

DIN EN 62379-5-1

ICS 33.160.01

Einsprüche bis 2013-06-15

Entwurf**Gemeinsame Steuerschnittstelle für netzwerkbetriebene digitale Audio- und Videogeräte –****Teil 5-1: Übertragung über Netzwerke – Allgemeines (IEC 100/2107/CDV:2013);****Deutsche Fassung FprEN 62379-5-1:2013**

Common control interface for networked digital audio and video products –
Part 5-1: Transmission over networks – General
(IEC 100/2107/CDV:2013);
German version FprEN 62379-5-1:2013

Interface de commande commune pour produits audio et vidéo numériques connectés en réseau –
Partie 5-1: Transmission sur des réseaux – Généralités
(CEI 100/2107/CDV:2013);
Version allemande FprEN 62379-5-1:2013

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2013-04-15 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt.

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

Stellungnahmen werden erbeten

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

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

Gesamtumfang 77 Seiten

DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE

Nationales Vorwort

Die Deutsche Fassung des europäischen Dokuments FprEN 62379-5-1:2013 „Gemeinsame Steuerschnittstelle für netzwerkbetriebene digitale Audio- und Videogeräte – Teil 5-1: Übertragung über Netzwerke – Allgemeines“ (Entwurf in der Umfrage) ist unverändert in diesen Norm-Entwurf übernommen worden.

Die Internationale Elektrotechnische Kommission (IEC) und das Europäische Komitee für Elektrotechnische Normung (CENELEC) haben vereinbart, dass ein auf IEC-Ebene erarbeiteter Entwurf für eine Internationale Norm zeitgleich (parallel) bei IEC und CENELEC zur Umfrage (CDV-Stadium) und Abstimmung als FDIS (en: Final Draft International Standard) bzw. Schluss-Entwurf für eine Europäische Norm gestellt wird, um eine Beschleunigung und Straffung der Normungsarbeit zu erreichen. Dem entsprechend ist das internationale Dokument IEC 100/2107/CDV:2013 „Common control interface for networked digital audio and video products – Part 5-1: Transmission over networks – General“ unverändert in den Entwurf FprEN 62379-5-1:2013 übernommen worden.

Da die Deutsche Fassung noch nicht endgültig mit der Englischen und Französischen Fassung abgeglichen ist, ist die englische Originalfassung des IEC-CDV entsprechend der diesbezüglich durch die IEC erteilten Erlaubnis beigefügt. Die Nutzungsbedingungen für den deutschen Text des Norm-Entwurfes gelten gleichermaßen auch für den englischen IEC-Text.

Das internationale Dokument wurde vom TC 100 „Audio, video and multimedia systems and equipment“ der Internationalen Elektrotechnischen Kommission (IEC) erarbeitet.

Bei der Abstimmung zu dem Europäischen Schluss-Entwurf bei CENELEC und dem Internationalen Schluss-Entwurf bei IEC [Final Draft International Standard (FDIS)] sind jeweils nur „JA/NEIN“-Entscheidungen möglich, wobei „NEIN“-Entscheidungen fundiert begründet werden müssen. Dokumente, die bei CENELEC als Europäische Norm angenommen und ratifiziert werden, sind unverändert als Deutsche Normen zu übernehmen.

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

Für den Fall einer undatierten Verweisung im normativen Text (Verweisung auf eine Norm ohne Angabe des Ausgabedatums und ohne Hinweis auf eine Abschnittsnummer, eine Tabelle, ein Bild usw.) bezieht sich die Verweisung auf die jeweils neueste gültige Ausgabe der in Bezug genommenen Norm.

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

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

**Gemeinsame Steuerschnittstelle für netzwerkbetriebene digitale
Audio- und Videogeräte –
Teil 5-1: Übertragung über Netzwerke – Allgemeines**

Inhalt

	Seite
0 Einleitung.....	3
0.1 Struktur der Normenreihe.....	3
0.2 Unterstützung „zukünftiger Netzwerke“	3
0.3 Durch das Netzwerk bereitgestellt Dienste	4
0.4 Netzwerkports, Flüsse und Medienströme.....	4
0.4.1 Anrufe und Flüsse	4
0.4.2 Verbindungsmodell	4
0.4.3 Sonderrechte.....	5
0.4.4 Anrufidentität	5
0.5 Steuerung der Verbindung	5
0.6 Geplante Anrufe	6
1 Anwendungsbereich.....	7
2 Normative Verweisungen	7
3 Begriffe und Abkürzungen.....	7
3.1 Begriffe	7
3.2 Abkürzungen	7
4 Festlegungen der Netzwerkdienste.....	8
4.1 Dienste für Live-Medien	8
4.2 Dienste für Verwaltungsnachrichten	8
5 Auf alle Netzwerke anwendbare MIB.....	8
5.1 Allgemeines.....	8
5.2 Typfestlegungen.....	8
5.3 Konzeptionelle Festlegungen von Zeilentypen	9
5.4 MIB-Objekt-Festlegungen	10
5.4.1 Netzwerkports	10
5.4.2 Liste der Medienquellen	12
5.4.3 Liste der Live-Medienziele	15
6 Anrufe.....	19
6.1 Zieleliste in Endgeräten.....	19
6.2 Verbinden eines Flusses.....	20
6.3 Einen Fluss beenden	21
6.4 Pflege von Anrufen.....	21
7 Statussendungen	22
7.1 Allgemeines.....	22

	Seite
7.2 Codierung und Einbettung der Berichte	23
7.3 Standardreportgruppen	23
7.3.1 Allgemeines	23
7.3.2 Liste der Quellen	24
7.3.3 Liste der Ziele	24
Anhang A (informativ) Maschinenlesbare Blockfestlegungen	25
Anhang B (informativ) Maschinenlesbare Datenformate.....	38
Tabellen	
Tabelle 1 – Verwaltungte Objekte für Netzwerkports	10
Tabelle 3 – Verwaltungte Objekte zum Versenden der Quellenliste	12
Tabelle 4 – Verwaltungte Objekte zum Versenden der Zielliste.....	15

Vorwort

[EdNote] Muss noch ergänzt werden; siehe 5.2.1.3 und 6.1.3 in Directives Part 2.

0 Einleitung

0.1 Struktur der Normenreihe

IEC 62379 legt als gemeinsame Steuerschnittstelle ein Protokoll für die Verwaltung netzwerkbetriebener Audio- und Videogeräte fest. Sie schließt die folgenden Teile ein:

1. Allgemeines
2. Audio
3. Video
4. Daten
5. Übertragung über Netzwerke

Teil 1 legt Aspekte fest, die allen Geräten gemeinsam sind und enthält eine Einführung in die gemeinsame Steuerschnittstelle.

Die Teile 2 bis 4 legen die Steuerung von speziellen internen Funktionen für Geräte fest, die bestimmte Arten von Live-Medien übertragen. Der Teil 4 bezieht sich auf zeitkritische Daten wie Anweisungen für Automatisierungsgeräte, jedoch keine Paketdaten wie die Steuernachrichten selbst.

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

Innerhalb von Teil 5 legt der Unterteil 1 (dieses Dokument) die Verwaltung von Aspekten fest, die allen Netzwerktechnologien gemeinsam sind. Der Unterteil 2 legt Protokolle fest, die zwischen Netzwerkgeräten verwendet werden können, um die Durchführung von Anrufen zu ermöglichen, die durch die jeweiligen Netzwerktechnologien geroutet werden. Der spätere Unterteil 3 legt die Verwaltung von Aspekten fest, die bestimmte Netzwerktechnologien betreffen.

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

Teil 7 legt Gesichtspunkte fest, die spezifisch sind für die Messung von Diensten, denen Erfahrungen aus Audio- und Videoströmen und im Besonderen die Anforderungen der „EBU ECN-IPM Measurements Group“ zugrunde liegen.

0.2 Unterstützung „zukünftiger Netzwerke“

Die meisten aktuellen Netzwerke verwenden IP (v4 oder v6), jedoch wächst die Erkenntnis, dass diese Form der Paketweiterleitung oder tatsächlich die Paketweiterleitung im Allgemeinen deutliche Unzulänglichkeiten für den meisten über das Internet übertragenen Verkehr aufweist. Der durch die IP-Netzwerke bereitgestellte Dienst ist die Übertragung „mit bester Leistung“ für einzelne Pakete, die in unvorhersehbaren Intervallen abgeschickt werden, was ungeeignet ist für kontinuierliche Medien, die eine Übertragung eines regelmäßigen Stroms von Paketen mit festgelegter Latenzzeit erfordern. Mehr Details finden sich in der Einleitung zu IEC 62379-5-2.

0.3 Durch das Netzwerk bereitgestellt Dienste

Diese Normenreihe befasst sich hauptsächlich mit zwei Arten von Diensten, wobei einer für Live-Medien und der andere für Verwaltungsnachrichten geeignet ist. Ein Netzwerk kann genau so gut auch andere Arten von Diensten anbieten; diese liegen jedoch nicht im Anwendungsbereich von IEC 62379.

Der Dienst für Live-Medien (einschließlich Status-Rundrufe) ist ähnlich dem Dienst, der durch einen Kreuzpunkt-Router bereitgestellt wird. Daher ist er für die Übertragung eines Datenstroms mit konstanter Übertragungsrate von einer Quelle zu einem oder mehreren Zielen geeignet. Wichtige Dienstqualitäts-Parameter (en: Quality of Service; QoS) sind die maximale und minimale Verzögerung zwischen Quelle und Ziel und die Wahrscheinlichkeit, dass Teile der Daten verloren gehen.

Das Konzept „Anruf“ oder virtueller Kreis wird verwendet. (Die formalen Festlegungen finden sich in Abschnitt 3 von Teil 1.) Das Einrichten und das Beenden von Anrufen entspricht dem Aufbau und dem Abbau einer Durchleitung in einem Kreuzpunkt-Router. Das übliche Verfahren bei der Routensteuerung ist das „Annehmen“ einer Quelle von einem Ziel, und das in dieser Norm verwendete Modell sieht vor, dass das Verwaltungsendgerät – wie in 0.4.2 beschrieben – Anweisungen an die Zieleinheit sendet, woraufhin die Zieleinheit das Netzwerk um den Aufbau einer Verbindung anfragt.

Eine Schnittstelleneinheit kann Anrufe auf sehr unterschiedliche Wege implementieren, in Abhängigkeit der Art des Netzwerks, das der Anruf passiert; netzwerkspezifische Details sind in dem Unterteil von Teil 5 enthalten, der für die jeweilige Art des Netzwerks gilt. Unterstützt das Netzwerk keinen Mehrfachruf, kann die Quelle eine getrennte Kopie des Stroms an jede Zieleinheit senden.

Bietet das Netzwerk einen verbindungsorientierten Dienst an, bilden sich Anrufe natürlich auf den Verbindungen ab und vom Netzwerk wird erwartet, dass Garantien für die QoS-Parameter beim Einrichten eines Anrufs angeboten werden. Bietet das Netzwerk nur einen verbindungslosen Dienst an, bilden sich Anrufe auf Sitzungen einer höheren Schicht ab (z. B. RTP-Flüsse, die über einen durch UDP über IP bereitgestellten verbindungslosen Dienst übertragen werden; es ist zu beachten, dass auch weiterhin ein Verfahren für die „Einrichtung eines Anrufs“ vorhanden ist, das ein Protokoll wie z. B. SIP verwendet); in diesem Fall sind nur Abschätzungen der QoS-Parameterwerte möglich.

Der Dienst für Verwaltungsnachrichten kann entweder verbindungsorientiert oder verbindungslos ausgeprägt sein. In beiden Fällen wird ein Dienst „mit bester Leistung“ angenommen, der Nachrichten verliert oder sie für eine unbestimmte Zeit zwischenspeichert. In IP-Netzwerken wird das verbindungslose Protokoll UDP verwendet (wie in RFC 1157 festgelegt), aber in anderen Netzwerktechnologien kann es Fortschritte beim Einrichten von Anrufen geben, beispielsweise wenn die Authentifizierung zusammen mit dem Einrichten des Anrufs erfolgen kann, statt getrennt für jede Nachricht.

0.4 Netzwerkports, Flüsse und Medienströme

0.4.1 Anrufe und Flüsse

In vielen Fällen überträgt ein Anruf einen einzelnen Medienstrom oder ein Paar gleicher Ströme, einen in jede Richtung (wie im Fall eines Telefonanrufs). In anderen Fällen ist es nützlich, mehrere unterschiedliche Ströme in einem einzelnen Anruf zu bündeln, beispielsweise Audio- und Videoprogramme (getrennt) in eine Richtung und Gegensprechen in die andere.

Der Begriff „Fluss“ wird für einen einzelnen Medienstrom verwendet und ein Anruf kann daher mehrere unterschiedliche Flüsse übertragen. Die Verfahren in dieser Norm verbinden jeden Fluss getrennt, sodass diese in den Endgeräten getrennt geroutet werden können.

0.4.2 Verbindungsmodell

Die physische Verbindung zu einem Netzwerk ist durch einen „Block“ beschrieben, wie in 0.3 von Teil 1 dargestellt. Der Block besitzt einen Eingang für jeden Medienfluss in das Netzwerk hinein und einen Ausgang für jeden Medienfluss, der vom Netzwerk kommt. Die Anzahl der Eingänge und Ausgänge ändert sich

gewöhnlich dynamisch entsprechend der eingerichteten und abgebauten Anrufe. Dieses Modell wird in Verteilern innerhalb des Netzwerks und ebenso in Endgeräten verwendet.

Flüsse desselben Typs werden unabhängig vom Netzwerkport, den sie passieren, gemeinsam gruppiert; beispielsweise enthält die „Einheitenzielliste“ (en: unit destination list) (siehe 5.4.3) alle eingehenden Medienströme und die „Einheitenquellliste“ (en: unit source list) (siehe 5.4.2) alle ausgehenden Medienströme.

Um einen Medienstrom von einer entfernten Quelle „zu übernehmen“, muss zuerst ein neuer Eintrag in der „Einheitenzielliste“ der Einheit erzeugt werden, die den Strom empfangen soll; es ist zu beachten, dass zu diesem Zeitpunkt möglicherweise nicht bekannt ist, auf welchem der Ports der Anruf verbunden wird, falls mehrere Ports vorhanden sind. Hat das Verwaltungsendgerät alle notwendigen Informationen in diesen Eintrag hineingeschrieben, einschließlich der Identifikation, welcher Eingang in welchem Block den eingehenden Medienstrom empfangen soll, wird die Einheit mit dem Aufbau der Verbindung zum Netzwerk beauftragt. Ist die Verbindung erfolgreich aufgebaut, wird ein neuer Ausgang im Block für den Netzwerkport erzeugt (oder ein bestehender, aktuell ungenutzter Ausgang wird neu zugeordnet), der den physischen Port, auf dem der Anruf abgesetzt wurde, darstellt; der Eingang, der den Medienstrom (in einem Block, der einen Medienausgabeport oder eine interne Verarbeitungsfunktion darstellen könnte) empfangen soll, wird mit diesem Ausgang verbunden.

Sendet die entfernte Quelle bereits in dem Netzwerk und unterstützt Mehrfachruf, kopiert das Netzwerk einfach den vorhandenen Strom auf die neue Einheit. Andernfalls empfängt die Quelleneinheit einen eingehenden Anruf mit der Anfrage an eine Quelle, die sie aus den Informationen der Nachricht zur Einrichtung des Anrufs (oder der INVITE-Nachricht) identifiziert; es wird ein neuer Eingang im relevanten Block des Netzwerkports erzeugt (oder zugewiesen) und mit der Quelle verbunden.

0.4.3 Sonderrechte

Mit jedem Anruf ist eine der vier in IEC 62379-1, 0.7 beschriebenen Privilegierungsstufen verknüpft. In aufsteigender Reihenfolge der Sonderrechte sind dies Zuhörer, Bediener, Überwacher und Wartung. Anrufe mit einer vorgegebenen Privilegierungsstufe dürfen nicht durch von Nutzern erteilte Verwaltungsanweisungen oder durch einen Verwaltungsaufruf mit niedrigerer Privilegierungsstufe beeinflusst werden.

0.4.4 Anrufidentität

Informationen zur „Identität“ können jedem Anruf zugeordnet werden, um einen Nutzer mit Informationen zu versorgen, die an den Netzwerkadressen der Endpunkte nicht sichtbar sind. In einer Sendeumgebung kann eine Anzeige dafür enthalten sein, ob dies Teil einer ausgestrahlten Programmreihe ist und falls ja, welches Programm.

Eingebettet in diese Informationen sind „Wichtigkeit“ und „Wiederverbindungsvorrang“. „Wichtigkeit“ ist einem Ziel zugeordnet, beispielsweise würde ein Rundfunksender die höchste Wichtigkeit besitzen; ein PC, auf dem das Programm wiedergegeben wird, würde eine niedrigere Wichtigkeit aufweisen. Bei der Meldung der Identität eines Anrufs, der eine große Anzahl von Zielen enthält, werden nur die Ziele mit höherer Wichtigkeit gemeldet. Der „Wiederverbindungsvorrang“ steuert die Reihenfolge, in der die Anrufe wiederverbunden werden, wenn ein Gerätefehler eine große Anzahl von gleichzeitigen Fehleranrufen verursacht.

Weitere Details enthält IEC 62379-1, A.4.

0.5 Steuerung der Verbindung

In einigen Anwendungen, einschließlich Radio- und TV-Sendungen, müssen Anrufe für eine sehr lange Dauer mit sehr hoher Verfügbarkeit Bestand haben. IEC 62379 enthält Funktionen, um dies zu unterstützen.

Wo Geräte zur Erhöhung der Verfügbarkeit dupliziert werden, kann das Steuersystem fordern, dass die Verbindungen zwischen den beiden Gerätesätzen unterschiedlichen Pfaden im Netzwerk folgen, damit kein Teil des Netzwerks der einzige Ausfallpunkt werden kann. Zielgeräte können zwei Kopien des Mediums über unterschiedliche Verbindungen empfangen.

Dies ermöglicht es, einen Anruf zu „ersetzen“. Die Ersatzverbindung wird eingerichtet, danach schaltet das Zielgerät die Nutzung der Daten von der Originalverbindung auf die Ersatzverbindung um und der Originalanruf wird gelöst. Das Zielgerät muss in der Lage sein, die beiden Datenströme auszurichten, damit beim Umschalten keine Unterbrechung auftritt; dies sollte unter Verwendung einer Zeitangabe in den Datenpaketen erfolgen.

Eine Anwendung für die Anrufersetzung ist es, Netzwerkgeräte für geplante Wartungsarbeiten oder Standortwechsel außer Betrieb zu stellen. Dies erfordert andere Funktionen, wobei das Gerät für die Übernahme von neuen Verbindungen gesperrt werden kann. Bestehende Verbindungen durch das Gerät werden dann ersetzt, wobei die Ersatzverbindungen unterschiedliche Pfade einschlagen. Sind alle durch das Gerät gehende Verbindungen ersetzt, kann es außer Betrieb genommen werden.

0.6 Geplante Anrufe

Falls vom Netzwerk unterstützt, können Anrufe mit Live-Medien vorgeplant werden. Erfordert ein Programm die Einspeisung von einem entfernten Studio oder einem anderen entfernten Ort, kann das Netzwerk im Vorgriff zur Reservierung der erforderlichen Ressourcen beauftragt werden.

Dies erfordert es für alle Anrufe mit garantiertem QoS, die maximale Dauer eines Anrufs festzulegen, damit das Netzwerk weiß, bis wann dessen Ressourcen freigegeben worden sind. Bei Überschreiten dieser Dauer darf das Netzwerk diesen Anruf lösen und, falls erforderlich, einen vorreservierten Anruf entgegennehmen.

Die MIB enthält Informationen zur Unterstützung dieses Merkmals. An Stellen, an denen das Netzwerk die Dauer kennen muss, diese aber nicht durch das Steuersystem festgelegt ist, sollte ein passender Vorgabewert (auf die Anwendung zugeschnitten) durch das Schnittstellengerät erzeugt werden.

1 Anwendungsbereich

Diese Internationale Norm legt Aspekte der gemeinsamen Steuerschnittstelle fest, die allen Netzwerktechnologien gemein sind, eingeschlossen das Einrichten und Auflösen von Sitzungsverbindungen und der durch das Netzwerk bereitgestellte Dienst.

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 62379-1:2007 *Common control interface for networked digital audio and video products – Part 1: General*

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

RFC 1157, Simple Network Management Protocol (SNMP), IETF Standard #15

RFC 3411-3418, Simple Network Management Protocol version 3, IETF Standard #62

3 Begriffe und Abkürzungen

3.1 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach IEC 62379-1 und IEC 62379-5-2 sowie die Folgenden.

3.1.1

Medienport

Quelle oder Ziel der Mediendaten in einer Schnittstelleneinheit; entweder ein physischer Port (z. B. ein externer Audio- oder Videosteckverbinder an der Einheit) oder ein logischer Port (z. B. eine interne Verbindung zu einem anderen Teil der Einheit)

3.1.2

Verteiler (en: Switch)

Einheit, die Mediendaten und andere Nachrichten zwischen Links routet

3.2 Abkürzungen

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Abkürzungen nach IEC 62379-1 und IEC 62379-5-2 sowie die Folgenden.

TCP	Transmission Control Protocol (RFC 793)
UDP	User Datagram Protocol (RFC 768)

4 Festlegungen der Netzwerkdienste

4.1 Dienste für Live-Medien

Live-Medien (einschließlich Statussendungen) müssen unter Verwendung eines Anrufs übertragen werden, für den, wenn das Netzwerk dies unterstützt, garantierte Stufen von Durchsatz, Verzögerung und Datenverlust angefordert werden müssen.

4.2 Dienste für Verwaltungsnachrichten

Verwaltungsnachrichten sollten in Dateneinheiten mit asynchronem Fluss, wie in IEC 62379-5-2 festgelegt, übertragen werden. Ist kein solcher Dienst verfügbar, darf ein verbindungsloser Datagrammdienst wie UDP verwendet werden.

Wo verbindungsorientierte Dienste verwendet werden, muss von einer Zieleinheit jederzeit mindestens ein Anruf von jeder Privilegierungsstufe entgegengenommen werden. Werden mehrere Anrufe zu einer Privilegierungsstufe entgegengenommen, darf dies nicht die Entgegennahme von mindestens einem Anruf jeder anderen Privilegierungsstufe verhindern.

5 Auf alle Netzwerke anwendbare MIB

5.1 Allgemeines

Die Struktur der MIB muss den Festlegungen nach IEC 62379-1 entsprechen.

5.2 Typfestlegungen

Die folgenden anwendungsweiten Typen müssen verwendet werden:

```
NetPortState ::= INTEGER {  
    disabled          (1),  
    closing           (2),  
    linkDown          (3),  
    linkUp            (4), -- does not know to what linked  
    pointToPoint       (5), -- link is point-to-point  
    peerGroup         (6), -- e.g. Ethernet hub  
    sharedMedia        (7)  -- with master, e.g. 802.11  
} (disabled..sharedMedia)
```

```
PortIdentifier ::= OCTET STRING (SIZE(3))  
' octet 1 = port type  
' octets 2 and 3 = port number (high byte in octet 2)
```

```
ConnectionEnd ::= INTEGER {  
    source      (1),  
    destination (2)  
} (source..destination)
```

```
CauseCode ::= OBJECT IDENTIFIER
```

ANMERKUNG Ursachencodes können in anderen Teilen von IEC 62379-5 oder anderswo festgelegt sein.

```
ConnectionState ::= INTEGER {  
    readyToConnect      (1),  
    connectionRequested (2),  
    terminating         (3),  
    active              (4),  
    failed              (5),
```

```
disconnected      (6),  
pending           (7),  
inactive          (8),  
finished          (9),  
callProceeding   (10),  
receivedOffer     (11),  
acceptedOffer     (12),  
reservationRequested (13),  
clearing          (14)  
} (readyToConnect..clearing )  
  
Importance ::= INTEGER (1..255)  
  
Priority ::= INTEGER (1..255)
```

5.3 Konzeptionelle Festlegungen von Zeilentypen

Die folgenden Typen werden in dieser Norm für die Festlegung der Syntax für verwaltete Objekte, die konzeptionell Tabellenzeilen darstellen, verwendet.

```
NetPortEntry ::= SEQUENCE {  
    nPortBlockId      BlockId,  
    nPortName         Utf8String,  
    nPortState        NetPortState,  
    nPortAddressType  TDomain,  
    nPortAddress       TAddress,  
    nPortPAddrType    TDomain,  
    nPortPartnerAddr  TAddress,  
    nPortBarred       TruthValue  
}  
  
UnitSourceEntry ::= SEQUENCE {  
    usFlowIdentifier  OCTET STRING,  
    usBlockId        SourceBlockId,  
    usBlockInput      IndexNumber,  
    usPackageSize     CardinalNumber,  
    usPrivilege       PrivilegeLevel,  
    usState           ConnectionState,  
    usCause           CauseCode,  
    usSource          Utf8String,  
    usDestination     Utf8String,  
    usService         Utf8String,  
    usImportance      Importance,  
    usPriority         Priority,  
    usStartTime       DateTime,  
    usEndTime         DateTime,  
    usConnectTime     CardinalNumber,  
    usFlowIdStandard  TruthValue  
}  
  
UnitDestEntry ::= SEQUENCE {  
    udFlowIdentifier  OCTET STRING,  
    udNetBlockId      SourceBlockId,  
    udNetBlockOutput  IndexNumber,  
    udSourceAddrType  TDomain,  
    udSourceAddress    TAddress,  
    udPackageSize     CardinalNumber,  
    udPrivilege       PrivilegeLevel,  
    udState           ConnectionState,  
    udCause           CauseCode,
```

```

udSource          Utf8String,
udDestination     Utf8String,
udService         Utf8String,
udImportance      Importance,
udPriority         Priority,
udStartTime       DateTime,
udEndTime         DateTime,
udConnectTime     CardinalNumber,
udConnectCount    CardinalNumber,
udRemembered      TruthValue,
udDestBlockId     DestBlockId,
udDestBlockInput  IndexNumber,
usFlowIdStandard  TruthValue
}

```

5.4 MIB-Objekt-Festlegungen

5.4.1 Netzwerkports

Jede physische Verbindung zu einem Netzwerk, zu einem Switch oder zu einem Endgerät muss unter Verwendung eines Netzwerkport-Blocks dargestellt werden. Ein Netzwerkport-Block muss einen Eingang für jeden ausgehenden Medienfluss und einen Ausgang für jeden eingehenden Medienfluss besitzen.

Die Gruppe von Objekten in Tabelle 1 muss bei allen Switches implementiert sein. Der Wurzelknoten dieser Objekte lautet:

```
{ iso(1) standard(0) iec62379(62379) network(5) general(1) networkMIB(1) networkPorts(1) }
```

Dieser Knoten muss als der Blocktyp-Bezeichner für Netzwerkport-Blocks verwendet werden.

Tabelle 1 – Verwaltete Objekte für Netzwerkports

Bezeichner	Syntax	Index	lesbar	beschreib- bar	flüchtig	Status
netPortTable(1)	SEQUENCE OF NetPortEntry		keiner	keiner	ja	m
^L netPortEntry(1)	NetPortEntry		keiner	keiner	ja	m
^L nPortBlockId(1)	BlockId	ja	keiner	keiner	nein	m
^L nPortName(2)	Utf8String		Zuhörer	Überwacher	nein	m
^L nPortState(3)	NetPortState		Zuhörer	Überwacher	ja	m
^L nPortAddressType(4)	TDomain		Zuhörer	keiner	nein	m
^L nPortAddress(5)	TAddress		Zuhörer	keiner	nein	m
^L nPortPAddrType(6)	TDomain		Zuhörer	keiner	ja	m
^L nPortPartnerAddr(7)	TAddress		Zuhörer	keiner	ja	m
^L nPortBarred(8)	TruthValue		Zuhörer	Überwacher	nein	m

5.4.1.1 netPortTable

Eine Tabelle mit Bezeichnern der Netzwerkports für diese Einheit. Jeder physische Netzwerkport in der Einheit muss einen entsprechenden Eintrag in dieser Tabelle besitzen. Es dürfen auch Einträge für „virtuelle“ Netzwerkports vorhanden sein.

5.4.1.2 netPortEntry

Ein Eintrag in der Netzwerkporttabelle.

5.4.1.3 nPortBlockId

Der Blockbezeichner für diesen Port. Er wird beim Zugriff auf die Netzwerkporttabelle als Index verwendet.

5.4.1.4 nPortName

Der diesem Port zugeordnete Name. Es handelt sich um eine beliebige Zeichenfolge, die vom Systemverwalter zugewiesen wird. Derartige Einträge sollten auch nach dem Rücksetzen der Einheit Bestand haben.

Bis der Name zugewiesen worden ist, muss dieses Objekt einen Wert aufweisen, der in Beziehung steht zur sichtbaren Kennzeichnung, die mit dem physischen Steckverbinder des Ports verknüpft ist.

BEISPIEL Der Name eines Ports in einem Netzwerkschwitch, dessen Steckverbinder mit „2“ am Gehäuse der Einheit gekennzeichnet ist, sollte mit Werten wie „Port 2“, „Ethernet Port 2“ oder „Frontplatte Port 2“ vorgegeben werden. Ist er mit einem Netzwerksockel in beispielsweise Studio 6 verbunden, kann der Überwacher ihn in „Studio 6“ umbenennen.

5.4.1.5 nPortState

Der aktuelle Status der Verbindungsschicht des Netzwerkverbindungsports.

Setzt ein Verwaltungsgerät dieses Objekt auf `closing` oder `linkDown`, muss die verwaltete Einheit alle Anrufe, die diesen Port passieren, umleiten oder, falls dies nicht möglich ist, höflich schließen. Für den Fall `closing` muss der Port den Status `disabled` annehmen.

Solange sich der Port im Status `linkDown` befindet, muss die verwaltete Einheit versuchen, eine Netzwerkverbindung zum Port aufzubauen.

5.4.1.6 nPortAddressType

Der für `nPortAddress` verwendete Typ der Netzwerkadresse.

5.4.1.7 nPortAddress

Eine Adresse, die den Port identifiziert.

ANMERKUNG Dies ist normalerweise die 48-Bit-MAC-Adresse der Schnittstelle. Eine IP-Adresse kann verwendet werden, wenn sie dauerhaft zugewiesen ist und sie nicht über DHCP bezogen wird.

5.4.1.8 nPortPAddrType

Der Typ der für `nPortPartnerAddr` verwendete Netzwerkadresse.

5.4.1.9 nPortPartnerAddr

Im Status `pointToPoint` die Adresse der Einheit, mit der der Port verbunden ist.

Im Status `sharedMedia` die Adresse der Einheit, die das lokale Netzwerk steuert, mit dem der Port verbunden ist, wie z. B. eine Drahtlos-Basisstation oder Haupttaktgeber.

In anderen Stati ist der Wert von `nPortPartnerAddr` durch diese Norm nicht festgelegt.

ANMERKUNG 1 Mit diesem Objekt ist beabsichtigt, einem Verwaltungsgerät das Durchsuchen eines Netzwerks zu erlauben, um damit dessen Topologie zu ermitteln und welche Ressourcen vorhanden sind. Die Adresse erlaubt es ihm, eine Verwaltungsverbindung aufzubauen zu einem Verbindungspartner im Falle einer Punkt-zu-Punkt-Verbindung oder im Fall eines Netzwerksegments mit gemeinsamen Medien zu einer Einheit, die in der Lage ist, eine Liste mit allen Einheiten in diesem Segment zu unterstützen. Im Gegensatz zu `nPortAddress` sollte der Wert von `nPortPartnerAddr` die Einheit identifizieren und nicht die Schnittstelle, sodass EUI-64 geeignet ist.

ANMERKUNG 2 Für manche Arten von Netzwerksegmenten, wie beispielsweise ein Ethernet-Segment, das CSMA/CD verwendet, gibt es kein eindeutiges Verfahren zur Nummerierung aller im Segment verfügbaren Einheiten.

5.4.1.10 nPortBarred

`false` (Vorgabewert), wenn es der Einheit erlaubt ist, eine Verbindung über den Port zu routen; `true`, falls dies untersagt ist.

5.4.2 Liste der Medienquellen

Die „Liste der Quellen“ besitzt einen Eintrag für jeden synchronen Fluss, der durch die Verwaltungseinheit übertragen wird.

Die Gruppe von Objekten in Tabelle 3 muss bei allen Endgeräten implementiert sein, die Quelle für einen synchronen Fluss sein können, und bei allen Switches. Der Wurzelknoten dieser Objekte lautet:

```
{ iso(1) standard(0) iec62379(62379) network(5) general(1) networkMIB(1) callSources(2) }
```

ANMERKUNG 1 Anrufe werden immer mit dem Ziel verbunden, daher ist diese Tabelle „nur lesbar“, unabhängig von der Fähigkeit, einen Anruf von Seiten der Quelle zu entfernen. Verwaltungsanrufe sind nicht in dieser Liste enthalten.

ANMERKUNG 2 Es wird angenommen, dass eingehende Anrufe eine Quelle auf die Weise festlegen, die letztendlich teilweise netzwerkabhängig ist, und immer wenn eine neue Verbindung aufgebaut wird, ein Eintrag in dieser Tabelle erscheint, der wieder verschwindet, sobald der Anrufe wieder freigegeben wird.

Tabelle 3^{N1)} – Verwaltete Objekte zum Versenden der Quellenliste

Bezeichner	Syntax	Index	lesbar	beschreib- bar	flüchtig	Status
unitSourceListTable (1)	SEQUENCE OF UnitSourceEntry		keiner	keiner	ja	m
UnitSourceEntry (1)	UnitSourceEntry		keiner	keiner	ja	m
FlowIdentifier (1)	OCTET STRING	ja	keiner	keiner	ja	m
FlowBlockId (2)	SourceBlockId	ja	Zuhörer	keiner	ja	m
FlowBlockInput (3)	IndexNumber		Zuhörer	keiner	ja	m
FlowPackageSize (4)	CardinalNumber		Zuhörer	keiner	ja	m
FlowPackageRate (5)	CardinalNumber		Zuhörer	keiner	ja	m
FlowPrivilege (6)	PrivilegeLevel		Zuhörer	keiner	ja	m
FlowState (7)	ConnectionState		Zuhörer	siehe 6.3	ja	m
FlowCauser (8)	CauseCode		Zuhörer	siehe 6.3	ja	m
FlowSource (9)	Utf8String		Zuhörer	keiner	ja	m
FlowDestination (10)	Utf8String		Zuhörer	keiner	ja	m
FlowService (11)	Utf8String		Zuhörer	keiner	ja	m
FlowImportance (12)	Importance		Zuhörer	keiner	ja	m
FlowPriority (13)	Priority		Zuhörer	keiner	ja	m
FlowStartTime (14)	DateandTime		Zuhörer	keiner	ja	m
FlowEndTime (15)	DateandTime		Zuhörer	keiner	ja	m
FlowConnectTime (16)	CardinalNumber		Zuhörer	keiner	ja	m
FlowIdStandard (17)	TruthValue		Zuhörer	keiner	ja	m

5.4.2.1 unitSourceListTable

Eine Liste mit Flüssen, für die diese Einheit die Mediendaten übertragen.

^{N1)} Nationale Fußnote: Die korrekte Tabellenbezeichnung wäre hier Tabelle 2.

ANMERKUNG Im Fall von Endgeräten listet die Tabelle Flüsse auf, für die die Einheit die Quelle darstellt. Im Fall eines Switches enthält sie Informationen in Bezug auf eine vorwärts gerichtete Übertragung zu dem (den) Ziel(en) über alle synchronen, durch die Einheit geleiteten Flüssen.

5.4.2.2 **unitSourceEntry**

Ein Eintrag in der Liste der Flüsse, für die diese Einheit die Mediendaten überträgt.

5.4.2.3 **usFlowIdentifier**

Eine Bytekette, die den Fluss identifiziert. Das in der IEC 62379-5-2 festgelegte Format sollte, falls verfügbar, verwendet werden (siehe 5.4.2.19).

5.4.2.4 **usBlockId**

Der Bezeichner des Netzwerkport-Blocks für den Netzwerkport der Einheit, durch die dieser Fluss geleitet wird.

5.4.2.5 **usBlockInput**

Die Nummer des Eingangs in den Netzwerkport, der mit `usBlockId` identifiziert und durch den dieser Fluss geleitet wird.

ANMERKUNG Der mit diesem Eingang verknüpfte Eintrag in der Verbindungstabelle zeigt den Blockausgang, der die Quelle des Medienstroms darstellt. Der mit diesem Ausgang verknüpfte Eintrag in der Modustabelle zeigt das Medienformat, an das gerade übertragen wird.

5.4.2.6 **usPackageSize**

Die maximale Anzahl von Nutzdatenbytes, die in einer einzelnen Dateneinheit im Fluss übertragen werden können.

ANMERKUNG Dies ist die für den Anruf verhandelte Größe, die, multipliziert mit dem Wert `usPackageRate`, die erforderliche Bandbreite festlegt; es handelt sich nicht um die maximale Größe der Übertragungseinheit für die Übertragungsstrecken, über die der Fluss übertragen wird.

BEISPIEL 1 Für eine ATM-Übertragungsstrecke würde dieser Wert auf 48 festgelegt, der Anzahl an Nutzdatenbytes in der Zelle.

BEISPIEL 2 Für einen RTP-Strom würde dies die maximale Nutzdatengröße für die RTP-Pakete sein.

5.4.2.7 **usPackageRate**

Die Anzahl an Dateneinheiten je Sekunde, die in dem Fluss übertragen werden können.

5.4.2.8 **usPrivilege**

Die mit diesem Fluss verknüpfte Privilegierungsstufe, die die höchste der mit dessen Zielen verknüpften Privilegierungsstufen darstellt, falls das Netzwerk diese Information bereitstellt; andernfalls `supervisor`.

5.4.2.9 **usState**

Der gegenwärtige Status dieses Flusses. Der `callProceeding`-Status muss anzeigen, dass seine eingehende Verbindungsanfrage angenommen worden ist und eine Bestätigung vom Anrufer erwartet wird.

5.4.2.10 usCause

Dieses Objekt muss mit Nulllänge, die „normalen Anruf löschen“ anzeigt, initialisiert und durch die verwaltete Einheit gesetzt werden, wenn sie `usState` auf `failed` oder `disconnected` setzt. Siehe auch 6.3.

5.4.2.11 usSource

Der Quellenname für diesen Fluss.

ANMERKUNG Im Falle eines Endgerätes wird der Quellenname als Teil der Definition einer der Blöcke festgelegt, durch die das Signal auf dem Weg zum Netzwerkport geleitet wird. Im Falle eines Switches wird er vom `udSource`-Objekt (siehe 5.4.3.15) des Flusses vererbt.

5.4.2.12 usDestination

Der Zielname des wichtigsten Ziels des Flusses, der über diesen Netzwerkport erreicht wird.

5.4.2.13 usService

Der Dienstname des wichtigsten Ziels des Flusses, der über diesen Netzwerkport erreicht wird.

5.4.2.14 usImportance

Die Bedeutung des wichtigsten Ziels des Flusses, der über diesen Netzwerkport erreicht wird.

5.4.2.15 usPriority

Die Priorität des Teils des Flusses, der über den Netzwerkport verbunden ist.

5.4.2.16 usStartTime

Der Zeitpunkt, bei dem ein Statuswechsel von `pending` auf `reservationRequested` oder `active` erwartet wird.

5.4.2.17 usEndTime

Die Zeit, nach der ein Netzwerk die für den Fluss auf diesem Port reservierten Ressourcen freigeben kann.

5.4.2.18 usConnectTime

Die Anzahl Sekunden, die dieser Fluss an diesem Netzwerkport auf `active` gewesen war oder der maximale `CardinalNumber`-Wert, je nachdem welcher niedriger ist; Null falls der Status nicht `active` ist.

5.4.2.19 usFlowIdStandard

`true` wenn `usFlowIdentifier` das in IEC 62379-5-2 festgelegte Format aufweist, andernfalls `false`.

ANMERKUNG 1 Wird das in IEC 62379-5-2 festgelegte Format verwendet, besitzt ein Fluss denselben Bezeichner in allen Geräten, durch die er geleitet wird. Daher beziehen sich alle Datensätze, in denen `usFlowIdStandard` oder (in der Zielliste, siehe 5.4.3.27) `udFlowIdStandard` auf `true` gesetzt sind, auf denselben Fluss, wenn – und nur dann – sie den selben `usFlowIdentifier`- oder `udFlowIdentifier`-Wert aufweisen.

ANMERKUNG 2 Ist `usFlowIdStandard` auf `false` gesetzt, sollte das Verwaltungsgerät den Bezeichner des Flusses einfach als einen durch die verwaltete Einheit gewählten Wert erachten, der, wenn er mit `usBlockId` kombiniert wird, einen Index in diese Tabelle bildet. Daher sollte das Verwaltungsgerät keine Beziehung zwischen Flüssen von unterschiedlichen Ports in dieser Tabelle oder zwischen Flüssen in dieser Tabelle und in der in 5.4.3 festgelegten Tabelle auf

Basis eines Vergleichs von deren Bezeichnern voraussetzen; Beziehungen sollten über die in IEC 62379-1, 4.2.5 festgelegte Verbindungstabelle aufgebaut werden.

5.4.3 Liste der Live-Medienziele

Die „Liste der Quellen“ besitzt einen Eintrag für jeden synchronen Fluss, der durch die Verwaltungseinheit übertragen wird.

Die Gruppe von Objekten in Tabelle 4 muss bei allen Endgeräten implementiert sein, die Ziele für synchrone Flüsse sein können, und bei allen Switches. Der Wurzelknoten dieser Objekte lautet:

```
{iso(1) standard(0) iec62379(62379) network(5) general(1) networkMIB(1) callDestinations(3)}
```

ANMERKUNG 1 Verwaltungsanrufe sind nicht in dieser Liste enthalten. Synchrone Flüsse werden immer mit dem Ziel verbunden, daher ist im Fall eines Endgerätes jeder Eintrag in dieser Liste ein Fluss, der von einem Verwaltungsgerät durch den in Abschnitt 6 detailliert beschriebenen Vorgang initiiert wurde.

Tabelle 4 – Verwaltete Objekte zum Versenden der Zielliste

Bezeichner	Syntax	Index	lesbar	beschreibbar	flüchtig	Status
unitNextFlowId (1)	OCTET STRING		Zuhörer	keiner	ja	s. Anmerkung 3
unitNextCallId (2)	OCTET STRING		Zuhörer	keiner	ja	s. 5.5.4.2
unitDestListTable (3)	SEQUENCE OF UnitDestEntry		keiner	keiner	ja	m
└ unitDestEntry (1)	UnitDestEntry		keiner	keiner	ja	m
└ udFlowIdentifier (1)	OCTET STRING	ja	keiner	keiner	vielleicht	m
└ udNetBlockId (2)	SourceBlockId		Zuhörer	s. 6.1	ja	m
└ udNetBlockOutput (3)	IndexNumber		Zuhörer	keiner	ja	m
└ udSourceAddrType (4)	TDomain		Zuhörer	s. 6.1	vielleicht	m
└ udSourceAddress (5)	TAddress		Zuhörer	s. 6.1	vielleicht	m
└ udPackageSize (6)	CardinalNumber		Zuhörer	keiner	vielleicht	m
└ udPackageRate (7)	CardinalNumber		Zuhörer	keiner	vielleicht	m
└ udPrivilege (8)	PrivilegeLevel		Zuhörer	s. 6.1	vielleicht	m
└ udState (9)	ConnectionState		Zuhörer	s. 6.1	ja	m
└ udCause (10)	CauseCode		Zuhörer	s. 6.1	ja	m
└ udSource (11)	Utf8String		Zuhörer	keiner	vielleicht	m
└ udDestination (12)	Utf8String		Zuhörer	s. 6.1	vielleicht	m
└ udService (13)	Utf8String		Zuhörer	s. 6.1	vielleicht	m
└ udImportance (14)	Importance		Zuhörer	s. 6.1	vielleicht	m
└ udPriority (15)	Priority		Zuhörer	s. 6.1	vielleicht	m
└ udStartTime (16)	DateandTime		Zuhörer	s. 6.1	vielleicht	m
└ udEndTime (17)	DateandTime		Zuhörer	s. 6.1	vielleicht	m
└ udConnectTime (18)	CardinalNumber		Zuhörer	keiner	vielleicht	m
└ udConnectCount (19)	CardinalNumber		Zuhörer	Überwacher	vielleicht	o
└ udRemembered (20)	TruthValue		Zuhörer	s. 6.1	nein	s. Anmerkung 3
└ udDestBlockId (21)	DestBlockId		Zuhörer	s. 6.1	vielleicht	s. Anmerkung 3
└ udDestBlockInput (22)	IndexNumber		Zuhörer	s. 6.1	vielleicht	s. Anmerkung 3
└ udFlowIdStandard (23)	TruthValue		Zuhörer	keiner	vielleicht	m

ANMERKUNG 2 Wo die Flüchtigkeit mit „vielleicht“ gekennzeichnet ist, ist das Objekt dann und nur dann flüchtig, wenn `udRemembered` auf `false` gesetzt ist.

ANMERKUNG 3 Objekte, die mit „s. Anmerkung 3“ gekennzeichnet sind, sind für Endgeräte verpflichtend, sollten aber `noSuchName` für Einheiten zurückliefern, die kein Ziel für einen Medienfluss sein können.

5.4.3.1 `unitNextFlowId`

Der Wert eines Flussbezeichners, der nicht der in IEC 62379-5-2 festgelegten Form entspricht, für den ein neuer Datensatz in der in 6.1 beschriebenen Tabelle erzeugt wird. Nachfolgende „Get“-Anfragen für dieses Objekt müssen unterschiedliche Werte zurückliefern; Werte sollten in der Weise gewählt werden, die die Zeit bis zur Wiederverwendung eines bestimmten Wertes maximiert wird. Eine „GetNext“-Anfrage für dieses Objekt darf keinen neuen Datensatz erzeugen; der zurückgegebene Wert (falls vorhanden) wird nicht durch die vorliegende Norm festgelegt.

ANMERKUNG 1 Während die Portnummer einen Index in die Quellliste darstellt und die Quellflussnummern nur für jeden Port eindeutig sein müssen, ist in der Zielliste die Flussnummer der einzige Index und muss daher über allen Ports der verwalteten Einheit eindeutig sein.

Verwaltete Einheiten, die Flussbezeichner in dem in IEC 62379-5-2 festgelegten Format unterstützen, sollten intern einen Anrufbezeichner zuweisen, als ob `unitNextCallId` angefordert wurde. Der zurück gelieferte Wert kann der Anrufbezeichner sein oder ein darauf basierender Flussbezeichner oder ein anderer Wert, der sich auf ihn bezieht. In jedem Fall muss im erzeugten Datensatz `udFlowIdStandard` auf `false` (falsch) gesetzt sein und der zurück gelieferte Wert muss sich von jedem Flussbezeichner in dem in IEC 62379-5-2 festgelegten Format unterscheiden, der unter Verwendung eines Anrufbezeichners erzeugt werden kann, der durch Lesen von `unitNextCallId` zurückgeliefert wird.

ANMERKUNG 2 Um diese Anforderung zu erfüllen, ist es für die Bytekette ausreichend, eine unterschiedliche Länge in Bezug auf das in IEC 62379-5-2 festgelegte Format aufzuweisen oder mit dem intern zugewiesenen Anrufbezeichner zu beginnen.

5.4.3.2 `unitNextCallId`

Ein neuer Anrufbezeichnerwert in der in IEC 62379-5-2 festgelegten Form, von dem Flussbezeichner wie in 6.1 beschrieben abgeleitet werden kann. Aufeinander folgende „Get“-Anfragen für dieses Objekt müssen unterschiedliche Werte zurück liefern; Werte sollten derart gewählt werden, dass die Zeit für die Wiederverwendung eines bestimmten Wertes maximiert wird. Der Wert (falls vorhanden), der für die „GetNext“-Anfrage für dieses Objekt zurück geliefert wird, wird nicht durch die vorliegende Norm festgelegt.

Dieses Objekt ist verpflichtend für Endgeräte, die Flussbezeichner in dem in IEC 62379-5-2 festgelegten Format unterstützen, und muss `noSuchName` in Einheiten zurück liefern, die dieses Format nicht unterstützen, und in Einheiten, die `noSuchName` für `unitNextFlowId` zurück liefern.

5.4.3.3 `unitDestList`

Die Liste synchroner Flüsse, die diese Einheit empfängt.

ANMERKUNG Im Fall eines Endgeräts listet die Tabelle Flüsse auf, für die diese Einheit das Ziel darstellt. Im Fall eines Switches listet sie Informationen für alle durch die Einheit geleiteten Medienflüsse auf, die sich auf den Empfang von der Quelle beziehen.

5.4.3.4 `unitDestEntry`

Ein Eintrag in der Liste der synchronen Flüsse, die diese Einheit empfängt.

5.4.3.5 udFlowIdentifier

Eine Bytekette, die den Fluss eindeutig innerhalb der Einheit identifiziert. Siehe auch 5.4.3.27.

ANMERKUNG Dies ist das einzige Indexfeld. Es muss daher eindeutig innerhalb der Einheit sein und nicht „nur“ für jeden Port.

5.4.3.6 udNetBlockId

In den Stati `inactive` und `readyToConnect` der Bezeichner des Netzwerkportblocks für den Netzwerkport der Einheit, durch den der Fluss verbunden sein sollte, oder `nullBlock`, falls der Netzwerkport durch die verwaltete Einheit ausgewählt wird. Die verwaltete Einheit kann diesen Wert ignorieren, selbst wenn er nicht `nullBlock` ist.

In anderen Stati der Bezeichner des Netzwerkportblocks für den Netzwerkport der Einheit, durch den der Fluss geleitet wird, oder Null, falls der Fluss nicht mit einem spezifischen Netzwerkport verknüpft ist.

5.4.3.7 udNetBlockOutput

Die Ausgangsnummer des Netzwerkports, der durch `udNetBlockId` identifiziert und durch den der Fluss geleitet wird, oder Null, wenn `udNetBlockId` Null ist oder der Ausgang noch nicht ausgewählt wurde.

ANMERKUNG Der mit diesem Ausgang verbundene Eintrag in der Modustabelle zeigt das empfangene Medienformat an. Die in IEC 62379-1 festgelegte Verbindungstabelle zeigt an, auf welche Blockeingänge (falls vorhanden) der empfangene Medienstrom intern weitergeleitet wird. Im Falle eines Switches sind diese Blöcke die Netzwerkports, an denen der Anruf ausgegeben wird.

5.4.3.8 udSourceAddrType

Die Art der Netzwerkadresse, die für `ucSourceAddress` verwendet wird.

5.4.3.9 udSourceAddress

Die Netzwerkadresse der Quelle.

5.4.3.10 udPackageSize

Die maximale Anzahl von Nutzdatenbytes, die in einer einzelnen Dateneinheit an einen Anruf übertragbar sind.

ANMERKUNG Siehe Beispiele in 5.4.2.6.

5.4.3.11 udPackageRate

Die Anzahl von Dateneinheiten, die je Sekunde für den Fluss übertragen werden können.

5.4.3.12 udPrivilege

Die diesem Fluss zugewiesene Privilegierungsstufe.

5.4.3.13 udState

Der derzeitige Status dieses Flusses.

5.4.3.14 udCause

Dieses Objekt muss mit einem Nulllängen-Wert, der „normalen Anruf löschen“ anzeigt, initialisiert und durch die verwaltete Einheit gesetzt werden, wenn sie `usState` auf `failed` oder `disconnected` setzt. Siehe auch 6.3.

5.4.3.15 udSource

Der Quellenname für diesen Fluss.

ANMERKUNG Dieses Objekt ist nicht durch das Verwaltungsgerät zu beschreiben. Der Quellenname wird von der Quelle dieses Flusses vererbt.

5.4.3.16 udDestination

Der Zielname für diesen Fluss.

5.4.3.17 udService

Der Dienstname für diesen Fluss.

5.4.3.18 udImportance

Die Bedeutung dieses Flusses.

5.4.3.19 udPriority

Die Priorität für das Wiederverbinden dieses Flusses.

5.4.3.20 udStartTime

Dieses Objekt muss mit einer Bytekette mit Nulllänge initialisiert werden. Die verwaltete Einheit darf es auf die Zeit setzen, zu der der Fluss verbunden werden soll, siehe 6.2.

5.4.3.21 udEndTime

Die Zeit, nach der das Netzwerk die für diesen Fluss reservierten Ressourcen freigeben darf. Eine Bytekette mit Nulllänge zeigt an, dass der Fluss auf unbestimmte Zeit verbunden bleibt.

5.4.3.22 udConnectTime

Die Anzahl Sekunden, die der Fluss `active` war oder der größte Wert von `CardinalNumber`, je nachdem, welches der kleinere Wert ist; Null, wenn der Status nicht `active` ist.

5.4.3.23 udConnectCount

Die Anzahl, wie häufig der Fluss verbunden worden ist (enthält Umleitungen und automatisches Wiederverbinden). Die Verbindung eines Flusses wird nur gezählt, wenn sie für mindestens eine Minute `active` war. Der Zähler kann durch Schreiben einer Null zurückgesetzt werden; das Schreiben jeder anderen Zahl muss mit dem Fehlercode `badValue` zurückgewiesen werden.

5.4.3.24 udRemembered

Falls `true`, wird ein „bekannter“ Fluss angezeigt, der nach einer Unterbrechung durch das Netzwerk (beispielsweise als ein Ergebnis eines Verbindungsfehlers) oder dem Rücksetzen der verwalteten Einheit wieder verbunden werden sollte.

5.4.3.25 udDestBlockId

Der Bezeichner des Blocks, mit dem dieser Fluss intern verbunden ist, wenn `udState` auf `readyToConnect` oder `active` steht, oder `nullBlock`, wenn keine interne Verbindung aufgebaut wurde. Der Wert in anderen Stati ist nicht durch diese Norm festgelegt.

ANMERKUNG Es sind zwei Arten für die Verbindung eines Eingangsblocks an eine externe Quelle vorgesehen. Der Eingang kann durch `udDestBlockId` und `udDestBlockInput` identifiziert werden, wobei die verwaltete Einheit die interne Verbindung aufbaut, oder diese Objekte können auf Null belassen werden, wobei die interne Verbindung explizit aufgebaut wird, nachdem die verwaltete Einheit `udNetBlockOutput` auf einen Wert ungleich Null gesetzt hat. Ersteres ist der einfachere Vorgang für das verwaltete Endgerät; letzteres erlaubt es dem verwalteten Endgerät, das empfangene Format vor dem Aufbau der internen Verbindung zu überprüfen und, falls der Zielblock bereits eine Verbindung hat, vor dem Umschalten zu warten, bis der Strom auf der neuen Verbindung empfangen wird.

5.4.3.26 udDestBlockInput

Die Nummer des durch `udDestBlockId` identifizierten Blocks, mit dem der Anruf intern verbunden werden sollte.

Der Wert dieses Objekts muss von der verwalteten Einheit beim Verbinden eines Flusses ignoriert werden, wenn `udDestBlockId` auf `nullBlock` steht, und ebenfalls, wenn der durch `udDestBlockId` identifizierte Block nur einen Eingang besitzt.

5.4.3.27 udFlowIdStandard

`true`, wenn `udFlowIdentifier` in dem in IEC 62379-5-2 festgelegten Format vorliegt, andernfalls `false`.

ANMERKUNG 1 Falls das in IEC 62379-5-2 festgelegte Format verwendet wird, hat der Fluss dieselben Bezeichner in jedem einzelnen Gerät, das er passiert. Daher beziehen sich Datensätze, in denen `udFlowIdStandard` oder (in der Liste der Quellen, siehe 5.4.2.19) `usFlowIdStandard` auf `true` stehen, auch wenn sie sich in verschiedenen verwalteten Einheiten befinden, auf denselben Fluss, nur falls sie dieselben Werte von `udFlowIdentifier` oder `usFlowIdentifier` aufweisen.

ANMERKUNG 2 Falls `udFlowIdStandard` auf `false` steht, sollte das verwaltete Endgerät den Flussbezeichner einfach als einen von der verwalteten Einheit gewählten Wert ansehen, der einen Index in diese Tabelle darstellt. Daher sollte das verwaltete Endgerät auf Basis eines Vergleichs der jeweiligen Bezeichner keine Beziehung zwischen Flüssen auf verschiedenen Ports in dieser Tabelle oder zwischen Flüssen in dieser Tabelle und in der in 5.4.2 festgelegten Tabelle herstellen; Beziehungen sollten über die in IEC 62379-1, 4.2.5 festgelegte Verbindungstabelle eingerichtet werden.

6 Anrufe

6.1 Zieleliste in Endgeräten

Sendet eine Einheit ein `GetResponse`, das einen `unitNextFlowId`-Wert enthält, als Rückmeldung auf eine „Get“-Anfrage, muss sie für diesen Wert einen „neuen“ Eintrag in deren `unitDestList` erzeugen, wobei `udFlowIdStandard` auf `false` zu setzen ist.

In diesem Unterabschnitt ist ein „neuer“ Eintrag einer, in dem alle numerischen Objekte, falls nicht anderweitig festgelegt, auf Null gesetzt sind und alle Byteketten und Objektbezeichner Nulllänge aufweisen, wobei `udPrivilege` auf die Sonderrechte des Senders der „Get“-Anfrage, `udState` auf `inactive` und `udRemembered` auf `false` gesetzt wird.

Empfängt eine Einheit eine „Set“-Anfrage für eine nicht existierende Spalte in einem Eintrag in deren `unitDestList`, wobei jedoch der Index einen gültigen Flussbezeichner in dem in IEC 62379-5-2 festgelegten Format darstellt und einen Anrufbezeichner enthält, der vorher bereits als Antwort auf eine „Get“-

Anfrage für `unitNextCallId` zurückgegeben wurde, muss sie einen „neuen“ Eintrag für diesen Index in deren `unitDestList` erzeugen, wobei `udFlowIdStandard` auf `true` zu setzen ist.

Ein verwaltetes Endgerät darf keine „Set“-Anfrage senden, die einen Eintrag, wie im vorigen Absatz beschrieben, erzeugt, es sei denn, es hat entweder nachgewiesen, dass der Eintrag bereits vorhanden ist, oder der Index ist ein Flussbezeichner in der in IEC 62379-5-2 festgelegten Form, wobei der Wert des Anrufbezeichners einer ist, der bereits vorher als Antwort auf die „Get“-Anfrage für `unitNextCallId` empfangen wurde.

ANMERKUNG 1 Falls die verwaltete Einheit eine „Set“-Anfrage mit einem Index empfängt, der ein Flussbezeichner nach IEC 62379-5-2 sein kann und einen Anrufbezeichner enthält, der nicht vorher bereits als Antwort auf eine „Get“-Anfrage für `unitNextCallId` zurückgegeben wurde, sollte sie `noSuchName` zurückmelden. Sie kann auch einen neuen Eintrag erzeugen, ohne den Anrufbezeichner zu prüfen.

Die verwaltete Einheit muss einen Eintrag entfernen, sobald dessen `udState` auf `finished` gesetzt wird, und kann einen Eintrag, für den `udRemembered` auf `false` und `udState` auf `failed` oder `disconnected` oder `inactive` steht, nach einer Zeitüberschreitung von wenigstens 5 Minuten entfernen.

Eine Endeinheit muss eine „Set“-Anfrage für jegliche Objekte, deren Sonderrecht „writable“ in Tabelle 4 als „siehe 6.1“ dargestellt ist, zurückweisen, es sei denn die Anfrage besitzt ein Sonderrecht, das wenigstens so hoch ist, wie der gegenwärtige Wert von `udPrivilege` des Eintrags. Im Fall von anderen Objekten als `udState`, `udDestination`, `udService`, `udImportance` und `udPriority` muss die Anfrage ebenfalls zurückgewiesen werden, wenn gegenwärtig `udState` nicht `inactive` ist. Im Fall von `udState` muss die Anfrage ebenfalls zurückgewiesen werden, es sei denn der Wert wird von `inactive` auf `readyToConnect` geändert oder von einem beliebigen Wert auf `terminating` oder von `failed` auf `inactive` oder `readyToConnect` oder von `failed` oder `disconnected` oder `inactive` auf `finished`.

ANMERKUNG 2 Ein Bediener kann beispielsweise Anrufe stören, die von anderen Bedienern oder Zuhörern eingerichtet wurden, nicht aber solche, die von Überwachern eingerichtet wurden. Es wird angenommen, dass ein Bediener in einem Bereich keinen Zugriff auf andere Bereiche hat und damit auch keine Störungen mit Geräten dieser anderen Bereich verursachen kann.

Im Fall einer Einheit, die nicht Ziel eines synchronen Flusses sein kann (wie ein Switch, er besitzt auch Medienports), dürfen Objekte, deren Sonderrecht „writable“ in Tabelle 4 als „siehe 6.1“ dargestellt ist, nur lesbar sein, außer wie in 6.3 festgelegt.

ANMERKUNG 3 Das bedeutet, dass Flüsse nur vom Ziel her verbunden werden können und nicht von einem dazwischen liegenden Punkt in der Route. Es bedeutet auch, dass Flüsse sich nur an einem Ziel „gemerkt“ werden.

6.2 Verbinden eines Flusses

Ein Verwaltungsendgerät, das sich mit einem Fluss verbinden soll, muss zunächst einen Bezeichner für den Fluss anfordern, entweder durch Auslesen des `unitNextFlowId`-Objekts der Zieleinheit oder durch Erzeugen eines Bezeichners aus dem Anrufbezeichner, der von der Zieleinheit bereitgestellt wird. Das Gerät muss dann die Objekte in `unitDestEntry` für diesen Bezeichner auf Werte setzen, die dem Fluss entsprechen.

In der letzten derartigen „Set“-Anfrage (falls mehr als eine vorhanden ist) muss das Verwaltungsendgerät `udState` auf `readyToConnect` setzen.

Sobald `udState` auf `readyToConnect` gesetzt wird und wenn `udStartTime` eine Bytekette mit Nulllänge ist, muss die verwaltete Einheit versuchen, sich mit dem Fluss zu verbinden. Während des Verbindungsvorgangs kann `udState` andere Werte wie etwa `callProceeding` annehmen, in Abhängigkeit der verwendeten Signalisierungsverfahren; diese Werte können später in IEC 62379-5-2 festgelegt werden oder in dem Unterteil der IEC 62379-5, der für das für den Anruf verwendete Netzwerk gilt.

ANMERKUNG Steht `udFlowIdStandard` auf `true`, sollten die in IEC 62379-5-2 festgelegten Verfahren verwendet werden; wenn die Route bereits verbunden ist, wird einleitend eine „AddFlow“- sonst eine „FindRoute“-Anfrage verwen-

det. Andernfalls sollten die für die Netzwerktechnologie festgelegten Verfahren verwendet werden. Ist der Fluss erfolgreich verbunden, muss die verwaltete Einheit den Wert von `udState` auf `active` setzen. Wird der Anruf zurückgewiesen, muss die verwaltete Einheit den Wert von `udState` auf `failed` und den Wert von `udCause` auf den vom Netzwerk zurückgegebenen Ursachencode setzen. Die Verwaltungseinheit kann dann den Wert von `udState` auf `inactive` setzen und dann jedes der anderen Objekte in `unitDestEntry` je nach Erfordernis ändern, um die Annahme der Verbindung erneut zu versuchen (z. B. eine alternative Adresse auszuprobieren). Sie kann auch `udState` direkt auf `readyToConnect` setzen, um eine erneute Annahme des Anrufs mit denselben Parametern zu versuchen. Ist die Ursache als „vorübergehend“ gekennzeichnet und `udState` steht nach wenigstens $(256 - udPriority)/10$ Sekunden weiterhin auf `failed`, muss die verwaltete Einheit erneut den Aufbau der Verbindung versuchen.

Wenn `udStartTime` ein gültiges `DateTime`-Objekt ist, während `udState` auf `readyToConnect` gesetzt ist, und wenn das Netzwerk eine Vorreservierung unterstützt, muss die verwaltete Einheit anfordern, diese Ressourcen zu reservieren; dies ermöglicht es einem Fluss zu der angegebenen Zeit verbunden zu werden. Beim erfolgreichen Abschluss dieses Vorgangs muss sie `udState` auf `pending` setzen. Unterstützt das Netzwerk keine Vorreservierung, muss die verwaltete Einheit `udState` unverzüglich auf `pending` setzen, und dann versuchen, den Fluss zu einer Zeit zu verbinden, sodass der späteste Zeitpunkt des Übergangs auf `active` auftreten kann, wenn der Fluss erfolgreich zu der angegebenen Zeit verbunden ist.

6.3 Einen Fluss beenden

Wenn als Ergebnis einer „Set“-Anfrage `udState` eines Eintrags in der `unitDestList` der Einheit auf `terminating` gesetzt wird, muss die verwaltete Einheit das Netzwerk auffordern, den entsprechenden Fluss zu trennen, wobei der Wert in `udCause` die Ursache darstellt. Wenn vom Netzwerk ein Fehler signalisiert wird, muss bei Abschluss des Trennungsvorgangs die Einheit `udState` auf `failed`, andernfalls auf `disconnected` setzen. Ist kein entsprechender Fluss vorhanden (beispielsweise wenn der vorangegangene Status `inactive` war), muss die Einheit `udState` entweder auf `failed` (wobei gleichzeitig ein entsprechender Wert in `udCause` gesetzt wird) oder auf `disconnected` setzen.

Eine Verwaltungseinheit mit Privilegierungsstufe `operator` oder höher darf einen Fluss an dessen Quelle trennen, indem `usCause` (falls erforderlich) und `usState` in der gleichen Art wie für das Ziel gesetzt werden, vorausgesetzt die Privilegierungsstufe ist wenigstens so hoch wie der gegenwärtige `usPrivilege`-Wert für den Eintrag. Damit werden alle Ziele vom Fluss getrennt.

Eine Verwaltungseinheit mit Privilegierungsstufe `supervisor` oder höher darf einen Fluss an einem Switch, den er durchläuft, in der gleichen Art wie für ein Endgerät trennen, vorausgesetzt die Privilegierungsstufe ist wenigstens so hoch wie der gegenwärtige `usPrivilege`- oder `usPrivilege`-Wert für den Eintrag. Eine Trennung durch Setzen von `udState` trennt alle durch den Switch erreichbaren Ziele; eine Trennung durch Setzen von `usState` für einen Port trennt alle durch diesen Port erreichbaren Ziele.

6.4 Pflege von Anrufen

Bei einem Ausschalt- oder Rücksetzvorgang, bei dem die vorhandenen Anrufe verloren gehen können, muss die Einheit alle Einträge, bei denen der Wert von `ucRemembered` auf `false` steht, von ihrer `unitDestList` entfernen.

Falls die Energieversorgung für weniger als eine implementierungsabhängige Zeitdauer (die nicht in dieser Norm festgelegt ist) entfernt wurde, muss eine Einheit beim Einschalten die Werte von `udState` für alle verbleibenden Einträge ihrer `unitDestList` auf `readyToConnect` setzen, andernfalls muss sie alle verbleibenden Einträge von ihrer `unitDestList` entfernen.

Wurde ein Fluss aufgrund einer normalen Trennung beendet, muss die verwaltete Einheit ihren Status auf `disconnected` setzen. Wurde ein Fluss aufgrund einer anderen Ursache beendet, muss die Einheit den Wert von `udState` im entsprechenden Eintrag in ihrer `unitDestList` auf `readyToConnect` setzen, wenn der Wert von `ucRemembered` auf `true` steht und andernfalls muss sie ihn auf `failed` setzen.

Nachdem der Wert von `ucState` auf `readyToConnect` gesetzt wurde (aus anderen Gründen als einer „Set“-Anfrage), muss die Einheit wenigstens $(256 - ucPriority)/10$ Sekunden warten und dann erneut versuchen, sich mit dem Fluss zu verbinden, als ob der zugeordnete Eintrag in ihrer `unitDestList` gerade erst generiert wurde.

7 Statussendungen

7.1 Allgemeines

Eine Statussendung muss aus einer Abfolge von „Berichten“ bestehen. Jeder Bericht muss den gegenwärtigen Wert des MIB-Objekts anzeigen und muss für das Objekt entweder als „Zyklus-Bericht“ oder als „Änderungsbericht“ klassifiziert werden.

Jeder Strom einer Statussendung muss über einen festgelegten Satz von Objekten berichten und in „Zyklen“ unterteilt sein; jeder Zyklus muss mindestens einen Bericht für jedes Objekt in dem Satz, wie unten beschrieben, enthalten.

ANMERKUNG 1 Der Satz sollte nicht als statisch angenommen werden; beispielsweise könnte er aus bestimmten Spalten in der Zielliste bestehen, wobei Objekte hinzugefügt oder entfernt werden, so wie Datensätze erzeugt oder gelöscht werden.

Jedes Objekt in dem Satz muss sich in einem der folgenden Zustände befinden:

- a) ausstehend (en: pending): der Wert wurde im gegenwärtigen Zyklus nicht berichtet;
- b) geändert (en: changed): der Wert wurde seit dem letzten Bericht geändert;
- c) berichtet (en: reported) : der Wert wurde im gegenwärtigen Zyklus berichtet.

Ein in dem Satz hinzugefügtes Objekt ist eingangs im Zustand „geändert“. Wann immer sich der Wert eines Objektes in dem Satz ändert, nimmt es den Zustand „geändert“ an, außer wenn der Übergang zum Zustand „geändert“ verzögert wird, bis eine festgelegte Zeit seit dem vorangegangenen Ereignis verstrichen ist, zu der der Zustand „geändert“ angenommen wurde. Zu Beginn eines Zyklus nehmen alle Objekte den Zustand „ausstehend“ an.

Immer wenn sich eine Gelegenheit zur Übermittlung eines Berichts ergibt, wird, wenn sich Objekte im Zustand „geändert“ befinden, ein Änderungsbericht für eines von ihnen übermittelt; andernfalls, wenn sich Objekte im Zustand „ausstehend“ befinden, wird ein Zyklusbericht für eines von ihnen übermittelt, andernfalls wird nichts übermittelt. Sobald ein Bericht für ein Objekt übermittelt wurde, nimmt es den Zustand „berichtet“ an.

ANMERKUNG 2 Ein Änderungsbericht zeigt den gegenwärtigen Wert des Objekts an; falls sich ein Objekt mehrere Male in schneller Folge ändert, werden die zwischenzeitlichen Werte nicht notwendigerweise berichtet. Entwickler sollten sicherstellen, dass sich ein Objekt im Zustand „geändert“ befindet, wenn dessen Wert sich von dem im jüngsten Bericht unterscheidet und ebenfalls, wenn er zu irgendeiner Zeit seit diesem Bericht unterschiedlich war. Für Objekte, die sich wiederholt ändern können, kann eine Begrenzung der Häufigkeit von Änderungsberichten eingerichtet werden, um die Übermittlung der Berichte von Werten anderer Objekte zu ermöglichen. Die Verzögerung lässt sich in Bezug auf andere Berichte festlegen; beispielsweise könnten zusätzliche Zustände festgelegt werden, sodass nicht mehr als ein Änderungsbericht für ein Objekt zwischen zwei benachbarten Zyklusberichten vorkommen kann, ausgenommen es befinden sich keine Objekte im Zustand „ausstehend“.

Ein neuer Zyklus muss beginnen, sobald sich alle Objekte in dem Satz im Zustand „berichtet“ befinden und die festgelegte Zeit seit dem Beginn des vorangegangenen Zyklus verstrichen ist.

ANMERKUNG 3 Benötigt ein Zyklus weniger als die zugeteilte Zeit, entsteht eine Zeitdauer, während der nichts übertragen wird (ausgenommen Änderungsberichte, sofern diese auftreten); benötigt er mehr als die zugeteilte Zeit, werden alle nachfolgenden Zyklen gelöscht.