

**DIN EN 62365**

ICS 33.160.30

Ersatz für  
DIN EN 62365:2006-02  
Siehe jedoch Beginn der  
Gültigkeit

**Digitalton –  
Digitale Ein-/Ausgangsschnittstellen –  
Übertragung von Digitalton über ATM-Netzwerke (IEC 62365:2009);  
Deutsche Fassung EN 62365:2009**

Digital audio –  
Digital input-output interfacing –  
Transmission of digital audio over asynchronous transfer mode (ATM) networks  
(IEC 62365:2009);  
German version EN 62365:2009

Audionumérique –  
Interface numérique d'entrée-sortie –  
Transmission de l'audionumérique sur les réseaux à mode de transfert asynchrone (ATM)  
(CEI 62365:2009);  
Version allemande EN 62365:2009

Gesamtumfang 32 Seiten

DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE

## **Beginn der Gültigkeit**

Die von CENELEC am 2009-06-01 angenommene EN 62365 gilt als DIN-Norm ab 2010-02-01.

Daneben darf DIN EN 62365:2006-02 noch bis 2012-06-01 angewendet werden.

## **Nationales Vorwort**

*Vorausgegangener Norm-Entwurf: E DIN EN 62365:2008-08.*

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 ([www.dke.de](http://www.dke.de)) zuständig.

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

Das IEC-Komitee hat entschieden, dass der Inhalt dieser Publikation bis zu dem Datum (maintenance result date) unverändert bleiben soll, das auf der IEC-Website unter „<http://webstore.iec.ch>“ zu dieser Publikation angegeben ist. 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 62365:2006-02 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Tabelle 2 wurde neu eingefügt;
- b) das Dokument wurde redaktionell überarbeitet.

## **Frühere Ausgaben**

DIN EN 62365: 2006-02

Deutsche Fassung

Digitalton –  
Digitale Ein-/Ausgangsschnittstellen –  
Übertragung von Digitalton über ATM-Netzwerke  
(IEC 62365:2009)

Digital audio –  
Digital input-output interfacing –  
Transmission of digital audio over asynchronous  
transfer mode (ATM) networks  
(IEC 62365:2009)

Audionumérique –  
Interface numérique d'entrée-sortie –  
Transmission de l'audionumérique sur les  
réseaux à mode de transfert asynchrone (ATM)  
(CEI 62365:2009)

Diese Europäische Norm wurde von CENELEC am 2009-06-01 angenommen. Die CENELEC-Mitglieder sind gehalten, die CEN/CENELEC-Geschäftsordnung zu erfüllen, in der die Bedingungen festgelegt sind, unter denen dieser Europäischen Norm ohne jede Änderung der Status einer nationalen Norm zu geben ist.

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

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

CENELEC-Mitglieder sind die nationalen elektrotechnischen Komitees von Belgien, Bulgarien, 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: Avenue Marnix 17, B-1000 Brüssel**

© 2009 CENELEC – Alle Rechte der Verwertung, gleich in welcher Form und in welchem Verfahren, sind weltweit den Mitgliedern von CENELEC vorbehalten.

Ref. Nr. EN 62365:2009 D

## Vorwort

Der Text des Schriftstücks 100/1517/FDIS, zukünftige 2. Ausgabe von IEC 62365, ausgearbeitet von Technical Area 4 „Digital systems interfaces and protocols“ des IEC TC 100 „Audio, video and multimedia systems and equipment“, wurde der IEC-CENELEC Parallelen Abstimmung unterworfen und von CENELEC am 2009-06-01 als EN 62365 angenommen.

Diese Europäische Norm ersetzt EN 62365:2005.

Gegenüber EN 62365:2005 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- In Unterabschnitt 4.3 wurden das zweite, dritte und vierte Format entfernt;
- Unterabschnitt 4.3 wurde neu formatiert, Tabelle 2 gelöscht, und nachfolgende Tabellen wurden neu nummeriert.

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): 2010-03-01
- spätestes Datum, zu dem nationale Normen, die der EN entgegenstehen, zurückgezogen werden müssen (dow): 2012-06-01

Der Anhang ZA wurde von CENELEC hinzugefügt.

## Anerkennungsnotiz

Der Text der Internationalen Norm IEC 62365:2009 wurde von CENELEC ohne irgendeine Abänderung als Europäische Norm angenommen.

In der offiziellen Fassung ist unter Literaturhinweise zu der aufgelisteten Norm die nachstehende Anmerkung einzutragen:

IEC 60027-2      ANMERKUNG      Harmonisiert als EN 60027-2:2007 (nicht modifiziert).

# Inhalt

|                                                                                      | Seite |
|--------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| Vorwort .....                                                                        | 2     |
| Einleitung .....                                                                     | 5     |
| 1 Anwendungsbereich .....                                                            | 7     |
| 2 Normative Verweisungen .....                                                       | 7     |
| 3 Begriffe .....                                                                     | 7     |
| 4 Format der Audiodaten in ATM-Zellen .....                                          | 8     |
| 4.1 Format von Audioabtastwerten .....                                               | 8     |
| 4.1.1 Teilrahmen .....                                                               | 9     |
| 4.1.2 Audioabtastwort .....                                                          | 9     |
| 4.1.3 Hilfsdaten .....                                                               | 9     |
| 4.1.4 Protokoll-Overhead .....                                                       | 9     |
| 4.2 Paketieren von Abtastdaten in Zellen .....                                       | 11    |
| 4.2.1 Paketierungsschemata .....                                                     | 11    |
| 4.2.2 Zeitliches Gruppieren .....                                                    | 11    |
| 4.2.3 Mehrkanalübertragung .....                                                     | 11    |
| 4.2.4 Gruppierung nach Kanälen .....                                                 | 12    |
| 4.3 Formate .....                                                                    | 12    |
| 4.4 ATM-Anpassungsschicht .....                                                      | 12    |
| 4.5 ATM-Teilnehmer-zu-ATM-Teilnehmer-Anzeige .....                                   | 12    |
| 5 Vermittelte virtuelle Verbindung .....                                             | 13    |
| 5.1 Adressen .....                                                                   | 13    |
| 5.2 Audio-Anrufverbindung: SETUP- und TEILNEHMER-HINZUFÜGEN-Nachrichten .....        | 13    |
| 5.2.1 Beschränkungen der Verbindungsanfragen .....                                   | 13    |
| 5.2.2 Informationselemente in den SETUP- und TEILNEHMER-HINZUFÜGEN-Nachrichten ..... | 14    |
| 5.2.3 Zielantworten auf die Nachrichten SETUP- und TEILNEHMER-HINZUFÜGEN .....       | 14    |
| 5.3 Anruf-Trennung .....                                                             | 15    |
| 6 Codieren von Audioformaten .....                                                   | 15    |
| 6.1 Qualifizierungsinformation .....                                                 | 16    |
| 6.2 Teilrahmenformat .....                                                           | 16    |
| 6.3 Paketieren von Teilrahmen in Zellen .....                                        | 17    |
| 6.4 Abtastfrequenz .....                                                             | 17    |
| 7 Permanente virtuelle Verbindungen .....                                            | 17    |
| 8 Managementschnittstelle .....                                                      | 18    |
| 8.1 Anrufverbindung: SETUP-Nachrichten .....                                         | 18    |
| 8.1.1 Beschränkungen bei Verbindungsanfragen .....                                   | 18    |
| 8.1.2 Informationselemente in der SETUP-Nachricht .....                              | 18    |
| 8.1.3 Zielantwort auf SETUP-Nachricht .....                                          | 19    |

|                                                                                                                                           | Seite |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| 8.2 Nachrichten-Verkapselung .....                                                                                                        | 20    |
| 8.3 Format der Nachricht und die vom Empfänger durchzuführende Aktion .....                                                               | 20    |
| 8.4 Nachrichtentypen.....                                                                                                                 | 20    |
| 8.4.1 Von der Steuereinrichtung gesendete Nachrichten .....                                                                               | 20    |
| 8.4.2 Zur Steuereinrichtung gesendete Nachrichten.....                                                                                    | 22    |
| 8.4.3 Anbieterspezifische Nachrichten .....                                                                                               | 25    |
| Anhang A (informativ) Datenschutz .....                                                                                                   | 26    |
| Anhang B (informativ) Anwendungskennung-Werte .....                                                                                       | 28    |
| Literaturhinweise.....                                                                                                                    | 29    |
| Anhang ZA (normativ) Normative Verweisungen auf internationale Publikationen mit ihren<br>entsprechenden europäischen Publikationen ..... | 30    |
| <br>Tabelle 1 – In einem Teilrahmen enthaltene Felder .....                                                                               | <br>9 |
| Tabelle 2 – Vorgabe-Portnummer und Paketieren für bestimmte VCI's .....                                                                   | 18    |
| Tabelle 3 – Nachricht Status-Anforderung .....                                                                                            | 20    |
| Tabelle 4 – Nachricht Audioverbindungs-Anforderung.....                                                                                   | 21    |
| Tabelle 5 – Nachricht Audiotrennungs-Anforderung .....                                                                                    | 21    |
| Tabelle 6 – Nachricht Eingangsport-Status .....                                                                                           | 22    |
| Tabelle 7 – Nachricht Ausgangsport-Status .....                                                                                           | 23    |
| Tabelle 8 – Weitere Statusnachrichten.....                                                                                                | 24    |
| Tabelle 9 – Anbieterspezifische Nachrichten .....                                                                                         | 25    |
| Tabelle A.1 – Werte des Sequenznummer-Schutzfeldes.....                                                                                   | 26    |
| Tabelle B.1 – Anwendungskennung-Werte (Oktetts 9 bis 12) in der BHLL IE .....                                                             | 28    |

## Einleitung

Dieses Schriftstück beschreibt ein Verfahren für die Übertragung von professionellen Audiosignalen über digitale Netzwerke einschließlich Stadtbereichs- und Weitverkehrsnetzen, um im Hinblick auf Latenzzeit, Jitter und andere relevanten Faktoren optimale Ergebnisse zu erzielen.

Weitverkehrsverbindungen heutiger Generation basieren auf zwei ähnlichen Systemen, einem asynchronen optischen Netzwerk (SONET) und einer synchronen digitalen Hierarchie (SDH). SONET wird in den Vereinigten Staaten und SDH in Europa benutzt. An der Spitze stehen diensteintegrierende Digitalnetze (ISDN, Integrated Services Digital Network), Asynchroner Übertragungsmodus (ATM, Asynchronous Transfer Mode) und Internet-Protokoll (IP).

Wurde ein Anruf aufgebaut, der Weg durch das System gewählt und sind die Vermittlungsknoten, die die Daten weiterleiten, entsprechend konfiguriert, dann stellt ISDN den Verbindungen für Telefonanrufe eine feste Kapazität zur Verfügung. Hierbei wird ein 8-Bit-Wert je 125  $\mu$ s übertragen. Jede Verbindung zwischen Vermittlungsknoten oder zwischen Vermittlungsknoten und Endgerät wird in Rahmen abgebildet, die für die Übertragung 125  $\mu$ s benötigen, und jedes Datenbyte ist durch seine Position in dem Rahmen gekennzeichnet.

ATM, auch Breitband-ISDN genannt, bietet einen Dienst ähnlich ISDN, aber mit einer vom Anrufer für jeden Anruf festgelegten Kapazität. Verbindungen werden in Zellen abgebildet, die aus einem Zellenkopf und 48 Datenbytes bestehen. Der Zellenkopf ist typischerweise 5 Bytes lang, und die meisten davon sind mit der Kanalidentifikation (VCI, Virtual Channel Identifier) belegt, die zeigt, zu welchem Anruf die Zelle gehört. Anruf aufbauen, Routing und Vermitteln werden auf die gleiche Art wie bei ISDN ausgeführt, aber mit Verbindungen, die nicht auf 1 Byte je 125  $\mu$ s beschränkt sind.

IP bietet einen ganz anderen Dienst, der nicht für kontinuierliche Medien wie Audio und Video konzipiert ist. Es gibt dabei keinen Aufbau des Anrufs, und jedes Paket enthält selbst genügend Information, die es zu seinem Ziel leiten kann. Dies bedeutet, dass der Kopf viel länger ist als bei ATM, typischerweise 74 Bytes, und die Pakete werden typischerweise auch viel länger, sonst würde der Zusatzaufwand unmäßig. Jedes Paket muss getrennt befördert werden, so dass zwei Pakete desselben Stroms durchaus verschiedene Wege nehmen können. Dies kann bedeuten, dass das zuerst gesendete Paket nicht zuerst ankommt.

Für viele professionelle Audioanwendungen ist eine Umlaufzeit vom Mikrofon über das Mischpult und zurück zum Kopfhörer von weniger als 3 ms erforderlich. Bei jeweils 0,5 ms für jede Umsetzung analog/digital und zurück folgt, dass die Netzwerkverbindungen zu und von einem Mischpult jeweils eine Latenzzeit von weniger als 1 ms haben müssen. Für Abstände von mehr als ungefähr 200 km wird die Übertragungsverzögerung allein 1 ms übersteigen, aber innerhalb eines Stadtbereiches sollte die Übertragungsverzögerung nicht mehr als 0,25 ms (zu 50 km äquivalent) betragen. Es verbleiben dann 0,75 ms für Paketierung, Warten innerhalb der Vermittlungsknoten und Resynchronisation innerhalb des Empfangsgerätes.

Paketierungsverzögerungen sind proportional zur Größe der Übertragungseinheit (Rahmen, Zelle oder Paket). Resynchronisationsverzögerungen hängen davon ab, wie gleichmäßig die Abstände der Übertragungseinheiten sind, wenn sie an ihrem Ziel ankommen. Beide Verzögerungsklassen sind somit klein für ISDN und groß für IP. Bei Verwendung des in dieser Norm angegebenen Formats zur Übertragung von Zweikanal-IEC-60958-4-Audio mit einer Abtastfrequenz von 48 kHz über ATM ergibt sich eine Zeit zwischen den Zellen von 125  $\mu$ s. Hierbei hat ATM eine ähnliche Verzögerung wie ISDN. Eine höhere Abtastfrequenz oder eine größere Anzahl von Kanälen würde die Zeit zwischen den Zellen reduzieren und damit auch die Verzögerungen.

Die Wartezeit in jedem ISDN-Vermittlungsknoten ist voraussichtlich die ungefähre Zeit für einen Rahmen oder 125  $\mu$ s. In den ATM-Schriftstücken wird die Wartezeit in einem ATM-Vermittlungsknoten auf ungefähr die Zeit zwischen den Zellen für den Anruf begrenzt. Diese ergibt mit den anderen Verzögerungen eine Leistungsfähigkeit ähnlich der von ISDN für Zweikanal-IEC-60958-4-Audio mit einer Abtastfrequenz von 48 kHz und besser für höhere Abtastfrequenzen oder höhere Kanalzahl.

Die Wartezeit innerhalb eines IP-Routers für üblichen, bestmöglichen Internetverkehr ist unbeschränkt, und falls der Router blockiert ist, dürfen Pakete einfach ausgeschieden werden. Das Ressourcen-Reservierungsprotokoll (RSVP) (siehe Anhang A) erlaubt eine für einen bestimmten Verkehrsfluss zu reservierende

Kapazität, aber es garantiert nicht, dass die Pakete tatsächlich über die Verbindungen geleitet werden, bei denen die Kapazität reserviert ist. Wird der Datenstrom erneut geroutet, wird er nur so lange den bestmöglichen Dienst erhalten, wie die Reservierung der neuen Route durchgeführt wurde. Es kann sogar unmöglich sein, überhaupt eine Reservierung der neuen Route durchzuführen.

ATM wurde deshalb gewählt, weil er ein geeigneterer Dienst als ISDN ist und deutlich bessere Leistung bringt als IP, auch wenn RSVP benutzt wird.

In dieser Norm wird keine physikalische Schnittstelle zu dem Netzwerk festgelegt, weil eines der Merkmale von ATM die Fähigkeit ist, eine nahtlose Verbindung zwischen Schnittstellen herzustellen, die mit mehreren Datenraten arbeiten und ATM-Zellen auf verschiedene Arten codieren. Allgemein benutzte Schnittstellen liefern 25,6 Mbit/s über strukturierte Verkabelung der Kategorie 3 und 155,52 Mbit/s über strukturierte Verkabelung der Kategorie 5 oder Glasfaserkabel.

Die Beschreibung des Bereichs der Bitübertragungsschicht und die eindeutigen ATM-Abkürzungen können in vom ATM-Forum anerkannten Spezifikationen gefunden werden. Siehe Literaturhinweise.

## 1 Anwendungsbereich

Diese Norm legt die Mittel für die Übertragung von mehreren Audiokanälen in linearer PCM oder im IEC-60958-4-Format über einen ATM-Schicht-Dienst entsprechend der ITU-T-Empfehlung I.150 fest. Mit enthalten sind Mittel für den Transport von Informationen zwischen den Teilnehmern, die das digitale Audiosignal betreffen, wenn Verbindungen für Telefongespräche über das ATM-Netzwerk aufgebaut werden.

Die physikalische Schnittstelle zu dem Netzwerk wird nicht festgelegt.

## 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 60958-1, *Digital audio interface – Part 1: General*

IEC 60958-4, *Digital audio interface – Part 4: Professional applications (TA4)*

ITU-T Recommendation I.150, *B-ISDN asynchronous transfer mode functional characteristics*

ITU-T Recommendation I.363.5, *B-ISDN ATM Adaptation Layer specification: Type 5 AAL*

ITU-T Recommendation Q.2931, *Digital Subscriber Signalling System No. 2 – User-Network Interface (UNI) layer 3 specification for basic call/connection control*

## 3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

### 3.1

#### **asynchroner Übertragungsmodus ATM**

(en: asynchronous transfer mode)

Netzwerktechnologie, bei der die Daten in 48-o-Zellen transportiert werden

ANMERKUNG Das Oktett (Symbol: o) ist in IEC 60027-2 als 8-Bit-Datenelement definiert, das synonym zu Byte (Symbol: B) benutzt wird, wenn die Benennung Byte auf 8-Bit-Elemente beschränkt ist.

### 3.2

#### **ATM-Anpassungsschicht AAL**

(en: ATM adaption layer)

Protokollschicht, die verschiedene Dienste erlaubt, wie das Übertragen von Paketen an ein ATM-Netzwerk

### 3.3

#### **ATM-Signalisierung**

Protokoll, das Verbindungsmanagement und andere Nachrichten zwischen einem ATM-Netzwerk und daran angeschlossenen Geräten übermittelt

### 3.4

#### **Audiokanal**

ein Pfad, auf dem ein monofones Digitalaudio-Signal übertragen wird

### 3.5

#### **Audioport**

physikalischer oder virtueller Steckverbinder, mit dem eine feste Anzahl von Audiokanälen übertragen wird

**3.6**  
**Informationselement**  
**IE**

(en: information element)  
Komponente einer ATM-Signalisierungsnachricht

**3.7**  
**MADI**

(en: serial multi-channel audio interface)  
serielle, digitale Mehrkanal-Audio-Schnittstelle

**3.8**  
**eindeutige organisatorische Identifikation**  
**OUI**

(en: organizationally unique identifier)  
3-o Code, der von einer entsprechenden Stelle ausgegeben wird, um weltweit konsistente Bitfolgen zu erzeugen, wie in „OUI und Zuweisung der Unternehmenskennung“ beschrieben

**3.9**  
**Teilnehmer-zu-Teilnehmer-Anzeige**  
**UI**

(en: user-to-user indication)  
einzelnes Bit im ATM-Zellenkopf, das von der ATM-Anpassungsschicht als Marke für bestimmte Zellen benutzt werden kann

**3.10**  
**virtueller Kanal**

Verbindungskanal, der für einen einfachgerichteten sequenziellen Transport von ATM-Zellen auf einem Verbindungsabschnitt zwischen zwei Geräteteilen eingerichtet ist

**3.11**  
**virtuelle Kanal-Identifikation**  
**VCI**

(en: virtual channel identifier)  
numerisches Kennzeichen, das im ATM-Zellenkopf ein 16-Bit-Feld belegt und das den virtuellen Kanal bezeichnet, über den die Zelle transportiert werden muss

**3.12**  
**virtuelle Verbindung**

Route durch ein Netzwerk, die durch Verkettung virtueller Kanäle gebildet wird

**3.13**  
**virtueller Pfad**

Gruppe von bis zu 65 536 virtuellen Kanälen

**3.14**  
**virtuelle Pfad-Identifikation**  
**VPI**

(en: virtual path identifier)  
numerisches Kennzeichen, das im ATM-Zellenkopf ein 8-Bit-Feld belegt und das den virtuellen Pfad bezeichnet, der den virtuellen Kanal enthält, über den die Zelle transportiert werden muss

## **4 Format der Audiodaten in ATM-Zellen**

### **4.1 Format von Audioabtastwerten**