

DIN EN 61937-6



ICS 33.160.30

Ersatz für  
DIN EN 61937-6:2003-03  
Siehe jedoch Beginn der  
Gültigkeit

**Digitalton –  
Schnittstelle für nichtlinear-PCM-codierte Audio-Bitströme unter  
Verwendung von IEC 60958 –  
Teil 6: Nichtlineare PCM-Bitströme nach MPEG-2 AAC- und MPEG-4  
AAC-Audio-Formaten (IEC 61937-6:2006);  
Deutsche Fassung EN 61937-6:2006**

Digital audio –  
Interface for non-linear PCM encoded audio bitstreams applying IEC 60958 –  
Part 6: Non-linear PCM bitstreams according to the MPEG-2 AAC and MPEG-4 AAC  
audio formats (IEC 61937-6:2006);  
German version EN 61937-6:2006

Audionumérique –  
Interface pour les flux de bits audio à codage MIC non linéaire, conformément à la  
CEI 60958 –  
Partie 6: Flux de bits MIC non linéaire selon les formats MPEG-2 AAC et MPEG-4 AAC  
(CEI 61937-6:2006);  
Version allemande EN 61937-6:2006

Gesamtumfang 23 Seiten

## **Beginn der Gültigkeit**

Die von CENELEC am 2006-07-01 angenommene EN 61937-6 gilt als DIN-Norm ab 2006-10-01.

Daneben darf DIN EN 61937-6:2003-03 noch bis 2009-07-01 angewendet werden.

## **Nationales Vorwort**

*Vorausgegangener Norm-Entwurf: E DIN EN 61937-6:2005-09.*

Für diese Norm ist das nationale Arbeitsgremium K 742 „Audio-, Video- und Multimediasysteme, -geräte und -komponenten“ der DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE (<http://www.dke.de>) zuständig.

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

Die Reihe DIN EN 61937 mit dem allgemeinen Titel „Digitalton – Schnittstelle für nichtlinear-PCM-codierte Audio-Bitströme unter Verwendung von IEC 60958“ besteht aus folgenden Teilen:

- Teil 1: Allgemeines
- Teil 2: Block-Information
- Teil 3: Nichtlineare PCM-Bitströme nach dem AC-3 Format
- Teil 4: Nichtlineare PCM-Bitströme nach dem MPEG-Ton-Format
- Teil 5: Nichtlineare PCM-Bitströme für DTS (Digitale Theatersysteme)-Format(e)
- Teil 6: Nichtlineare PCM-Bitströme nach MPEG-2 AAC- und MPEG-4 AAC-Audio-Formaten
- Teil 7: Nichtlineare PCM-Bitströme entsprechend ATRAC-, ATRAC2/3- und ATRAC-X-Formaten
- Teil 8: Nichtlineare PCM-Bitströme nach dem Windows-Media-Audio-Professional-Format

Das IEC-Komitee hat entschieden, dass der Inhalt dieser Publikation bis zu dem auf der IEC-Website unter „<http://webstore.iec.ch>“ mit den Daten zu dieser Publikation angegebenen Datum (maintenance result date) unverändert bleiben soll. Zu diesem Zeitpunkt wird entsprechend der Entscheidung des Komitees die Publikation

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

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 61937-6:2003-03 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Ergänzung eines Datentyps für MPEG-2 AAC bei niedriger Abtastfrequenz;
- b) Ergänzung eines Datentyps für MPEG-4 AAC.

## **Frühere Ausgaben**

DIN EN 61937-6:2003-03

Deutsche Fassung

Digitalton –  
Schnittstelle für nichtlinear-PCM-codierte Audio-Bitströme unter Verwendung  
von IEC 60958 –  
Teil 6: Nichtlineare PCM-Bitströme nach MPEG-2 AAC- und MPEG-4 AAC-  
Audio-Formaten  
(IEC 61937-6:2006)

Digital audio –  
Interface for non-linear PCM encoded audio  
bitstreams applying IEC 60958 –  
Part 6: Non-linear PCM bitstreams according to  
the MPEG-2 AAC and MPEG-4 AAC audio  
formats  
(IEC 61937-6:2006)

Audionumérique –  
Interface pour les flux de bits audio à codage  
MIC non linéaire, conformément à la CEI 60958  
–  
Partie 6: Flux de bits MIC non linéaire selon les  
formats MPEG-2 AAC et MPEG-4 AAC  
(CEI 61937-6:2006)

Diese Europäische Norm wurde von CENELEC am 2006-07-01 angenommen. Die CENELEC-Mitglieder sind gehalten, die CEN/CENELEC-Geschäftsordnung zu erfüllen, in der die Bedingungen festgelegt sind, unter denen dieser Europäischen Norm ohne jede Änderung der Status einer nationalen Norm zu geben ist.

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

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

CENELEC-Mitglieder sind die nationalen elektrotechnischen Komitees von Belgien, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, der Schweiz, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.

**CENELEC**

Europäisches Komitee für Elektrotechnische Normung  
European Committee for Electrotechnical Standardization  
Comité Européen de Normalisation Electrotechnique

**Zentralsekretariat: rue de Stassart 35, B-1050 Brüssel**

## Vorwort

Der Text der Internationalen Norm IEC 61937-6:2006, ausgearbeitet von dem IEC TC 100 „Audio, video and multimedia systems and equipment“, wurde der formellen Abstimmung unterworfen und von CENELEC am 2006-07-01 ohne irgendeine Abänderung als EN 61937-6 angenommen.

Diese Europäische Norm ersetzt EN 61937-6:2002.

Gegenüber EN 61937-6:2002 wurden die folgenden Änderungen vorgenommen:

- a) Ergänzung eines Datentyps für MPEG-2 AAC bei niedriger Abtastfrequenz;
- b) Ergänzung eines Datentyps für MPEG-4 AAC.

Nachstehende Daten wurden festgelegt:

- spätestes Datum, zu dem die EN auf nationaler Ebene durch Veröffentlichung einer identischen nationalen Norm oder durch Anerkennung übernommen werden muss (dop): 2007-07-01
- spätestes Datum, zu dem nationale Normen, die der EN entgegenstehen, zurückgezogen werden müssen (dow): 2009-07-01

Der Anhang ZA wurde von CENELEC hinzugefügt.

## Anerkennungsnotiz

Der Text der Internationalen Norm IEC 61937-6:2006 wurde von CENELEC ohne irgendeine Abänderung als Europäische Norm angenommen.

# Inhalt

	Seite
Vorwort .....	2
1 Anwendungsbereich .....	5
2 Normative Verweisungen .....	5
3 Begriffe, Abkürzungen und Darstellungskonvention .....	5
3.1 Begriffe .....	5
3.2 Abkürzungen .....	6
3.3 Darstellungskonvention .....	6
4 Zuordnung des Audio-Bitstromes zu IEC 61937 .....	6
4.1 MPEG-2 AAC-Blockinformation .....	6
4.2 MPEG-4 AAC-Blockinformation .....	7
5 Format der MPEG-2 AAC- und MPEG-4 AAC-Datenblöcke .....	7
5.1 Pause-Datenblöcke .....	8
5.2 Audio-Datenblöcke .....	8
Anhang ZA (normativ) Normative Verweisungen auf internationale Publikationen mit ihren entsprechenden europäischen Publikationen .....	21
<b>Bilder</b>	
Bild 1 – MPEG-2 AAC-Datenblock .....	8
Bild 2 – Latenzzeit des MPEG-2 AAC-Decoders .....	9
Bild 3 – Datenblock von MPEG-2 AAC halbe Abtastfrequenz .....	10
Bild 4 – Latenzzeit der Decodierung von MPEG-2 AAC halbe Abtastfrequenz .....	11
Bild 5 – Datenblock von MPEG-2 AAC viertel Abtastfrequenz .....	12
Bild 6 – Latenzzeit der Decodierung von MPEG-2 AAC viertel Abtastfrequenz .....	13
Bild 7 – MPEG-4 AAC-Datenblock .....	13
Bild 8 – Latenzzeit der MPEG-4 AAC-Decodierung .....	14
Bild 9 – Datenblock von MPEG-4 AAC halbe Abtastfrequenz .....	15
Bild 10 – Latenzzeit der Decodierung von MPEG-4 AAC halbe Abtastfrequenz .....	16
Bild 11 – Datenblock von MPEG-4 AAC viertel Abtastfrequenz .....	17
Bild 12 – Latenzzeit der Decodierung von MPEG-4 AAC viertel Abtastfrequenz .....	18
Bild 13 – Datenblock von MPEG-4 AAC doppelte Abtastfrequenz .....	18
Bild 14 – Latenzzeit der Decodierung von MPEG-4 AAC doppelte Abtastfrequenz .....	19
<b>Tabellen</b>	
Tabelle 1 – Felder der Blockinformation (Datentyp = 7) .....	6
Tabelle 2 – Felder der Blockinformation (Datentyp = 19) .....	7
Tabelle 3 – Felder der Blockinformation (Datentyp = 20) .....	7
Tabelle 4 – Wiederholperiode von Pause-Datenblöcken .....	8
Tabelle 5 – Wiederholperiode von Pause-Datenblöcken .....	8
Tabelle 6 – Werte der datentypabhängigen Information für den Datentyp MPEG-2 AAC .....	9
Tabelle 7 – Datentypabhängige Information für den Datentyp MPEG-2 AAC halbe Abtastfrequenz .....	10

	Seite
Tabelle 8 – Datentypabhängige Information für den Datentyp MPEG-2 AAC viertel Abtastfrequenz .....	12
Tabelle 9 – Datentypabhängige Information für den Datentyp MPEG-4 AAC .....	14
Tabelle 10 – Datentypabhängige Information für den Datentyp MPEG-4 AAC halbe Abtastfrequenz .....	15
Tabelle 11 – Datentypabhängige Information für den Datentyp MPEG-4 AAC viertel Abtastfrequenz .....	17
Tabelle 12 – Datentypabhängige Information für den Datentyp MPEG-4 AAC doppelte Abtastfrequenz.....	19

## 1 Anwendungsbereich

Dieser Teil von IEC 61937 beschreibt das Verfahren für die in IEC 60958 festgelegte Digitalton-Schnittstelle, um nichtlineare PCM-Bitströme zu übertragen, die entsprechend dem MPEG-2 AAC(Advanced Audio Coding)- und dem MPEG-4 AAC-Format codiert sind.

## 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).

IEC 60958 (alle Teile), *Digital audio interface*

IEC 61937 (alle Teile), *Digital audio – Interface for non-linear PCM encoded audio bitstreams applying IEC 60958*

IEC 61937-1, *Digital audio – Interface for non-linear PCM encoded audio bitstreams applying IEC 60958 – Part 1: General*

IEC 61937-2, *Digital audio – Interface for non-linear PCM encoded audio bitstreams applying IEC 60958 – Part 2: Burst-info*

ISO/IEC 13818-7:2004, *Information technology – Generic coding of moving pictures and associated audio information – Part 7: Advanced Audio Coding (AAC)*

ISO/IEC 14496-3:2001, *Information technology – Coding of audio-visual objects – Part 3: Audio*, Amendment 1:2003

## 3 Begriffe, Abkürzungen und Darstellungskonvention

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe, Abkürzungen und die Darstellungskonvention.

### 3.1 Begriffe

#### 3.1.1

##### **Hilfsdatentyp**

auf den Nutzdantentyp des Datenblocks bezogen für die Verwendung mit dem angegebenen Datentyp definiert

#### 3.1.2

##### **LC-Profil**

Profil niedriger Komplexität nach ISO/IEC 13818-7:2004

#### 3.1.3

##### **LC-Profil mit SBR**

Profil niedriger Komplexität mit Spectral Band Replication nach ISO/IEC 13818-7:2004

#### 3.1.4

##### **Latenzzeit**

Verzögerungszeit eines externen Audio-Decoders für die Decodierung eines MPEG-2 AAC- oder MPEG-4 AAC-Datenblocks, festgelegt als Summe der Empfangs- und der Decodierungs-Verzögerungszeit

#### 3.1.5

##### **AAC-Profil**

AAC-Profil, festgelegt in ISO/IEC 14496-3:2001

### 3.1.6

#### HE-AAC-Profil

HE-AAC-Profil, festgelegt in ISO/IEC 14496-3:2001

### 3.2 Abkürzungen

- AAC      Advanced Audio Coding (Audio-Komprimierungsverfahren)  
 ADTS     Audio Data Transport Stream (Audiodaten-Transportstrom)  
 SBR      Spectral Band Replication (effizientes Codierverfahren)  
 HE-AAC   High Efficiency AAC (effizientes Audio-Komprimierungsverfahren)

### 3.3 Darstellungskonvention

$01_2$       Wert „01“ im Binärformat

## 4 Zuordnung des Audio-Bitstromes zu IEC 61937

Die Codierung von Bitstrom und Datenblock entspricht IEC 61937.

### 4.1 MPEG-2 AAC-Blockinformation

Die MPEG-2 AAC-Blockinformation (Datentyp = 7) ist in Tabelle 1 angegeben.

**Tabelle 1 – Felder der Blockinformation (Datentyp = 7)**

Bits von Pc	Wert	Inhalt	Bezugspunkt R	Wiederholperiode der Datenblöcke in Rahmen nach IEC 60958
0 bis 4		Datentyp		
	7	MPEG-2 AAC ADTS	Bit 0 von Pa	1 024
5, 6	$00_2$	reserviert		
7 bis 15		nach IEC 61937-1 und IEC 61937-2		

Die MPEG-2 AAC-Blockinformation (Datentyp = 19) ist in Tabelle 2 angegeben.

Tabelle 2 – Felder der Blockinformation (Datentyp = 19)

Bits von Pc	Wert	Inhalt	Bezugspunkt R	Wiederholperiode der Datenblöcke in Rahmen nach IEC 60958
0 bis 4		Datentyp		
	19	MPEG-2 AAC ADTS niedriger Abtastfrequenz		vom Hilfsdatentyp abhängig
5, 6		Hilfsdatentyp		
	00 <sub>2</sub>	Hilfsdatentyp für MPEG-2 AAC ADTS halbe Abtastfrequenz	Bit 0 von Pa	2 048
	01 <sub>2</sub>	Hilfsdatentyp für MPEG-2 AAC ADTS viertel Abtastfrequenz	Bit 0 von Pa	4 096
	10 <sub>2</sub> , 11 <sub>2</sub>	reserviert		
7 bis 15		nach IEC 61937-1 und IEC 61937-2		

#### 4.2 MPEG-4 AAC-Blockinformation

Die MPEG-4 AAC-Blockinformation (Datentyp = 20) ist in Tabelle 3 angegeben.

Tabelle 3 – Felder der Blockinformation (Datentyp = 20)

Bits von Pc	Wert	Inhalt	Bezugspunkt R	Wiederholperiode der Datenblöcke in Rahmen nach IEC 60958
0 bis 4		Datentyp		
	20	MPEG-4 AAC		vom Hilfsdatentyp abhängig
5, 6		Hilfsdatentyp		
	00 <sub>2</sub>	Hilfsdatentyp für MPEG-4 AAC	Bit 0 von Pa	1 024
	01 <sub>2</sub>	Hilfsdatentyp für MPEG-4 AAC halbe Abtastfrequenz	Bit 0 von Pa	2 048
	10 <sub>2</sub>	Hilfsdatentyp für MPEG-4 AAC viertel Abtastrate	Bit 0 von Pa	4 096
	11 <sub>2</sub>	Hilfsdatentyp für MPEG-4 AAC doppelte Abtastfrequenz	Bit 0 von Pa	512
7 bis 15		nach IEC 61937-1 und IEC 61937-2		

#### 5 Format der MPEG-2 AAC- und MPEG-4 AAC-Datenblöcke

Dieser Abschnitt legt die Audio-Datenblöcke MPEG-2 AAC und MPEG-4 AAC fest. Spezifische Eigenschaften wie Bezugspunkt, Wiederholperiode, Verfahren zum Füllen der Lücken im Datenstrom und die Decodierungs-Latenzzeit werden für jeden Datentyp festgelegt.

Die für den Datentyp angezeigte Decodierungs-Latenzzeit (oder Verzögerung) sollte von dem Sender benutzt werden, um gegebenenfalls Datenblöcke für die Synchronisation zwischen Bild und decodiertem Ton zeitlich einzuteilen.

## 5.1 Pause-Datenblöcke

### 5.1.1 MPEG-2 AAC-Daten

Den Pause-Datenblock für MPEG-2 AAC zeigt Tabelle 4.

**Tabelle 4 – Wiederholperiode von Pause-Datenblöcken**

Datentyp des Audio-Datenblocks	Wiederholperiode des Pause-Datentyps	
	obligatorisch	empfohlen
MPEG-2 AAC	–	32 Rahmen nach IEC 60958
MPEG-2 AAC und halbe Abtastfrequenz	–	64 Rahmen nach IEC 60958
MPEG-2 AAC und viertel Abtastfrequenz	–	128 Rahmen nach IEC 60958

### 5.1.2 Die MPEG-4 AAC-Daten

Den Pause-Datenblock für MPEG-4 AAC zeigt Tabelle 5.

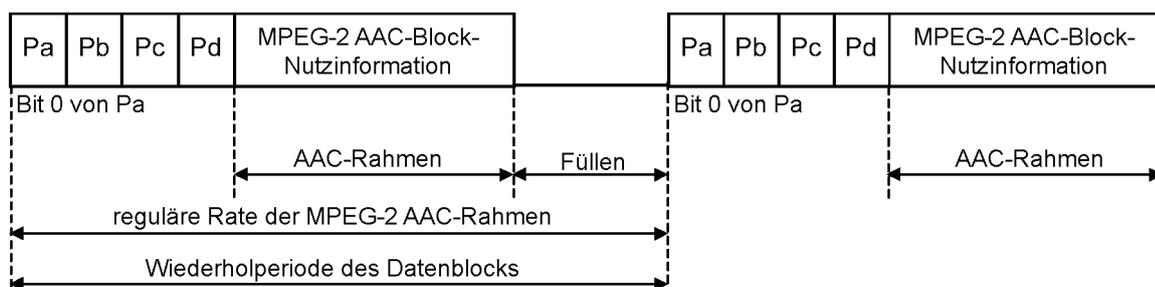
**Tabelle 5 – Wiederholperiode von Pause-Datenblöcken**

Datentyp des Audio-Datenblocks	Wiederholperiode des Pause-Datentyps	
	obligatorisch	empfohlen
MPEG-4 AAC	–	32 Rahmen nach IEC 60958
MPEG-4 AAC und halbe Abtastfrequenz	–	64 Rahmen nach IEC 60958
MPEG-4 AAC und viertel Abtastfrequenz	–	128 Rahmen nach IEC 60958
MPEG-4 AAC und doppelte Abtastfrequenz	–	16 Rahmen nach IEC 60958

## 5.2 Audio-Datenblöcke

### 5.2.1 MPEG-2 AAC-Daten

Der Strom der Datenblöcke für MPEG-2 AAC besteht aus Folgen von MPEG-2 AAC ADTS-Rahmen. Der Datentyp eines MPEG-2 AAC-Datenblocks ist 7. Dem Datenblock geht ein Blockvorspann voraus, gefolgt von der Block-Nutzinformation und mit Füllbits aufgefüllt. Die Block-Nutzinformation jedes Datenblocks von MPEG-2 AAC-Daten muss einen vollständigen MPEG-2 AAC ADTS-Rahmen enthalten und stellt für jeden codierten Kanal 1 024 Abtastwerte dar. Die Länge des MPEG-2 AAC-Datenblocks hängt von der codierten Bitrate ab (die die MPEG-2 AAC ADTS-Rahmenlänge bestimmt). Der Bezug auf die Festlegung für den MPEG-2 AAC-Bitstrom, der 1 024 Abtastwerte der codierten Audioinformation je Rahmen darstellt, kann in ISO/IEC 13818-7 nachgesehen werden.



**Bild 1 – MPEG-2 AAC-Datenblock**

Die vom Datentyp abhängige Information für MPEG-2 AAC wird in Tabelle 6 angegeben.

**Tabelle 6 – Werte der datentypabhängigen Information für den Datentyp MPEG-2 AAC**

Bits von Pc LSB ... MSB	Wert	Inhalt
8 bis 12	00	keine Anzeige
	01	LC-Profil
	02, 03	reserviert für zukünftige Profile
	04 bis 31	reserviert

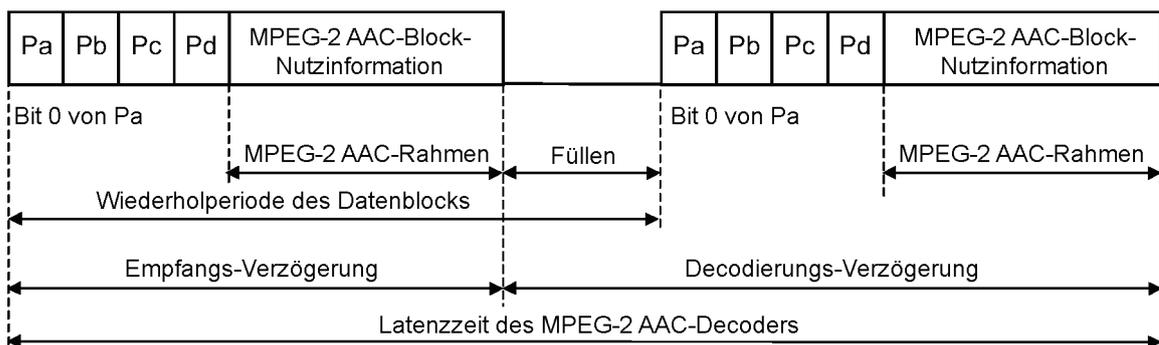
Der Bezugspunkt eines MPEG-2 AAC-Datenblocks ist Bit 0 von Pa und kommt alle 1 024 Abtastperioden genau einmal vor. Der MPEG-2 AAC-Rahmen enthaltende Datenblock muss mit einer regelmäßigen Rate vorkommen, mit dem Bezugspunkt jedes MPEG-2 AAC-Datenblocks 1 024 Rahmen (nach IEC 60958) nach dem Bezugspunkt des vorhergehenden MPEG-2 AAC-Datenblocks (derselben Bitstromnummer) beginnend.

Es wird empfohlen, die Lücken im MPEG-2 AAC-Bitstrom, wie in IEC 61937 beschrieben, mit Pause-Datenblöcken zu füllen und Pause-Datenblöcke mit einer Wiederholperiode von 32 Rahmen nach IEC 60958 zu übertragen, ausgenommen, wenn andere Wiederholperioden erforderlich sind, um die Länge der Lücke im Strom (die kein Vielfaches von 32 Rahmen nach IEC 60958 zu sein braucht) genau auszufüllen oder um die Anforderungen an den Blockabstand zu erfüllen (siehe IEC 61937).

Wenn eine Lücke in einem MPEG-2 AAC-Strom durch eine Folge von Pause-Datenblöcken gefüllt wird, muss Pa des ersten Pause-Datenblocks 1 024 Abtastperioden nach Pa des vorhergehenden MPEG-2 AAC-Rahmens eingerichtet werden. Es wird empfohlen, dass die Folge(n) von Pause-Datenblöcken, die die Lücken im Strom füllen, von diesem Punkt an bis zu Pa des ersten MPEG-2 AAC-Datenblocks, der der Lücke im Strom folgt (unter Berücksichtigung der Länge von 32 Rahmen nach IEC 60958 der Pause-Datenblöcke so nahe wie möglich), fortgesetzt werden sollten. Der in dem Pause-Datenblock enthaltene Parameter „Länge der Lücke“ ist dazu bestimmt, vom MPEG-2 AAC-Decoder als Anzeige für die Anzahl der decodierten PCM-Abtastwerte interpretiert zu werden, die (infolge der sich ergebenden Audiolücke) fehlen.

**5.2.2 Latenzzeit der MPEG-2 AAC-Decodierung**

Die Latenzzeit eines externen Audiodecoders zum Decodieren eines MPEG-2 AAC-Datenblocks ist als Summe der Empfangs- und der Decodierungs-Verzögerungszeit definiert.



**Bild 2 – Latenzzeit des MPEG-2 AAC-Decoders**

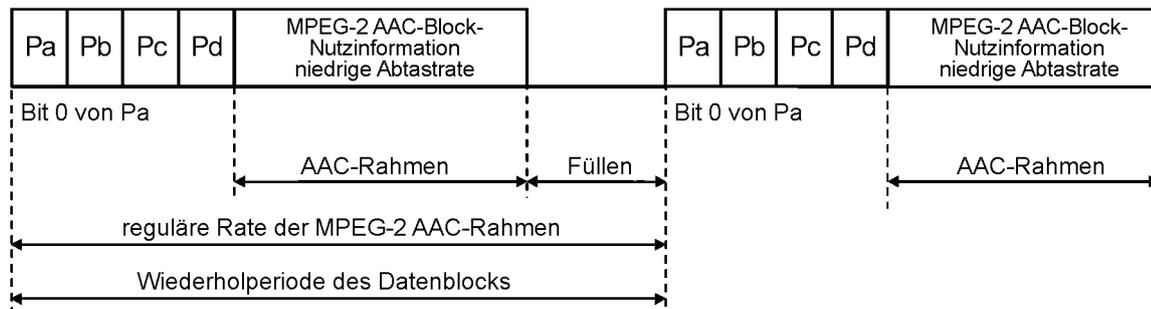
BEISPIEL Die Empfangs-Verzögerungszeit wird für den Empfang eines vollständigen Datenblocks maximaler Länge wie folgt berechnet. Die Länge des Vorspanns ist 64 Bits. Im japanischen Satelliten-Digitalfernsehen (DTV) mit der maximalen Bitrate von 384 kBit/s ist die maximale Länge der gesamten Nutzinformation des Datenblocks 8 192 Bits. In diesem Fall ist die maximale Länge von Datenblöcken 8 256 Bits. Die Empfangs-Verzögerungszeit wird bei 48 kHz Abtastfrequenz zu 5,375 ms berechnet. Die Decodierungs-Verzögerungszeit wird zu 21,333 ms berechnet. Dies ist der gleiche Wert wie die Decodierungszeit der Daten für einen MPEG-2 AAC-Rahmen. Deshalb ist die Latenzzeit der MPEG-2 AAC Decodierung etwa 26,708 ms.

Die absolute Höchstlänge von Datenblöcken wird folgendermaßen berechnet. Zum Erzeugen von Blöcken besteht das Mindest-Füllen aus 4 Füllworten (Pz von 16 Bits) je Block. Die Wiederholperiode des Datenblocks beträgt 1 024 Rahmen nach IEC 60958. Folglich ergibt sich die Höchstlänge des Datenblocks zu  $1\,024 \text{ Abtastwerte} \times 2 \text{ Kanäle} \times 16 \text{ Bits} - 4 \text{ Worte} \times 16 \text{ Bits} = 32\,704 \text{ Bits}$ . Die Empfangs-Verzögerungszeit wird bei 48 kHz Abtastung auf 21,29 ms errechnet ( $32\,704 / 1\,536\,000 = 0,021\,29$ ). Die Decodierungs-Verzögerungszeit ist mit 21,333 ms die gleiche wie die Empfangs-Verzögerungszeit. Deshalb ist die Latenzzeit der MPEG-2 AAC-Decodierung maximal 42,62 ms.

Für die Synchronisation (z. B. mit Video) beträgt der empfohlene Wert der Latenzzeit 42,62 ms. Eine kürzere Latenzzeit ist akzeptabel, falls keine Synchronisation erforderlich ist.

### 5.2.3 Die Daten von MPEG-2 AAC halbe Abtastfrequenz

Der Strom der Datenblöcke von MPEG-2 AAC halbe Abtastfrequenz besteht aus Folgen von ADTS-Rahmen von MPEG-2 AAC halbe Abtastfrequenz. Der Datentyp eines Datenblocks von MPEG-2 AAC halbe Abtastfrequenz ist 19. Der Hilfsdatentyp von MPEG-2 AAC halbe Abtastfrequenz ist 0. Dem Datenblock geht ein Blockvorspann voraus, gefolgt von der Block-Nutzinformation und mit Füllbits aufgefüllt. Die Block-Nutzinformation jedes Datenblocks aus Daten von MPEG-2 AAC halbe Abtastfrequenz muss einen vollständigen ADTS-Rahmen von MPEG-2 AAC halbe Abtastfrequenz enthalten und stellt für jeden codierten Kanal 2 048 Abtastwerte dar. Die Länge des Datenblocks von MPEG-2 AAC halbe Abtastfrequenz hängt von der codierten Bitrate ab (die die ADTS-Rahmenlänge von MPEG-2 AAC halbe Abtastfrequenz bestimmt). Der Bezug auf die Festlegung für den Bitstrom von MPEG-2 AAC halbe Abtastfrequenz, der 2 048 Abtastwerte der codierten Audioinformation je Rahmen darstellt, kann in ISO/IEC 13818-7 nachgelesen werden.



**Bild 3 – Datenblock von MPEG-2 AAC halbe Abtastfrequenz**

Die datentypabhängige Information von MPEG-2 AAC halbe Abtastfrequenz ist in Tabelle 7 angegeben.

**Tabelle 7 – Datentypabhängige Information für den Datentyp MPEG-2 AAC halbe Abtastfrequenz**

Bits von Pc LSB ... MSB	Wert	Inhalt
8 bis 12	0	keine Anzeige
	1	LC-Profil
	2, 3	reserviert für zukünftiges Profil
	4	LC-Profil mit SBR
	5 bis 31	reserviert

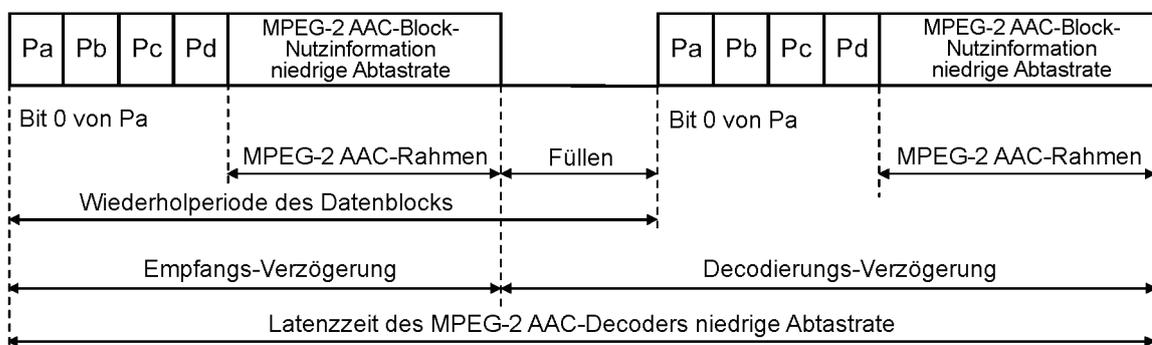
Der Bezugspunkt eines Datenblocks von MPEG-2 AAC halbe Abtastfrequenz ist Bit 0 von Pa und kommt alle 2 048 Abtastperioden genau einmal vor. Der Datenblock, der Rahmen von MPEG-2 AAC halbe Abtastfrequenz enthält, muss mit einer regelmäßigen Rate vorkommen, mit dem Bezugspunkt jedes Datenblocks von MPEG-2 AAC halbe Abtastfrequenz 2 048 Rahmen (nach IEC 60958) nach dem Bezugspunkt des vorhergehenden Datenblocks (derselben Bitstromnummer) von MPEG-2 AAC halbe Abtastfrequenz beginnend.

Es wird empfohlen, die Lücken im MPEG-2 AAC halbe Abtastfrequenz-Bitstrom mit Pause-Datenblöcken zu füllen, wie in IEC 61937 beschrieben und Pause-Datenblöcke mit einer Wiederholperiode von 64 Rahmen nach IEC 60958 zu übertragen, ausgenommen, wenn andere Wiederholperioden erforderlich sind, um die Länge der Lücke (die kein Vielfaches von 64 Rahmen nach IEC 60958 zu sein braucht) genau auszufüllen oder um die Anforderungen an den Blockabstand zu erfüllen (siehe IEC 61937).

Wenn eine Lücke in einem Strom von MPEG-2 AAC halbe Abtastfrequenz durch eine Folge von Pause-Datenblöcken gefüllt wird, muss  $P_a$  des ersten Pause-Datenblocks 2 048 Abtastperioden nach  $P_a$  des vorhergehenden Rahmens von MPEG-2 AAC halbe Abtastfrequenz eingerichtet werden. Es wird empfohlen, dass die Folge(n) von Pause-Datenblöcken, die die Lücken im Strom füllen, von diesem Punkt an bis zu  $P_a$  des ersten Datenblocks von MPEG-2 AAC halbe Abtastfrequenz, der der Lücke im Strom folgt (unter Berücksichtigung der Länge von 64 Rahmen nach IEC 60958 der Pause-Datenblöcke so nahe wie möglich), fortgesetzt werden sollte. Der in dem Pause-Datenblock enthaltene Parameter „Länge der Lücke“ ist dafür bestimmt, vom Decoder von MPEG-2 AAC halbe Abtastfrequenz als Anzeige für die Anzahl der decodierten PCM-Abtastwerte interpretiert zu werden, die (infolge der sich ergebenden Audiolücke) fehlen.

#### 5.2.4 Latenzzeit der Decodierung von MPEG-2 AAC halbe Abtastfrequenz

Die Latenzzeit eines externen Audiodecoders zum Decodieren von MPEG-2 AAC halbe Abtastfrequenz ist als Summe der Empfangs- und der Decodierungs-Verzögerungszeit definiert.



**Bild 4 – Latenzzeit der Decodierung von MPEG-2 AAC halbe Abtastfrequenz**

**BEISPIEL** Die Empfangs-Verzögerungszeit wird für den Empfang eines vollständigen Datenblocks maximaler Länge wie folgt berechnet. Die Länge des Vorspanns ist 64 Bits. Im japanischen Satelliten-Digitalfernsehen (DTV) mit der maximalen Bitrate von 96 kBit/s ist die maximale Länge der gesamten Nutzinformation des Datenblocks 4 096 Bits. In diesem Fall ist die maximale Länge von Datenblöcken 4 096 Bits. Die Empfangs-Verzögerungszeit wird bei 48 kHz Abtastfrequenz zu 2,667 ms berechnet. Die Decodierungs-Verzögerungszeit wird zu 42,667 ms berechnet. Dies ist der gleiche Wert wie die Decodierungszeit der Daten für einen Rahmen von MPEG-2 AAC halbe Abtastfrequenz. Deshalb ist die Latenzzeit der Decodierung von MPEG-2 AAC halbe Abtastfrequenz ungefähr 45,333 ms.

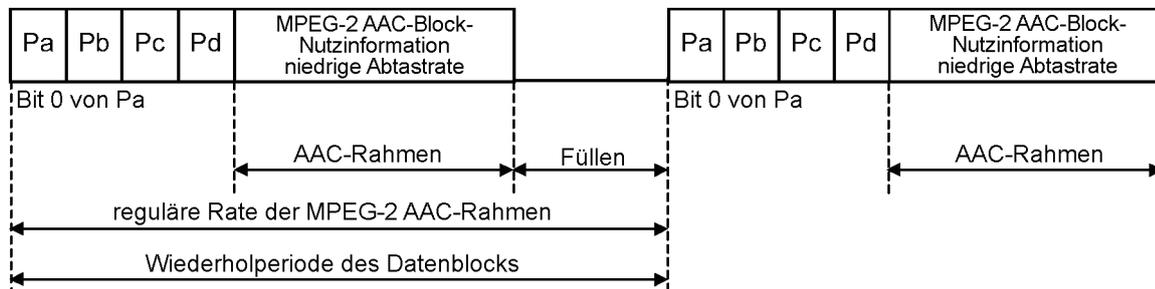
Die absolute Höchstlänge von Datenblöcken wird folgendermaßen berechnet. Zum Erzeugen von Blöcken besteht das Mindest-Füllen aus 4 Füllworten ( $P_z$  von 16 Bits) je Block. Die Wiederholperiode des Datenblocks ist 2 048 Rahmen nach IEC 60958. Folglich ergibt sich die Höchstlänge des Datenblocks zu  $2\,048 \text{ Abtastwerte} \times 2 \text{ Kanäle} \times 16 \text{ Bits} - 4 \text{ Worte} \times 16 \text{ Bits} = 65\,472 \text{ Bits}$ . Die Empfangs-Verzögerungszeit wird bei 48 kHz Abtastfrequenz auf 42,625 ms errechnet ( $65\,472 / 1\,536\,000 = 0,042\,625$ ). Die Decodierungs-Verzögerungszeit ist mit 42,667 ms die gleiche wie die Empfangs-Verzögerungszeit. Deshalb ist die Latenzzeit der Decodierung von MPEG-2 AAC halbe Abtastfrequenz maximal 85,29 ms.

Für die Synchronisation (z. B. mit Video) beträgt der empfohlene Wert der Latenzzeit 85,29 ms. Eine kürzere Latenzzeit ist akzeptabel, falls keine Synchronisation erforderlich ist.

#### 5.2.5 Die Daten von MPEG-2 AAC viertel Abtastfrequenz

Der Strom der Datenblöcke von MPEG-2 AAC viertel Abtastfrequenz besteht aus Folgen von ADTS-Rahmen von MPEG-2 AAC viertel Abtastfrequenz. Der Datentyp eines Datenblocks von MPEG-2 AAC viertel Abtastfrequenz ist 19. Der Hilfsdatentyp von MPEG-2 AAC viertel Abtastfrequenz ist 1. Dem Datenblock geht ein Blockvorspann voraus, gefolgt von der Block-Nutzinformation und mit Füllbits aufgefüllt. Die Block-Nutzinfor-

mation jedes Datenblocks von Daten von MPEG-2 AAC viertel Abtastfrequenz muss einen vollständigen ADTS-Rahmen von MPEG-2 AAC viertel Abtastfrequenz enthalten und stellt für jeden codierten Kanal 4 096 Abtastwerte dar. Die Länge des Datenblocks von MPEG-2 AAC viertel Abtastfrequenz hängt von der codierten Bitrate ab (die die Länge des ADTS-Rahmens von MPEG-2 AAC viertel Abtastfrequenz bestimmt). Der Bezug auf die Festlegung für den Bitstrom von MPEG-2 AAC viertel Abtastfrequenz, der 4 096 Abtastwerte der codierten Audioinformation je Rahmen darstellt, kann in ISO/IEC 13818-7 nachgelesen werden.



**Bild 5 – Datenblock von MPEG-2 AAC viertel Abtastfrequenz**

Die datentypabhängige Information für MPEG-2 AAC viertel Abtastfrequenz ist in Tabelle 8 angegeben.

**Tabelle 8 – Datentypabhängige Information für den Datentyp MPEG-2 AAC viertel Abtastfrequenz**

Bits von Pc LSB ... MSB	Wert	Inhalt
8 bis 12	0	keine Anzeige
	1	LC-Profil
	2, 3	reserviert für zukünftiges Profil
	4	LC-Profil mit SBR
	5 bis 31	reserviert

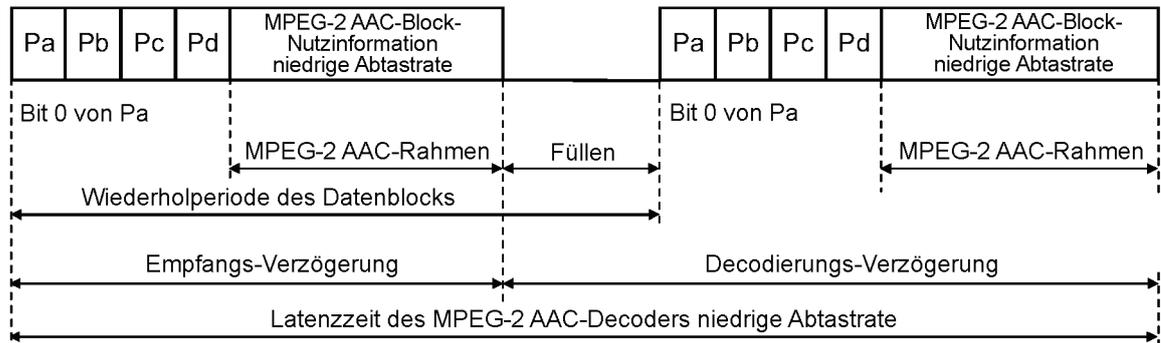
Der Bezugspunkt eines Datenblocks von MPEG-2 AAC viertel Abtastfrequenz ist Bit 0 von Pa und kommt alle 4 096 Abtastperioden genau einmal vor. Der Datenblock, der Rahmen von MPEG-2 AAC viertel Abtastfrequenz enthält, muss mit einer regelmäßigen Rate vorkommen, mit dem Bezugspunkt jedes Datenblocks von MPEG-2 AAC viertel Abtastfrequenz 4 096 Rahmen (nach IEC 60958) nach dem Bezugspunkt des vorhergehenden Datenblocks (derselben Bitstromnummer) von MPEG-2 AAC viertel Abtastfrequenz beginnend.

Es wird empfohlen, die Lücken im Bitstrom von MPEG-2 AAC viertel Abtastfrequenz mit Pause-Datenblöcken zu füllen, wie es in IEC 61937 beschrieben wird, und Pause-Datenblöcke mit einer Wiederholperiode von 128 Rahmen nach IEC 60958 zu übertragen, ausgenommen, wenn andere Wiederholperioden erforderlich sind, um die Länge der Lücke (die kein Vielfaches von 128 Rahmen nach IEC 60958 zu sein braucht) genau auszufüllen oder um die Anforderungen an den Blockabstand zu erfüllen (siehe IEC 61937).

Wenn eine Lücke in einem Strom von MPEG-2 AAC viertel Abtastfrequenz durch eine Folge von Pause-Datenblöcken gefüllt wird, muss Pa des ersten Pause-Datenblocks 4 096 Abtastperioden nach Pa des vorhergehenden Rahmens von MPEG-2 AAC viertel Abtastfrequenz eingerichtet werden. Es wird empfohlen, dass die Folge(n) von Pause-Datenblöcken, die die Lücken im Strom füllen, von diesem Punkt an bis zu Pa des ersten Datenblocks von MPEG-2 AAC viertel Abtastfrequenz, der der Lücke im Strom folgt, (unter Berücksichtigung der Länge von 64 Rahmen nach IEC 60958 der Pause-Datenblöcke so nahe wie möglich) fortgesetzt wird. Der in dem Pause-Datenblock enthaltene Parameter „Länge der Lücke“ ist dafür bestimmt, vom Decoder von MPEG-2 AAC viertel Abtastfrequenz als Anzeige für die Anzahl der decodierten PCM-Abtastwerte interpretiert zu werden, die (infolge der sich ergebenden Audiolücke) fehlen.

### 5.2.6 Latenzzeit der Decodierung von MPEG-2 AAC viertel Abtastfrequenz

Die Latenzzeit eines externen Audiodecoders zum Decodieren eines Datenblocks von MPEG-2 AAC viertel Abtastfrequenz ist als Summe der Empfangs- und der Decodierungs-Verzögerungszeit definiert.



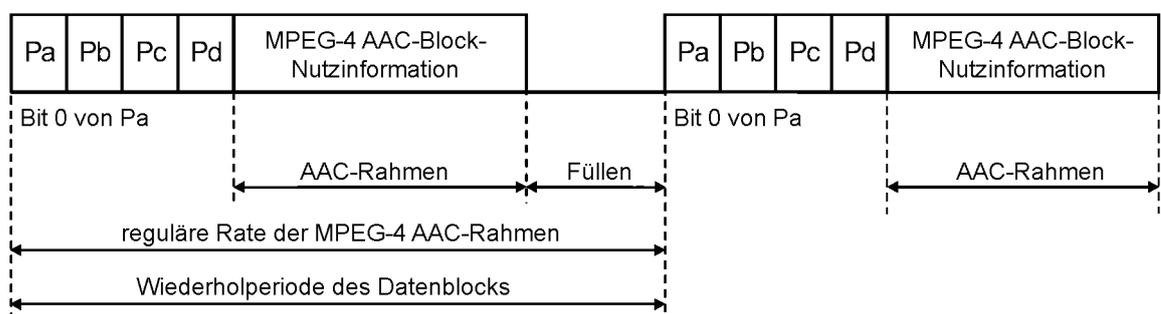
**Bild 6 – Latenzzeit der Decodierung von MPEG-2 AAC viertel Abtastfrequenz**

Die absolute Höchstlänge von Datenblöcken wird wie folgt berechnet. Zum Erzeugen von Blöcken besteht das Mindest-Füllen aus 4 Füllworten (Pz von 16 Bits) je Block. Die Wiederholperiode des Datenblocks ist 4 096 Rahmen nach IEC 60958. Folglich ergibt sich die Höchstlänge des Datenblocks zu  $4\,096 \text{ Abtastwerte} \times 2 \text{ Kanäle} \times 16 \text{ Bits} - 4 \text{ Worte} \times 16 \text{ Bits} = 131\,008 \text{ Bits}$ . Die Empfangs-Verzögerungszeit wird bei 48 kHz Abtastfrequenz auf 85,29 ms errechnet ( $131\,008 / 1\,536\,000 = 0,085\,29$ ). Die Decodierungs-Verzögerungszeit ist die gleiche wie die Empfangs-Verzögerungszeit. Deshalb ist die Latenzzeit der Decodierung von MPEG-2 AAC viertel Abtastfrequenz maximal 170,62 ms.

Für die Synchronisation (z. B. mit Video) beträgt der empfohlene Wert der Latenzzeit 170,62 ms. Eine kürzere Latenzzeit ist akzeptabel, falls keine Synchronisation erforderlich ist.

### 5.2.7 MPEG-4 AAC-Daten

Der Strom der Datenblöcke von MPEG-4 AAC besteht aus Folgen von MPEG-4 AAC-ADTS-Rahmen. Der Datentyp eines MPEG-4 AAC-Datenblocks ist 20. Der Hilfsdatentyp von MPEG-4 AAC ist 0. Dem Datenblock geht ein Blockvorspann voraus, gefolgt von der Block-Nutzinformation und mit Füllbits aufgefüllt. Die Block-Nutzinformation jedes Datenblocks von MPEG-4 AAC-Daten muss einen vollständigen MPEG-4 AAC ADTS-Rahmen enthalten und stellt für jeden codierten Kanal 1 024 Abtastwerte dar. Die Länge des MPEG-4 AAC-Datenblocks hängt von der codierten Bitrate ab (die die MPEG-4 AAC-ADTS-Rahmenlänge bestimmt). Der Bezug auf die Festlegung für den MPEG-4 AAC-Bitstrom, der 1 024 Abtastwerte der codierten Audioinformation je Rahmen darstellt, kann in ISO/IEC 14496-3 nachgelesen werden.



**Bild 7 – MPEG-4 AAC-Datenblock**

Die datentypabhängige Information für MPEG-4 AAC ist in Tabelle 9 angegeben.

Tabelle 9 – Datentypabhängige Information für den Datentyp MPEG-4 AAC

Bits von Pc LSB ... MSB	Wert	Inhalt
8 bis 12	00	keine Anzeige
	01	AAC-Profil, Übertragungsformat ist ADTS
	02, 03	reserviert für zukünftiges Profil
	04	HE-AAC-Profil, Übertragungsformat ist ADTS
	05 bis 31	reserviert

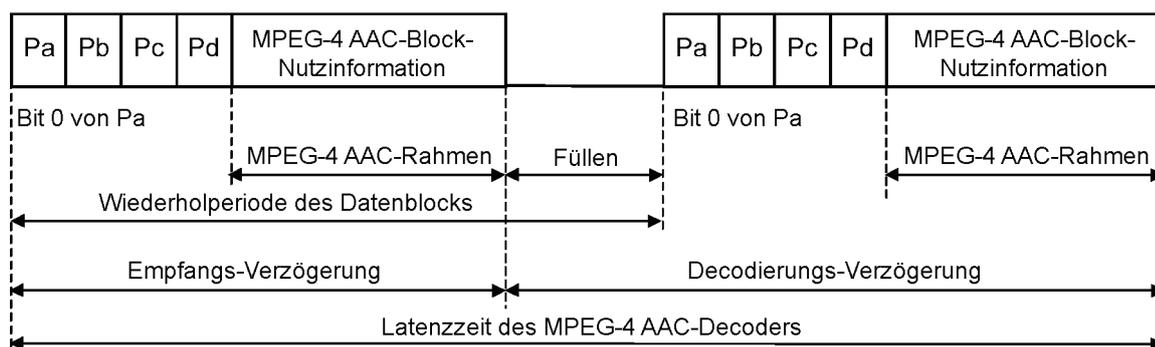
Der Bezugspunkt eines MPEG-4 AAC-Datenblocks ist Bit 0 von Pa und kommt alle 1 024 Abtastperioden genau einmal vor. Der MPEG-4 AAC-Rahmen enthaltene Datenblock muss mit einer regelmäßigen Rate vorkommen, mit dem Bezugspunkt jedes MPEG-4 AAC-Datenblocks 1 024 Rahmen (nach IEC 60958) nach dem Bezugspunkt des vorhergehenden MPEG-4 AAC-Datenblocks (derselben Bitstromnummer) beginnend.

Es wird empfohlen, die Lücken im MPEG-4 AAC-Bitstrom mit Pause-Datenblöcken zu füllen, wie es in IEC 61937 beschrieben wird, und Pause-Datenblöcke mit einer Wiederholperiode von 32 Rahmen nach IEC 60958 zu übertragen, ausgenommen, wenn andere Wiederholperioden erforderlich sind, um die Länge der Lücke (die kein Vielfaches von 32 Rahmen nach IEC 60958 zu sein braucht) genau zu füllen oder um die Anforderungen an den Blockabstand zu erfüllen (siehe IEC 61937).

Wenn eine Lücke in einem MPEG-4 AAC-Strom durch eine Folge von Pause-Datenblöcken gefüllt wird, muss Pa des ersten Pause-Datenblocks 1 024 Abtastperioden nach Pa des vorhergehenden MPEG-4 AAC-Rahmens eingerichtet werden. Es wird empfohlen, dass die Folge(n) von Pause-Datenblöcken, die die Lücken im Strom füllen, von diesem Punkt an bis zu Pa des ersten MPEG-4 AAC-Datenblocks, der der Lücke im Strom folgt, (unter Berücksichtigung der Länge von 32 Rahmen nach IEC 60958 der Pause-Datenblöcke so nahe wie möglich) fortgesetzt werden sollte. Der in dem Pause-Datenblock enthaltene Parameter „Länge der Lücke“ ist dafür bestimmt, vom MPEG-4 AAC-Decoder als Anzeige für die Anzahl der decodierten PCM-Abtastwerte interpretiert zu werden, die (infolge der sich ergebenden Audiolücke) fehlen.

**5.2.8 Latenzzeit der MPEG-4 AAC-Decodierung**

Die Latenzzeit eines externen Audiodecoders zum Decodieren von MPEG-4 AAC ist als Summe der Empfangs- und der Decodierungs-Verzögerungszeiten definiert.



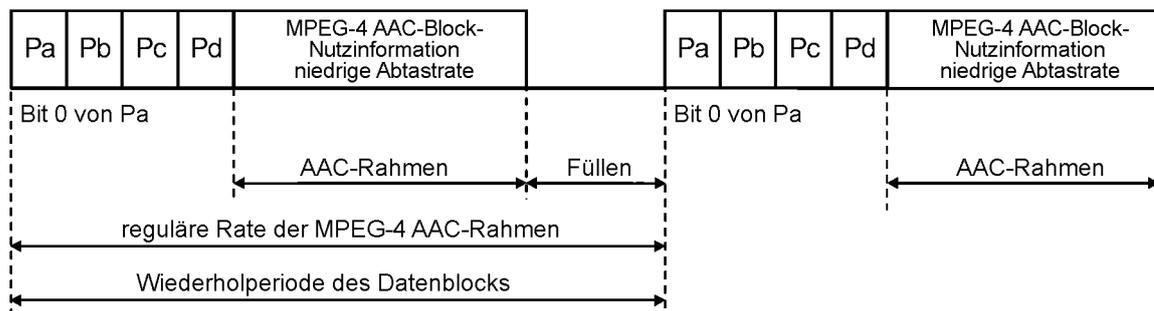
**Bild 8 – Latenzzeit der MPEG-4 AAC-Decodierung**

Die absolute Höchstlänge von Datenblöcken wird wie folgt berechnet. Zum Erzeugen von Blöcken besteht das Mindest-Füllen aus 4 Füllworten (Pz von 16 Bits) je Block. Die Wiederholperiode des Datenblocks ist 1 024 Rahmen nach IEC 60958. Folglich ergibt sich die Höchstlänge des Datenblocks zu  $1\,024 \text{ Abtastwerte} \times 2 \text{ Kanäle} \times 16 \text{ Bits} - 4 \text{ Worte} \times 16 \text{ Bits} = 32\,704 \text{ Bits}$ . Die Empfangs-Verzögerungszeit wird bei 48 kHz Abtastfrequenz zu 21,29 ms berechnet ( $32\,704 / 1\,536\,000 = 0,021\,29$ ). Die Decodierungs-Verzögerungszeit ist 21,33 ms, die gleiche wie die Empfangs-Verzögerungszeit. Deshalb ist die Latenzzeit der MPEG-4 AAC-Decodierung maximal 42,62 ms.

Für die Synchronisation (z. B. mit Video) beträgt der empfohlene Wert der Latenzzeit 42,62 ms. Eine kürzere Latenzzeit ist akzeptabel, falls keine Synchronisation erforderlich ist.

### 5.2.9 Die Daten von MPEG-4 AAC halbe Abtastfrequenz

Der Strom der Datenblöcke für MPEG-4 AAC halbe Abtastfrequenz besteht aus Folgen von Rahmen von MPEG-4 AAC halbe Abtastfrequenz. Der Datentyp eines Datenblocks von MPEG-4 AAC halbe Abtastfrequenz ist 20. Der Hilfsdatentyp von MPEG-4 AAC halbe Abtastfrequenz ist 1. Dem Datenblock geht ein Blockvorspann voraus, gefolgt von der Block-Nutzinformation und mit Füllbits aufgefüllt. Die Block-Nutzinformation jedes Datenblocks aus Daten von MPEG-4 AAC halbe Abtastfrequenz muss einen vollständigen ADTS-Rahmen von MPEG-4 AAC halbe Abtastfrequenz enthalten und stellt für jeden codierten Kanal 2 048 Abtastwerte dar. Die Länge des Datenblocks von MPEG-4 AAC halbe Abtastfrequenz hängt von der codierten Bitrate ab (die die ADTS-Rahmenlänge von MPEG-4 AAC halbe Abtastfrequenz bestimmt). Der Bezug auf die Festlegung für den Bitstrom von MPEG-4 AAC halbe Abtastfrequenz, der 2 048 Abtastwerte der codierten Audioinformation je Rahmen darstellt, kann in ISO/IEC 14496-3 nachgelesen werden.



**Bild 9 – Datenblock von MPEG-4 AAC halbe Abtastfrequenz**

Die datentypabhängige Information für MPEG-4 AAC halbe Abtastfrequenz ist in Tabelle 10 angegeben.

**Tabelle 10 – Datentypabhängige Information für den Datentyp MPEG-4 AAC halbe Abtastfrequenz**

Bits von Pc LSB ... MSB	Wert	Inhalt
8 bis 12	0	keine Anzeige
	1	AAC-Profil, Übertragungsformat ist ADTS
	2, 3	reserviert für zukünftiges Profil
	4	HE-AAC-Profil, Übertragungsformat ist ADTS
	5 bis 31	reserviert

Der Bezugspunkt eines Datenblocks von MPEG-4 AAC halbe Abtastfrequenz ist Bit 0 von Pa und kommt alle 2 048 Abtastperioden genau einmal vor. Der Datenblock, der Rahmen von MPEG-4 AAC halbe Abtastfrequenz enthält, muss mit einer regelmäßigen Rate vorkommen, mit dem Bezugspunkt jedes Datenblocks von MPEG-4 AAC halbe Abtastfrequenz 2 048 Rahmen (nach IEC 60958) nach dem Bezugspunkt des vorhergehenden Datenblocks (derselben Bitstromnummer) von MPEG-4 AAC halbe Abtastfrequenz beginnend.

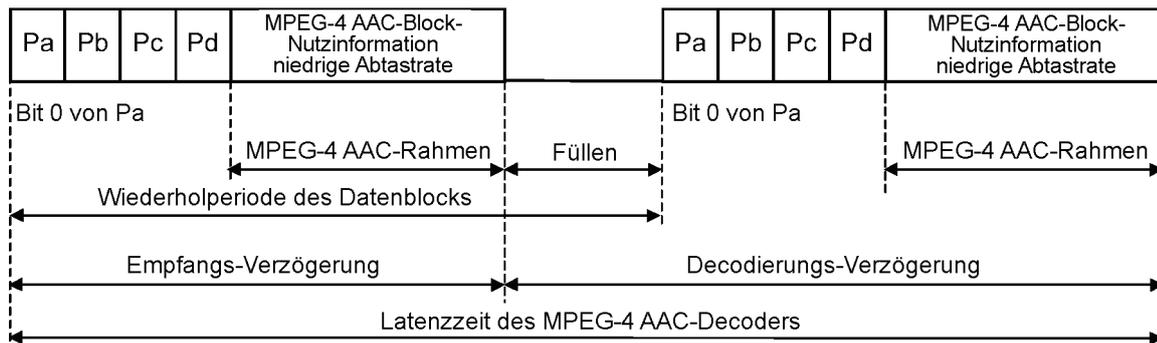
Es wird empfohlen, die Lücken im Bitstrom von MPEG-4 AAC halbe Abtastfrequenz mit Pause-Datenblöcken zu füllen, wie es in IEC 61937 beschrieben wird, und Pause-Datenblöcke mit einer Wiederholperiode von 64 Rahmen nach IEC 60958 zu übertragen, ausgenommen, wenn andere Wiederholperioden erforderlich sind, um die Länge der Lücke (die kein Vielfaches von 64 Rahmen nach IEC 60958 zu sein braucht) genau auszufüllen oder um die Anforderungen an den Blockabstand zu erfüllen (siehe IEC 61937).

Wenn eine Lücke in einem Strom von MPEG-4 AAC halbe Abtastfrequenz durch eine Folge von Pause-Datenblöcken gefüllt wird, muss Pa des ersten Pause-Datenblocks 2 048 Abtastperioden nach Pa des vor-

hergehenden Rahmens von MPEG-4 AAC halbe Abtastfrequenz eingerichtet werden. Es wird empfohlen, dass die Folge(n) von Pause-Datenblöcken, die die Lücken im Strom füllen, von diesem Punkt an bis zu Pa des ersten Datenblocks von MPEG-4 AAC halbe Abtastfrequenz, der der Lücke im Strom folgt, (unter Berücksichtigung der Länge von 64 Rahmen nach IEC 60958 der Pause-Datenblöcke so dicht wie möglich) fortgesetzt werden sollte. Der in dem Pause-Datenblock enthaltene Parameter „Länge der Lücke“ ist dafür bestimmt, vom Decoder von MPEG-4 AAC halbe Abtastfrequenz als Anzeige für die Anzahl der decodierten PCM-Abtastwerte interpretiert zu werden, die (infolge der sich ergebenden Audiolücke) fehlen.

### 5.2.10 Latenzzeit der Decodierung von MPEG-4 AAC halbe Abtastfrequenz

Die Latenzzeit eines externen Audiodecoders zum Decodieren eines Datenblocks von MPEG-4 AAC halbe Abtastfrequenz ist als Summe der Empfangs- und der Decodierungs-Verzögerungszeit definiert.



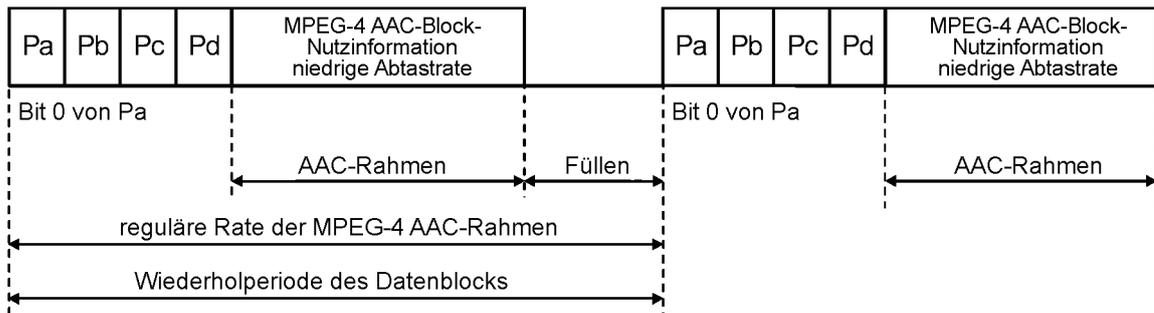
**Bild 10 – Latenzzeit der Decodierung von MPEG-4 AAC halbe Abtastfrequenz**

Die absolute Höchstlänge von Datenblöcken wird wie folgt berechnet. Zum Erzeugen von Blöcken besteht das Mindest-Füllen aus 4 Füllworten (Pz von 16 Bits) je Block. Die Wiederholperiode des Datenblocks ist 2 048 Rahmen nach IEC 60958. Folglich ergibt sich die Höchstlänge des Datenblocks zu  $2\,048 \text{ Abtastwerte} \times 2 \text{ Kanäle} \times 16 \text{ Bits} - 4 \text{ Worte} \times 16 \text{ Bits} = 65\,472 \text{ Bits}$ . Die Empfangs-Verzögerungszeit wird bei 48 kHz Abtastfrequenz zu 42,625 ms berechnet ( $65\,472 / 1\,536\,000 = 0,042\,625$ ). Die Decodierungs-Verzögerungszeit ist mit 42,625 ms die gleiche wie die Empfangs-Verzögerungszeit. Deshalb ist die Latenzzeit der Decodierung von MPEG-2 AAC halbe Abtastfrequenz maximal 85,29 ms.

Für die Synchronisation (z. B. mit Video) beträgt der empfohlene Wert der Latenzzeit 85,29 ms. Eine kürzere Latenzzeit ist akzeptabel, falls keine Synchronisation erforderlich ist.

### 5.2.11 Die Daten von MPEG-4 AAC viertel Abtastfrequenz

Der Strom der Datenblöcke von MPEG-4 AAC viertel Abtastfrequenz besteht aus Folgen von ADTS-Rahmen von MPEG-4 AAC viertel Abtastfrequenz. Der Datentyp eines Datenblocks von MPEG-4 AAC viertel Abtastfrequenz ist 20. Der Hilfsdatentyp von Daten von MPEG-4 AAC viertel Abtastfrequenz ist 2. Dem Datenblock geht ein Blockvorspann voraus, gefolgt von der Block-Nutzinformation und mit Füllbits aufgefüllt. Die Block-Nutzinformation jedes Datenblocks von MPEG-4 AAC viertel Abtastfrequenz muss einen vollständigen ADTS-Rahmen von MPEG-4 AAC viertel Abtastfrequenz enthalten und stellt für jeden codierten Kanal 4 096 Abtastwerte dar. Die Länge des Datenblocks von MPEG-4 AAC viertel Abtastfrequenz hängt von der codierten Bitrate ab (die die Länge des ADTS-Rahmens von MPEG-4 AAC viertel Abtastfrequenz bestimmt). Der Bezug auf die Festlegung des Bitstromes von MPEG-4 AAC viertel Abtastfrequenz, der 4 096 Abtastwerte der codierten Audioinformation je Rahmen darstellt, kann in ISO/IEC 14496-3 nachgelesen werden.



**Bild 11 – Datenblock von MPEG-4 AAC viertel Abtastfrequenz**

Die datentypabhängige Information für MPEG-4 AAC viertel Abtastfrequenz ist in Tabelle 11 angegeben.

**Tabelle 11 – Datentypabhängige Information für den Datentyp MPEG-4 AAC viertel Abtastfrequenz**

Bits von Pc LSB ... MSB	Wert	Inhalt
8 bis 12	0	keine Anzeige
	1	AAC-Profil, Übertragungsformat ist ADTS
	2, 3	reserviert für zukünftiges Profil
	4	HE-AAC-Profil, Übertragungsformat ist ADTS
	5 bis 31	reserviert

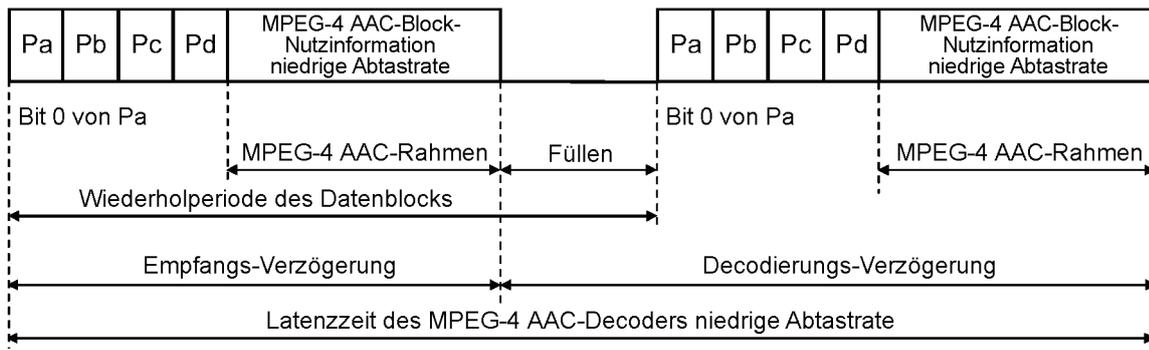
Der Bezugspunkt eines Datenblocks von MPEG-4 AAC viertel Abtastfrequenz ist Bit 0 von Pa und kommt genau einmal in jeder Periode von 4 096 Abtastwerten vor. Der Datenblock, der Rahmen von MPEG-4 AAC viertel Abtastfrequenz enthält, muss mit einer regelmäßigen Rate vorkommen, mit dem Bezugspunkt jedes Datenblocks von MPEG-4 AAC viertel Abtastfrequenz 4 096 Rahmen (nach IEC 60958) nach dem Bezugspunkt des vorhergehenden Datenblocks MPEG-4 AAC viertel Abtastfrequenz (derselben Bitstromnummer) beginnend.

Es wird empfohlen, die Lücken im Bitstrom von MPEG-4 AAC viertel Abtastfrequenz mit Pause-Datenblöcken zu füllen, wie es in IEC 61937 beschrieben wird, und Pause-Datenblöcke mit einer Wiederholperiode von 64 Rahmen nach IEC 60958 zu übertragen, ausgenommen, wenn andere Wiederholperioden erforderlich sind, um die Länge der Lücke (die kein Vielfaches von 128 Rahmen nach IEC 60958 zu sein braucht) genau auszufüllen oder um die Anforderungen an den Blockabstand zu erfüllen (siehe IEC 61937).

Wenn eine Lücke in einem Strom von MPEG-4 AAC viertel Abtastfrequenz durch eine Folge von Pause-Datenblöcken gefüllt wird, muss Pa des ersten Pause-Datenblocks 4 096 Abtastperioden nach Pa des vorhergehenden MPEG-4 AAC viertel Abtastfrequenz eingerichtet werden. Es wird empfohlen, dass die Folge(n) von Pause-Datenblöcken, die die Lücken im Strom füllen, von diesem Punkt an bis zu Pa des ersten Datenblocks von MPEG-4 AAC viertel Abtastfrequenz, der der Lücke im Strom folgt, (unter Berücksichtigung der Länge von 128 Rahmen nach IEC 60958 der Pause-Datenblöcke so nahe wie möglich) fortgesetzt werden sollten. Der in dem Pause-Datenblock enthaltene Parameter „Länge der Lücke“ ist dafür bestimmt, vom Decoder von MPEG-4 AAC viertel Abtastfrequenz als Anzeige für die Anzahl der decodierten PCM-Abtastwerte interpretiert zu werden, die (infolge der sich ergebenden Audiolücke) fehlen.

**5.2.12 Latenzzeit der Decodierung von MPEG-4 AAC viertel Abtastfrequenz**

Die Latenzzeit eines externen Audiodecoders zum Decodieren eines Datenblocks von MPEG-4 AAC viertel Abtastfrequenz ist als Summe der Empfangs- und der Decodierungs-Verzögerungszeit festgelegt.



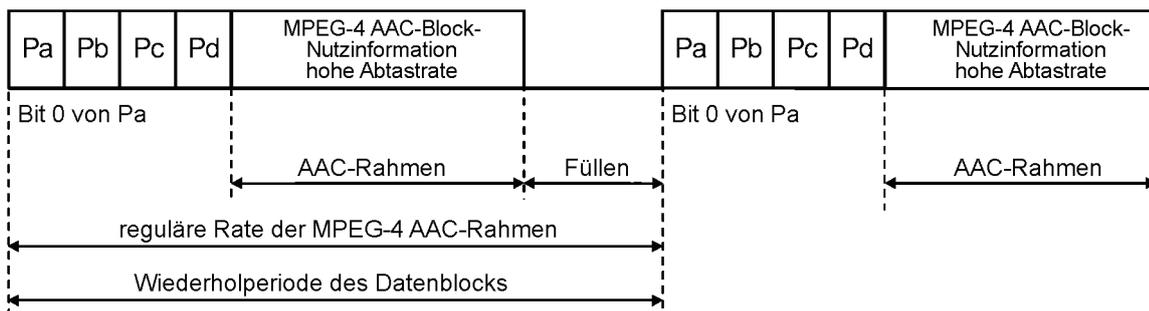
**Bild 12 – Latenzzeit der Decodierung von MPEG-4 AAC viertel Abtastfrequenz**

Die absolute Höchstlänge von Datenblöcken wird wie folgt berechnet. Zum Erzeugen von Blöcken besteht das Mindest-Füllen aus 4 Füllworten (Pz von 16 Bits) je Block. Die Wiederholperiode des Datenblocks ist 4 096 Rahmen nach IEC 60958. Folglich ergibt sich die Höchstlänge des Datenblocks zu  $4\,096 \text{ Abtastwerte} \times 2 \text{ Kanäle} \times 16 \text{ Bits} - 4 \text{ Worte} \times 16 \text{ Bits} = 131\,008 \text{ Bits}$ . Die Empfangs-Verzögerungszeit wird bei 48 kHz Abtastfrequenz auf 85,29 ms berechnet ( $131\,008 / 1\,536\,000 = 0,085\,29$ ). Die Decodierungs-Verzögerungszeit ist mit 85,33 ms die gleiche wie die Empfangs-Verzögerungszeit. Deshalb ist die Latenzzeit der Decodierung von MPEG-4 AAC viertel Abtastfrequenz maximal 170,62 ms.

Für die Synchronisation (z. B. mit Video) beträgt der empfohlene Wert der Latenzzeit 170,62 ms. Eine kürzere Latenzzeit ist akzeptabel, falls keine Synchronisation erforderlich ist.

### 5.2.13 Die Daten von MPEG-4 AAC doppelte Abtastfrequenz

Der Strom der Datenblöcke von MPEG-4 AAC doppelte Abtastfrequenz besteht aus Folgen von ADTS-Rahmen von MPEG-4 AAC doppelte Abtastfrequenz. Der Datentyp eines Datenblocks von MPEG-4 AAC doppelte Abtastfrequenz ist 20. Der Hilfsdatentyp von MPEG-4 AAC doppelte Abtastfrequenz ist 3. Dem Datenblock geht ein Blockvorspann voraus, gefolgt von der Block-Nutzinformation und mit Füllbits aufgefüllt. Die Block-Nutzinformation jedes Datenblocks von Daten von MPEG-4 AAC doppelte Abtastfrequenz muss einen vollständigen ADTS-Rahmen MPEG-4 AAC doppelte Abtastfrequenz enthalten und stellt für jeden codierten Kanal 4 096 Abtastwerte dar. Die Länge des Datenblocks von MPEG-4 AAC doppelte Abtastfrequenz hängt von der codierten Bitrate ab (die die Länge des ADTS-Rahmens von MPEG-4 AAC doppelte Abtastfrequenz bestimmt). Der Bezug auf die Festlegung für den Bitstrom von MPEG-4 AAC doppelte Abtastfrequenz, der 512 Abtastwerte der codierten Audioinformation je Rahmen darstellt, kann in ISO/IEC 14496-3 nachgelesen werden.



**Bild 13 – Datenblock von MPEG-4 AAC doppelte Abtastfrequenz**

Die datentypabhängige Information für MPEG-4 AAC doppelte Abtastfrequenz ist in Tabelle 12 angegeben.

**Tabelle 12 – Datentypabhängige Information für den Datentyp MPEG-4 AAC doppelte Abtastfrequenz**

Bits von Pc LSB ... MSB	Wert	Inhalt
8 bis 12	0	keine Anzeige
	1	AAC-Profil, Übertragungsformat ist ADTS
	2, 3	reserviert für zukünftiges Profil
	4	HE-AAC-Profil, Übertragungsformat ist ADTS
	5 bis 31	reserviert

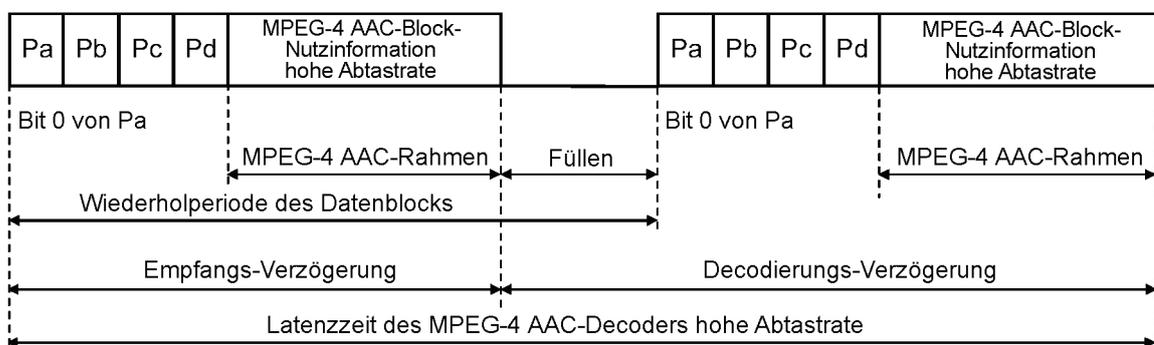
Der Bezugspunkt eines Datenblocks von MPEG-4 AAC doppelte Abtastfrequenz ist Bit 0 von Pa und kommt alle 512 Abtastperioden genau einmal vor. Der Datenblock, der Rahmen von MPEG-4 AAC doppelte Abtastfrequenz enthält, muss mit einer regelmäßigen Rate vorkommen, mit dem Bezugspunkt jedes Datenblocks von MPEG-4 AAC doppelte Abtastfrequenz 512 Rahmen (nach IEC 60958) nach dem Bezugspunkt des vorhergehenden Datenblocks (derselben Bitstromnummer) von MPEG-4 AAC doppelte Abtastfrequenz beginnend.

Es wird empfohlen, die Lücken im Bitstrom von MPEG-4 AAC doppelte Abtastfrequenz mit Pause-Datenblöcken zu füllen, wie es in IEC 61937 beschrieben wird, und Pause-Datenblöcke mit einer Wiederholperiode von 16 Rahmen nach IEC 60958 zu übertragen, ausgenommen, wenn andere Wiederholperioden erforderlich sind, um die Länge der Lücke (die kein Vielfaches von 16 Rahmen nach IEC 60958 zu sein braucht) genau auszufüllen oder um die Anforderungen an den Blockabstand zu erfüllen (siehe IEC 61937).

Wenn eine Lücke in einem Strom von MPEG-4 AAC doppelte Abtastfrequenz durch eine Folge von Pause-Datenblöcken gefüllt wird, muss Pa des ersten Pause-Datenblocks 512 Abtastperioden nach Pa des vorhergehenden Rahmens von MPEG-4 AAC doppelte Abtastfrequenz eingerichtet werden. Es wird empfohlen, dass die Folge(n) von Pause-Datenblöcken, die die Lücken im Strom füllen, von diesem Punkt an bis zu Pa des ersten Datenblocks von MPEG-4 AAC doppelte Abtastfrequenz, der der Lücke im Strom folgt, (unter Berücksichtigung der Länge von 16 Rahmen nach IEC 60958 der Pause-Datenblöcke so nahe wie möglich) fortgesetzt werden sollten. Der in dem Pause-Datenblock enthaltene Parameter „Länge der Lücke“ ist dafür bestimmt, vom Decoder von MPEG-4 AAC doppelte Abtastfrequenz als Anzeige für die Anzahl der decodierten PCM-Abtastwerte interpretiert zu werden, die (infolge der sich ergebenden Audiolücke) fehlen.

**5.2.14 Latenzzeit der Decodierung von MPEG-4 AAC doppelte Abtastfrequenz**

Die Latenzzeit eines externen Audiodecoders zum Decodieren eines Datenblocks von MPEG-4 AAC doppelte Abtastfrequenz ist als Summe der Empfangs- und der Decodierungs-Verzögerungszeit festgelegt.



**Bild 14 – Latenzzeit der Decodierung von MPEG-4 AAC doppelte Abtastfrequenz**

Die absolute Höchstlänge von Datenblöcken wird wie folgt berechnet. Zum Erzeugen von Blöcken besteht das Mindest-Füllen aus 4 Füllworten (Pz von 16 Bits) je Block. Die Wiederholperiode des Datenblocks ist 512 Rahmen nach IEC 60958. Folglich ergibt sich die Höchstlänge des Datenblocks zu 512 Abtastwerte ×

2 Kanäle  $\times$  16 Bits – 4 Worte  $\times$  16 Bits = 16 320 Bits. Die Empfangs-Verzögerungszeit wird bei 48 kHz Abtastfrequenz auf 10,63 ms berechnet ( $16\,320/1\,536\,000 = 0,010\,625$ ). Die Decodierungs-Verzögerungszeit ist mit 10,63 ms die gleiche wie die Empfangs-Verzögerungszeit. Deshalb ist die Latenzzeit der Decodierung von MPEG-4 AAC doppelte Abtastfrequenz maximal 21,25 ms.

Für die Synchronisation (z. B. mit Video) beträgt der empfohlene Wert der Latenzzeit 21,25 ms. Eine kürzere Latenzzeit ist akzeptabel, falls keine Synchronisation erforderlich ist.

## Anhang ZA (normativ)

### Normative Verweisungen auf internationale Publikationen mit ihren entsprechenden europäischen Publikationen

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).

ANMERKUNG Wenn internationale Publikationen durch gemeinsame Abänderungen geändert wurden, durch (mod) angegeben, gelten die entsprechenden EN/HD.

Publikation	Jahr	Titel	EN/HD	Jahr
IEC 60958	Reihe	Digital audio interface	EN 60958	Reihe
IEC 61937	Reihe	Digital audio – Interface for non-linear PCM encoded audio bitstreams applying IEC 60958	EN 61937	Reihe
IEC 61937-1	– <sup>1)</sup>	Digital audio – Interface for non-linear PCM encoded audio bitstreams applying IEC 60958 Part 1: General	EN 61937-1	2003 <sup>2)</sup>
IEC 61937-2	– <sup>1)</sup>	Digital audio – Interface for non-linear PCM encoded audio bitstreams applying IEC 60958 Part 2: Burst-info	EN 61937-2	2003 <sup>2)</sup>
ISO/IEC 13818-7	2004	Information technology – Generic coding of moving pictures and associated audio information Part 7: Advanced Audio Coding (AAC)	–	–
ISO/IEC 14496-3 + A1	2001 2003	Information technology – Coding of audio-visual objects Part 3: Audio	–	–

1) Undatierte Verweisung.

2) Zum Zeitpunkt der Veröffentlichung dieser Norm gültige Ausgabe.