

DIN EN 62379-5-2

ICS 33.160.01

**Gemeinsame Steuerschnittstelle für netzwerkbetriebene digitale
Audio- und Videogeräte –
Teil 5-2: Übertragung über Netzwerke –
Signalisierung
(IEC 62379-5-2:2014);
Deutsche Fassung EN 62379-5-2:2014**

Common control interface for networked digital audio and video products –
Part 5-2: Transmission over networks –
Signalling (TA4)
(IEC 62379-5-2:2014);
German version EN 62379-5-2:2014

Interface de contrôle commune pour produits audio et vidéo numériques en réseau –
Partie 5-2: Transmission sur les réseaux –
Signalisation (TA4)
(CEI 62379-5-2:2014);
Version allemande EN 62379-5-2:2014

Gesamtumfang 57 Seiten

DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE

Anwendungsbeginn

Anwendungsbeginn für die von CENELEC am 2014-04-11 angenommene Europäische Norm als DIN-Norm ist 2015-12-01.

Nationales Vorwort

Vorausgegangener Norm-Entwurf: E DIN EN 62379-5-2:2012-12.

Für dieses Dokument ist das nationale Arbeitsgremium K 742 „Audio-, Video- und Multimediasysteme, -geräte und -komponenten“ der DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE (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 (stability 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 ein Dokument ohne Angabe des Ausgabedatums und ohne Hinweis auf eine Abschnichtsnummer, eine Tabelle, ein Bild usw.) bezieht sich die Verweisung auf die jeweils aktuellste Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments.

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

Der Zusammenhang der zitierten Dokumente mit den entsprechenden Deutschen Dokumenten 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.

Gemeinsame Steuerschnittstelle für netzwerkbetriebene digitale Audio- und Videogeräte –
Teil 5-2: Übertragung über Netzwerke –
Signalisierung
(IEC 62379-5-2:2014)

Common control interface for networked digital audio and video products –
Part 5-2: Transmission over networks –
Signalling (TA4)
(IEC 62379-5-2:2014)

Interface de contrôle commune pour produits audio et vidéo numériques en réseau –
Partie 5-2: Transmission sur les réseaux –
Signalisation (TA4)
(CEI 62379-5-2:2014)

Diese Europäische Norm wurde von CENELEC am 2014-04-11 angenommen. 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 CEN-CENELEC Management Centre 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 CEN-CENELEC Management Centre mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

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

CENELEC

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

CEN-CENELEC Management Centre: Avenue Marnix 17, B-1000 Brüssel

© 2014 CENELEC – Alle Rechte der Verwertung, gleich in welcher Form und in welchem Verfahren, sind weltweit den Mitgliedern von CENELEC vorbehalten.

Ref. Nr. EN 62379-5-2:2014 D

Vorwort

Der Text des Dokuments 100/2050/CDV, zukünftige 1. Ausgabe der IEC 62379-5-2, erarbeitet vom IEC/TC 100 „Audio, video and multimedia systems and equipment“, wurde zur parallelen IEC-CENELEC-Abstimmung vorgelegt und von CENELEC als EN 62379-5-12:2014 angenommen.

Nachstehende Daten wurden festgelegt:

- spätestes Datum, zu dem dieses Dokument auf nationaler Ebene durch Veröffentlichung einer identischen nationalen Norm oder durch Anerkennung übernommen werden muss (dop): 2015-01-11
- spätestes Datum, zu dem nationale Normen, die diesem Dokument entgegenstehen, zurückgezogen werden müssen (dow): 2017-04-11

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. CENELEC [und/oder CEN] sind nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Anerkennungsnotiz

Der Text der Internationalen Norm IEC 62379-5-2:2014 wurde von CENELEC ohne irgendeine Abänderung als Europäische Norm angenommen.

In der offiziellen Fassung sind unter „Literaturhinweise“ zu der aufgelisteten Norm die nachstehenden Anmerkungen einzutragen:

IEC 60958-4	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 60958-4.
IEC 61883 (alle Teile)	ANMERKUNG	Harmonisiert in der Reihe EN 61883.
IEC 61937 (alle Teile)	ANMERKUNG	Harmonisiert in der Reihe EN 61937.

Inhalt

	Seite
Vorwort	2
Einleitung	6
1 Anwendungsbereich	7
2 Normative Verweisungen	7
3 Begriffe	7
4 Identifikation	9
4.1 Bytefolge	9
4.2 Identifikation der Einheit	9
4.3 Flussbezeichner	9
4.4 Adressformat	10
5 Nachrichtenformat	12
5.1 Allgemeines	12
5.2 Kopf	12
5.3 Variabler Teil	13
5.3.1 Allgemeines	13
5.3.2 Informationselementformat	13
5.3.3 Auftrittsreihenfolge von Informationselementen	14
5.4 Datenformate	14
5.5 Inhalte von festen und variablen Teilen	15
5.5.1 FindRoute-Nachrichten	15
5.5.2 ClearDown-Nachrichten	15
5.5.3 AddFlow-Nachrichten	15
5.5.4 NetworkData- und EndToEndData-Nachrichten	15
5.5.5 AsyncSetup-Nachrichten	16
5.5.6 Erweiterte Nachrichtentypen	16
5.6 Informationselementtypen	16
5.6.1 Codierung des „Typ“-Feldes	16
5.6.2 Angerufene Adresse (en: CalledAddress)	17
5.6.3 Flussbezeichner (en: FlowDescriptor)	18
5.6.4 Datentyp (Format oder Protokoll) (en: DataType)	18
5.6.5 Startzeit (en: StartTime)	18
5.6.6 Endzeit (en: EndTime)	18
5.6.7 Wichtigkeit des Anrufs (en: Importance)	18
5.6.8 Dienstname (oder Programmname) (en: ServiceName)	19
5.6.9 Quellenname (en: SourceName)	19
5.6.10 Zielname (en: DestinationName)	19
5.6.11 Privilegierungsstufe (en: PrivilegeLevel)	19

	Seite
5.6.12 Kennwort (en: Password)	19
5.6.13 Gebühr für Anruf (en: Charge)	19
5.6.14 Anrufende Adresse (en: CallingAddress)	20
5.6.15 Routenmetrik (en: RouteMetric)	20
5.6.16 Synchrone Dienstparameter (en: SyncParams)	20
5.6.17 Asynchrone Dienstparameter (en: AsyncParams)	21
5.6.18 Link-spezifische Ressourcenzuweisung (en: SyncAlloc und AsyncAlloc)	21
5.6.19 Ende-zu-Ende-Verzögerung (en: Delay)	21
5.6.20 Routenbezeichner für Mehrfachruf (en: McastRoute)	22
5.6.21 Ursache (en: Cause)	22
5.6.22 Routen- und Flussauswahl (en: Route)	23
5.6.23 Alternativen (en: Alternatives)	23
5.6.24 Gruppe (en: Group)	23
5.6.25 Zwischenangebot (en: InterimOffer)	23
5.6.26 Pfad MTU (en: PathMTU)	23
5.6.27 Anzahl von Zielen (en: DestCount)	24
5.6.28 Auswahl für individuelle Ziele (en: DestSelect)	25
5.6.29 Nutzerdaten (en: UserData)	25
5.6.30 Erweiterte IE-Typen (en: Extend)	25
6 Protokolle	26
6.1 Allgemeines	26
6.2 Einrichten einer Route	27
6.2.1 Verbinden von Flüssen	27
6.2.2 Anforderungsnachricht	28
6.2.3 Aktion beim Empfang einer FindRoute-Anforderung	29
6.2.4 Aktion beim Empfang einer FindRoute-Antwort	31
6.2.5 Durchleiten bei einer FindRoute-Bestätigung	33
6.2.6 Aktion des Empfängers beim Empfang einer FindRoute-Bestätigung	34
6.2.7 FindRoute-Fertigstellungsnachricht	34
6.3 Trennen von Routen und Flüssen	35
6.3.1 Allgemeines	35
6.3.2 ClearDown-Anforderungsnachricht	35
6.3.3 Aktion beim Empfang einer ClearDown-Anforderungsnachricht	36
6.4 Hinzufügen neuer Flüsse zu einer bestehenden Route	36
6.5 Auf eine Route bezogene Informationsnachrichten	36
6.5.1 Allgemeines	36
6.5.2 Benachrichtigung über die Anzahl der Ziele	37
6.5.3 Ändern der Dienstparameter	37
6.5.4 Außer-Band-Daten	37

	Seite
6.6 Quasi-verbindungsloser Dienst	37
6.6.1 Allgemeines	37
6.6.2 Anforderungsnachricht	37
6.6.3 Aktion beim Empfang einer Anforderung	38
7 Medienformate	38
7.1 Identifikation	38
7.2 Paketdaten	38
7.2.1 Allgemeine Paketdaten	38
7.2.2 Andere Paketformate	39
7.3 Pulsmodulierte Audiosignale	39
7.3.1 Grundprinzip	39
7.3.2 Abfolgebyte	39
7.3.3 Unterrahmenformat	41
7.3.4 Rahmenformat	41
7.3.5 Übertragung	41
7.3.6 Signalisierung des Formats	42
8 Ursachencodes	43
8.1 ITU-T-Standard-Ursachencodes	43
8.2 Andere Ursachencodes	44
Anhang A (informativ) Hintergrund	45
Literaturhinweise	54
Anhang ZA (normativ) Normative Verweisungen auf internationale Publikationen mit ihren entsprechenden europäischen Publikationen	55
 Bilder	
Bild 1 – Struktur des Flussbezeichners	9
Bild 2 – Format einer Signalisierungsnachricht	12
Bild 3 – Kopf einer Signalisierungsnachricht	12
Bild 4 – Kopf des Informationselements	13
Bild 5 – Informationselement mit nicht leerem festem Teil und variablem Teil	14
Bild 6 – Fester Teil des FlowDescriptor-IE	18
Bild 7 – Fester Teil eines Routenbezeichner-IE für Mehrfachruf	22
Bild 8 – Abfolgebyte	39
Bild 9 – „Kurzer“ Bitkettenwert	40
Bild 10 – „Langer“ Bitkettenwert	40
 Tabellen	
Tabelle 1 – Adresstypcodes	11
Tabelle 2 – Nachrichtenklasse	12
Tabelle 3 – Nachrichtentyp	13
Tabelle 4 – Informationselementtypen	16

Einleitung

IEC 62379 legt als gemeinsame Steuerschnittstelle ein Protokoll für die Verwaltung netzwerkbetriebener Audio- und Videogeräte fest. Die folgenden Teile sind bereits vorhanden oder geplant:

- 1 Allgemeines;
- 2 Audio;
- 3 Video;
- 4 Daten;
- 5 Übertragung über Netzwerke;
- 6 Paketübertragungsdienst;
- 7 Messungen.

IEC 62379-1:2007 legt Aspekte fest, die allen Geräten gemeinsam sind, und enthält eine Einführung in die gemeinsame Steuerschnittstelle.

IEC 62379-2:2008, IEC 62379-3 (in Beratung) und IEC 62379-4 (in Beratung) legen die Steuerung von speziellen internen Funktionen für Geräte fest, die bestimmte Arten von Live-Medien übertragen. IEC 62379-4 bezieht sich auf zeitkritische Daten, wie z. B. Anweisungen für Automatisierungsgeräte, jedoch keine Paketdaten, wie z. B. die Steuernachrichten selbst.

IEC 62379-5 legt die Steuerung der Übertragung dieser Medien über jede individuelle Netzwerktechnologie fest. Dieser Teil enthält netzwerkspezifische Verwaltungsfunktionen zusammen mit netzwerkspezifischen Steuerelementen, die sich in das Steuergerüst integrieren.

IEC 62379-5-1 legt die Verwaltung von Aspekten fest, die allen Netzwerktechnologien gemeinsam sind. IEC 62379-5-3, späterer Teil, legt die Verwaltung von Aspekten fest, die bestimmte Netzwerktechnologien betreffen.

IEC 62379-5-2 (diese Norm) legt Protokolle fest, die zwischen Netzwerkgeräten verwendet werden können, um die Durchführung von Anrufen zu ermöglichen, die durch die jeweiligen Netzwerktechnologien geroutet werden.

IEC 62379-6 legt die Übertragung von Steuer- und Status-Nachrichten sowie nicht-audiovisuellen Daten über Transportwege fest, die kein Audio und Video unterstützen, wie z. B. die serielle Verbindung RS 232 mit (wie für IEC 62379-5) einem getrennten Unterteil für jede Technologie.

IEC 62379-7 legt Gesichtspunkte fest, die spezifisch sind für die Messung der Dienste, denen Erfahrungen aus Audio- und Videoströmen und im Besonderen die Anforderungen der EBU ECN-IPM Measurements Group zugrunde liegen.

1 Anwendungsbereich

Dieser Teil von IEC 62379 legt Protokolle fest, die zwischen Netzwerkgeräten verwendet werden können, um das Einrichten von über verschiedene Netzwerktechnologien gerouteten Anrufe zu ermöglichen.

Diese Norm legt auch die Einbettung von digitalen Medien innerhalb dieser Anrufe fest.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente, die in diesem Dokument teilweise oder als Ganzes zitiert werden, 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 62365:2009, *Digital audio – Digital input-output interfacing – Transmission of digital audio over asynchronous transfer mode (ATM) networks*

IEC 62379 (alle Teile), *Common control interface for networked digital audio and video products*

IEC 62379-1, *Common control interface for networked digital audio and video products – Part 1: General*

IEC 62379-2:2008, *Common control interface for networked digital audio and video products – Part 2: Audio*

IEC 62379-5-1, *Common control interface for networked digital audio and video products – Part 5-1: Transmission over networks – General*¹⁾

ITU-T Recommendation Q.850, *Usage of cause and location in the digital subscriber signalling system No. 1 and the signalling system No. 7 ISDN used part*

AES53, *AES standard for digital audio – Digital input-output interfacing – Sample-accurate timing in AES47* (Audio Engineering Society, New York, NY, USA)

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach IEC 62379-1 und die folgenden Begriffe.

3.1

benachbart

(en: adjacent)

<bei zwei Netzwerkelementen> so dass die Daten von einem zum anderen gesendet werden können, ohne ein anderes Netzwerkelement zu durchlaufen

3.2

asynchroner Fluss

(en: asynchronous flow)

Fluss, bestehend aus Dateneinheiten, für die die Ankunftszeit am Ziel weniger wichtig ist

3.3

asynchroner Dienst

(en: asynchronous service)

Punkt-zu-Punkt-Dienst bester Leistung, der asynchrone Flüsse überträgt

¹⁾ Zu veröffentlichen.

3.4

Anrufbezeichner

(en: call identifier)

die ersten 12 Bytes eines Flussbezeichners

Anmerkung 1 zum Begriff: Siehe 4.3.

3.5

verbindungslose Dateneinheit

(en: connectionless data unit)

Dateneinheit, die nicht Teil eines Flusses ist

3.6

Dateneinheit

(en: data unit)

Abfolge eines oder mehrerer Bytes, die über das Netzwerk als eine einzelne Einheit übertragen wird

3.7

Endgerät

(en: end equipment)

Gerät, das mit dem Netzwerk verbunden ist und Dateneinheiten erzeugt oder nutzt

3.8

erweiterter eindeutiger Bezeichner

EUI-64

(en: extended unique identifier)

global eindeutiger Bezeichner mit 64 Bit, dessen erste 24 oder 36 Bits einen organisatorisch eindeutigen Bezeichner (OUI) (en: organizationally unique identifier) darstellen, der vom Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE) verwaltet wird

Anmerkung 1 zum Begriff: Der erweiterte eindeutige Bezeichner enthält 64 Bit.

3.9

Fluss

(en: flow)

Abfolge von Dateneinheiten

3.10

Informationselement

IE

(en: information element)

Element einer Nachricht im Format Marke-Länge-Wert

3.11

Link

Mittel, durch die Dateneinheiten zwischen benachbarten Netzwerkelementen übertragen werden

3.12

Netzwerkverzögerung

(en: network delay)

Zeit von der Übergabe einer Dateneinheit durch den Sender an das Netzwerk bis zu deren Auslieferung beim Empfänger

3.13

Netzwerkelement

(en: network element)

Teil der Ausrüstung, der am Vorgang der Datenübermittlung beteiligt ist und dieser Norm entspricht

BEISPIELE Switches, Gateways und Schnittstellen, jedoch nicht geräteintern in alten Netzwerken.

3.14

Pfad

(en: path)

Abfolge von Links

3.15

Route

Pfad von der Quelle bis zum Ziel eines Flusses

3.16

Routenbezeichner

(en: route identifier)

die ersten 13 Octets eines Flussbezeichners (siehe 4.3) ohne das niedrigstwertige Bit des 13. Bytes

3.17

synchroner Fluss

(en: synchronous flow)

Fluss, für den die durch Dateneinheiten erfahrene Netzwerkverzögerung innerhalb vorgegebener Grenzen erforderlich ist

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Größe der Einheiten sowie der Datendurchsatz, mit der die Einheiten übertragen werden, darf fest oder variabel mit einer festgelegten oberen Grenze sein.

3.18

synchroner Dienst

(en: synchronous service)

„Eins-zu-Vielen“-Dienst, der die synchronen Flüsse überträgt

4 Identifikation

4.1 Bytefolge

Alle Anordnungen von mehreren Bytes müssen mit dem höchstwertigen Byte als erstes codiert sein.

4.2 Identifikation der Einheit

Jeder Switch oder jede Endgeräteeinheit muss einen global eindeutigen EUI-64 zugeordnet haben.

ANMERKUNG Der EUI-64 kann von einer MAC-Adresse einer der Schnittstellen der Einheit abgeleitet werden durch Verknüpfung der ersten drei Bytes der MAC-Adresse, dem hexadezimalen Wert FFFE, und der letzten drei Bytes der MAC-Adresse.

4.3 Flussbezeichner

Jeder Fluss muss durch einen 16-Byte-Wert identifiziert werden, der formatiert ist wie in Bild 1 dargestellt.

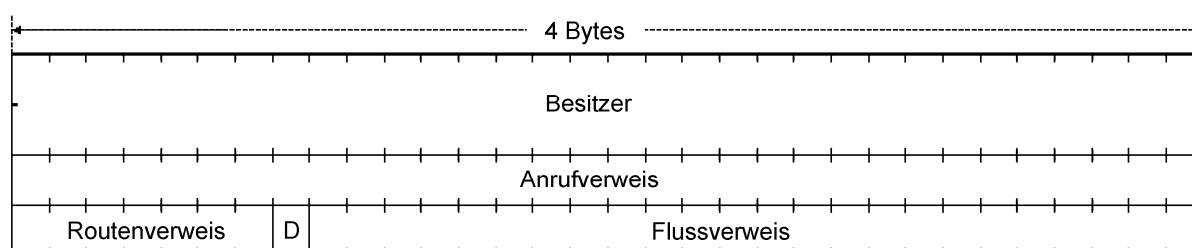


Bild 1 – Struktur des Flussbezeichners

Die ersten 8 Bytes müssen zur Identifikation der Einheit, die den Flussbezeichner erzeugt hat, einen EUI-64 enthalten. In dieser Norm wird diese Einheit als „Besitzer“ des Flussbezeichners benannt.

Die nächsten 4 Bytes müssen eine Verweisnummer enthalten, die nicht Null sein darf und vom Besitzer gewählt wird, um den Anruf zu identifizieren, von dem der Fluss ein Teil ist. Anrufverweise sollten so gewählt werden, dass die Zeit von da an, wenn ein Anruf aufhört zu bestehen, bis dessen Verweis für einen neuen Anruf wiederverwendet wird, maximiert wird.

Das folgende Byte muss in seinen höchstwertigen sieben Bits eine Verweisnummer enthalten, die nicht Null sein darf, vom Besitzer gewählt wird, eindeutig im Anruf sein muss und die vom Fluss verfolgte Route auswählt; im niedrigstwertigen Bit ist ein „Richtungszeiger“ enthalten, der für einen Fluss in der Richtung weg vom Besitzer auf 0 und für einen Fluss zum Besitzer hin auf 1 gesetzt sein muss.

Die verbleibenden 3 Bytes müssen eine Verweisnummer enthalten, die nicht Null sein darf, vom Besitzer gewählt wird und den Fluss eindeutig innerhalb des Anrufs identifiziert. Wo ein Flusspaar in entgegengesetzten Richtungen ein Zwei-Wege-Protokoll wie z. B. TCP überträgt, muss für jeden dieser Flüsse derselbe Wert für den Flussverweis verwendet werden.

ANMERKUNG 1 Der Anrufverweis unterscheidet zwischen unterschiedlichen Anrufen desselben Besitzers. Ein Anruf kann über verschiedene Routen (um beispielsweise Ausfallsicherheit im Fehlerfall zu ermöglichen) verbunden werden, wobei der Routenverweis zwischen ihnen unterscheidet. Der Flussverweis unterscheidet zwischen verschiedenen Flüssen innerhalb eines Anrufs; ein einzelner Anruf kann beispielsweise Video, Audioprogramme und Gegensprechen übertragen, und jeder dieser Ströme besitzt seinen eigenen Flussverweis.

ANMERKUNG 2 Der Flussverweis ist orthogonal zum Routenverweis, so dass Flüsse, die denselben Inhalt über verschiedene Routen übertragen, denselben Flussverweis besitzen, und Flüsse, die unterschiedliche Inhalte übertragen, unterschiedliche Flussverweise besitzen, auch wenn sie nicht derselben Route folgen. Verschiedene Routen können unterschiedliche Reihen von Flüssen übertragen; eine Unterstützungsrouten könnte beispielsweise nur die wichtigsten Flüsse übertragen, oder verschiedene Arten von Flüssen könnten unterschiedliche Unterstützungsrouten ausweisen.

Eine Null im Routenverweis-Feld muss alle Routen für den Anruf anzeigen. Außer es ist an anderer Stelle festgelegt (z. B. in 5.6.3), müssen bei einer Null im „Richtungsbit“ und im Flussverweis-Feld alle Flüsse für die Route(n) angezeigt werden, eine Null im Flussverweis-Feld mit einer 1 im „Richtungs-Bit“ ist reserviert.

ANMERKUNG 3 Diese Bezeichner sind dieselben an allen Punkten im System, und es ist nur ein Satz von Werten der Anrufverweise für jeden Besitzer vorhanden. Dies ist entgegengesetzt zu den Anrufverweisen in ITU-T-Empfehlung Q.2931, wo ein Anruf für jeden Link einen unterschiedlichen Verweis besitzt und ein Switch denselben Anrufverweis für unterschiedliche Anrufe verwenden kann, solange sie sich in verschiedenen Links befinden. Siehe auch Abschnitt A.4.

Im Fall eines Einzelerufs muss der Besitzer der Anrufer sein. Im Fall eines Mehrfachrufs muss der Besitzer der Sender oder, wenn im Fall der Ausfallsicherheit derselbe Inhalt über mehr als eine Einheit übertragen wird, einer der Sender sein. Ein Anrufer, der einem Mehrfachruf beitreten möchte, muss einen vorübergehenden Anrufbezeichner (den er besitzt) verwenden, bis der Bezeichner des Mehrfachrufs (der durch den Sender erzeugt werden muss) ermittelt worden ist.

4.4 Adressformat

Eine Adresse muss als Bytekette in dem unten festgelegten Format dargestellt werden.

ANMERKUNG Es handelt sich damit um einen gültigen `TAddress`-Wert (es sei denn, er ist mehr als 255 Bytes lang).

Der `TDomain`-Wert, der eine Adresse in der in diesem Unterabschnitt festgelegten Format identifiziert, lautet:

{ iso(1) standard(0) iec62379 network(5) signalling(2) address_format(2) }

Das erste Byte der Adresse muss einen „Typ“-Code enthalten; das Format und die Interpretation des Rests hängt vom Typ und von der Länge der Bytekette ab, wie in Tabelle 1 festgelegt.

Tabelle 1 – Adresstypcodes

Typ	Rest der Bytekette
0	Das zweite Byte enthält n , das dritte bis einschließlich das $(n+2)$ te ist eine Adresse (die nicht vom Typ 0 sein darf), die als Standortbezeichner dient; der Rest ist eine andere Adresse (die „lokale“ Adresse, die vom Typ 0 sein darf), die am festgelegten Standort interpretiert werden muss ^a
1	Das zweite Byte enthält n , das dritte bis einschließlich das $(n+2)$ te ist eine OID; der Rest ist ein Wert ^{b, c, d}
2	Das zweite Byte enthält n , das dritte bis einschließlich das $(n+2)$ te ist eine OID; der Rest ist ein Wert ^{b, c, e}
3	Das zweite Byte enthält n , das dritte bis einschließlich das $(n+2)$ te ist ein TDomain-Wert (welcher eine OID ist); der Rest ist eine Adresse innerhalb dieser Domäne ^{b, f}
4	IPv4-Adresse, wenn 4 Bytes; Subnetz-Adresse gefolgt von der Subnetz-Maske, wenn 8 Bytes
5	EUI-64-Bezeichner
6	IPv6-Adresse
7	URL
8	1 Byte, das einen Protokollbezeichner enthält (wie in IP-Köpfen, z. B. 6 für TCP und 17 für UDP), gefolgt von einer Portnummer für das angegebene Protokoll, in 2 Bytes als vorzeichenlose 16-Bit-Ganzzahl codiert
9	Blockbezeichner nach IEC 62379
10	Dienstname als UTF8-Kette codiert
11	eindeutiger NetBIOS-Name
12	NetBIOS-Gruppenname
13	NSAP-Adresse (20 Bytes) oder Vorspann
14	E.164-Adresse
15-255	reserviert

^a Im Fall von Typ 0 kann der Standortbezeichner die Adresse eines Gateways oder irgendeine andere Identifikation eines Subnetzwerks (wie z. B. ein NSAP-Vorspann oder eine IPv4-Subnetzwerkadresse) sein. Er kann auch Endgeräte identifizieren. Der Standortbezeichner darf keine Adresse vom Typ 0 sein, so dass die Reihenfolge von Standorten „flach“ und nicht verschachtelt ist.

^b Die OID in den Typen 1 bis 3 ist in der gleichen Art wie in ASN.1 Basic Encoding Rules (BER) codiert, einschließlich der komprimierten Form für die ersten beiden Bögen, jedoch unter Auslassung der Marke und der Länge. Diese Adresstypen sollten nur für Adressformate verwendet werden, die von keinen anderen Typen unterstützt werden können. Ein IPv4-Adresse beispielsweise sollte Typ 4 verwenden, obwohl sie auch als Typ-3-Adresse oder, falls die MIB der Zieleinheit deren IP-Adresse enthält, als Typ-1-Adresse ausgedrückt werden kann. Eine IPv4-Adresse mit einer Portnummer sollte vom Typ 0 sein, mit einem Typ-4-Standortbezeichner und einer lokalen Typ-8-Adresse.

^c Der Wert, der bei den Typen 1 und 2 auf die OID folgt, ist wie in ASN.1 Basic Encoding Rules (BER) codiert, einschließlich der Marke und der Länge.

^d Typ 1 identifiziert eine Einheit, in deren MIB das durch die OID (wie z. B. `unitName` oder `unitLocation`) identifizierte Objekt den festgelegten Wert besitzt. Im Fall von skalaren Objekten, darf die OID den abschließenden Nullbogen weglassen. Einheiten müssen nicht alle Objekte in deren MIBs unterstützen, die in diesem Zusammenhang verwendet werden könnten, und Switches müssen sich nicht jedes Objekt, jedoch die offensichtlich nützlichen für die mit ihnen verbundenen Einheiten merken. Objekte in IEC 62379 sollten bevorzugt vor denen in anderen MIBs verwendet werden, beispielsweise `unitLocation` (1.0.62379.1.1.1.2) statt `sysLocation` (1.2.6.1.2.1.1.5).

^e Typ 2 identifiziert durch Suchen der MIB der Einheit einen Port oder eine andere Ressource innerhalb einer Einheit, gewöhnlich für ein Staffelobjekt wie z. B. `aPortName`, um einen Audioport zu selektieren. Die OID lässt die Indexbögen weg. Wie bei Typ 1 müssen Einheiten nicht alle Objekte in deren MIBs unterstützen, die in diesem Zusammenhang verwendet werden könnten, daher sollte ein Verwaltungsgerät, das den Portnamen ermittelt hat (beispielsweise von einer Statusübertragung), stattdessen Typ 9 verwenden.

^f Für Typ 3 und folgende ist der Rest des Wertes eine Bytekette, die die Adresse im entsprechenden Format enthält. Einige Codes sind nur in bestimmten Zusammenhängen gültig; ein Blockbezeichner nach IEC 62379 beispielsweise wäre in einem Subnetzwerk nicht gültig und ein NetBIOS-Name wäre nur innerhalb eines Subnetzwerks gültig, das NetBIOS-Protokolle unterstützt.

5 Nachrichtenformat

5.1 Allgemeines

Alle Signalisierungsnachrichten müssen aus einer Bytekette mit dem in Bild 2 dargestellten Format bestehen.

Kopf	fester Teil	variabler Teil
------	-------------	----------------

ANMERKUNG Der Kopf ist in 5.2 und der variable Teil in 5.3 festgelegt. Das Format des festen Teils hängt vom Nachrichtentyp ab und ist in 5.5 festgelegt.

Bild 2 – Format einer Signalisierungsnachricht

Die Einbettung einer Bytekette für die Übertragung über einen Link (siehe 6.1) hängt von der für den Link verwendeten Technologie ab und ist nicht in dieser Norm festgelegt. Sie sollte keine Begrenzung der maximalen Länge einer Nachricht festschreiben.

5.2 Kopf

Der Kopf einer Signalisierungsnachricht muss aus zwei Bytes mit dem in Bild 3 dargestellten Format bestehen.

A	C	Typ	Länge
---	---	-----	-------

Bild 3 – Kopf einer Signalisierungsnachricht

Das höchstwertige Bit des ersten Bytes muss 1 für eine Bestätigung, andernfalls 0 sein. Die nächsten zwei Bits müssen die Nachrichtenklasse, wie in Tabelle 2 festgelegt, codieren. Die niedrigstwertigen fünf Bits müssen den Nachrichtentyp, wie in Tabelle 3 festgelegt, codieren.

ANMERKUNG Für die Bedeutung der Felder „Bestätigung“ und „Nachrichtenklasse“ sowie die Festlegungen von „Original“ und „Rückmeldung“ siehe 6.1.

Das zweite Byte muss die Anzahl der Bytes im festen Teil enthalten.

Tabelle 2 – Nachrichtenklasse

Code	Nachrichtenklasse
0	Anforderung
1	Antwort
2	Bestätigung
3	Fertigstellung

Tabelle 3 – Nachrichtentyp

Code	Nachrichtentyp
0–7	reserviert für Link-Verwaltungsnachrichten ^a
8	FindRoute
9	ClearDown
10	AddFlow
11	NetworkData
12	EndToEndData
13	AsyncSetup
14–15	reserviert
16–19	reserviert für Link-spezifische Ressourcen-Verwaltungsnachrichten ^a
20–29	reserviert
30–31	erweiterte Nachrichtentypen: siehe 5.5.6
^a Die Nachrichtentypen 0 bis 7 und 16 bis 19 lassen sich für die Übertragung von Nachrichten, die spezifisch für eine bestimmte Netzwerktechnologie sind, über Links verwenden, die diese Technologie nutzen. Die Verwendung solcher Nachrichtentypen sollte beim Einrichten des Links verhandelt werden. Die Nachrichtentypen 14 bis 15 und 20 bis 29 können in zukünftigen Versionen dieser Norm oder in verwandten Normen festgelegt werden, einschließlich des Austauschs von Netzwerktopologieinformationen, und sollten nicht für andere Zwecke verwendet werden.	

5.3 Variabler Teil

5.3.1 Allgemeines

Der variable Teil einer Signalisierungsnachricht muss aus zwei oder mehr in 5.3.2 festgelegten Informationselementen (IEs) bestehen, die in dieser Norm als in dieser Nachricht unmittelbar enthalten oder als ihr variabler Teil bezeichnet werden. Das erste IE muss in dem Byte unmittelbar nach dem festen Teil der Nachricht beginnen, und jedes nachfolgende IE muss in dem Byte beginnen, das dem vorangegangenen IE unmittelbar nachfolgt.

Legt die Einbettung der Nachricht nicht die Anzahl der Bytes fest, die sie belegt, oder ist die Anzahl der Bytes größer als die Länge der Nachricht, muss das unmittelbar nach dem letzten IE (oder dem festen Teil, falls keine IEs vorhanden sind) folgende Byte eine Null enthalten, und alle weiteren Bytes müssen vom Empfänger der Nachricht ignoriert werden.

ANMERKUNG Eine Null im Typfeld des IE wird daher als „Ende der Nachricht“ interpretiert.

5.3.2 Informationselementformat

Jedes IE muss mit einem 3-Byte-Kopf mit dem in Bild 4 dargestellten Format beginnen.

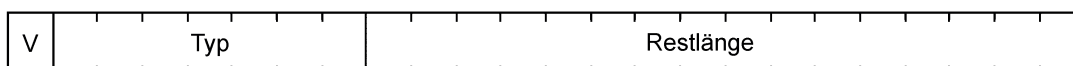


Bild 4 – Kopf des Informationselements

Das höchstwertige Bit des ersten Bytes muss 1 sein, wenn das IE einen variablen Teil enthält, andernfalls 0.

Die niedrigstwertigen sieben Bits des ersten Bytes müssen den IE-Typ enthalten, codiert wie in 5.6.1 festgelegt.

Die nächsten zwei Bytes müssen die Anzahl der weiteren Bytes im IE enthalten.

Im Fall eines IE ohne variablen Teil müssen die restlichen Bytes den festen Teil enthalten.

Im Fall eines IE mit variablem Teil muss das vierte Byte die Anzahl der Bytes im festen Teil enthalten. Ist diese Zahl nicht Null, muss der feste Teil im fünften Byte beginnen, und der variable Teil muss in dem Byte beginnen, das unmittelbar auf den festen Teil folgt, wie in Bild 5 dargestellt. Andernfalls muss der variable Teil mit dem fünften Byte beginnen.

Kopf	fester Teil	variabler Teil
------	-------------	----------------

ANMERKUNG 1 Das Format des festen Teils hängt (in jedem Fall) vom Typ ab und ist in 5.6 festgelegt.

ANMERKUNG 2 Ist ein variabler Teil vorhanden, darf der feste Teil nicht länger als 255 Bytes sein; ist hingegen kein variabler Teil vorhanden, erlaubt das Format einen festen Teil mit bis zu 65 535 Bytes.

Bild 5 – Informationselement mit nicht leerem festem Teil und variablem Teil

Der variable Teil eines IE (falls vorhanden) muss aus null oder mehr IEs bestehen, die in dieser Norm als in diesem IE „unmittelbar enthalten“ bezeichnet werden. Das erste unmittelbar enthaltene IE muss mit dem unmittelbar dem festen Teil nachfolgenden Byte beginnen, und jedes nachfolgende IE muss in dem Byte beginnen, das dem vorangegangenen IE unmittelbar nachfolgt.

Die Länge im IE-Kopf muss genau gleich der Summe der Längen des festen Teils und aller darin enthaltenen IEs sein.

5.3.3 Auftrittsreihenfolge von Informationselementen

Ein IE ist in einem IE oder einer Nachricht „enthalten“, wenn es entweder direkt in ihm/ihr oder direkt in einem anderen IE enthalten ist, das wiederum in ihm/ihr enthalten ist.

Ein IE ist in einem IE oder einer Nachricht „indirekt enthalten“, wenn es zwar enthalten, aber nicht direkt in ihm/ihr enthalten ist.

IEs desselben Typs, die direkt in demselben variablen Teil enthalten sind, müssen gruppiert werden, d. h. es dürfen keine direkt enthaltenen IEs unterschiedlichen Typs (gemischt) zwischen zwei gleichen Typen auftreten.

ANMERKUNG 1 Diese Vorkehrung erlaubt dem Empfänger einer Nachricht die Erstellung einer Tabelle, die den Ort eines jeden IE-Typs in der Nachricht oder im variablen Teil eines IE anzeigt, um die Verarbeitung der Nachricht oder des IE zu vereinfachen.

ANMERKUNG 2 Es bestehen keine weiteren Einschränkungen bezüglich der Auftrittsreihenfolge, ausgenommen wie in 5.6.23 festgelegt.

5.4 Datenformate

Innerhalb des festen Teils (einer Nachricht oder eines IE) gelten die folgenden Konventionen dahingehend, wie verschiedene Werte dargestellt werden, es sei denn, die Festlegungen lauten ausdrücklich anders.

- **OID:** in der gleichen Art wie in ASN.1 Basic Encoding Rules (BER) codiert, einschließlich der komprimierten Form für die ersten beiden Bögen, jedoch unter Auslassung der Marke und der Länge;

- **RELATIVE OID:** in der gleichen Art wie in ASN.1 Basic Encoding Rules (BER) codiert, jedoch unter Auslassung der Marke und der Länge;
- **integer:** das höchstwertige Byte zuerst; die Beschreibung gibt die Länge an und ob vorzeichenbehaftet oder vorzeichenlos;
- **octet string:** (de: Bytekette) wie der Name ausdrückt;
- **UTF8 string:** Bytekette; ein abschließendes NUL ist nicht erforderlich und sollte nicht enthalten sein;
- **address:** Bytekette wie in 4.4 festgelegt.

ANMERKUNG Die Länge eines Wertes ist durch den Zusammenhang festgelegt; häufig handelt es sich um eine vorzeichenlose Ganzzahl unmittelbar vor dem Wert oder abgeleitet aus der Länge des festen Teils.

5.5 Inhalte von festen und variablen Teilen

5.5.1 FindRoute-Nachrichten

Der feste Teil einer FindRoute-Nachricht muss aus 13 Bytes bestehen, die den Routenbezeichner für die Route enthalten, wobei das niedrigstwertige Bit des 13. Bytes auf Null gesetzt ist.

In Nachrichten, die keine Bestätigungen sind, muss der variable Teil, wie in 6.2 festgelegt, IEs für jede Nachrichtenklasse enthalten.

In einer Bestätigungsnachricht muss der variable Teil eine Kopie von jedem in der Originalnachricht vorhandenen McastRoute- oder InterimOffer-IE enthalten. Es sollten keine anderen IEs vorhanden sein.

5.5.2 ClearDown-Nachrichten

Der feste Teil einer ClearDown-Anforderungsnachricht muss aus 3 Bytes bestehen, die eine vom Sender gewählte fortlaufende Nummer enthalten. Der Empfänger darf der fortlaufenden Nummer keine Bedeutung beimessen. Der variable Teil muss, wie in 6.3 festgelegt, IEs für jede Nachrichtenklasse enthalten.

Der feste Teil einer Bestätigungsnachricht auf eine ClearDown-Anforderungsnachricht muss aus 3 Bytes bestehen, die die in der Originalnachricht vorhandene fortlaufende Nummer enthalten. Der variable Teil darf nicht leer sein.

ANMERKUNG Der einzige Zweck, der mit der fortlaufenden Nummer erreicht werden soll, ist die Feststellung, welche Nachricht bestätigt ist. Der Empfänger braucht beispielsweise nicht annehmen, dass eine Lücke in den Werten der fortlaufenden Nummer bedeutet, dass eine Nachricht verloren gegangen ist.

Andere Klassen (z. B. Antwort, Bestätigung und Fertigstellung) dürfen mit dem ClearDown-Nachrichtentyp nicht verwendet werden.

5.5.3 AddFlow-Nachrichten

Der feste Teil einer AddFlow-Nachricht muss aus 13 Bytes bestehen, die den Routenbezeichner für die Route enthalten, wobei das niedrigstwertige Bit des 13. Bytes auf Null gesetzt ist. Der variable Teil muss IEs, wie in 6.4 festgelegt, enthalten.

5.5.4 NetworkData- und EndToEndData-Nachrichten

Der feste Teil einer NetworkData- oder EndToEndData-Nachricht muss aus 13 Bytes bestehen, die den Routenbezeichner für die Route enthalten, wobei das niedrigstwertige Bit des 13. Bytes auf Null gesetzt ist.

In Nachrichten, die keine Bestätigungen sind, muss der variable Teil IEs, wie in 6.5 festgelegt, enthalten.

In einer Bestätigungsnachricht muss der variable Teil eine Kopie von jedem in der Originalnachricht vorhandenen McastRoute- oder InterimOffer-IE enthalten. Es sollten keine anderen IEs vorhanden sein.

5.5.5 AsyncSetup-Nachrichten

Der feste Teil einer AsyncSetup-Nachricht muss aus 13 Bytes bestehen, die den Routenbezeichner für die Route enthalten, wobei das niedrigstwertige Bit des 13. Bytes auf Null gesetzt ist. Der variable Teil enthält IEs, wie in 6.6 festgelegt.

Andere Klassen (z. B. Antwort, Bestätigung und Fertigstellung) dürfen mit dem AsyncSetup-Nachrichtentyp nicht verwendet werden.

5.5.6 Erweiterte Nachrichtentypen

In Fällen, in denen das Typfeld der Nachricht mit 31 codiert ist, muss der feste Teil mit einer OID beginnen, und das Format des Restes des festen Teils sowie die der Nachricht zugeordneten Semantiken und Protokolle müssen vom Besitzer der OID festgelegt werden.

In Fällen, in denen das Typfeld der Nachricht mit 30 codiert ist, muss der feste Teil mit einer RELATIVE OID mit der Wurzel 1.3.6.1.4.1 beginnen, und das Format des Restes des festen Teils sowie die der Nachricht zugeordneten Semantiken und Protokolle müssen dieselben sein wie für eine Typ-31-Nachricht derselben OID.

ANMERKUNG 1 Dies ermöglicht proprietäre und experimentelle Protokolle und Nachrichtentypen, die in Standardnachrichten übertragen werden können, und stellt sicher, dass diese eindeutig identifizierbar sind.

ANMERKUNG 2 Typ 30 stellt eine effizientere Codierung für OIDs bereit, abgeleitet vom „Unternehmens“-Knoten.

ANMERKUNG 3 Es besteht keine ausdrückliche Festlegung der Länge einer OID. Der Empfänger einer Nachricht kann jede von ihm unterstützte OID im Hinblick auf den Beginn des festen Teils der Nachricht abgleichen. Der einzige zu Zweideutigkeiten führende Weg tritt auf, wenn der Besitzer einer OID zwei Nachrichtentypen belegt, die beide von dieser OID abstammen, so dass eine OID die Untermenge der anderen ist.

5.6 Informationselementtypen

5.6.1 Codierung des „Typ“-Feldes

Der Codierung der niedrigstwertigen sieben Bits des ersten Bytes eines IE muss der entsprechen, die in Tabelle 4 dargestellt ist.

Tabelle 4 – Informationselementtypen (1 von 2)

Code	IE-Typ	Bezug
0	reserviert für Anzeige „Ende des variablen Teils“	5.3.1
1, 2	reserviert für Adressregistrierung	Bemerkung
3	CalledAddress	5.6.2
4	FlowDescriptor	5.6.3
5	DataType (Format oder Protokoll)	5.6.4
6	StartTime	5.6.5
7	EndTime	5.6.6
8	Importance	5.6.7
9	ServiceName (enthält den Programmnamen)	5.6.8
10	SourceName	5.6.9