

DIN EN 14908-9

ICS 35.240.67; 91.140.01; 97.120

Einsprüche bis 2021-03-15

Entwurf

**Firmenneutrale Datenkommunikation für die Gebäudeautomation und Gebäudemanagement –
Steuerungs-Netzwerk-Protokoll –
Teil 9: Drahtlose Kommunikation im ISM Band;
Deutsche und Englische Fassung prEN 14908-9:2021**

Open Data Communication in Building Automation, Controls and Building Management –
Control Network Protocol –

Part 9: Wireless Communication in ISM bands;
German and English version prEN 14908-9:2021

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2021-01-15 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 nhrs@din.de 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 den DIN-Normenausschuss Heiz- und Raumluftechnik sowie deren Sicherheit (NHRs), 10772 Berlin oder Saatwinkler Damm 42/43, 13627 Berlin.

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 63 Seiten

DIN-Normenausschuss Heiz- und Raumluftechnik sowie deren Sicherheit (NHRs)

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (prEN 14908-9:2021) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 247 „Gebäudeautomation und Gebäudemanagement“ erarbeitet, dessen Sekretariat von SNV (Schweiz) gehalten wird.

Das zuständige nationale Normungsgremium ist der Arbeitsausschuss NA 041-03-65 AA „Gebäudeautomation: Produkte, Systeme und Kommunikation (SpA CEN/TC 247 und ISO/TC 205/WG 3)“ im DIN-Normenausschuss Heiz- und Raumluftechnik sowie deren Sicherheit (NHRS).

Um Zweifelsfälle in der Übersetzung auszuschließen, ist die englische Originalfassung beigelegt. Die Nutzungsbedingungen für den deutschen Text des Norm-Entwurfes gelten gleichermaßen auch für den englischen Text.

Aktuelle Informationen zu diesem Dokument können über die Internetseiten von DIN (www.din.de) durch eine Suche nach der Dokumentennummer aufgerufen werden.

<i>Titel de:</i>	Firmenneutrale Datenkommunikation für die Gebäudeautomation und Gebäudemanagement — Steuerungs-Netzwerk-Protokoll — Teil 9: Drahtlose Kommunikation im ISM Band
<i>Titel en:</i>	Open Data Communication in Building Automation, Controls and Building Management — Control Network Protocol — Part 9: Wireless Communication in ISM bands
<i>Titel fr:</i>	Französischer Titel

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	4
Einleitung	5
1 Anwendungsbereich	6
2 Normative Verweisungen	6
3 Begriffe	6
4 Abkürzungen	7
5 Überblick über ISM RF in auf EN 14908 basierten Systemen	8
5.1 Allgemeines	8
5.2 Einführung in die ISM RF-Funkkommunikation	8
5.2.1 Architektur	8
5.2.2 Elemente des ISM RF-Funknetzes	9
5.3 ISM RF Funktionsüberblick	10
6 Zuordnung der Informationsflüsse im Gebäude-Netzwerk-Protokoll zu ISM RF	11
6.1 Allgemeines	11
6.2 Grundlagen der Adressenzuordnung	11
6.3 Broadcast Nachrichtenflüsse	12
6.3.1 Nachrichten von anderen Segmenten des CNP-Netzwerks	12
6.3.2 Nachrichten von CNP-Anwendungsschichten	13
6.4 Unicast Nachrichtenflüsse	14
6.4.1 Nachrichten vom CNP-Netzwerk	14
6.4.2 Nachrichten vom RF-Knoten	15
6.5 Multicast	16
6.5.1 Nachrichten von CNP-Netzwerken	16
6.5.2 Nachrichten vom RF-Knoten	16
7 ISM RF-Funknetzdienste für CNP-Anwendungen	18
7.1 Allgemeines	18
7.2 Attribute	18
7.3 RF-Knoten-Adressierung	18
7.4 RF-DSAP Dienste	19
7.4.1 Überblick	19
7.4.2 RF-DSAP-DATA_TX.request	20
7.4.3 RF-DSAP-DATA_TX.confirm	22
7.4.4 RF-DSAP-DATA_TX.indication	22
7.4.5 RF-DSAP-DATA_RX.indication	23
7.4.6 RF-DSAP-DATA_TX/RX.response	24
7.5 RF-CSAP Dienste	25
7.5.1 Überblick	25
7.5.2 RF-CSAP-ATTRIBUTE_WRITE.request	25
7.5.3 RF-CSAP-ATTRIBUTE_WRITE.confirm	28
7.5.4 RF-CSAP-ATTRIBUTE_READ.request	29
7.5.5 RF-CSAP-ATTRIBUTE_READ.confirm	29
7.6 Sicherheit der Funkverbindingsschicht	29
Anhang A (normativ) ISM RF Funkeigenschaften	30
A.1 Allgemeine Anforderungen	30

A.2	Unterstützte Betriebsfrequenzbänder	30
	Literaturhinweise.....	31

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (prEN 14908-9:2021) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 247 „Gebäudeautomation und Gebäudemanagement“ erarbeitet, dessen Sekretariat von SNV gehalten wird.

Dieses Dokument ist derzeit zur CEN-Umfrage vorgelegt.

Dieses Dokument ist Teil einer Reihe von europäischen Normen zur offenen Datenübertragung in der Gebäudeautomation und Gebäudemanagementsystemen. Die Inhalte dieses Dokuments umfassen die Funktionen der Datenkommunikation für das Gebäudemanagement, die Gebäudeautomation bzw. -steuerung sowie die damit einhergehenden Feldfunktionen. Dieses Dokument basiert auf den Amerikanischen Normen EIA/CEA-709.1-B Control Network Protocol Specification.

Dieses Dokument ist Teil einer Reihe von Europäischen Normen unter dem allgemeinen Titel *Firmenneutrale Datenkommunikation für die Gebäudeautomation und Gebäudemanagement — Gebäude-Netzwerk-Protokoll*, die die folgenden Teile umfasst:

- Teil 1: Datenprotokollschichtenmodell
- Teil 2: Kommunikation über paarig verdrehte Leitungen
- Teil 3: Kommunikation über die Stromversorgungsleitungen
- Teil 4: Kommunikation mittels Internet Protokoll (IP)
- Teil 5: Implementierung
- Teil 6: Anwendungselemente
- Teil 7: Kommunikation über Internetprotokolle
- Teil 8: Breitband Kommunikation mit Internetprotokollen über Powerline-Netzwerke
- Teil 9: Drahtlose Kommunikation im ISM-Band (dieses Dokument)

Einleitung

Dieses Dokument unterstützt die Nutzung der drahtlosen Kommunikation unter dem allgemeinen Titel *Gebäude-Netzwerk-Protokoll* in der EN 14908-Reihe. Die drahtlose Kommunikation kann eine schnelle und einfache Systembereitstellung sowie einen robusten, dezentralisierten und autonomen Netzwerkbetrieb für auf EN 14908 basierte Anwendungen ermöglichen.

Die drahtlose Kommunikation wird für den Betrieb in ISM-Bändern definiert, welche lizenzfreie Bänder sind, die entweder regional oder global verfügbar sind.

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument legt eine Adaptionsschicht für das Gebäude-Netzwerk-Protokoll (en: Control Network Protocol, CNP) fest, wie in EN 14908-1 beschrieben, um ein drahtloses Kommunikationsnetzwerk nutzen zu können. Dieses Dokument definiert die Dienste der drahtlosen Kommunikation, die der CNP-Schicht zur Verfügung gestellt werden, um Daten und Befehle an und von Sensoren, Aktoren usw. zu liefern, die drahtlos als Teil des Netzwerks nach EN 14908-1 verbunden sind.

Darüber hinaus definiert dieses Dokument die für den Betrieb der CNP-Schicht geltenden Anforderungen an die Funkkommunikation.

Für die Funkkommunikation können verschiedene Frequenzbänder verwendet werden. Anhang A definiert die Anforderungen für den Betrieb in verschiedenen Frequenzbändern.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente werden im Text in solcher Weise in Bezug genommen, dass einige Teile davon oder ihr gesamter Inhalt Anforderungen des vorliegenden Dokuments darstellen. 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).

EN 14908-1:2014, *Firmenneutrale Datenkommunikation für die Gebäudeautomation und Gebäudemanagement — Gebäude-Netzwerk-Protokoll — Teil 1: Datenprotokollschichtenmodell*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach EN 14908-1 und die folgenden Begriffe.

ISO und IEC stellen terminologische Datenbanken für die Verwendung in der Normung unter den folgenden Adressen bereit:

— ISO Online Browsing Platform: verfügbar unter <https://www.iso.org/obp>

— IEC Electropedia: verfügbar unter <http://www.electropedia.org/>

3.1

ISM RF-Funkschicht

für die Funkkommunikation im ISM RF 14908-9-System verwendete Schicht

Anmerkung 1 zum Begriff: Höhere Schichten der EN 14908-1 können auf der Grundlage der in Abschnitt 7 definierten Schnittstelle auf die ISM RF-Funkschicht zugreifen.

3.2

RF-Gateway

Einheit, die über eine Backhaul-Verbindung für die Datenlieferung an das drahtgebundene CNP-Netzwerk verfügt

Anmerkung 1 zum Begriff: Das RF-Gateway dient als Senke des ISM RF-Funknetzes und stellt eine Grundlage für das Routing dar, das in Multi-Hop-Netzwerk-RF-Knoten den Datenverkehr lenkt.

3.3

RF-Knoten

physikalischer Knoten mit der Fähigkeit zur drahtlosen Kommunikation, der den höchsten Grad an Adressauflösbarkeit in einem drahtlosen Netzwerk darstellt

4 Abkürzungen

AES (en: Advanced Encryption Standard)	erweiterter Verschlüsselungsstandard
APDU (en: Application Protocol Data Unit)	Dateneinheit des Anwendungsprotokolls
ARQ (en: Automatic Repeat Request)	Automatische Wiederholungsanfrage
CBC-MAC (en: Cipher Block Chaining MAC Algorithm)	Cipher-Block-Chaining MAC-Algorithmus
CMAC (en: cipher-based Message Authentication Code)	auf Verschlüsselung basierender Nachrichten-Authentifizierungscode
CNP (en: Control Network Protocol)	Gebäude-Netzwerk-Protokoll
CTR (en: Counter Mode)	Zählermodus
CRC (en: Cyclic Redundancy Check)	zyklische Redundanzprüfung
ISM (en: Industrial Scientific and Medical)	Industriewissenschaftlich und medizinisch
LPDU (en: Link Protocol Data Unit)	Verbindungsprotokolldateneinheit oder Frame wie in EN 14908-1:2014, 6.5 definiert
NPDU (en: Network Protocol Data Unit)	Netzwerkprotokolldateneinheit oder Paket wie in EN 14908-1:2014, 8.5 definiert
OMAC1	One-Key CBC-MAC
PDUID (en: Link Protocol Data Unit ID)	Protokolldateneinheit-ID
QoS (en: Quality of Service)	Qualität des Dienstes
RF (en: Radio Frequency)	Funkfrequenz
RF-CSAP (en: RF Control Service Access Point)	RF-Steuerdienstzugangspunkt
RF-DSAP (en: RF Data Service Access Point)	RF-Datendienstzugangspunkt

5 Überblick über ISM RF in auf EN 14908 basierten Systemen

5.1 Allgemeines

Die allgemeine Protokollarchitektur des ISM RF in einem auf EN 14908 basierenden System ist in Bild 1 dargestellt. Die Protokolle der höheren Schichten aus EN 14908-1 können über offene Schnittstellen auf die ISM RF-Funkprotokolle zugreifen, wie in Abschnitt 7 festgelegt. Anhang A definiert die Anforderungen an die ISM RF-Funkprotokollschichten.

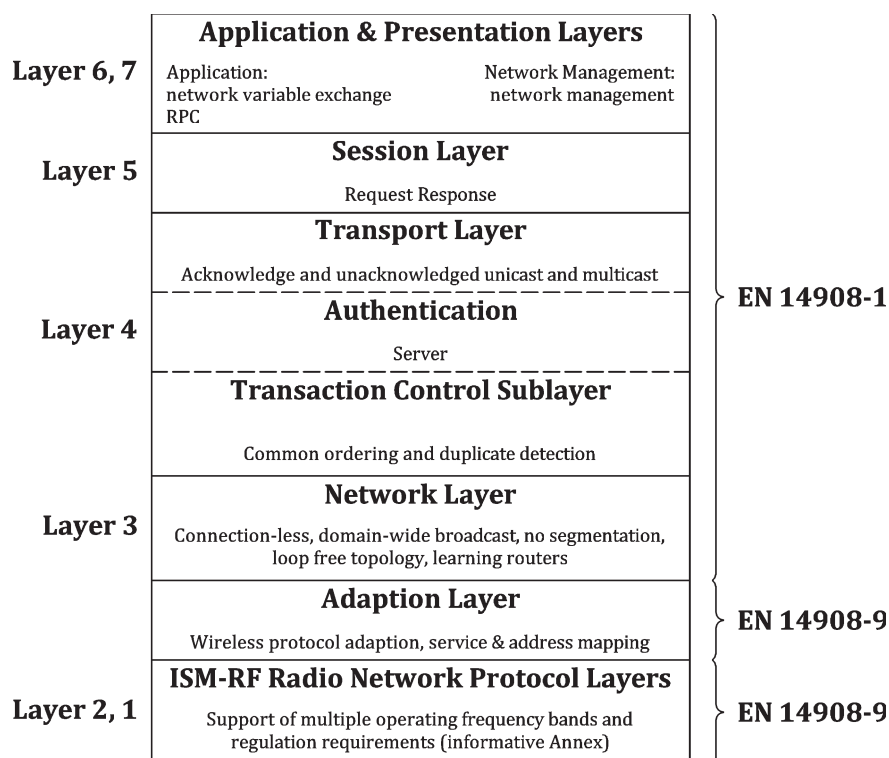


Bild 1 — Protokollschichten

5.2 Einführung in die ISM RF-Funkkommunikation

5.2.1 Architektur

Die Funkkommunikationslösung für die ISM RF-Funkkommunikation basiert auf einer dezentralisierten RF-Knoten-zu-RF-Knoten-Kommunikationsnetzarchitektur, wie in Bild 2 dargestellt. Dies ermöglicht die ISM RF-Funkkommunikation zur Unterstützung von Bereitstellungen, bei denen sich einige RF-Knoten außerhalb der Funkabdeckung des RF-Gateways befinden. Der RF-Knoten ist in der Lage, lokale Entscheidungen in Bezug auf Daten-Routing, verwendete Übertragungsleistung sowie verwendete Übertragungszeit und Frequenz zu treffen.

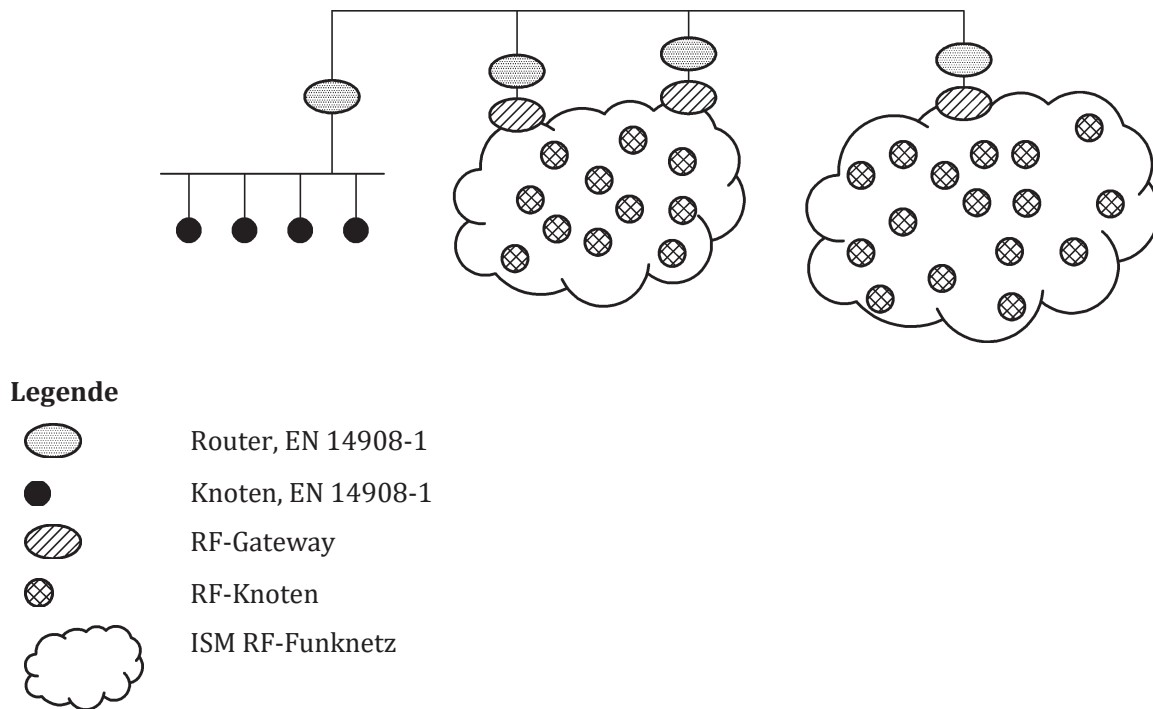


Bild 2 — ISM RF-Funknetz und Verbindung zu anderen Segmenten des CNP-Netzwerks

RF-Knoten leiten Daten an die Senke des ISM RF-Funknetzes, die sich im RF-Gateway befindet. Das RF-Gateway liefert die Daten an das Back-End-Netzwerk. Es kann ein oder mehrere RF-Gateways geben, die als Senke in einem einzelnen ISM RF-Netzwerk arbeiten. Die Übertragung von Daten zwischen zwei CNP-Routern über das ISM RF-Netzwerk wird jedoch nicht unterstützt. Zur Unterstützung unterschiedlicher Anwendungsanforderungen unterstützt die ISM RF-Funkkommunikation verschiedene Betriebsfunkmodi, wie in Anhang A definiert.

5.2.2 Elemente des ISM RF-Funknetzes

5.2.2.1 RF-Gateway

Das RF-Gateway ist der Datenkonzentrationspunkt, d. h. die Senke im ISM RF-Funknetz, die über einen CNP-Router die Backhaul-Verbindung zum restlichen CNP-Netz herstellt. Es gibt eine Eins-zu-eins-Zuordnung zwischen einem einzelnen RF-Gateway und einem CNP-Router, wie in Bild 3 dargestellt. Die Schnittstelle zwischen CNP-Router und RF-Gateway ist nicht definiert.

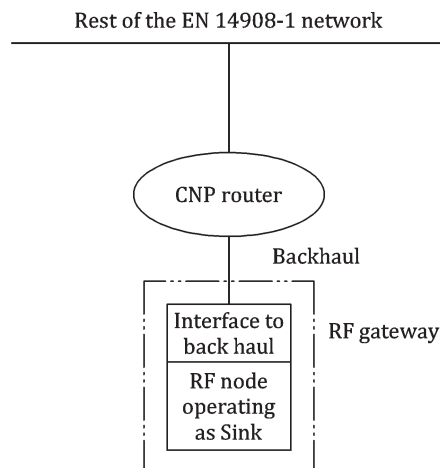


Bild 3 — Logische Eins-zu-eins-Beziehung zwischen RF-Gateway und CNP-Router

Das RF-Gateway verfügt sowohl über Backhaul- als auch ISM RF-Funkkonnektivität. Das ISM RF-Gateway dient als Senke, indem es die Daten aus dem unterliegenden ISM RF-Funknetz sammelt und die empfangenen Daten an den Backhaul-Schnittstellen-CNP-Router weiterleitet. Das RF-Gateway überträgt auch die vom CNP-Router empfangenen Daten an die RF-Knoten innerhalb des ISM-Funknetzes. Das ISM RF-Funknetz kann mehrere RF-Gateways im selben Netzwerk unterstützen.

5.2.2.2 RF-Knoten

Alle RF-Knoten in einem einzelnen ISM-Funknetz können die gleichen sein. Ein RF-Knoten ist in der Lage zu entscheiden, an welchen benachbarten RF-Knoten die Daten gesendet werden müssen, die zum RF-Gateway zu routen sind.

Daten können vom RF-Knoten selbst erzeugt oder vom benachbarten RF-Knoten empfangen werden.

Zusätzlich kann ein RF-Knoten entscheiden, an welche benachbarten RF-Knoten er die vom RF-Gateway an den/die RF-Knoten gesendeten Daten senden muss. Jeder RF-Knoten kann sein Routing dynamisch ändern, um sich an ändernde Umgebungsbedingungen und mögliche Variationen der Kommunikationslast anzupassen. Die Entscheidung über das Routing der RF-Knoten kann lokal auf der Grundlage verfügbarer Informationen aus der Umgebung und des gewünschten Betriebsmodus getroffen werden.

5.3 ISM RF Funktionsüberblick

Das ISM RF-Funknetz kann aus RF-Knoten bestehen, die zu einem oder verschiedenen CNP-Subnetzen gehören, jedoch darf das Daten-Routing im Funknetz keine Subnetze verwenden. Ein einzelnes CNP-Subnetz darf keine Knoten innerhalb und außerhalb eines einzelnen ISM RF-Funknetzes umfassen.

Das ISM RF-Funknetz unterstützt folgende Übertragungsmodi:

- Broadcasting;
- Unicasting;
- Multicasting.

6 Zuordnung der Informationsflüsse im Gebäude-Netzwerk-Protokoll zu ISM RF

6.1 Allgemeines

Das ISM RF-Netzwerk unterstützt die manuelle und/oder automatische Konfiguration von RF-Knoten und RF-Gateways.

Bei der manuellen Konfiguration werden die folgenden Parameter vor dem Betrieb im ISM RF-Funknetz auf den RF-Knoten und das RF-Gateway konfiguriert:

- ISM RF-Netzwerk-ID;
- alle in 6.1 definierten Parameter;
- Sicherheitsparameter für ISM RF-Netzwerke.

Bei der automatischen Konfiguration werden die folgenden Parameter vor dem Betrieb im ISM RF-Funknetz auf RF-Knoten und RF-Gateway konfiguriert:

- ISM RF-Netzwerk-ID;
- Sicherheitsparameter für das ISM RF-Netzwerk;
- die temporäre ISM-Funknetz-Unicast-Adresse (4 Oktetten), die RF-Knoten und RF-Gateway wie in 6.1 definiert ersetzt, wenn Subnetzkenung und Knotennummer erhalten werden.

In Abschnitt 7.5 werden Mittel zur Konfiguration des RF-Knotens und des RF-Gateways definiert. Diese Konfiguration kann über ein CNP-Netzwerk oder auf andere Weise erfolgen.

6.2 Grundlagen der Adressenzuordnung

Jeder ISM RF-Knoten und jedes RF-Gateway muss folgende Adressen aufweisen:

- einzigartige Knoten-ID (48 Bit), wie nach EN 14908-1 definiert;
- Domänen-ID (0/8/24/48) Bits, wie nach EN 14908-1 definiert, die für alle ISM RF-Knoten und RF-Gateways in einem einzelnen ISM-Netzwerk auf denselben Wert festgelegt wird;
- eine Subnetzkenung (8 Bits) und eine Knotennummer (7 Bits), die innerhalb des Subnetzes einzigartig ist, wie nach EN 14908-1 definiert;
- eine oder mehrere Gruppenkennungen (8 Bits), wie nach EN 14908-1 definiert;
- ISM-Funknetz-Unicast-Adresse (4 Oktetten), wie in Tabelle 1 definiert.

Die Subnetzkenung, Knotennummer und die ISM-Funknetz-Unicast-Adresse sind in der Konfiguration des ISM RF-Knotens und des ISM RF-Gateways wie folgt festzulegen:

- Das vorletzte Oktett der ISM-Funknetz-Unicast-Adresse ist auf die gleiche Bitfolge wie die Subnetzkenung festzulegen;
- die sieben (7) LSB der ISM-Funknetz-Unicast-Adresse sind auf die gleiche Bitfolge wie die Knotennummer festzulegen.

Wenn der ISM RF-Knoten oder das ISM RF-Gateway zu einer oder mehreren nach EN 14908-1 definierten Gruppen gehört, wird die Gruppenkennung wie folgt auf den ISM RF-Knoten festgelegt:

- Das höchstwertige Oktett der ISM-Funknetz-Multicast-Adresse wird auf 0x8 festgelegt, und das letzte Oktett der Adresse wird auf die gleiche Bitfolge wie die Gruppenkennung nach EN 14908-1 festgelegt.

Zusätzlich sind für den RF-Knoten und das RF-Gateway folgende Adressen konfiguriert:

- Alle Subnetzkennungen, die zur Konfiguration von RF-Knoten innerhalb des ISM RF-Netzwerks verwendet werden;
- alle verwendeten Gruppenkennungen konfigurieren RF-Knoten nur innerhalb des ISM RF-Netzwerks.

Der RF-Knoten und das RF-Gateway müssen aus den konfigurierten Subnetzkennungen eine Subnetzliste bilden.

Der RF-Knoten-RF-Gateway muss eine Gruppenliste aus konfigurierten Gruppenkennungen bilden.

6.3 Broadcast Nachrichtenflüsse

6.3.1 Nachrichten von anderen Segmenten des CNP-Netzwerks

Wenn das ISM RF-Gateway den CNP-Broadcast-Frame von der Backhaul-Verbindung empfängt, muss die Adaptationsschicht im ISM RF-Gateway Folgendes ausführen:

- Verwendung des RF-DSAP-DATA_TX.request-Primitivs zur Übertragung des Broadcast-Frames im ISM-Funknetz unter Verwendung der folgenden Einstellungen für Broadcasting und primitive Datentypen:
 - PDUID: wie in Tabelle 3 definiert;
 - Quellendpunkt: wie in 7.3 definiert;
 - Zieladresse: wie in Tabelle 3 definiert: Broadcast wie in Tabelle 1 definiert;
 - Quellendpunkt: wie in 7.3 definiert;
 - wenn das vorrangige Bit in LPDU/MPDU nach EN 14908-1 auf 0 festgelegt ist, dann ist festzulegen:
 - QoS: 0x00 andernfalls;
 - QoS: 0x01;
 - TX-Optionen: wie in Tabelle 3 definiert;
 - Pufferungsverzögerung: wie in Tabelle 3 definiert;
 - APDU-Länge: Länge des NPDU;
 - APDU: NPDU;
- die eigene ISM-Funknetz-Unicast-Adresse ist als Quell-ID zu verwenden;
- Prozedur endet;

ANMERKUNG Wenn es mehrere RF-Gateways in einem einzigen ISM-Funknetz gibt, arbeitet jedes RF-Gateway unabhängig.

Wenn der ISM RF-Knoten einen Broadcast-Frame empfängt, muss der ISM RF-Knoten Folgendes ausführen:

- das RF-DSAP-DATA_TX.request-Primitiv verwenden, um den empfangenen Broadcast-Frame an die oberen Schichten zu übermitteln;
- Prozedur endet.

6.3.2 Nachrichten von CNP-Anwendungsschichten

Wenn der ISM RF-Knoten den CNP-Broadcast-Frame von seiner CNP-Anwendungsschicht empfängt, muss die Adaptationsschicht im ISM RF-Knoten Folgendes ausführen:

- Verwendung des RF-DSAP-DATA_TX.request-Primitivs zur Übertragung des Broadcast-Frames im ISM-Funknetz unter Verwendung der folgenden Einstellung für Broadcasting und primitive Datentypen:
 - PDUID: wie in Tabelle 3 definiert;
 - Quellendpunkt: wie in 7.3 definiert;
 - Zieladresse: wie in Tabelle 3 definiert: Broadcast wie in Tabelle 1 definiert;
 - Quellendpunkt: wie in 7.3 definiert;
 - wenn das vorrangige Bit in LPDU/MPDU nach EN 14908-1 auf 0 festgelegt ist, dann ist festzulegen:
 - QoS: 0x00, andernfalls:
 - 0x01;
 - TX-Optionen: wie in Tabelle 3 definiert;
 - Pufferungsverzögerung: wie in Tabelle 3 definiert;
 - APDU-Länge: Länge des NPDU;
 - APDU: NPDU;
- die eigene ISM-Funknetz-Unicast-Adresse ist als Quell-ID zu verwenden;
- Prozedur endet.

Wenn das ISM RF-Gateway einen Broadcast-Frame empfängt, muss das ISM RF-Gateway Folgendes ausführen:

- das RF-DSAP-DATA_TX.request-Primitiv verwenden, um den empfangenen Broadcast-Frame an die oberen Schichten zu übermitteln;
- Übertragung des empfangenen Frames zur Backhaul-Verbindung;
- Prozedur endet.

Wenn der ISM RF-Knoten einen Broadcast-Frame empfängt, muss der ISM RF-Knoten Folgendes ausführen:

- das RF-DSAP-DATA_TX.request-Primitiv verwenden, um den empfangenen Broadcast-Frame an die oberen Schichten zu übermitteln;
- Prozedur endet.

6.4 Unicast Nachrichtenflüsse

6.4.1 Nachrichten vom CNP-Netzwerk

Wenn das ISM RF-Gateway den CNP-Unicast-Frame von der Backhaul-Verbindung empfängt, muss die Adaptationsschicht im ISM RF-Gateway Folgendes ausführen:

- Verwendung des RF-DSAP-DATA_TX.request-Primitivs zur Übertragung des Unicast-Frames im ISM-Funknetz unter Verwendung von Unicasting, indem primitive Datentypen wie folgt festgelegt werden:
 - PDUID: wie in Tabelle 1 definiert;
 - Quellendpunkt: wie in 7.3 definiert;
 - Zieladresse: Unicast-Adresse, wie in Tabelle 1 definiert, und basierend auf der in 6.1 definierten Adresszuordnung;
 - Quellendpunkt: wie in 7.3 definiert;
 - wenn das vorrangige Bit in LPDU/MPDU nach EN 14908-1 auf 0 festgelegt ist, dann ist festzulegen:
 - QoS: 0x00 andernfalls;
 - QoS: 0x01;
 - TX-Optionen: wie in Tabelle 3 definiert;
 - Pufferungsverzögerung: wie in Tabelle 3 definiert;
 - APDU-Länge: Länge des NPDU;
 - APDU: NPDU;
- die eigene ISM-Funknetz-Unicast-Adresse ist als Quell-ID zu verwenden;
- Prozedur endet.

Wenn der ISM RF-Knoten einen Unicast-Frame mit eigener Zieladresse empfängt, muss der ISM RF-Knoten Folgendes ausführen:

- das RF-DSAP-DATA_TX.request-Primitiv verwenden, um den empfangenen Unicast-Frame an die oberen Schichten zu übermitteln;
- Prozedur endet.

6.4.2 Nachrichten vom RF-Knoten

Wenn der ISM RF-Knoten den CNP-Unicast-Frame von seiner CNP-Anwendungsschicht empfängt, muss die Adaptationsschicht im ISM RF-Knoten Folgendes ausführen:

- Verwendung des RF-DSAP-DATA_TX.request-Primitivs zur Übertragung des Unicast-Frames im ISM-Funknetz unter Verwendung von Unicasting, indem primitive Daten wie folgt festgelegt werden:
 - PDUID: wie in Tabelle 3 definiert;
 - Quellendpunkt: wie in 7.3 definiert;
 - wenn die Zieladresse des Subnetzes in der Subnetzliste enthalten ist, ist festzulegen:
 - Zieladresse: Unicast-Adresse, wie in Tabelle 1 definiert, und basierend auf der in 6.1 definierten Adresszuordnung, andernfalls:
 - Zieladresse: wie in Tabelle 3 definiert: AnySink-Adresse wie in Tabelle 1 definiert;
 - Quellendpunkt: wie in 7.3 definiert;
 - wenn das vorrangige Bit in LPDU/MPDU nach EN 14908-1 auf 0 festgelegt ist, dann ist festzulegen:
 - QoS: 0x00 andernfalls:
 - 0x01;
 - TX-Optionen: wie in Tabelle 3 definiert;
 - Pufferungsverzögerung: wie in Tabelle 3 definiert;
 - APDU-Länge: Länge des NPDU;
 - APDU: NPDU.
- die eigene ISM-Funknetz-Unicast-Adresse ist als Quell-ID zu verwenden;
- Prozedur endet.

Wenn das ISM RF-Gateway einen Unicast-Frame empfängt, muss das ISM RF-Gateway Folgendes ausführen:

- das RF-DSAP-DATA_TX.request-Primitiv verwenden, um den empfangenen Frame an die oberen Schichten zu übermitteln;
- Übertragung des empfangenen Frames zur Backhaul-Verbindung;
- Prozedur endet.

Wenn der ISM RF-Knoten einen Unicast-Frame mit eigener Zieladresse empfängt, muss der ISM RF-Knoten Folgendes ausführen:

- das RF-DSAP-DATA_TX.request-Primitiv verwenden, um den empfangenen Unicast-Frame an die oberen Schichten zu übermitteln;
- Prozedur endet.

6.5 Multicast

6.5.1 Nachrichten von CNP-Netzwerken

Wenn das ISM RF-Gateway den CNP-Multicast-Frame von der Backhaul-Verbindung empfängt, muss die Adaptationsschicht im ISM RF-Gateway Folgendes ausführen:

- Verwendung des RF-DSAP-DATA_TX.request-Primitivs zur Übertragung des Multicast-Frames im ISM-Funknetz unter Verwendung von Multicasting, indem primitive Daten wie folgt festgelegt werden:
 - PDUID: wie in Tabelle 3 definiert;
 - Quellendpunkt: wie in 7.3 definiert;
 - Zieladresse: Multicast-Adresse, wie in Tabelle 1 definiert, und basierend auf der in 6.1 definierten Adresszuordnung;
 - Quellendpunkt: wie in 7.3 definiert;
 - wenn das vorrangige Bit in LPDU/MPDU nach EN 14908-1 auf 0 festgelegt ist, dann ist festzulegen:
 - QoS: 0x00 andernfalls;
 - QoS: 0x01;
 - TX-Optionen: wie in Tabelle 3 definiert;
 - Pufferungsverzögerung: wie in Tabelle 3 definiert;
 - APDU-Länge: Länge des NPDU;
 - APDU: NPDU.
- die eigene ISM-Funknetz-Unicast-Adresse ist als Quell-ID zu verwenden;
- Prozedur endet.

Wenn der ISM RF-Knoten einen Multicast-Frame mit eigener Multicast-Adresse empfängt, muss der ISM RF-Knoten Folgendes ausführen:

- das RF-DSAP-DATA_TX.request-Primitiv verwenden, um den empfangenen Multicast-Frame an die oberen Schichten zu übermitteln;
- Prozedur endet.

6.5.2 Nachrichten vom RF-Knoten

Wenn der ISM RF-Knoten den CNP-Multicast-Frame von seiner CNP-Anwendungsschicht empfängt, muss die Adaptationsschicht im ISM RF-Knoten Folgendes ausführen:

- Verwendung des RF-DSAP-DATA_TX.request-Primitivs zur Übertragung des Multicast-Frames im ISM-Funknetz unter Verwendung von Multicasting, indem primitive Daten wie folgt festgelegt werden:
 - PDUID: wie in Tabelle 3 definiert;
 - Quellendpunkt: wie in 7.3 definiert;

- Zieladresse: Multicast-Adresse, wie in Tabelle 1 definiert, und basierend auf der in 6.1 definierten Adresszuordnung;
 - Quellendpunkt: wie in 7.3 definiert;
 - wenn das vorrangige Bit in LPDU/MPDU nach EN 14908-1 auf 0 festgelegt ist, dann ist festzulegen:
 - QoS: 0x00 andernfalls:
 - 0x01;
 - TX-Optionen: wie in Tabelle 3 definiert;
 - Pufferungsverzögerung: wie in Tabelle 3 definiert;
 - APDU-Länge: Länge des NPDU;
 - APDU: NPDU;
 - die eigene ISM-Funknetz-Unicast-Adresse ist als Quell-ID zu verwenden.
- Wenn die Multicast-Zieladresse nicht in der Gruppenliste enthalten ist:
 - Verwendung des RF-DSAP-DATA_TX.request-Primitivs zur Übertragung des Multicast-Frames im ISM-Funknetz unter Verwendung von Unicast, indem primitive Daten wie folgt festgelegt werden:
 - PDUID: wie in Tabelle 3 definiert;
 - Quellendpunkt: wie in 7.3 definiert;
 - Zieladresse: wie in Tabelle 3 definiert: AnySink-Adresse wie in Tabelle 1 definiert;
 - Quellendpunkt: wie in 7.3 definiert;
 - wenn das vorrangige Bit in LPDU/MPDU nach EN 14908-1 auf 0 festgelegt ist, dann ist festzulegen:
 - QoS: 0x00 andernfalls:
 - QoS: 0x01;
 - TX-Optionen: wie in Tabelle 3 definiert;
 - Pufferungsverzögerung: wie in Tabelle 3 definiert;
 - APDU-Länge: Länge des NPDU;
 - APDU: NPDU;
 - die eigene ISM-Funknetz-Unicast-Adresse ist als Quell-ID zu verwenden;
 - Prozedur endet.