

DIN EN 62386-104
(VDE 0712-0-104)
DIN

Diese Norm ist zugleich eine **VDE-Bestimmung** im Sinne von VDE 0022. Sie ist nach Durchführung des vom VDE-Präsidium beschlossenen Genehmigungsverfahrens unter der oben angeführten Nummer in das VDE-Vorschriftenwerk aufgenommen und in der „etz Elektrotechnik + Automation“ bekannt gegeben worden.

VDE

ICS 29.140.30; 29.140.50

Einsprüche bis 2018-02-01

Entwurf
**Digital adressierbare Schnittstelle für die Beleuchtung –
 Teil 104: Allgemeine Anforderungen –
 Funk- und alternative kabelgebundene Systemkomponenten
 (IEC 34C/1349/CD:2017)**

Digital addressable lighting interface –
 Part 104: General requirements –
 Wireless and alternative wired system components
 (IEC 34C/1349/CD:2017)

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2017-12-01 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt.

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

Stellungnahmen werden erbeten

- vorzugsweise online im Norm-Entwurfs-Portal von DIN unter www.din.de/go/entwuerfe 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@vde.com möglichst in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter www.din.de/go/stellungnahmen-norm-entwuerfe 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 in DIN und VDE, 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 75 Seiten

DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE

Anwendungsbeginn

Anwendungsbeginn dieser Norm ist

Inhalt	Seite
Nationales Vorwort.....	6
Einleitung	7
1 Anwendungsbereich	9
2 Normative Verweisungen	9
3 Begriffe	9
4 Allgemeines	10
4.1 Allgemeines	10
4.2 Versionsnummer	10
4.3 Systemstruktur und Architektur	10
4.4 Systeminformationsdiagramm	11
4.5 Befehlstypen	12
4.6 Funkeinheiten	12
4.6.1 Funksender und Empfänger in Funkeinheiten	12
4.6.2 Betriebsgeräte	13
4.6.3 Eingabegeräte	13
4.6.4 Single-Master-Anwendungssteuergerät	14
4.6.5 Multi-Master-Anwendungssteuergerät	14
4.6.6 Freigabe einer Funkschnittstelle	14
4.11 Spannungsunterbrechungen bei Funkeinheiten	14
5 Elektrische Spezifikationen	15
5.1 Kennzeichnung der Antenne oder der Schnittstelle	15
6 Stromversorgung der Funkeinheit	16
7 Struktur des Übertragungsprotokolls	16
7.1 Allgemeines	16
7.1.1 Transaktionstyp	16
7.1.2 Quelladresse	16
7.2 Betriebsgerät-Vorwärtstelegramm	17
7.2.1 Telegrammformat (Betriebsgerät-Vorwärtstelegramm)	17
7.2.2 Nutzinhalt (Betriebsgerät-Vorwärtstelegramm)	17
7.3 Betriebsgeräte-Rückwärtstelegramm	18
7.3.1 Telegrammformat (Betriebsgerät-Rückwärtstelegramm)	18
7.3.2 Nutzinhalt (Betriebsgerät-Rückwärtstelegramm)	18
7.4 Steuergerät-Vorwärtstelegramm	19
7.4.1 Telegrammformat (Steuergerät-Vorwärtstelegramm)	19
7.4.2 Nutzinhalt (Steuergerät-Vorwärtstelegramm)	19

7.5	Steuergerät-Rückwärtstelegramm	20
7.5.1	Telegrammformat (Steuergerät-Rückwärtstelegramm)	20
7.5.2	Nutzhalt (Steuergerät-Rückwärtstelegramm)	20
8	Zeitverhalten	21
9	Betriebsverfahren	21
9.1	Umgang mit Telegrammen und Befehlen	21
9.2	Kollisionsvermeidung, Kollisionserkennung und Wiederherstellungsmethoden	21
9.3	Transaktionen	21
9.3.1	Transaktionen mit Vorwärtstelegrammen	21
9.3.2	Transaktionen mit Rückwärtstelegrammen	21
9.4	Send-zweimal Vorwärtstelegramme und send-zweimal Befehle	22
9.5	Befehls-Iteration	22
9.6	Verwendung einer gemeinsamen Schnittstelle	22
9.6.1	Allgemeines	22
9.6.2	Rückwärtstelegramm	22
9.6.3	Vorwärtstelegramm	22
9.7	Adressierung	22
9.8	Telegramm-Dekodierung und Befehlsausführung	23
9.8.1	Dekodierung und Ausführung von Betriebsgerät-Vorwärtstelegrammen	23
9.8.2	Dekodierung von Betriebsgerät-Rückwärtstelegrammen	23
9.8.3	Dekodierung und Ausführung von Steuergerät-Vorwärtstelegrammen	24
9.8.4	Dekodierung von Steuergerät-Rückwärtstelegrammen	24
9.9	Systemfehler	24
10	Festlegen der Variablen	24
11	Definition der Befehle	25
11.1	Allgemeines	25
11.2	Übersicht	25
11.3	Konfigurationsinstruktionen	26
11.3.1	Allgemeines	26
11.3.2	SET POWER ON DELAY (DTR0) [Nur für kabellose Betriebsgeräte]	26
11.4	Abfragen	26
11.4.1	Abfrage Einschaltverzögerung <QUERY POWER ON DELAY> [Nur für kabellose Betriebsgeräte]	26
11.5	Spezial Befehle	26
11.5.1	Abfrage Systemadresse <QUERY SYSTEM ADDRESS>	26
11.5.2	Programm Systemadresse (data) <PROGRAMM SYSTEM ADDRESS (data)>	27
11.5.3	Verzögerter Systemfehler (data) <DELAY SYSTEM FAILURE (data)>	27
Anhang A (informativ)	Beispiel von Funk-Telegramme	28
A.1	Betriebsgerät-Vorwärtstelegramm	28

	Seite
A.2 Betriebsgerät-Rückwärtstelegramme	29
A.3 Steuergerät-Vorwärtstelegramm	30
A.4 Steuergerät-Rückwärtstelegramm.....	30
Anhang B (normativ) Zugrundeliegendes kabelloses Protokoll.....	31
B.1 Bluetooth® Mesh	31
B.1.1 Übersicht	31
B.1.2 Systemadressen.....	31
B.1.3 Transaktionen und Telegramme	31
B.1.4 Hardware-Adresse.....	31
B.1.5 Empfangs-Signalstärkeanzeige (RSSI).....	32
B.1.6 Systemfehler.....	32
B.2 VEmesh™	32
B.2.1 Übersicht	32
B.2.2 Systemadressen.....	32
B.2.3 Transaktionen und Telegramme	32
B.2.4 Adress-Vergabe.....	32
B.2.5 Empfangs-Signalstärkeanzeige (RSSI).....	33
B.2.6 Systemfehlererkennung.....	33
B.3 Verteilter PLC Bus (DPB)	33
B.3.1 Übersicht	33
B.3.2 Systemadressen.....	33
B.3.3 Transaktionen und Telegramme	33
B.3.4 Hardware-Adresse.....	33
B.4 UDP (User Datagram Protocol).....	34
B.4.1 Übersicht	34
B.4.2 Normative Verweisungen	34
B.4.3 UDP Port Nummer.....	34
B.4.4 Weiterleiten der Datenpaketstruktur <Forward Data Packet Structure>	34
B.4.5 Rückwärts-Datenpaketstruktur <Backward Data Packet Structure>	35
B.4.6 Einfache Quittungspaketstruktur <Simple Acknowledgement Packet Structure>	35
B.4.7 Systemadresse.....	36
B.4.8 Transaktionen und Telegramme	36
B.4.9 Hardwareadresse	36
B.4.10 Systemfehler.....	37
B.4.11 Sicherheit.....	37
Anhang C (informativ) Beispiel einer Adresszuweisung.....	38
C.1 Übersicht	38
C.2 Alle verwendeten Systemadressen offenlegen	38
C.3 Zuweisung von Kurzadressen	38

Anhang D (informativ) Beispiel von Systemarchitektur mit kabellosen Komponenten	40
D.1 Verwendung eines Anwendungssteuergerät	40
D.2 Verwendung von mehreren Anwendungssteuergeräten	40
D.3 Verwendung von mehrere Unternetzwerke	40

Bilder

Bild 1 – Graphische Übersicht der Normenreihe IEC 62386.....	7
Bild 2 – Beispiel einer Funksystemstruktur	11
Bild 3 – Beispiel einer Kommunikation zwischen Funkeinheiten	12
Bild 4 – Beispiel eines Startzeitverhaltens	15

Tabellen

Tabelle 1 – Systemkomponenten	10
Tabelle 2 – Sender und Empfänger in Funkeinheiten	13
Tabelle 3 – Startzeitpunkt.....	15
Tabelle 4 – Einschaltzeiten.....	15
Tabelle 5 – Funk-Telegrammtypen	16
Tabelle 6 – Betriebsgerät-Vorwärtstelegramm.....	17
Tabelle 7 – Betriebsgerät-Rückwärtstelegramm	18
Tabelle 8 – Steuergerät-Vorwärtstelegramm	19
Tabelle 9 – Steuergerät-Rückwärtstelegramm.....	20
Tabelle 10 – Festlegen der Variablen	25
Tabelle 11 – Zusätzliche Befehle für Funkbetriebsgeräte.....	25
Tabelle 12 – Zusätzliche Befehle für Funksteuergeräte.....	26
Tabelle 13 – Beispiel Betriebsgerät-Vorwärtstelegramm	28
Tabelle 14 – Beispiele Betriebsgerät-Rückwärtstelegramme	29
Tabelle 15 –UDP weitergeleitete Datenpaket	34
Tabelle 16 – UDP Rückwärts-Datenpaket.....	35
Tabelle 17 – UDP einfache Quittungspaket	35

Nationales Vorwort

Das internationale Dokument IEC 34C/1349/CD:2017 „Digital addressable lighting interface – Part 104: General requirements – Wireless and alternative wired system components“ (CD, en: Committee Draft) ist unverändert in diesen Norm-Entwurf übernommen worden. Dieser Norm-Entwurf enthält eine noch nicht autorisierte deutsche Übersetzung.

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

Das internationale Dokument wurde vom SC 34C „Auxiliaries for lamps“ der Internationalen Elektrotechnischen Kommission (IEC) erarbeitet und den nationalen Komitees zur Stellungnahme vorgelegt.

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

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

Für dieses Dokument ist das nationale Arbeitsgremium UK 521.3 „Geräte für Lichtquellen“ der DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE (www.dke.de) zuständig.

Für den Fall einer undatierten Verweisung im normativen Text (Verweisung auf ein Dokument ohne Angabe des Ausgabedatums und ohne Hinweis auf eine Abschnittsnummer, 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.

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

Das Original-Dokument enthält Bilder in Farbe, die in der Papierversion in einer Graustufen-Darstellung wiedergegeben werden. Elektronische Versionen dieses Dokuments enthalten die Bilder in der originalen Farbdarstellung.

Die deutsche Fassung wurde in den [Abschnitten 2 und 3](#) an die aktuellen Standardtexte angepasst.

Digital adressierbare Schnittstelle für die Beleuchtung – Teil 104: Allgemeine Anforderungen – Funk- und alternative kabelgebundene Systemkomponenten

Einleitung

Die Normenreihe IEC 62386 besteht aus mehreren Teilen, die als Serie bezeichnet werden. Die 1xx-Teile enthalten grundlegenden System-Spezifikationen. Der Teil 101 enthält allgemeine Anforderungen an Systemkomponenten, der Teil 102 erweitert diese Anforderungen mit den allgemeinen Anforderungen an Betriebsgeräte und der Teil 103 enthält die Erweiterung mit den allgemeinen Anforderungen für Steuergeräte.

Die 2xx-Teile erweitern die allgemeinen Anforderungen an Betriebsgeräte mit speziellen Anforderungen für Lampen (vor allem aus der Sicht der Abwärtskompatibilität mit Edition 1 von IEC 62386) und Besonderheiten für Betriebsgeräte.

Die 3xx-Teile erweitern die allgemeinen Anforderungen an Steuergeräte mit speziellen Anforderungen für Eingabegeräte und der Beschreibung der Instanz-Typen sowie einige gemeinsame Merkmale, die mit mehreren Instanz-Typen kombiniert werden können.

Diese erste Ausgabe der IEC 62386-104 wird in Verbindung mit IEC 62386-101, IEC 62386-102 und den verschiedenen Teilen der IEC 62386-2xx Serie für Betriebsgeräte zusammen mit IEC 62386-103 und den verschiedenen Teilen der IEC 62386-3xx Serie für die besonderen Anforderungen an Steuergeräte veröffentlicht. Die Aufteilung in getrennt veröffentlichte Teile wird zukünftige Änderungen und Überarbeitungen erleichtern. Zusätzliche Anforderungen werden hinzugefügt, wenn es als notwendig erachtete wird.

Der Aufbau der Normenreihe IEC 62386 ist graphisch in Bild 1 dargestellt.

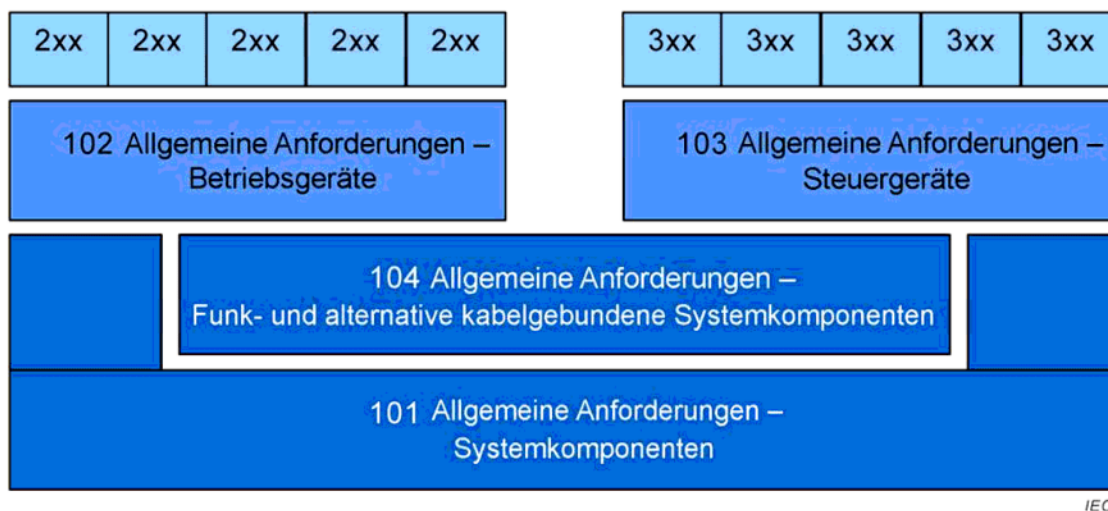


Bild 1 – Graphische Übersicht der Normenreihe IEC 62386

Wenn in diesem Teil von IEC 62386 Bezug genommen wird zu einem Abschnitt der IEC 62386-1xx Serie, dann wird festgelegt in welchem Ausmaß dieser Abschnitt anzuwenden ist und in welcher Reihenfolge die spezifizierten Prüfungen durchzuführen sind. Die anderen Teile enthalten zusätzliche Anforderungen, wenn nötig.

Alle in dieser Internationalen Norm verwendeten Zahlen sind Dezimalzahlen, sofern es nicht anders angegeben ist. Hexadezimalzahlen sind in dem Format 0xVV angegeben, wobei VV den Wert darstellt. Binärzahlen sind in dem Format XXXXXXXXb oder im Format XXXX XXXX angegeben, wobei X für 0 oder 1 steht; „x“ in Binärzahlen bedeutet „beliebig“.

Die folgenden typografischen Ausdrücke werden verwendet:

E DIN EN 62386-104 (VDE 0712-0-104):2018-01

Variablen: „variablenName“ oder „variablenName[3:0]“, so dass nur die Bits 3 bis 0 den „variablenNamen“ angeben

Wertebereich: [Untergrenze, Obergrenze] < [lowest, highest] >

Befehl: „BEFEHLSNAME“ < COMMAND NAME >

1 Anwendungsbereich

Die IEC 62386-Serie spezifiziert ein BUS-System zur Steuerung von elektronischen Beleuchtungs-Geräten durch digitale Signale. Dieser Teil der IEC 62386-Serie ermöglicht drahtlose Systemkommunikation anstelle eines kabelgebundenen Bussystems, wobei die Bedeutung von „Funk“ als jede Art von Kommunikations-Netzwerk verstanden wird, das anders als das verdrahtete System ist, das in IEC 62386-101 Amd1:20xx beschrieben ist.

Die elektronischen Beleuchtungs-Geräte sollen den Anforderungen der IEC 61347 entsprechen und zusätzlich für den Anschluss an eine Gleichstromversorgung geeignet sein.

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 62386-101 Amd1:20xx, *Digital addressable lighting interface – Part 101: General requirements; System components*

IEC 62386-102 Amd1:20xx, *Digital addressable lighting interface – Part 102: General requirements – Control gear*

IEC 62386-103 Amd1:20xx, *Digital addressable lighting interface – Part 103: General requirements – Control devices*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach IEC 62386-101 Amd1:20xx, Abschnitt 3 mit den folgenden Ergänzungen und Änderungen.

3.1

Funk

(en: wireless)

Kommunikationsmethode, die eine kabelgebundene Verbindung erfordert oder nicht, unter Ausschluss des in IEC 62386-101 Amd1:20xx beschriebenen Kommunikationssystems

3.2

Funkeinheit

(en: wireless unit)

logische Einheit oder eine Kombination von logischen Einheiten, die eine Funkschnittstelle enthalten

3.3

Funkschnittstelle

(en: wireless interface)

physikalischer Sender oder Empfänger für Kommunikation

3.4

Funksystem

(en: wireless system)

zwei oder mehrere Funkeinheiten, die das gleiche zugrundeliegende kabellose Protokoll verwenden, das mit der gleichen Funksystem-Adresse konfiguriert ist, falls verfügbar ist und so erlaubt, miteinander zu kommunizieren

3.5

Betriebsgerät

(en: controlgear)

Betriebsgerät nach IEC 62386-102 Amd1:20xx, jedoch mit einer in diesem Teil beschriebenen Funkschnittstelle, anstelle einer drahtgebundenen Schnittstelle, wie in IEC 62386-101 Amd1:20xx beschrieben

3.6

Steuergerät

(en: control device)

Steuergerät nach IEC 62386-103 Amd1:20xx, jedoch mit einer in diesem Teil beschriebenen Funkschnittstelle anstelle einer drahtgebundenen Schnittstelle, wie in IEC 62386-101 Amd1:20xx beschrieben

3.7

Anwendungssteuergerät

(en: application controller)

Anwendungssteuergerät nach IEC 62386-103 Amd1:20xx, aber mit einer in diesem Teil beschriebenen Funkschnittstelle, anstelle einer drahtgebundenen Schnittstelle, wie in IEC 62386-101 Amd1:20xx beschrieben

3.8

Eingabegerät

(en: input device)

Eingabegerät nach IEC 62386-103 Amd1:20xx, jedoch mit einer in diesem Teil beschriebenen Funkschnittstelle, anstelle einer drahtgebundenen Schnittstelle, wie in IEC 62386-101 Amd1: 20xx beschrieben

3.9

Systemfehler

(en: system failure)

Ausfall der in dem zugrunde liegenden kabellosen Protokoll ([Anhang B](#)) beschriebenen Kommunikation

3.10

zugrundeliegendes kabelloses Protokoll

(en: underlying wireless protocol)

Protokoll aus [Anhang B](#) für Umsetzung und Transport von Telegrammen, die in [Abschnitt 7](#) beschrieben sind

4 Allgemeines

4.1 Allgemeines

Es gelten die Anforderungen nach IEC 62386-101 Amd1:20xx, 4.1.

4.2 Versionsnummer

Es gelten die Anforderungen nach IEC 62386-101 Amd1:20xx, 4.2, dabei ist „101“ durch „104“ zu ersetzen.

4.3 Systemstruktur und Architektur

Ein System, das dieser Norm entspricht, besteht aus den in Tabelle 1 aufgeführten Komponenten.

Tabelle 1 – Systemkomponenten

Komponente	Anzahl	Für detaillierte Informationen siehe
Betriebsgerät	≥ 0	IEC 62386-102 Amd1:20xx
Anwendungssteuergerät	≥ 1	IEC 62386-103 Amd1:20xx
Eingabegerät	≥ 0	IEC 62386-103 Amd1:20xx

In den Teilen der IEC 62386-102 Amd1:20xx, -103, -2xx oder -3xx, in denen Bezüge auf IEC 62386-101 Amd1:20xx gemacht werden, wird die Referenz stattdessen auf die jeweiligen Abschnitte in diesem Teil der IEC 62386-104 umgeleitet.

Alle Funkeinheiten innerhalb des gleichen Funksystems sind in der Lage über die Funkschnittstelle zu senden und zu empfangen.

ANMERKUNG Als Folge davon ist jede Adresse für alle Betriebsgeräte und für alle Steuergeräte im selben Funksystem sichtbar.

Wenn es mehrere zusammengesetzte Systeme gibt, die innerhalb des gleichen RF-Empfangsbereichs oder auf derselben PLC-Leitung liegen, sind die Telegramme eines kabellosen Systems nur für die kabellosen Schnittstellen dieses spezifischen Systems sichtbar.

Bild 2 zeigt ein Beispiel für eine Funksystemstruktur.

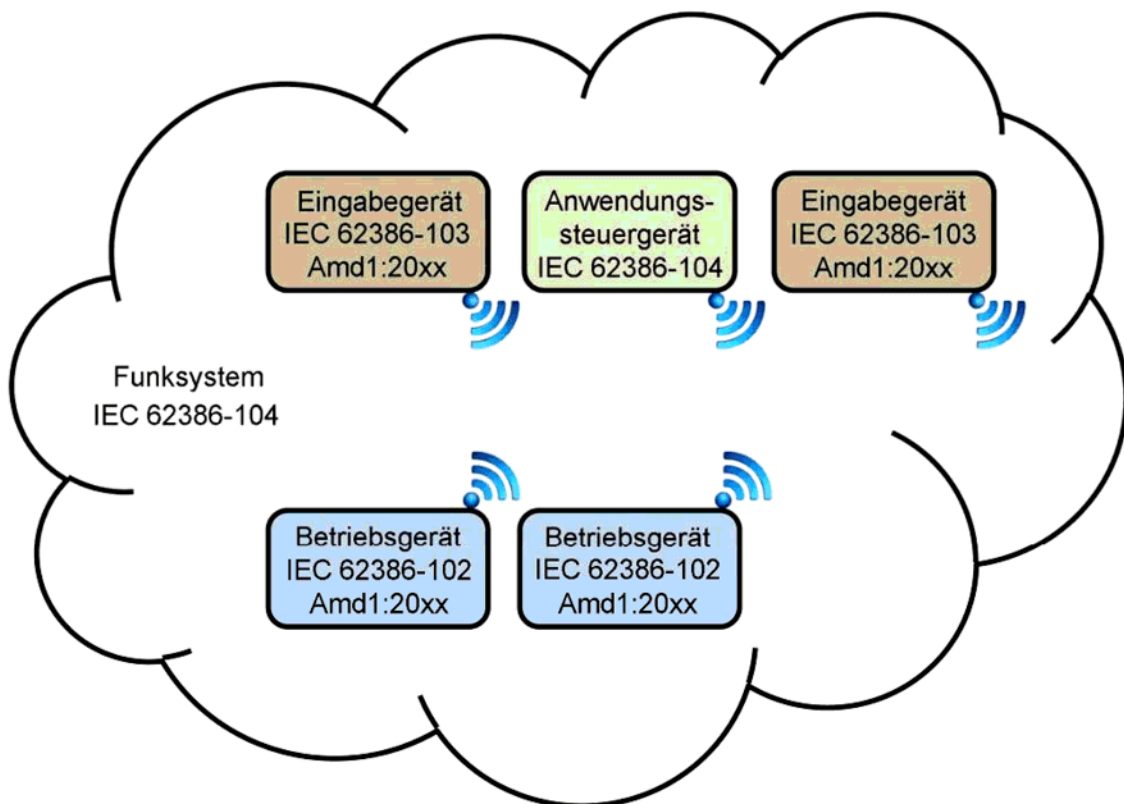


Bild 2 – Beispiel einer Funksystemstruktur

Siehe [Anhang D](#) für Informationen über mögliche Funksystemarchitekturen.

4.4 Systeminformationsdiagramm

Bild 3 zeigt die verschiedenen Telegrammtypen, die für die Kommunikation zwischen den Funkeinheiten in einem kabellosen System verwendet werden. Ein Rückwärtstelegramm wird nur in Reaktion auf ein Vorwärtstelegramm übertragen.

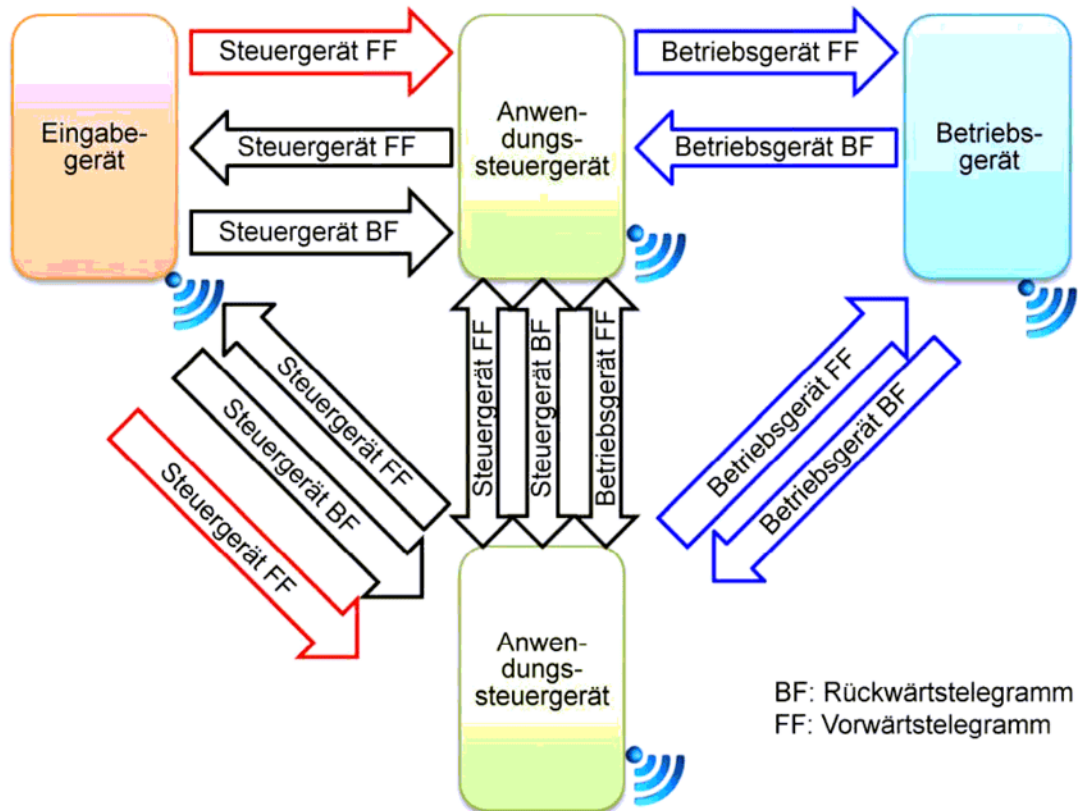


Bild 3 – Beispiel einer Kommunikation zwischen Funkeinheiten

Direkter Informationsfluss zwischen Eingabegeräten und Betriebsgeräten ist nicht zulässig.

ANMERKUNG Ein System, das dieser Norm entspricht, kann aus einem Anwendungssteuergerät und einem Betriebsgerät bestehen – siehe [D.1](#). In einem solchen System muss die Benutzereingabe nicht zur Übertragung von Vorwärtstelegrammen führen.

4.5 Befehlstypen

Es gelten die Anforderungen nach IEC 62386-101 Amd1:20xx, 4.5.

4.6 Funkeinheiten

Die kabellose Einheit muss eines der zugrunde liegenden kabellosen Protokolle nach [Anhang B](#) implementiert haben.

4.6.1 Funksender und Empfänger in Funkeinheiten

[Tabelle 2](#) stellt die Arten der Telegramme dar, die von den verschiedenen Funkeinheiten übertragen oder empfangen werden können.

Tabelle 2 – Sender und Empfänger in Funkeinheiten

Funkeinheit	Empfänger von	Sender von
Betriebsgerät	Betriebsgeräte-Vorwärtstelegrammen	Betriebsgeräte-Rückwärtstelegrammen
Eingabegerät	Betriebsgeräte-Vorwärtstelegrammen	Betriebsgeräte-Vorwärtstelegrammen
		Betriebsgeräte-Rückwärtstelegrammen
Multi-Master Anwendungssteuergerät	Betriebsgeräte-Vorwärtstelegrammen	Steuergeräte-Vorwärtstelegrammen
	Betriebsgeräte-Vorwärtstelegrammen ^a	Betriebsgeräte-Vorwärtstelegrammen
	Betriebsgeräte- und Steuergeräte-Rückwärtstelegrammen ^b	Steuergeräte-Rückwärtstelegrammen
Single-Master Anwendungssteuergerät	Betriebsgeräte- und Steuergeräte-Rückwärtstelegrammen ^c	Betriebsgeräte-Vorwärtstelegrammen ^d
^a Nur anwendbar, wenn das Multi-Master-Anwendungssteuergerät in der Lage ist, von anderen Anwendungssteuergeräten übermittelte Steuergeräte-Vorwärtstelegramme zu verarbeiten. ^b Nur anwendbar, wenn das Multi-Master-Anwendungssteuergerät in der Lage ist, Betriebsgeräte- oder Steuergeräte-Rückwärtstelegramme zu verarbeiten. ^c Nur erforderlich, wenn das einzelne Master-Anwendungssteuergerät Adressierung oder Abfragen verwendet. ^d Ein Single-Master-Anwendungssteuergerät kann auch Steuergeräte-Vorwärtstelegramme senden, wenn Abfrage-Eingabegeräte vorhanden sind.		

Betriebsgeräte dürfen keine der folgenden Telegrammtypen übertragen:

- Betriebsgeräte-Vorwärtstelegramme,
- Steuergeräte-Vorwärtstelegramme, oder
- Steuergeräte-Rückwärtstelegramme.

Steuergeräte dürfen keine der folgenden Telegrammtypen übertragen:

- Betriebsgeräte-Vorwärtstelegramme, es sei denn, das Steuergerät ist ein Anwendungssteuergerät, oder
- Betriebsgeräte-Rückwärtstelegramme.

Funk-Single-Master-Anwendungssteuergeräte dürfen keine der folgenden Telegramme übertragen:

- Betriebsgeräte-Rückwärtstelegramme.

4.6.2 Betriebsgeräte

Betriebsgeräte müssen dieser Norm, dem Teil 102 und den anwendbaren Teilen 2xx der IEC 62386 entsprechen.

Sie müssen einen Funk-Transceiver (Sende- und Empfangseinheit) für den Empfang von Betriebsgeräte-Vorwärtstelegrammen und die Übertragung von Betriebsgeräte-Rückwärtstelegrammen enthalten.

4.6.3 Eingabegeräte

Eingabegeräte müssen dieser Norm, dem Teil 103 und den anwendbaren Teilen 3xx der IEC 62386 entsprechen.

Sie müssen einen Funk-Transceiver (Sende- und Empfangseinheit) für die Übertragung Steuergeräte-Vorwärtstelegrammen, Steuergeräte-Rückwärtstelegrammen und für den Empfang von Steuergeräte-Vorwärtstelegrammen enthalten.

4.6.4 Single-Master-Anwendungssteuergerät

Ein Single-Master-Anwendungssteuergerät muss dieser Norm und Teil 103 der IEC 62386 entsprechen.

Es muss einen Sender nach den in [Abschnitt 1](#) dieser Norm festgelegten Anforderungen enthalten.

ANMERKUNG 1 Ein Single-Master-Anwendungssteuergerät kann auch einen Empfänger enthalten, um die Rückwärts-telegramme des Betriebsgeräts zu empfangen. Die Empfängerimplementierung kann erforderlich sein, um die Anforderungen des zugrundeliegenden kabellosen Protokolls zu erfüllen (siehe [Abschnitt 1](#)).

Ein Single-Master-Anwendungssteuergerät muss die in Teil 102 definierten Befehle und wenn anwendbar, die Befehle der Teile 2xx von IEC 62386 verwenden, um mit Betriebsgeräten zu kommunizieren.

ANMERKUNG 2 Die Steuerungsmethoden und Algorithmen eines Anwendungssteuergeräts, die für die Lichtsteuerung verwendet werden, liegen nicht im Anwendungsbereich der IEC 62386.

ANMERKUNG 3 Ein Single-Master-Anwendungssteuergerät kann im selben Funksystem wie Eingabegeräte mit deaktivierten Ereignismeldungen verwendet werden. Siehe [IEC 62386-103](#) für weitere Informationen zu Eingabegeräten.

4.6.5 Multi-Master-Anwendungssteuergerät

Ein Multi-Master-Anwendungssteuergerät muss dieser Norm und Teil 103 der IEC 62386 entsprechen.

Es muss einen Funk-Transceiver (Sende- und Empfangseinheit) für den Empfang und die Übertragung der in [Tabelle 2](#) wiedergegebenen Telegramme enthalten.

Ein Multi-Master-Anwendungssteuergerät muss die in Teil 102 definierten Befehle und wenn anwendbar, die Befehle der Teile 2xx von IEC 62386 verwenden, um mit Betriebsgeräten zu kommunizieren. Es muss die in Teil 103 definierten Befehle und wenn anwendbar, die Befehle der Teile 3xx von IEC 62386 zur Kommunikation mit Steuergeräten verwenden.

ANMERKUNG 1 Die Steuerungsmethoden und Algorithmen eines Anwendungssteuergeräts, die für die Lichtsteuerung verwendet werden, liegen nicht im Geltungsbereich der IEC 62386.

ANMERKUNG 2 Die Standardisierung des Datenaustauschs zwischen verschiedenen Anwendungssteuergeräten im selben Funksystem liegen nicht im Geltungsbereich der IEC 62386.

4.6.6 Freigabe einer Funkschnittstelle

Es gelten die Anforderungen nach IEC 62386-101 Amd1:20xx, 4.6.6 mit den folgenden Änderungen:

- „physical interface“ und „shared interface“ müssen durch „wireless interface“ ersetzt werden;
- „interface“ im oberen Bereich in [Bild 4](#) muss „wireless interface“ ersetzt werden;
- „bus power supply“ in [Bild 4](#) wird gelöst;
- „bus unit“ muss durch „wireless unit“ ersetzt werden.

4.11 Spannungsunterbrechungen bei Funkeinheiten

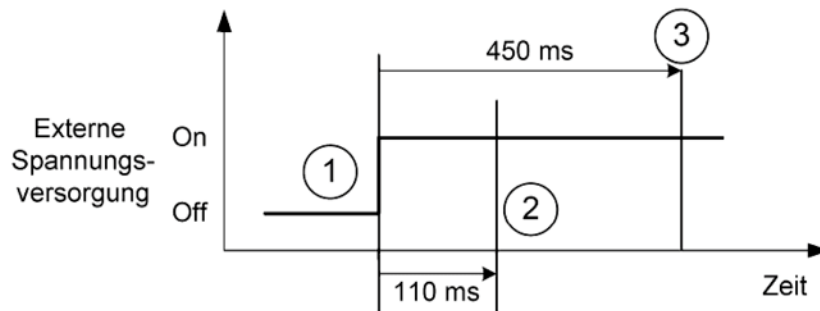
Es gelten die Anforderungen nach IEC 62386-101 Amd1:20xx, 4.11 und den Unterabschnitten für extern versorgte Funkeinheiten mit den folgenden Änderungen:

- [Tabelle 4](#) in 4.11.1 und Verweise darauf werden gelöst;
- „bus unit“ muss durch „wireless unit“ ersetzt werden;
- Abschnitte 4.11.4 und 4.11.5 müssen gelöst werden;
- Anforderungen für Busstromversorgungen werden gelöst;
- [Tabelle 6](#) in 4.11.6 muss durch die folgende [Tabelle 3](#) ersetzt werden.

Tabelle 3 – Startzeitpunkt

	Minimum	Typisch	Maximum
Empfangsstartzeit nach einer externem Spannungsunterbrechung			450 ms
Startzeit des Senders	110 ms		

- Bild 5 in 4.11.6 muss durch das folgende Bild 4 ersetzt werden.



- ① Externe Spannungsunterbrechung
- ② Frühester Senderstart
- ③ Spätester Empfängerstart

Bild 4 – Beispiel eines Startzeitverhaltens

Für das kabellose Steuergerät ist die Aktivierung von „powerOnLevel“, beschrieben in IEC 62386-102 Amd1:20xx, 9.14, wie folgt zu ändern:

- wenn „powerOnDelay“ > 0: IEC 62386-102 Amd1:20xx, [Tabelle 11](#) wird durch Tabelle 4 ersetzt, die unten gezeigt wird:

Tabelle 4 – Einschaltzeiten

Einschaltverhalten	Minimale Zeit [ms]	Maximale Zeit [ms]
Lamp off		$powerOnDelay * 100$
Grey area	$> powerOnDelay * 100$	$< powerOnDelay * 125$
Power on level	$powerOnDelay * 125$	

5 Elektrische Spezifikationen

5.1 Kennzeichnung der Antenne oder der Schnittstelle

Wenn die kabellose Einheit eine Antenne oder eine andere Schnittstelle zur Kommunikation der Telegramme hat, die in diesem Teil beschrieben sind, dann muss der Ort mit „DA-W“ gekennzeichnet sein, um die Position der Funkantenne oder der Schnittstelle zu kennzeichnen.

6 Stromversorgung der Funkeinheit

Funkeinheiten können von einer externen Spannungsversorgung oder von internen Versorgungen wie Batterien oder Energiespeichern versorgt werden.

ANMERKUNG Die Anforderungen von 4.11 gelten nur für extern versorgte Funkeinheiten.

7 Struktur des Übertragungsprotokolls

7.1 Allgemeines

Tabelle 5 zeigt die verschiedenen Telegrammtypen die für Funkeinheiten definiert sind.

Tabelle 5 – Funk-Telegrammtypen

Funk-Telegrammtyp	Funk-Telegramminhalt			
	Transaction type	Quelladresse	Telegrammformat	Nutzzinhalt
Betriebsgeräte-Vorwärtstelegramm	xxxx R000b	xuaa aaaab	1 Byte	2 bis 20 Bytes
Betriebsgeräte-Rückwärtstelegramm	xxxx x001b	xuaa aaaab	1 Byte	3 bis 16 Bytes
Steuergeräte-Vorwärtstelegramm	xxxx R010b	xuaa aaaab	1 Byte	3 bis 27 Bytes
Steuergeräte-Rückwärtstelegramm	xxxx x011b	xuaa aaaab	1 Byte	4 bis 19 Bytes

Der Transaktionstyp und die Quelladresse sind für alle Funk-Telegramme üblich. Das Telegrammformat und der Nutzzinhalt sind in 7.2 bis X^{N1)} beschrieben.

7.1.1 Transaktionstyp

Der Transaktionstyp besteht aus 1 Byte mit dem Format „xxxf Rtttb“ (Vorwärtstelegramm) oder „xxxx xtttb“ (Rückwärtstelegramm), wobei:

- x: stellt das reservierte Bit dar. Es ist auf 0 gesetzt, wenn keine Anforderungen des zugrundeliegenden Funk-Protokolls vorliegen.
- R: hat den Wert 1, wenn eine Antwort auf das Telegramm mit einer zuverlässigen Methode erfolgt und kabellos, wenn sie von dem zugrundeliegenden kabellosen Protokoll unterstützt wird (siehe [Anhang B](#)), sonst ist der Wert 0 zu wählen.
- ttt: ist der Funk-Telegrammtyp 000b-011b, wie in Tabelle 5 dargestellt. Andere Werte von „ttt“ sind reserviert.

7.1.2 Quelladresse

Die Quelladresse besteht aus 1 Byte mit dem Format „xuaa aaaab“.

x: reserviertes Bit. Auf den Wert 0 gesetzt.

u: Kurzadressstatus (nach IEC 62386-102 Amd1:20xx oder IEC 62386-103 Amd1:20xx) des Sende-gerätes: 1 = unadressiert; 0 = Kurzadresse vorhanden.

^{N1)} Nationale Fußnote: Fehler in 34/1349/CD, gemeint ist voraussichtlich 7.5.

aaaaaa: Kurzadresse (nach IEC 62386-102 Amd1:20xx oder IEC 62386-103 Amd1:20xx) des Sendegerätes.

Logische Einheiten innerhalb einer Funkeinheit müssen sich eine gemeinsame System-Adresse teilen, wobei die logischen Einheiten Steuer- oder Eingabegeräte sind. Anwendungssteuergeräte können Telegramme an jede Systemadresse senden und können Telegramme empfangen, die an eine beliebige Systemadresse gesendet werden.

ANMERKUNG Die System-Adresse des Ziels ist normalerweise die gleiche wie die System-Adresse der Sendeeinheit. Eine Ausnahme könnte ein Anwendungssteuergerät sein, das in der Lage ist, mit mehr als einer System-Adresse zu kommunizieren.

7.2 Betriebsgerät-Vorwärtstelegramm

Ein Betriebsgerät-Vorwärtstelegramm besteht aus der in Tabelle 6 dargestellten Informationen.

Tabelle 6 – Betriebsgerät-Vorwärtstelegramm

Betriebsgerät-Vorwärtstelegramm	Transaktionstyp	Quelladresse	Telegrammformat	Nutzzinhalt
	xxxx R000b	xuaa aaaab	TACC CDDxb	2 bis 20 Bytes

7.2.1 Telegrammformat (Betriebsgerät-Vorwärtstelegramm)

Das Betriebsgeräte-Vorwärtstelegramm besteht aus 1 Byte mit dem Format gezeigt in Tabelle 6, wobei:

- T: hat den Wert 1, wenn der Nutzzinhalt die Information zum Gerätetyp enthält.
- A: hat den Wert 1, wenn der Nutzzinhalt für jeden Op-Code ein separates Adress-Byte enthält.
- CCC: CCCb + 1 = die Anzahl der Op-Code-Bytes in der Nutzzinhalt (1-8).
- DD: ist die Anzahl der Datenübertragungsregister-Bytes (DTR) im Nutzzinhalt (0-3).
- x: reserviertes Bit. Auf den Wert 0 gesetzt.

7.2.2 Nutzzinhalt (Betriebsgerät-Vorwärtstelegramm)

Besteht aus dem Inhalt, der durch das Telegrammformat-Byte spezifiziert ist. Falls vorhanden, hat der Nutzzinhaltinhalt die folgende Bedeutung und ist in der angegebenen Reihenfolge anzugeben:

- Gerätetyp: Bit 6: 0 = Gerätetyp nach IEC 62386 Teile 2xx, im Bereich [0, 0xF]. Bit 7 = 1 zeigt an, dass „ENABLE DEVICE TYPE“ jedem Befehl des Nutzzinhalts vorangestellt ist; anderenfalls wird „ENABLE DEVICE TYPE“ nur dem ersten Befehl des Nutzzinhalts vorangestellt. 1 Byte.

nach den 2xx Teilen von IEC 62386, im Bereich [0, 0xFD]. 1 Byte.

- Adresse (0): nach IEC 62386-102 Amd1:20xx. 1 Byte.
- Op-Code (0): nach IEC 62386-102 Amd1:20xx. 1 Byte.
- ...weitere (Adressen, Op-Codes) Bytes nach dem Telegrammformat-Bits A und CC.
- DTR0: nach IEC 62386-102 Amd1:20xx. Wenn vorhanden DD ≥ 01b. 1 Byte.
- DTR1: nach IEC 62386-102 Amd1:20xx. Wenn vorhanden DD ≥ 10b. 1 Byte.
- DTR2: nach IEC 62386-102 Amd1:20xx. Wenn vorhanden DD = 11b. 1 Byte.

ANMERKUNG Ein Beispiel mit einem Telegrammformat-Byte von „1000 1100b“ hätte einen Nutzzinhalt mit den sechs Bytes: Gerätetyp, Adresse 0, Op-Code 0, Op-Code 1, DTR0, DTR1. Weitere Beispiele sind in [Anhang A.1](#) dargestellt.

Das Betriebsverhalten beim Empfang eines Betriebsgerät-Vorwärtstelegramm ist in 9.7.1 beschrieben.

7.3 Betriebsgeräte-Rückwärtstelegramm

Ein Betriebsgerät-Rückwärtstelegramm besteht aus den in Tabelle 7 dargestellten Informationen.

Tabelle 7 – Betriebsgerät-Rückwärtstelegramm

Betriebsgerät-Rückwärtstelegramm	Transaktionstyp	Quelladresse	Telegrammformat	Nutzzinhalt
	xxxx x001b	xuaa aaaab	TAMR RDDSb	3 bis 16 Bytes

Bei Abfragen nach den Teilen 102 und 2xx, die nur die beiden möglichen Antworten „JA“ oder „NEIN“ vorsehen, kann anstatt keine Antwort auf „NEIN“ zugeben, die Antwort 0x00 gesendet werden. Andere Abfragen, die zu mehr als die zwei möglichen Antworten führen können, haben als Ergebnis eine Nichtbeantwortung zur Folge und müssen deshalb auch zu keiner Antwort führen und müssen zum Widerruf der Antworten auf nachfolgende Abfragen derselben empfangenen Transaktion führen.

ANMERKUNG Ein Beispiel für einen Befehl, bei dem die Antworten nicht auf JA und NEIN beschränkt sind, ist „READ MEMORY LOCATION“. Wenn eine Transaktion aus 3 x „READ MEMORY LOCATION“ besteht, bei der der zweite Speicherplatz nicht implementiert ist und somit keine Antwort beim Lesen ergibt, wird auch die dritte Antwort nicht zurückgegeben, die Ausführung der Abfrage wird nicht verhindert, die sich auf die unterdrückten Antworten beziehen, wie z. B. das inkrementieren von „DTR0“. Ein Anwendungssteuergerät könnte ein weiteres Telegramm senden, „DTR0“ einstellen und in diesem Beispiel den zusätzlichen Befehl „READ MEMORY LOCATION“ für den dritten Platz einfügen.

7.3.1 Telegrammformat (Betriebsgerät-Rückwärtstelegramm)

Das Format des Betriebsgerät-Rückwärtstelegramm besteht aus 1 Byte mit dem folgendem Format „TARR DDSMb“, wobei:

- T: hat den Wert 1, wenn der Nutzzinhalt die Information zum Gerätetyp enthält.
- A: hat den Wert 1, wenn der Nutzzinhalt für jeden Op-Code ein separates Adress-Byte enthält. Wenn A = 1 ist, dann muss M = 1 sein.
- M: hat den Wert 1, wenn die Nutzlast mehrere Op-Code-Bytes enthält.
- RR: RR + 1 = die Anzahl der Antwort-Bytes im Nutzzinhalt (1-4).
- DD: ist die Anzahl der Datenübertragungsregister-Bytes (DTR) oder Status-Bytes in dem Nutzzinhalt (0-3).
- S: hat den Wert 1, wenn die von DD angegebenen zusätzlichen Bytes Statusinformationen sind. Den Wert 0, wenn die zusätzlichen Bytes DTR-Werte sind.

ANMERKUNG Ein Beispiel, bei dem M = 0 eine Antwort auf mehrere „READ MEMORY LOCATION“-Befehle sein könnte.

7.3.2 Nutzzinhalt (Betriebsgerät-Rückwärtstelegramm)

Besteht aus dem Inhalt, der durch das Telegrammformat-Byte spezifiziert ist. Falls vorhanden, hat der Nutzzinhaltinhalt die folgende Bedeutung und ist in der angegebenen Reihenfolge anzugeben:

- Gerätetyp: Bit 6: 0 = Der Gerätetyp nach IEC 62386 Teile 2xx, im Bereich [0, 0x7F]. Bit 7 = 1 zeigt an, dass „ENABLE DEVICE TYPE“ jedem Befehl des Nutzzinhalts vorangestellt ist; andernfalls wird „ENABLE DEVICE TYPE“ nur dem ersten Befehl des Nutzzinhalts vorangestellt. 1 Byte.
- Adresse (0): nach IEC 62386-102 Amd1:20xx. 1 Byte.
- Op-Code (0): nach IEC 62386-102 Amd1:20xx. 1 Byte.
- Antwort (0): 8 Daten-Bits des Rückwärtstelegramms nach IEC 62386-102 Amd1:20xx.
- ...weitere (Adressen, Op-Codes, Antworten) Bytes nach dem Telegrammformat-Bits A, M und RR.
- DTR0: nach IEC 62386-102 Amd1:20xx. Wenn vorhanden DD ≥ 01b und S=0. 1 Byte.

- DTR1: nach IEC 62386-102 Amd1:20xx. Wenn vorhanden DD $\geq$ 10b und S=0. 1 Byte.
- DTR2: nach IEC 62386-102 Amd1:20xx. Wenn vorhanden DD = 11b und S=0. 1 Byte.
- actualLevel: nach IEC 62386-102 Amd1:20xx. Wenn vorhanden DD $\geq$ 01b und S=1. 1 Byte.
- STATUS: nach IEC 62386-102 Amd1:20xx. Wenn vorhanden DD $\geq$ 10b und S=1. 1 Byte.
- fadeTime/fadeRate: nach IEC 62386-102 Amd1:20xx. Wenn vorhanden DD = 11b und S=1. 1 Byte.

ANMERKUNG Ein Beispiel mit einem Telegrammformat-Byte von „0101 0001b“ hätte einen Nutzinhalt mit den sechs Bytes: Adresse 0, Op-Code 0, Antwort 0, Adresse 1, Op-Code 1, Antwort 1. Weitere Beispiele sind in [Anhang A.2](#) dargestellt.

Werte von beliebigen DTR- oder Statusinformationen, die im Rückwärtstelegramm geliefert werden, müssen den Werten des Betriebsgeräts entsprechen, die unmittelbar nach der Ausführung des letzten Op-Codes vorliegen, auf den dieses Rückwärtstelegramm antwortet.

Das Dekodieren eines empfangenen Betriebsgerät-Rückwärtstelegramm ist in [9.8.2](#) beschrieben.

7.4 Steuergerät-Vorwärtstelegramm

Ein Steuergerät-Vorwärtstelegramm besteht aus den Informationen, die in Tabelle 8 dargestellt sind.

Tabelle 8 – Steuergerät-Vorwärtstelegramm

Steuergerät-Vorwärtstelegramm	Transaktionstyp	Quelladresse	Telegrammformat	Nutzinhalt
	xxxx R010b	xuaa aaaab	xACC CDDxb	3 bis 27 Bytes

7.4.1 Telegrammformat (Steuergerät-Vorwärtstelegramm)

Besteht aus 1 Byte mit dem Format wiedergegeben in Tabelle 8, wobei:

- A: den Wert 1 hat, wenn der Nutzinhalt für jeden Co-Code ein separate Adress- und Instanz-Bytes enthält.
- CCC: CCC + 1 = die Anzahl der Op-Code-Bytes im Nutzinhalt (1-8).
- DD: die Anzahl der Datenübertragungsregister-Bytes (DTR) im Nutzinhalt (0-3).
- x: reserviertes Bit. Auf den Wert 0 gesetzt.

7.4.2 Nutzinhalt (Steuergerät-Vorwärtstelegramm)

Besteht aus dem Inhalt, der durch das Telegrammformat-Byte spezifiziert ist. Falls vorhanden, hat der Nutzinhaltinhalt die folgende Bedeutung und ist in der angegebenen Reihenfolge anzugeben:

- Adresse (0): Adress-Byte nach IEC 62386-103 Amd1:20xx. 1 Byte.
- Instanz (0): Instanz-Byte nach IEC 62386-103 Amd1:20xx. 1 Byte.
- Op-Code (0): Co-Code-Byte nach IEC 62386-103 Amd1:20xx. 1 Byte.
- ...weitere (Adressen, Instanz, Op-Code) Bytes nach dem Telegrammformat-Bits A und CCC.
- DTR0: nach IEC 62386-103 Amd1:20xx. Wenn vorhanden DD $\geq$ 01b. 1 Byte.
- DTR1: nach IEC 62386-103 Amd1:20xx. Wenn vorhanden DD $\geq$ 10b. 1 Byte.
- DTR2: nach IEC 62386-103 Amd1:20xx. Wenn vorhanden DD = 11b. 1 Byte.

ANMERKUNG Ein Beispiel mit einem Telegrammformat-Byte von „0100 1000b“ hätte einen Nutzinhalt mit den sechs Bytes: Adresse 0, Instanz 0, Op-Code 0, Adresse 1, Instanz 1, Op-Code 1. Weitere Beispiele sind in [Anhang A.3](#) dargestellt.

Das Betriebsverhalten beim Empfang eines Steuergerät-Vorwärtstelegramm ist in [9.8.3](#) beschrieben.

7.5 Steuergerät-Rückwärtstelegramm

Ein Steuergerät-Rückwärtstelegramm besteht aus den in Tabelle 9 dargestellten Informationen.

Tabelle 9 – Steuergerät-Rückwärtstelegramm

Steuergerät- Rückwärtstelegramm	Transaktionstyp	Quelladresse	Telegrammformat	Nutzzinhalt
	xxxx x011b	xuaa aaaab	xAMR R DDSb	4 bis 19 Bytes

Bei Abfragen nach den Teilen 103 und 3xx, die nur die beiden möglichen Antworten „JA“ oder „NEIN“ vorsehen, kann anstatt keine Antwort auf „NEIN“ zugeben, die Antwort 0x00 gesendet werden. Andere Abfragen, die zu mehr als die zwei möglichen Antworten führen können, haben als Ergebnis eine Nichtbeantwortung zur Folge und müssen deshalb auch zu keiner Antwort führen und müssen zum Widerruf der Antworten auf nachfolgende Abfragen derselben empfangenen Transaktion führen.

7.5.1 Telegrammformat (Steuergerät-Rückwärtstelegramm)

Das Steuergerät-Rückwärtstelegramm besteht aus 1 Byte in dem Format dargestellt in Tabelle 9, wobei:

- A: hat den Wert 1, wenn der Nutzzinhalt separate Adressen und Instanz-Bytes für jeden Op-Code enthält. Wenn A = 1 ist, dann muss M auch 1 sein.
- M: hat den Wert 1, wenn der Nutzzinhalt mehrere Op-Code-Bytes enthält.
- RR: $RR + 1 =$ die Anzahl der Antwort-Bytes im Nutzzinhalt (1-4).
- DD: die Anzahl der Datenübertragungsregister- (DTR) oder Status-Bytes im Nutzzinhalt (0-3).
- S: hat den Wert 1, wenn die von DD angegebenen zusätzlichen Bytes Statusinformationen sind. Den Wert 0, wenn die zusätzlichen Bytes DTR-Werte sind.
- x: reserviertes Bit. Auf den Wert 0 gesetzt.

7.5.2 Nutzzinhalt (Steuergerät-Rückwärtstelegramm)

Besteht aus dem Inhalt, der durch das Telegrammformat-Byte spezifiziert ist. Falls vorhanden, hat der Nutzzinhaltinhalt die folgende Bedeutung und ist in der angegebenen Reihenfolge anzugeben:

- Adresse (0): nach IEC 62386-103 Amd1:20xx. 1 Byte.
- Instanz (0): nach IEC 62386-103 Amd1:20xx. 1 Byte.
- Op-Code (0): nach IEC 62386-103 Amd1:20xx. 1 Byte.
- Antwort (0): 8 Daten-Bits des Rückwärtstelegramms nach IEC 62386-103 Amd1:20xx.
- ...weitere (Adressen, Instanzen, Op-Codes, Antworten) Bytes nach dem Telegrammformat-Bits A, M und RR.
- DTR0: nach IEC 62386-103 Amd1:20xx. Wenn vorhanden $DD \geq 01b$ und $S=0$. 1 Byte.
- DTR1: nach IEC 62386-103 Amd1:20xx. Wenn vorhanden $DD \geq 10b$ und $S=0$. 1 Byte.
- DTR2: nach IEC 62386-103 Amd1:20xx. Wenn vorhanden $DD = 11b$ und $S=0$. 1 Byte.
- Gerätestatus: nach IEC 62386-103 Amd1:20xx. Wenn vorhanden $DD = 01b$ und $S=1$. 1 Byte.

Kombinationen mit $S = 1$ und $DD > 01b$ sind reserviert.

ANMERKUNG Ein Beispiel mit einem Telegrammformat-Byte von „0001 0000b“ hätte einen Nutzzinhalt mit den sechs Bytes: Adresse, Instanz, Op-Code, Antwort 0, Antwort 1, Antwort 2. Weitere Beispiele sind in [Anhang A.4](#) dargestellt.

Das Dekodieren eines empfangenen Steuergerät-Rückwärtstelegramm ist in 9.7.4 beschrieben.

8 Zeitverhalten

Es gelten nicht die Anforderungen nach IEC 62386-101 Amd1:20xx, Abschnitt 8.

9 Betriebsverfahren

9.1 Umgang mit Telegrammen und Befehlen

Es gelten nicht die Anforderungen nach IEC 62386-101 Amd1:20xx, 9.1.

Telegramme werden akzeptiert, wenn das zugrunde liegende kabellose Protokoll eine vollständige Transaktion von Telegrammen erhalten hat, wie in 9.3 beschrieben, sofern das Telegramm aufgrund der Systemadressenprüfung (9.7) nicht abgelehnt wird.

Befehle werden nach IEC 62386-101 Amd1:20xx, 9.1.3, akzeptiert oder ignoriert.

Befehle werden nach IEC 62386-101 Amd1:20xx, 9.1.4, ausgeführt oder verworfen, mit Ausnahme der Anforderung zur Ausführung der Umschaltzeit zwischen den Telegrammen, wenn die Anforderungen zur Ausführung ersetzt worden sind, bevor die nächste vollständige Transaktion eingegangen ist, außer wenn in den Beschreibungen der entsprechenden Befehle ausdrücklich etwas anderes angegeben ist.

9.2 Kollisionsvermeidung, Kollisionserkennung und Wiederherstellungsmethoden

Es gelten nicht die Anforderungen nach IEC 62386-101 Amd1:20xx, 9.2. Es gelten die Kollisionsvermeidungs-, Erkennungs- und Wiederherstellungsmethoden des zugrunde liegenden Funk-Protokolls (siehe [Anhang B](#)).

9.3 Transaktionen

Eine Transaktion besteht aus einem oder mehreren drahtlosen Telegrammen, die in 7.1 beschrieben sind und unter Verwendung des zugrunde liegenden kabellosen Protokolls übertragen werden, so dass die Reihenfolge der Telegramme von der sendenden kabellosen Einheit zu der empfangenden kabellosen Einheit(en) eingehalten wird. Alle Telegramme innerhalb einer Transaktion haben das gleiche Transaktions-Byte wie in 7.1.1 beschrieben.

9.3.1 Transaktionen mit Vorwärtstelegrammen

Mehrere Vorwärtstelegramme desselben Typs – entweder alle Betriebsgerät-Vorwärtstelegramme oder alle Steuergerät-Vorwärtstelegramme – können als Transaktion gesendet werden.

Vorwärtstelegramme, die Teil einer Transaktion sind, werden zur Weiterverarbeitung akzeptiert, sofern alle folgenden Bedingungen erfüllt sind:

- alle Telegramme innerhalb der Transaktion sind eingegangen;
- alle Telegramme innerhalb der Transaktion haben das gleiche Transaktions-Byte (7.1.1);

Sobald eine vollständige Transaktion eingegangen ist, müssen Befehle und DTR-Konfiguration innerhalb von Vorwärts-Telegrammen in der Reihenfolge ausgeführt werden, in der die Telegramme in der Transaktion erscheinen.

9.3.2 Transaktionen mit Rückwärtstelegrammen

Wenn mehrere Befehle, die eine Antwort erfordern, innerhalb einer einzigen Transaktion empfangen werden, werden die Antworten auch innerhalb einer einzigen Transaktion gesendet, außer wenn die Anzahl der benötigten Rückwärtstelegramme die Größenbeschränkung einer Transaktion überschreitet, in diesem Fall müssen mehrere Transaktionen durchgeführt werden.

Anwendungssteuergeräte, die Rückwärtstelegramme empfangen, können entscheiden, sie zu verarbeiten, ohne auf weitere Telegramme zu warten bis die vollständige Transaktion empfangen wurde.

ANMERKUNG Nur Anwendungssteuergeräte verarbeiten den Inhalt von Rückwärtstelegrammen und können sich entscheiden, Rückwärtstelegramme nur dann zu verarbeiten, wenn sie als vollständige Transaktionen empfangen wurden.

9.4 Send-zweimal Vorwärtstelegramme und send-zweimal Befehle

Send-zweimal Befehle, die in Teil 102, 103, 2xx oder 3xx definiert sind, müssen nur einmal vor der Ausführung empfangen werden und werden nur einmal für jede gewünschte Operation gesendet.

9.5 Befehls-Iteration

Es gelten die Anforderungen nach IEC 62386-101 Amd1:20xx, 9.5 mit der Ausnahme, dass folgendes nicht beachtet wird:

- Anforderungen nach IEC 62386-101 Amd1:20xx, 8.1 oder 8.3;
- Anforderungen nach IEC 62386-101 Amd1:20xx, Tabelle 26;
- Anforderungen nach IEC 62386-101 Amd1:20xx, 8.2.1. Die auf Tabelle 27 verweisen.

9.6 Verwendung einer gemeinsamen Schnittstelle

Es gelten die Anforderungen nach IEC 62386-101 Amd1:20xx, 9.6 mit den folgenden Modifikationen:

9.6.1 Allgemeines

Es gelten die Anforderungen nach IEC 62386-101 Amd1:20xx, 9.6.1.

9.6.2 Rückwärtstelegramm

Wenn mehrere logische Einheiten oder Instanzen erforderlich sind, um mit einem Rückwärtstelegramm zu antworten, das mit Ausnahme der kurzen Adressbits der Quelladresse identisch ist, muss der Sender nur das erste Rückwärtstelegramm senden und die Übertragung der zusätzlichen Rückwärtstelegramme unterdrücken. In allen anderen Fällen sollen die logischen Einheiten oder Instanzen jeweils eigene Transaktionen für die Übertragung ihrer Rückwärtstelegramme erstellen.

ANMERKUNG Siehe 0 für Beispiele.

9.6.3 Vorwärtstelegramm

Der Sender sendet die in der Funkeinheit erzeugten Vorwärtstelegramme sequentiell.

Die empfangende Buseinheit verarbeitet jeden Befehl des empfangenen Vorwärtstelegramms in der Reihenfolge, so dass alle logischen Einheiten den ersten Befehl verarbeiten, bevor sie mit dem nächsten Befehl fortfahren.

9.7 Adressierung

Einige zugrunde liegende kabellose Protokolle unterstützen die Verwendung einer Systemadresse ([Anhang B](#)). Betriebs- und Eingabegeräte müssen Vorwärtstelegramme ignorieren, es sei denn, sie haben eine passende Systemadresse (siehe: „SystemAddress“ Variable, [Tabelle 10](#)) oder das Telegramm wird an die Systemadresse 0 gesendet.

9.8 Telegramm-Dekodierung und Befehlsausführung

Sobald ein Telegramm akzeptiert wird, wird das Telegrammformat überprüft. Telegramme, die weniger Informationen enthalten als im Telegrammformat-Byte angegeben, werden verworfen. Wenn ein Vorwärtstelegramm einer Transaktion verworfen wird, wird die gesamte Transaktion verworfen.

Transaktionen von Vorwärtstelegrammen werden in der Reihenfolge ausgeführt, in der sie empfangen werden. Vorwärtstelegramme innerhalb einer Transaktion werden in der Reihenfolge ausgeführt, in der sie innerhalb der Transaktion erschienen.

Wenn ein Vorwärtstelegramm DTR-Werte enthält, werden diese zuerst gesetzt. Befehle innerhalb eines Telegramms werden dann sequentiell in der Reihenfolge ausgeführt, in der sie innerhalb des Telegramms erscheinen.

Der erste Befehl im Vorwärtstelegramm einer Transaktion wird innerhalb von 5 ms nach dem Akzeptieren der Transaktion ausgeführt, nachfolgende Befehle werden innerhalb von 5 ms der vorherigen Befehlsausführung ausgeführt, sofern nicht ausdrücklich in der Beschreibung des Befehls etwas anderes angegeben ist.

9.8.1 Dekodierung und Ausführung von Betriebsgerät-Vorwärtstelegrammen

Betriebsgerät-Vorwärtstelegramminhalte sind im Telegrammformat-Byte (7.2.1) beschrieben und werden verworfen, wenn:

- die gesamte Anzahl der Bytes im Nutzinhalt nicht mit der Anzahl der Bytes übereinstimmt, die in den Telegrammformat-Bytes T, A, CC und DD beschrieben sind.

Nach der Überprüfung, dass das Telegramm die richtige Anzahl von Bytes enthält, verläuft die Ausführung wie folgt:

- wenn das Telegramm ein DTR-Register enthält, werden dieses gesetzt;
- wenn das Telegramm einen Gerätetyp enthält, wird der Befehl „ENABLE DEVICE TYPE (data)“ nach IEC 62386-102 Amd1:20xx ausgeführt;
- es werden das erste Adress-Byte und das erste Befehls-Byte gelesen nach IEC 62386-102 oder -2xx ausgeführt;
- wenn das Telegramm weitere Befehls-Bytes enthält, werden diese nach IEC 62386-102 oder -2xx ausgeführt, verwendet wird dabei
 - ein „ENABLE DEVICE TYPE (data)“ Befehl wird nach IEC 62386-102 Amd1:20xx ausgeführt, wenn das Telegramm einen Gerätetyp enthält und Bit 7 des Gerätetyps gesetzt ist; und
 - das erste Adress-Byte, wenn das Telegrammformat anzeigt, dass die Adress-Bytes gemeinsame sind; oder
 - das nächste entsprechende Adress-Byte, wenn das Telegrammformat anzeigt, dass die Adress-Bytes separiert sind.

ANMERKUNG Für weitere Beispiele von Betriebsgerät-Vorwärtstelegrammen siehe A.1.

9.8.2 Dekodierung von Betriebsgerät-Rückwärtstelegrammen

Betriebsgerät-Rückwärtstelegramminhalte sind im Telegrammformat-Byte (7.3.1) beschrieben und werden verworfen, wenn:

- die gesamte Anzahl der Bytes im Nutzinhalt nicht mit der Anzahl der Bytes übereinstimmt, die in den Telegrammformat-Bytes T, A, RR, DD und M beschrieben sind.

Nach der Überprüfung, dass das Telegramm die richtige Anzahl von Bytes enthält, können Anwendungssteuergeräte die Informationen aus dem Rückwärtstelegramm wie in 7.3.2 beschrieben extrahieren.

ANMERKUNG Für weitere Beispiele von Betriebsgerät-Rückwärtstelegrammen siehe 0.