übertragung der Verknüpfungsinformation sind wie folgt definiert:

LA – Verknüpfungsaktivierung (siehe Bilder 41, 42 und 43)

Dieses Bit wird auf „1“ gesetzt, um den Empfänger zu informieren, dass die durch PI(ON) in Block 4 gekennzeichnete Programmkette gegenwärtig mit der durch den Verknüpfungscode LSN bezeichneten Programmverbund verknüpft ist. Wenn dieses Bit auf „0“ gesetzt ist, wird eine mögliche zukünftige Verknüpfung angezeigt. Der Empfänger darf dann die Verknüpfungsinformationen verwenden, um die Ketten zu bestimmen, für die sinnvollerweise EON-Informationen gesammelt werden könnten.

EG – Kennung für artverwandte Sendebereichs-Codes (siehe Bilder 42 und 43)

Dieses Bit wird auf „1“ gesetzt, um den Empfänger zu informieren, dass die durch PI(ON) in Block 4 einer 14A-Gruppe gekennzeichnete Programmkette zu einer Gruppe artverwandter Programmketten gehört. Eine derartige Gruppe von Programmketten zeichnet sich durch miteinander verbundene Dienste aus (z. B. zur

gleichen Anstalt gehörend oder ähnliches Programmformat), übertragen aber nicht notwendigerweise dasselbe Programm.

Eine erweiterte artverwandte Sendergruppe ist durch PI-Codes der Form WXYZ gekennzeichnet, worin W die gemeinsame Länderkennung ist, und X ist der Sendebereichs-Code. Dieser muss im Bereich R1 bis R12 liegen. Y ist bei den derart verwandten Programmen gleich, und Z darf jeden Wert annehmen.

ILS – Kennung für internationale Verknüpfung (siehe Bilder 42 und 43)

Bei einer internationalen Verknüpfung wird ILS (Bit b_{12} in Block 3 der Variante 12 der Gruppen des Typs 14A) auf „1“ gesetzt.

LSN – Verknüpfungscode (siehe Bilder 42 und 43)

Der 12-Bit-Code wird in Block 3 der Variante 12 des Gruppentyps 14A übertragen. Wenn der LSN nicht auf „0“ gesetzt ist, ist er bei den Programmen identisch, die zu einer Gruppe verknüpft werden sollen, je nach Zustand der Verknüpfungsaktivierung, entweder aktiviert (LA = 1) oder in Bereitschaft (LA = 0, d. h. die Verknüpfung wird zu irgendeinem zukünftigen Zeitpunkt aktiviert).

Der Sonderfall von LSN = 0 wird benutzt als Fehleranzeige, wobei zwei oder mehr Programme, wenn ihr LSN = 0 ist, nicht miteinander verknüpft sind.

Der LSN kann benutzt werden, um zwei oder mehr Programme national oder international zusammenzuschalten.

– *Nationale Verknüpfung (ILS = 0)*

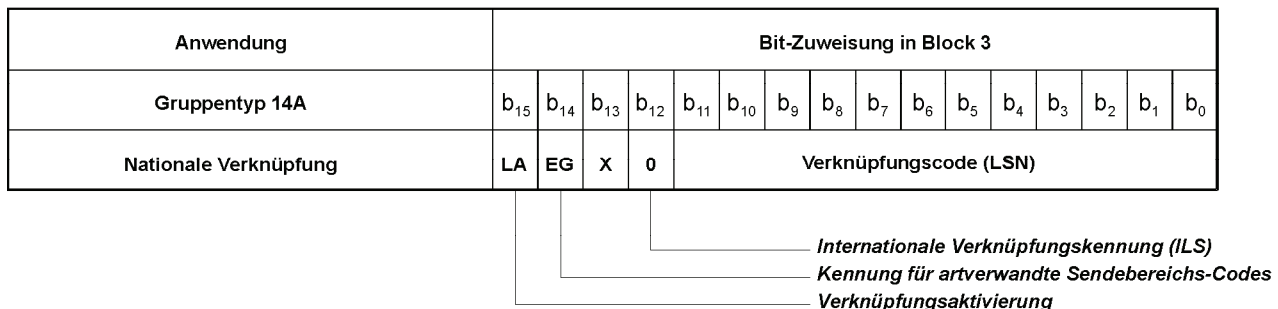


**Bild 42 – Struktur der Variante 12 von Block 3 der Gruppen des Typs 14A
(Verknüpfungsinformation) – Nationale Verknüpfung**

Wenn zwei oder mehr Programme mit der gleichen Länderkennung den gleichen LSN – der nicht auf „0“ gesetzt ist – übertragen und ihre dazugehörigen LA-Bits auf „1“ gesetzt sind, dann muss der Empfänger daraus schließen, dass diese Programmdienste das gleiche Programm übertragen.