

DIN EN 13757-3



ICS 33.200; 35.100.70; 35.240.99; 91.140.50

Einsprüche bis 2023-09-14
Vorgesehen als Ersatz für
DIN EN 13757-3:2018-06

Entwurf

**Kommunikationssysteme für Zähler –
Teil 3: Anwendungsprotokolle;
Deutsche und Englische Fassung prEN 13757-3:2023**

Communication systems for meters –
Part 3: Application protocols;
German and English version prEN 13757-3:2023

Systèmes de communication pour compteurs –
Partie 3: Protocoles d'application;
Version allemande et anglaise prEN 13757-3:2023

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2023-07-14 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 Raumlufttechnik sowie deren Sicherheit (NHRs), 10772 Berlin oder Am DIN-Platz, Burggrafenstr. 6, 10787 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 243 Seiten

DIN-Normenausschuss Heiz- und Raumlufttechnik sowie deren Sicherheit (NHRs)
DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (prEN 13757-3:2023) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 294 „Kommunikationssysteme für Zähler“ erarbeitet, dessen Sekretariat von DIN (Deutschland) gehalten wird.

Das zuständige nationale Normungsgremium ist der Arbeitsausschuss NA 041-03-66 AA „Kommunikationssysteme für Zähler (SpA CEN/TC 294)“ 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.

Änderungen

Gegenüber DIN EN 13757-3:2018-06 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Unterstützung von Sensorgeräten und Warnmeldern in neuem Abschnitt 6.5 und Tabelle 13;
- b) Ergänzung einer neuen Tabelle 14 — Bitfelddefinition der „Installationsbedingungen“;
- c) Kennzeichnung ungenutzter VIF/VIFE in Tabelle 10 und Tabelle 12 als veraltet;
- d) Erweiterung der Kodierung der Nachrichten Anwendung in Tabelle 26;
- e) Ergänzung alternativer nicht metrischer Einheiten in Anhang C;
- f) Überarbeitung des Protokolls für die Synchronisierung der Uhren in Abschnitt E.3;
- g) redaktionelle Überarbeitung des Dokuments.

<i>Titel de:</i>	Kommunikationssysteme für Zähler — Teil 3: Anwendungsprotokolle
<i>Titel en:</i>	Communication systems for meters — Part 3: Application protocols
<i>Titel fr:</i>	Systèmes de communication pour compteurs — Partie 3: Protocoles d'application

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	5
Einleitung	6
1 Anwendungsbereich	8
2 Normative Verweisungen	8
3 Begriffe	8
4 Abkürzungen und Symbole	9
4.1 Abkürzungen	9
4.2 Symbole	10
5 Auswahl eines Anwendungsprotokolls	11
6 M-Bus-Protokoll	11
6.1 Allgemeines	11
6.2 M-Bus-Datensatz	11
6.3 Dateninformationsblock (DIB)	12
6.3.1 Allgemeines	12
6.3.2 Dateninformationsfeld (DIF)	12
6.3.3 Datenfeld	12
6.3.4 Funktionsfeld	14
6.3.5 Speichernummer	14
6.3.6 Erweiterungsbit (E)	15
6.3.7 Dateninformationsfeld-Erweiterung (DIFE)	15
6.3.8 Tarifinformation	15
6.3.9 Information zu Untereinheiten	16
6.4 Wertinformationsblock (VIB)	16
6.4.1 Allgemeines	16
6.4.2 Primäre VIFs (Haupttabelle)	17
6.4.3 VIF-Codes für besondere Zwecke	18
6.4.4 Tabellen für die VIFE-Code-Erweiterung	19
6.4.5 Alternative Tabelle für die VIFE-Code-Erweiterung (für primäres VIF im Anschluss an VI = FBh)	25
6.4.6 Tabelle kombinierbarer (orthogonaler) VIFE-Code-Erweiterungen	26
6.4.7 Verallgemeinerte Objektschicht	30
6.4.8 Datensatz-Fehler	30
6.5 Sensorspezifische Informationen	32
6.5.1 Allgemeines	32
6.5.2 Untergerätetyp für Sensoren	32
6.5.3 Statusbits spezifischer Sensoren	34
6.5.4 Typ oder Klasse der Zulassung	37
6.6 Herstellerspezifischer unstrukturierter Datenblock	37
7 Anwendungsrücksetzung und Anwendungsauswahl	38
7.1 Anwendungsrücksetzung	38
7.2 Anwendungsauswahl mit Subcode	38
7.3 Überblick über CI-Felder für die Anwendungsrücksetzung und Anwendungsauswahl	40
7.4 Regeln für die Anwendungsauswahl	41
7.4.1 Rücksetzung der aktuellen Slave-Antwort	41

7.4.2	Fehlerhafte Anwendungsauswahl.....	41
7.5	Regeln für die Blockauswahl.....	42
7.6	Ausgewählter Anwendungsblock im M-Bus-Anwendungsprotokoll.....	42
8	Synchronisierung der Uhren.....	42
9	Melden eines Alarmstatus (Slave an Master).....	43
10	Bericht eines Anwendungsfehlers	43
10.1	Allgemeines	43
10.2	Statusfeld.....	43
10.3	Allgemeine Fehler der Anwendungsschicht.....	43
11	Setzen der Baudrate für die M-Bus-Verbindungsschicht nach EN 13757-2.....	44
12	Aktion Synchronisieren	45
13	Herstellerspezifische Protokolle.....	45
14	Andere Anwendungsprotokolle.....	45
15	Image-Übertragung	45
Anhang A (normativ) Kodierung von Datensätzen.....		46
Anhang B (normativ) Interpretation der Hexadezimalcodes A _h bis F _h in BCD-Datenfeldern.....		54
B.1	Allgemeine Beschreibung Normzustand	54
B.1.1	Allgemeines	54
B.1.2	Zweck.....	54
B.2	Definition.....	54
B.2.1	Bedeutungen Hexadezimalcode.....	54
B.2.2	LCD-Dekodiertabelle.....	54
Anhang C (normativ) VIF-Kodierung für Sondereinheiten		55
C.1	Nicht metrische Einheiten	55
C.2	Klartexteinheiten	56
C.3	Fernaktivierung/-deaktivierung des Ventils/Unterbrechers	56
Anhang D (informativ) Alarmprotokoll		58
D.1	M-Bus nach EN 13757-2	58
D.2	Wireless-M-Bus nach EN 13757-4	58
Anhang E (informativ) Besondere Sequenzen für Wireless-M-Bus-Geräte		59
E.1	VIF/VIFE/VIFE = FD _h 97 _h 1D _h (Fehler-Flag)	59
E.2	VIF/VIFE/VIFE = FD _h 9F _h 1D _h zur Übergabe der Fernsteuerung auf einem Knoten.....	61
E.3	Synchronisierung der Uhren.....	62
Anhang F (normativ) Übertragung von Profilen.....		64
F.1	Das Standard-Lastprofil	64
F.2	Das M-Bus-Kompaktprofil.....	65
F.2.1	Allgemeines	65
F.2.2	Basiswert und Basisparameter	65
F.2.3	Basiszeit.....	65
F.2.4	Struktur des Kompaktprofils	65
F.2.5	Arten von Kompaktprofilen	67
F.2.6	Kompaktprofil mit Registernummern (VIFE = 1E _h , orthogonal)	67
F.2.7	Kompaktprofil (VIFE = 1F _h , orthogonal)	68
F.2.8	Umgekehrtes Kompaktprofil (VIFE = 13 _h , orthogonal)	69
Anhang G (normativ) Kompakter M-Bus-Datenrahmen		70
G.1	Allgemeines	70
G.2	CI-Felder des vollständigen und des kompakten M-Bus-Datenrahmens.....	70
G.2.1	Allgemeines	70

G.2.2	Vollständiger M-Bus-Datenrahmen	71	
G.2.3	Kompakter M-Bus-Datenrahmen	71	
G.2.4	M-Bus-Format-Datenrahmen	72	
G.3	Berechnung der Full-Frame-CRC	72	
G.4	Berechnung der Formatsignatur	73	
G.5	Beispiele für Datenrahmen (Frames)	73	
G.5.1	Allgemeines	73	
G.5.2	Beispiel ohne Data-Header	73	
G.5.3	Beispiel mit kurzem Data-Header, ohne Verschlüsselung	74	
G.5.4	Beispiel mit kurzem Data-Header, Verschlüsselungsmodus 5	74	
Anhang H (normativ) Übersetzung von M-Bus-Datensatzdeskriptoren in OBIS-			
	Datensatzdeskriptoren.....	76	
H.1	Allgemeines	76	
H.2	Übersetzung vordefinierter Datensatztypen	76	
H.3	Online-Ergänzung eines Eintrags in die Umwandlungstabelle zur Übersetzung von M-Bus nach OBIS.....	94	
Anhang I (normativ) Image-Übertragung.....			95
I.1	Image-Übertragungsphasen	95	
I.1.1	Allgemeines	95	
I.1.2	Übertragungsvorbereitung.....	96	
I.1.3	Übertragungssynchronisierung	96	
I.1.4	Image-Übertragung.....	96	
I.1.5	Image-Validierung.....	97	
I.1.6	Image-Aktivierung	97	
I.2	Befehle für die Image-Übertragung	98	
I.2.1	Allgemeines	98	
I.2.2	Befehls- und Antwortstruktur	98	
I.2.3	Funktionsfeld	99	
I.2.4	Vorbereitungsbefehl.....	100	
I.2.5	Vorbereitungsantwort.....	104	
I.2.6	Synchronisierungsbefehl.....	105	
I.2.7	Übertragungsbefehl.....	106	
I.2.8	Übertragungsantwort	107	
I.2.9	Fertigstellungsbefehl	108	
I.2.10	Fertigstellungsantwort.....	109	
I.2.11	Statusbefehl	110	
I.2.12	Statusantwort.....	110	
I.2.13	Validierungsbefehl.....	112	
I.2.14	Validierungsantwort	112	
I.2.15	Aktivierungsbefehl.....	113	
I.2.16	Aktivierungsantwort.....	114	
I.2.17	Endbefehl.....	114	
I.2.18	Endantwort	115	
I.2.19	Befehl für aktive Images	115	
I.2.20	Antwort für aktive Images.....	116	
I.3	Überblick Image-Übertragung.....	116	
Literaturhinweise.....			119

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (prEN 13757-3:2023) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 294 „Kommunikationssysteme für Zähler“ erarbeitet, dessen Sekretariat von DIN gehalten wird.

Dieses Dokument ist derzeit zur CEN-Umfrage vorgelegt.

Dieses Dokument wird EN 13757-3:2018 ersetzen.

Dieses Dokument wurde im Rahmen eines Normungsauftrages erarbeitet, den die Europäische Kommission und die Europäische Freihandelsassoziation CEN erteilt haben.

Das vorliegende Dokument fällt unter den Normungsauftrag EU M/441 „Normungsauftrag an CEN, CENELEC und ETSI auf dem Gebiet der Messgeräte mit dem Ziel der Entwicklung einer offenen Architektur für Verbrauchszähler unter Einbeziehung von Interoperabilität ermöglichenden Kommunikationsprotokollen“, da es relevante Definitionen und Verfahren für die Zählerdatenübertragung auf Ebene der Anwendungsschicht bereitstellt. Der M/441-Normungsauftrag fördert die signifikante Entwicklung von Normen im Bereich Smart Metering.

EN 13757-3:2023 enthält gegenüber EN 13757-3:2018 folgende wesentliche technischen Änderungen:

- Unterstützung von Sensorgeräten und Warnmeldern in neuem Abschnitt 6.5 und Tabelle 13;
- Ergänzung einer neuen Tabelle 14 — Bitfelddefinition der „Installationsbedingungen“;
- Kennzeichnung ungenutzter VIF/VIFE in Tabelle 10 und Tabelle 12 als veraltet;
- Erweiterung der Kodierung der Nachrichtenanwendung in Tabelle 26;
- Ergänzung alternativer nicht metrischer Einheiten in Anhang C;
- Überarbeitung des Protokolls für die Synchronisierung der Uhren in Abschnitt E.3.

EN 13757 besteht derzeit aus den folgenden Teilen:

- Kommunikationssysteme für Zähler — Teil 1: Datenaustausch;
- Kommunikationssysteme für Zähler — Teil 2: Drahtgebundene M-Bus-Kommunikation;
- Kommunikationssysteme für Zähler — Teil 3: Anwendungsprotokolle;
- Kommunikationssysteme für Zähler — Teil 4: Drahtlose M-Bus-Kommunikation;
- Kommunikationssysteme für Zähler — Teil 5: Weitervermittlung für den drahtlosen M-Bus;
- Kommunikationssysteme für Zähler — Teil 7: Transport- und Sicherheitsdienste;
- Kommunikationssysteme für Zähler — Teil 8: Anpassungsschicht;
- CEN/TR 17167, Kommunikationssysteme für Zähler — Begleitender Technischer Bericht zu EN 13757-2, -3 und -7, Beispiele und ergänzende Informationen.

Einleitung

Dieses Dokument ist Teil der Normenreihe EN 13757, die Kommunikationssysteme für Zähler behandelt. EN 13757-1 enthält allgemeine Beschreibungen und ein Kommunikationsprotokoll. EN 13757-2 beschreibt eine Bitübertragungs- und eine Verbindungsschicht für einen zweidrahtbasierten Zählerbus (M-Bus). EN 13757-4 beschreibt die (häufig als Funk-M-Bus oder wM-Bus bezeichnete) Funkkommunikation. EN 13757-5 beschreibt das für die Wiederholung, Weitervermittlung und das Routing für die in EN 13757-4 beschriebenen Modi zu nutzende Funknetz. EN 13757-6 beschreibt einen für Kurzstrecken zu verwendenden lokal begrenzten Zweidraht-Bus (Lo-Bus). EN 13757-2 beschreibt Transportmechanismen und Sicherheitsverfahren für Daten. Der Technische Bericht CEN/TR 17167 enthält informative Anhänge von EN 13757-2, EN 13757-3 und EN 13757-7.

Diese oberen M-Bus-Protokollschichten können mit verschiedenen Bitübertragungsschichten und mit Verbindungsschichten sowie Netzwerkschichten verwendet werden, die die Übertragung von binären transparenten Nachrichten von variabler Länge unterstützen. Häufig werden die Bitübertragungsschichten und die Verbindungsschichten von EN 13757-2 (Zweidraht) und EN 13757-4 (drahtlos) sowie EN 13757-5 (drahtlos mit Routingfunktion) oder die in EN 13757-1 beschriebenen Alternativen verwendet. Diese oberen M-Bus-Protokollschichten wurden für einen minimalen Batterieverbrauch der Zähler optimiert, um längere Batterielebensdauer der Zähler sicherzustellen, insbesondere im Fall einer drahtlosen Kommunikation. Zweitens wurden sie für eine minimale Nachrichtenlänge optimiert, um die Belegung des drahtlosen Kanals und somit die Kollisionsrate zu minimieren. Drittens wurden diese so optimiert, dass an den Zählerprozessor bezüglich der RAM-Größe, Codelänge und Rechenleistung nur minimale Anforderungen gestellt werden.

Ein Überblick über Kommunikationssysteme für Zähler wird in EN 13757-1 gegeben, die auch weitere Definitionen enthält.

Dieses Dokument konzentriert sich auf die Zählerkommunikation. Der Zähler kommuniziert mit einem (oder manchmal mehreren) ortsfesten oder mobilen Kommunikationspartnern, die wiederum Teil eines privaten oder öffentlichen Netzes sein können. Diese weiteren Kommunikationssysteme können dieselben oder andere Anwendungsschichtprotokolle, Sicherheits-, Datenschutz-, Authentifizierungs- und Managementverfahren verwenden.

Um gemeinsame Kommunikationssysteme für CEN-Zähler (z. B. Gas, Wasser, Wärmeenergie- und Heizkostenverteiler) und für Elektrizitätszähler zu vereinfachen, wird in dieser Norm gelegentlich auch auf Elektrizitätszähler Bezug genommen. All diese Referenzen dienen ausschließlich Informationszwecken und stellen keine normativen Anforderungen dar. Die Festlegung der Kommunikationsnormen für Elektrizitätszähler (möglicherweise durch Verweisung auf CEN-Normen) liegt weiterhin einzig im Verantwortungsbereich von CENELEC.

ANMERKUNG 1 CEN/TR 17167:2023¹, Anhang C, legt fest, wie Teile dieser Norm und der Normen EN 13757-2 und EN 13757-4 zur Implementierung von Funktionalitäten intelligenter Zähler verwendet werden können. Ähnliche Funktionalitäten könnten auch mithilfe anderer Bitübertragungsschichten und Verbindungsschichten implementiert werden.

ANMERKUNG 2 Für weitere Informationen zu Installationsverfahren und deren Integration in Zählerverwaltungssysteme siehe CEN/TR 17167:2023¹, Anhang D.

Das Europäische Komitee für Normung (CEN) weist darauf hin, dass die Befolgung dieses Dokuments die Verwendung eines Patents bezüglich der Image-Übertragung in Anhang I beinhalten und für folgende(n) Abschnitt(e) relevant sein darf: Abschnitt 15.

¹ Unter Erarbeitung.

CEN übernimmt keine Verantwortung für den Nachweis, die Gültigkeit oder den Anwendungsbereich des Patentrechts. Der Inhaber dieses Patentrechts hat CEN versichert, dass er gewillt ist, Lizenzen entweder kostenlos oder unter angemessenen und nicht-diskriminierenden Bedingungen mit Bewerbern auf der ganzen Welt auszuhandeln. Die Erklärung des Inhabers dieses Patentrechts ist bei CEN registriert. Informationen sind erhältlich bei:

ITRON, INC

Shig Furukawa, Associate General Counsel IP, Legal Department

2111 N. Molter Road

Liberty Lake, Washington 99019

USA

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können, die von den oben genannten Patentrechten abweichen. Das CEN ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle solcher Patentrechte zu identifizieren.

CEN und CENELEC pflegen Online-Listen mit Patenten, die für ihre Normen relevant sind. Anwender werden dazu ermutigt, die Listen für die aktuellsten Informationen bezüglich der Patente zu konsultieren (<ftp://ftp.cencenelec.eu/EN/IPR/Patents/IPRdeclaration.pdf>).

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument legt Anwendungsprotokolle für Kommunikationssysteme für Zähler fest.

Dieses Dokument legt Anwendungsprotokolle, insbesondere das M-Bus-Anwendungsprotokoll fest.

Dieses Dokument soll mit den in EN 13757-2, EN 13757-4, EN 13757-5, EN 13757-6 und EN 13757-7 festgelegten Spezifikationen der unteren Schicht verwendet werden.

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 13757-2, *Kommunikationssysteme für Zähler — Teil 2: Drahtgebundene M-Bus-Kommunikation*

EN 13757-6, *Kommunikationssysteme für Zähler — Teil 6: Lokales Bussystem*

EN 13757-7:2023, *Kommunikationssysteme für Zähler — Teil 7: Transport- und Sicherheitsdienste*¹

ISO/IEC 8859-1, *Information technology — 8-bit single-byte coded graphic character sets — Part 1: Latin alphabet No. 1*

ISO/IEC/IEEE 60559:2011, *Information technology — Microprocessor Systems — Floating-Point arithmetic*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten 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 <https://www.electropedia.org/>

3.1

Byte

Oktett von Bits

3.2

Datagramm

Dateneinheit, die von einer Quelle an ein Ziel übertragen wird

Anmerkung 1 zum Begriff: In älteren Ausgaben von EN 13757-3 wurde das Datagramm als Telegramm bezeichnet.

3.3

Fragment

Datagramm einer fragmentierten Nachricht

¹ Unter Erarbeitung.

3.4

letzte DIFE

zusätzliche letzte DIFE mit dem Wert 00h, die eine Speichernummer als Registernummer markiert

3.5

Hex-ASCII

als ASCII-Zeichen verschlüsselte Zahlen mit Basis 16 („0“ bis „9“, „A“ bis „F“)

[QUELLE: ANSI X9 TR-31:2010]

3.6

Nachricht

funktionale Gruppe von Daten, die von der Quelle an das Ziel übertragen werden

Anmerkung 1 zum Begriff: Eine Nachricht darf aus einem oder mehreren Datagrammen bestehen.

3.7

Registernummer

Nummer eines vordefinierten historischen Werteregisters (wie Verbrauchswert), das einem Wert der OBIS-Wertegruppe F entspricht

3.8

Teilschicht

Untergliederung einer Schicht

[QUELLE: ISO/IEC 7498-1]

4 Abkürzungen und Symbole

4.1 Abkürzungen

ACK	Quittierung	(en: Acknowledge)
AES	Advanced Encryption Standard	
AFL	Authentifizierungs- und Fragmentierungs- Teilschicht	(en: Authentication and Fragmentation Sublayer)
APL	Anwendungsschicht	(en: Application Layer)
ASCII	American Standard Code for Information Interchange	
BCD	Binär kodierte Dezimalzahlen	(en: Binary Coded Decimal numbers)
CI	Steuerinformationsfeld	(en: Control Information field)
CMD	Befehl	(en: Command)
FCB	Telegrammfolgebit (siehe EN 13757-2)	(en: Frame count bit (see EN 13757-2))
FCV	gültiges Telegrammfolgebit (siehe EN 13757-2)	(en: Frame count valid bit (see EN 13757-2))
DIB	Dateninformationsblock	(en: Data Information Block)

DIF	Dateninformationsfeld	(en: Data Information Field)
DIFE	Dateninformationsfeld-Erweiterungen	(en: Data Information Field Extensions)
DLMS	Device Language Message Specification	(en: Device Language Message Specification)
DRH	Datensatzkopf	(en: Data Record Header)
E	Erweiterungsbit	(en: Extension bit)
LSB	Niedrigstwertiges Byte	(en: Least Significant Byte)
LSBit	Niedrigstwertiges Bit	(en: Least Significant Bit)
MDH	Hersteller-Datenkopf	(en: Manufacturer Data Header)
MSB	Höchstwertiges Byte	(en: Most Significant Byte)
MSBit	Höchstwertiges Bit	(en: Most Significant Bit)
OBIS	Object Identification System (EN 62056-6-1)	
REQ-UD	Nutzerdaten anfordern (Klasse 1 oder 2), (EN 13757-4)	(en: Request User Data (class 1 or 2), (EN 13757-4))
RSP-UD	Mit Nutzerdaten antworten (EN 13757-4)	(en: Respond User Data (EN 13757-4))
RSSI	Anzeiger für die Stärke des empfangenen Signals	(en: Received Signal Strength Indicator)
SND-NKE	Verbindungsrücksetzung senden (EN 13757-4)	(en: Send Link Reset (EN 13757-4))
SND-UD	Nutzerdaten senden (EN 13757-4)	(en: Send User Data (EN 13757-4))
SND-UD2	Nutzerdaten 2 senden (EN 13757-4)	(en: Send User Data 2 (EN 13757-4))
TPL	Transportschicht	(en: Transport Layer)
VIB	Wertinformationsblock	(en: Value Information Block)
VIF	Wertinformationsfeld	(en: Value Information Field)
VIFE	Wertinformationsfeld-Erweiterung	(en: Value Information Field Extensions)

4.2 Symbole

Hexadezimalzahlen sind durch ein nachgestelltes „h“ gekennzeichnet.

Binärzahlen sind durch ein nachgestelltes „b“ gekennzeichnet.

Dezimalzahlen besitzen kein Suffix.

5 Auswahl eines Anwendungsprotokolls

Dieses Dokument unterstützt mehrere Anwendungsprotokolle. Ein spezifisches Protokoll muss nach dem in EN 13757-7:2023¹, 4.2, beschriebenen CI-Feld ausgewählt werden. Neben dem M-Bus-Protokoll gibt es spezifische Protokolle, die in den folgenden Abschnitten beschrieben werden. Auf weitere Anwendungsprotokolle, die eine Nutzung von OBIS-Wertdeskriptoren auf Grundlage von DLMS/COSEM- oder M-Bus anwenden wird in EN 13757-7:2023¹, Tabelle 2, verwiesen. Anhang H definiert die Übersetzung von M-Bus-Wertdeskriptoren in OBIS-Datensatzdeskriptoren.

Die Unterstützung für verschiedene vom CI-Feld deklarierte Befehle oder Protokolle sind optional im Zähler.

6 M-Bus-Protokoll

6.1 Allgemeines

Ein einzelnes Datagramm hat eine Länge von höchstens 255 Bytes. Die Daten werden zusammen mit Angaben zu ihrer Kodierung, Länge und ihrem Typ in Datensätzen beliebiger Folge übertragen. Nach EN 13757-2 stehen als Raum für die Daten maximal 252 Bytes zur Verfügung. Der tatsächlich nutzbare Raum hängt von den Schichten mit variabler Länge unterhalb der Anwendungsschicht und vom angewendeten Header-Typ sowie dem Verschlüsselungsverfahren ab. Diese Einschränkung ist erforderlich, um Gateways zu anderen Verbindungs- und Anwendungsschichten zu ermöglichen.

Die M-Bus-Anwendungsschicht darf aus zwei Datensegmenten bestehen. Das erste Segment hält die M-Bus-Datensätze (siehe 6.2). Das zweite, optionale Feld enthält herstellerspezifische Daten. (siehe Tabelle 1).

Tabelle 1 — Struktur einer M-Bus-APL mit herstellerspezifischen Daten

Variable Datenblöcke der APL (Datensätze)	MDH (optional)	Herstellerspezifische Befehle (optional)
Variable Anzahl	1 Byte	Variable Anzahl

Ein Hersteller-Datenkopf (MDH) muss vor den herstellerspezifischen Daten eingefügt werden. Der MDH ist eines der Merkmale 0F_h oder 1F_h. Der MDH muss ausgelassen werden, wenn es keine herstellerspezifischen Daten gibt (siehe 6.5).

Unverschlüsselte Daten, die verschlüsselten Daten folgen, müssen an einer Datensatzgrenze beginnen, d. h. das erste Byte der verschlüsselten Daten muss als ein DIF interpretiert werden.

Spezielle Datenstrukturen werden in Anhang F und in Anhang G definiert.

Wenn nichts anderes als Felder mit mehreren Bytes angegeben wird, müssen diese mit dem niedrigstwertigen Byte an erster Stelle übertragen werden (Little Endian).

6.2 M-Bus-Datensatz

Die Struktur eines M-Bus-Datensatzes ist in Tabelle 2 dargestellt. Die Übertragungsreihenfolge des Elements verläuft von links nach rechts.

1 Unter Erarbeitung.

1 Unter Erarbeitung.

Tabelle 2 — Struktur des Datensatzes

DIF	DIFE	VIF	VIFE	Daten
1 Byte	0 bis 10 (je 1 Byte)	1 Byte	0 bis 10 (je 1 Byte)	0 bis N Byte
Dateninformationsblock (DIB)		Wertinformationsblock (VIB)		
Datensatzkopf (DRH)				

Jeder Datensatz besteht aus einem Datensatzkopf (DRH) und dem Wert (Daten). Der DRH besteht aus einem Dateninformationsblock (DIB) und einem Wertinformationsblock (VIB). Der DIB spezifiziert die Länge, den Typ und die Kodierung der Daten. Der VIB spezifiziert die Einheit für die Daten und den zu verwendenden Multiplikator.

ANMERKUNG Eine Anwendungsnachricht kann nur einen einzelnen Datensatz enthalten, aber auch eine beliebige Anzahl derartiger Datensätze in beliebiger Reihenfolge, die jeweils ein Datenelement enthalten und beschreiben. Für Beispiele solcher Mehrfachdatensatznachrichten siehe CEN/TR 17167:2023¹, Anhang A, oder für weitere Informationen zum M-Bus siehe CEN/TR 17167:2023¹, Anhang C.

6.3 Dateninformationsblock (DIB)

6.3.1 Allgemeines

Der DIB enthält mindestens ein Byte des Dateninformationsfeldes (DIF) und kann um maximal zehn Dateninformationsfeld-Erweiterungen (DIFE) erweitert werden.

6.3.2 Dateninformationsfeld (DIF)

Die Kodierung des DIF wird in Tabelle 3 angezeigt.

Tabelle 3 — Dateninformationsfeld (DIF)

Bit 7	6	5	4	3	2	1	0
Erweiterungs- bit (E)	LSBit der Speicher- nummer	Funktionsfeld		Datenfeld: Länge und Kodierung der Daten			

6.3.3 Datenfeld

Das Datenfeld zeigt an, wie die Länge und die Kodierung der Daten interpretiert werden müssen. Tabelle 4 zeigt die erlaubten Codes für das Datenfeld an.

¹ Unter Erarbeitung.

Tabelle 4 — Kodierung des Datenfelds

Code	Länge Größe in Bits	Datentyp
0000 _b	0	Keine Daten
0001 _b	8	Integer/Binärzahl mit 8 Bits
0010 _b	16	Integer/Binärzahl mit 16 Bits
0011 _b	24	Integer/Binärzahl mit 24 Bits
0100 _b	32	Integer/Binärzahl mit 32 Bits
0101 _b	32	32 Bit real
0110 _b	48	Integer/Binärzahl mit 48 Bits
0111 _b	64	Integer/Binärzahl mit 64 Bits
1000 _b	0	Auswahl für Ablesung
1001 _b	8	BCD mit 2 Stellen
1010 _b	16	BCD mit 4 Stellen
1011 _b	24	BCD mit 6 Stellen
1100 _b	32	BCD mit 8 Stellen
1101 _b	N	Variable Länge
1110 _b	48	BCD mit 12 Stellen
1111 _b	—	Sonderfunktionen

Eine detaillierte Beschreibung der Datentypen findet sich in Anhang A, „Kodierung von Datensätzen“ (z. B. BCD = Typ A, Real = Typ H). Die standardmäßige Kodierung als Integer/Binärzahl impliziert die Kodierung des Typs B (vorzeichenbehafteter Integer). Die Kodierung darf jedoch durch die Einstellungen in VIF/VIFE des Datensatzes überschrieben werden (z. B. Datum/Zeit).

Variable Länge:

Ein Code 1101_b impliziert Daten mit variabler Länge. Die Länge ist im ersten Byte der Daten nach dem DRH kodiert und wird LVAR genannt. (z. B. LVAR = 02_h zeigt, dass zwei Bytes an Daten folgen.)

Wird LVAR als die variable Länge des Datencontainers eines drahtlosen M-Busses (siehe CEN/TR 17167:2023¹, Anhang F) verwendet, so wird die Anzahl der Bytes im Container gezählt (Tabelle 5).

Tabelle 5 — LVAR-Interpretation

Bereich	Datentyp	Berechnung
00 _h bis BF _h ^a	8-Bit-Textstring nach ISO/IEC 8859-1	LVAR (0 bis 191) Zeichen
C0 _h bis C9 _h	Positive BCD-Zahl	(LVAR–C0 _h)*2 Stellen, 0 bis 18 Stellen
D0 _h bis D9 _h	Negative BCD-Zahl	(LVAR–D0 _h)*2 Stellen, 0 bis 18 Stellen
E0 _h bis EF _h	Binärzahl	(LVAR–E0 _h) Bytes, 0 bis 15 Bytes

¹ Unter Erarbeitung.

Bereich	Datentyp	Berechnung
F0 _h bis F4 _h	Binärzahl	4*(LVAR–ECh) Bytes, 16, 20, 24, 28, 32 Bytes
F5 _h	Binärzahl	48 Bytes
F6 _h	Binärzahl	64 Bytes
Sonstige LVAR-Werte	Reserviert	
^a Wenn ein Datencontainer eines drahtlosen M-Busses verwendet wird, zählt er die Anzahl der Bytes im Container (siehe auch Tabelle 12, Fußnote f).		

Alle auf LVAR folgenden Felder mit mehreren Bytes (nach Tabelle 5) müssen mit dem niedrigstwertigen Byte zuerst übertragen werden.

Ein Code 1111_b impliziert eine Kodierung für Sonderfunktionen, wie in Tabelle 6 festgelegt.

Tabelle 6 — DIF-Kodierung für Sonderfunktionen

DIF	Funktion
0F _h	Beginn der herstellerspezifischen Datenstrukturen bis Ende der Nutzerdaten (siehe 6.5)
1F _h	gleiche Bedeutung wie DIF = 0F _h + weitere Datensätze folgen im nächsten Datagramm (siehe 6.5)
2F _h	leeres Füllbyte (nicht zu interpretieren), folgendes Byte = DIF des nächsten Datensatzes
3F _h bis 6F _h	reserviert
7F _h	globale Ausleseanforderung (alle Speichernummern, Einheiten, Tarife, Funktionsfelder)

6.3.4 Funktionsfeld

Das Funktionsfeld gibt wie folgt den wie in Tabelle 7 festgelegten Wertetyp an.

Tabelle 7 — Funktionsfeld

Code	Beschreibung
00 _b	Momentanwert
01 _b	höchster Wert
10 _b	niedrigster Wert
11 _b	Wert bei Fehlerzustand

6.3.5 Speichernummer

Bit 6 des DIF dient als das LSBit der Speichernummer der betreffenden Daten, und der Slave kann auf diese Weise verschiedene gespeicherte Zählwerte oder historische Werte der Zählraten anzeigen und übertragen. Dieses Bit ist das niedrigstwertige Bit der Speichernummer und erlaubt daher die Kodierung der Speichernummern 0 und 1. Sind höhere Speichernummern als „1“ notwendig, so enthalten folgende (optionale) DIFs die höherwertigen Bits. Die Speichernummer 0 signalisiert einen Istwert.

Jede Speichernummer ist mit einem speziellen Zeitpunkt assoziiert. Jeder Datensatz mit derselben Speichernummer bezieht sich auf den Wert dieses durch die Speichernummer gegebenen (gemeinsamen) Zeitpunkts. Irgendwo in der Nachricht kann ein Datensatz Uhrzeit/Datum aufgenommen werden, um den mit dieser Speichernummer assoziierten Zeitpunkt zu signalisieren. Dieses Datum bzw. Datum/Uhrzeit ist mit einem Datensatz mit VIF = E110110_{n_b} kodiert. Üblicherweise (aber nicht notwendigerweise) deuten höhere Speichernummern auf einen älteren Zeitpunkt hin. Ein sequenzieller Block von Speichernummern kann mit einer Folge abstandsgleicher Zeitpunkte (Profil) assoziiert sein. Beschrieben werden kann ein solcher Block durch seine Startzeit, den zeitlichen Abstand, seine erste Speichernummer und seine Länge. Für ein Beispiel siehe Anhang F.

Einige Zähler erfordern die Zuweisung historischer Daten (wie Verbrauchswerte) zu Registernummern, die von Werten der OBIS-Wertegruppe F dargestellt werden. In diesem Fall wird die Speichernummer verwendet, um die Registernummer anzuzeigen, während der DIB durch eine letzte DIFE mit dem Wert 00h erweitert werden muss, um die Speichernummer als Registernummer zu markieren. Auf diese Art können Registernummern bis zu 125 kodiert werden (siehe Abschnitt H.2).

6.3.6 Erweiterungsbit (E)

Bit 7, das Erweiterungsbit des DIF, zeigt bei Einstellung an, dass zusätzliche Datenbeschreibungen in einem oder mehreren Datenfelderweiterungsbytes (DIFE) folgen.

6.3.7 Dateninformationsfeld-Erweiterung (DIFE)

Es darf bis zu 10 nachfolgende DIFE-Bytes geben. Die Kodierung der DIFE (en: Data Information Field Extension, DIFE) wird in Tabelle 8 angezeigt. Bit 7 (E) eines DIFE-Bytes zeigt an, ob weitere DIFE-Bytes folgen. Bit 6 ist ein Teil der Nummerierung der Untereinheiten. Bit 5 und 4 sind Teil der Nummerierung des Tarifs und Bits 3 bis 0 sind Teil der Speichernummer. Die vollständige Speichernummer/Tarif-/Untereinheitennummer ist aus einer Verkettung der Informationen aus allen DIFEs für einen Parameter aufgebaut.

Tabelle 8 — Kodierung des Datenfelderweiterungsbyte (DIFE)

Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
Wert	Erweiterungsbit (E)	(Gerät) Untereinheit	Tarif		Speichernummer			

Bei der vorgesehenen Höchstzahl von 10 DIFEs gibt es 41 Bits für die Speichernummer, 20 Bits für den Tarif und 10 Bits für die Untereinheit des Zählers. Es ist keine Anwendung denkbar, bei der diese immense Anzahl von Bits vollständig genutzt werden könnte.

Die Verwendung der letzten DIFE wird in 6.3.5 erläutert.

6.3.8 Tarifinformation

Für jede (eindeutige) Werttypbezeichnung, gegeben durch den folgenden VIB zu jedem eindeutigen Zeitpunkt (gegeben durch die Speichernummer) jeder eindeutigen Funktion (gegeben durch das Funktionsfeld), könnten noch verschiedene unterschiedliche Daten existieren, die unter anderen Bedingungen gemessen oder akkumuliert wurden. Bei diesen anderen Bedingungen könnte es sich um die Tageszeit, verschiedene Wertebereiche der Variablen (d. h. separate Speicherung positiver Endwerte und negativer Endwerte) selbst oder anderer Signale oder Variablen oder um verschiedene Mittelungsdauern handeln. Variablen, deren Unterscheidung nicht anders möglich wäre, werden unterschieden, indem ihnen unterschiedliche Werte der Tarifvariablen in ihrem Dateninformationsblock zugewiesen werden.

ANMERKUNG Dies umfasst verschiedene Geldtarife, ist jedoch nicht notwendigerweise auf diese beschränkt. Es obliegt dem Hersteller, für jeden Tarif (außer 0) zu beschreiben, was bei jeder Tarifzahl anders ist. Wie bei den Speichernummern gilt für alle Variablen mit derselben Tarifinformation dieselbe Tarifzuordnungsbedingung.

6.3.9 Information zu Untereinheiten

Ein Gerät (Zähler) darf aus verschiedenen funktionell/logisch unabhängigen Untereinheiten bestehen. Ein solches Gerät darf entweder mehrere verschiedene primäre/sekundäre Adressen oder die Untereinheitsinformationen in den DIFEs verwenden, um unabhängige Untereinheiten anzusprechen. Die Nutzung mehrerer Adressen wird für Sammlungen physikalisch unabhängiger Geräte empfohlen. Für Geräte, die gemeinsame Informationen teilen, aber unterschiedliche logische Entitäten haben, wird es empfohlen, eine einzige Adresse zu verwenden und mithilfe der Untereinheitsinformationen zwischen den verschiedenen Entitäten zu unterscheiden.

6.4 Wertinformationsblock (VIB)

6.4.1 Allgemeines

Einem DIB folgt mit der Ausnahme der Sonderwerte in Tabelle 6 stets ein VIB. Der VIB besteht aus einem Wertinformationsfeldbyte (VIF) und null oder mehr (bis zu zehn) Wertinformationsfeld-Erweiterung (VIFE). VIF/VIFE nutzen denselben Erweiterungsmechanismus, wie für DIF und DIFE spezifiziert (siehe 6.3.6 und 6.3.7). Die Basiskodierung des VIF ist in Tabelle 9 dargestellt.

Tabelle 9 — Kodierung des Wertinformationsfelds (VIF)

Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
Wert	Erweiterungsbit (E)	Einheit und Multiplikator (Wert)						

Je nach VIF gibt es fünf Arten der Kodierung:

- a) Primäres VIF: E000 0000_b bis E111 1010_b

Die Einheit und der Multiplikator werden Tabelle 10 entnommen.

- b) Klartext-VIF: E111 1100_b

Bei VIF = 7C_h/FC_h wird das tatsächliche VIF durch den anschließenden ASCII-String dargestellt, wobei die Länge im ersten Byte angegeben ist.

Abschnitt C.2 zeigt ein Beispiel für ein Klartext-VIF.

- c) Lineare VIF-Erweiterung: FD_h und FB_h

Bei VIF = FD_h und VIF = FB_h (siehe Tabelle 11) ist das tatsächliche VIF durch das nächste Byte gegeben (d. h. das erste VIFE), die Kodierung stammt aus Tabelle 12 bzw. Tabelle 15. Hierdurch werden die verfügbaren VIFs um weitere 256 Codes erweitert.

- d) Beliebiges VIF: 7E_h/FE_h

Dieser VIF-Code kann in Richtung Master an Slave für die Ausleseselektion aller VIFs verwendet werden. Siehe Sonderfunktionen unter 6.3.3.

- e) Herstellerspezifisch: 7F_h/FF_h

Hier weist der Rest dieses Datensatzes einschließlich der VIFEs eine herstellerspezifische Kodierung auf.

6.4.2 Primäre VIFs (Haupttabelle)

Der erste Abschnitt der Haupttabelle enthält ganzzahlige Werte, der zweite typisch gemittelte Werte, der dritte typische Momentanwerte, und der vierte Block enthält Parameter (E: Erweiterungsbit).

Tabelle 10 — Primäre VIF-Codes

Kodierung	Beschreibung	Bereichskodierung	Bereich
E000 0nnn	Energie	10 ⁽ⁿⁿⁿ⁻³⁾ Wh	0,001 Wh bis 10 000 Wh
E000 1nnn	Energie	10 ⁽ⁿⁿⁿ⁾ J	0,001 kJ bis 10 000 kJ
E001 0nnn	Volumen ^a	10 ⁽ⁿⁿⁿ⁻⁶⁾ m ³	0,001 l bis 10 000 l
E001 1nnn	Masse	10 ⁽ⁿⁿⁿ⁻³⁾ kg	0,001 kg bis 10 000 kg
E010 00nn	Laufzeit	nn = 00 _b Sekunden nn = 01 _b Minuten nn = 10 _b Stunden nn = 11 _b Tage	Dauer des Zählers, seitdem er hochgefahren wurde
E010 01nn	Betriebszeit	Kodiert wie Laufzeit	Dauer der Zählererfassung
E010 1nnn	Leistung	10 ⁽ⁿⁿⁿ⁻³⁾ W	0,001 W bis 10 000 W
E011 0nnn	Leistung	10 ⁽ⁿⁿⁿ⁾ J/h	0,001 kJ/h bis 10 000 kJ/h
E011 1nnn	Durchflussmenge	10 ⁽ⁿⁿⁿ⁻⁶⁾ m ³ /h	0,001 l/h bis 10 000 l/h
E100 0nnn	Erweiterung Durchflussmenge	10 ⁽ⁿⁿⁿ⁻⁷⁾ m ³ /min	0,000 1 l/min bis 1 000 l/min
E100 1nnn	Veraltet (zuvor Erweiterung Durchflussmenge)	10 ⁽ⁿⁿⁿ⁻⁹⁾ m ³ /s	0,001 ml/s bis 10 000 ml/s
E101 0nnn	Veraltet (zuvor Massestrom)	10 ⁽ⁿⁿⁿ⁻³⁾ kg/h	0,001 kg/h bis 10 000 kg/h
E101 10nn	Vorlauftemperatur	10 ⁽ⁿⁿ⁻³⁾ °C	0,001 °C bis 1 °C
E101 11nn	Rücklauftemperatur	10 ⁽ⁿⁿ⁻³⁾ °C	0,001 °C bis 1 °C
E110 00nn	Temperaturdifferenz	10 ⁽ⁿⁿ⁻³⁾ K	1 mK bis 1 000 mK
E110 01nn	Außentemperatur	10 ⁽ⁿⁿ⁻³⁾ °C	0,001 °C bis 1 °C
E110 10nn	Druck	10 ⁽ⁿⁿ⁻³⁾ bar	1 mbar bis 1 000 mbar
E110 1100	Datum (tatsächliches oder mit einer Speichernummer/Funktion assoziiertes Datum)	JJJJ-MM-TT ^c	Datenfeld = 0010 _b , Typ G
E110 1101 ^b	Datum und Uhrzeit (tatsächlich oder mit einer Speichernummer/Funktion assoziiert)	JJJJ-MM-TT hh:mm ^c	Datenfeld = 0100 _b , Typ F
E110 1101 ^b	Zeit (tatsächlich oder mit einer Speichernummer/Funktion assoziiert)	hh:mm:ss ^c	Datenfeld = 0011 _b , Typ J
E110 1101 ^b	Datum und Uhrzeit (tatsächlich oder mit einer Speichernummer/Funktion assoziiert)	JJJJ-MM-TT hh:mm:ss ^c	Datenfeld = 0110 _b , Typ I
E110 1101 ^b	Datum und Uhrzeit oder Dauer (tatsächlich oder mit einer Speichernummer/Funktion assoziiert)	JJJJ-MM-TT hh:mm:ss,ppppp ^c oder ssssssssss,ppppp ^c	Datenfeld = 1101 _b , Typ M
E110 1110	Einheiten für HKV (HCA)		Dimensionslos
E110 1111	Reserviert für eine zukünftige dritte Tabelle mit VIF-Erweiterungen		

Kodierung	Beschreibung	Bereichskodierung	Bereich
E111 00nn	Mittelungsdauer	nn-kodiert wie „Ein“-Zeit	
E111 01nn	Aktualitätsdauer	nn-kodiert wie „Ein“-Zeit	
E111 1000	Herstellungsnummer		Siehe CEN/TR 17167:2023 ¹ , A.8.2
E111 1001	(Erweiterte) Identifikation		
E111 1010	Adresse		Für EN 13757-2: Datenfeld 0001 _b (Verbindungsschichtadresse mit 1 Byte Länge, Datentyp C) Für EN 13757-4: Datenfeld 0110 _b (6-Byte-Header-ID) oder 0111 _b (vollständiger 8-Byte-Header)
^a Bei Gas ist dies das temperaturumgerechnete Volumen, es sei denn, eine VIFE signalisiert Volumen bei Messbedingungen oder Volumen bei Referenzbedingungen. ^b Bedeutung abhängig vom Datenfeld. Sonstige Datenfelder sind als ungültig zu behandeln. ^c JJJJ – Jahr MM – Monat TT – Tag hh – Stunde mm – Minute ss – Sekunde pp – Teil einer Sekunde			

6.4.3 VIF-Codes für besondere Zwecke

Tabelle 11 — Besondere VIF-Codes

Kodierung	Beschreibung	Zweck
1111 1011 (FB _h)	Erste Erweiterung der VIF-Codes	Das tatsächliche VIF ist im ersten VIFE angegeben und wird kodiert mithilfe von (Tabelle 15) (128 neue VIF-Codes)
E111 1100 (7C/FC)	VIF im folgenden String (Länge im ersten Byte)	Erlaubt durch den Nutzer definierbare VIF (in unverschlüsseltem ASCII-String), siehe C.2 ^a
1111 1101 (FD _h)	Zweite Erweiterung der VIF-Codes	Das tatsächliche VIF ist im ersten VIFE angegeben und wird kodiert mithilfe von (Tabelle 12) (128 neue VIF-Codes)
1110 1111 (EF _h)	Reserviert für eine dritte Erweiterungstabelle der VIF-Codes	Reserviert für eine zukünftige Tabelle speziell für Elektrizitätszähler
E111 1110 (7E/FE)	Beliebiges VIF	Verwendung für die Ausleseselektion aller VIFs (siehe 6.3.3, 6.4)
E111 1111 (7F/FF)	Herstellerspezifisch	VIFs und Daten dieses Blocks sind herstellerspezifisch
^a Die Kodierung des VIF in einem ASCII-String ist auch in Verbindung mit den Daten in einem ASCII-String (unter Verwendung des Datenfelds in DIF = 1101_b) erlaubt.		

¹ Unter Erarbeitung.

6.4.4 Tabellen für die VIFE-Code-Erweiterung

6.4.4.1 Haupttabelle für die VIFE-Code-Erweiterung (im Anschluss an VIF = FDh als primäres VIF)

Tabelle 12 — Haupttabelle für die VIFE-Code-Erweiterung

Kodierung	Beschreibung	Gruppe
E000 00nn	Guthaben von 10^{nn-3} der nominalen örtlichen gesetzlichen Währungseinheiten	Währungseinheiten
E000 01nn	veraltet (zuvor Soll von 10^{nn-3} der nominalen örtlichen gesetzlichen Währungseinheiten)	
E000 1000	eindeutige Nachrichtenidentifikation (ehemals bezeichnet als „Zugriffsnummer (Übertragungszahl)“) ^{g k}	
E000 1001	Gerätetyp ^k	
E000 1010	Hersteller ^k	
E000 1011	Identifikation des Parametersatzes ^k	verbesserte Identifikation
E000 1100	Modell/Version ^k	
E000 1101	Hardware-Versionsnummer ^k	
E000 1110	Versionsnummer der Messtechnik (Firmware) ^k	
E000 1111	sonstige Software-Versionsnummer ^k	
E001 0000	Standort des Kunden ^k	
E001 0001	Kunde ^k	
E001 0010	veraltet (zuvor Zugangscode-Nutzer ^k)	
E001 0011	veraltet (zuvor Zugangscode-Betreiber ^k)	verbesserte Selektion
E001 0100	veraltet (zuvor Zugangscode-Systembetreiber ^k)	und sonstige Nutzeranforderung
E001 0101	veraltet (zuvor Zugangscode-Entwickler ^k)	
E001 0110	veraltet (zuvor Passwort ^k)	
E001 0111	Fehler-Flags (binär) (gerätetypspezifisch) ^j (siehe auch Abschnitt E.1)	
E001 1000	Fehlermaske ^k	
E001 1001	veraltet (zuvor Sicherheitsschlüssel ^{i 1 k})	
E001 1010	digitaler Ausgang (binär) ^j	
E001 1011	digitaler Eingang (binär) ^j	
E001 1100	Baudrate [baud] ^k	
E001 1101	veraltet (zuvor Ansprechverzögerungszeit [Bit-Zeiten] ^k)	
E001 1110	veraltet (zuvor erneuter Versuch)	
E001 1111	Fernsteuerung (gerätespezifisch, z. B. Gasventil) ^j (siehe Abschnitt C.3)	
E010 0000	erste Speichernummer für zyklische Speicherung ^k	
E010 0001	letzte Speichernummer für zyklische Speicherung ^k	
E010 0010	Größe des Speicherblocks (siehe Abschnitt F.1) ^k	

Kodierung	Beschreibung	Gruppe
E010 0011	Beschreiber für Tarif und Untereinheit ^k (siehe CEN/TR 17167:2023 ¹ , Anhang G)	
E010 01nn	Speicherintervall [Sekunde(n) bis Tag(e)] ^a	Management
E010 1000	Speicherintervall Monat(e) (siehe Abschnitt F.1)	
E010 1001	Speicherintervall Jahr(e)	
E010 1010	betreiberspezifische Daten ^h	
E010 1011	veraltet (zuvor Zeitpunkt Sekunde (0 bis 59) ^k)	
E010 11nn	Zeit seit letztem Auslesen [Sekunde(n) bis Tag(e)] ^{a k}	
E011 0000	veraltet (zuvor Beginn (Datum/Uhrzeit) des Tarifs ^b)	
E011 00nn	veraltet (zuvor Dauer des Tarifs (nn = 01 bis 11: Minuten bis Tage) ^k)	
E011 01nn	veraltet (zuvor Tarifzeitraum [Sekunde(n) bis Tag(e)] ^{a k})	
E011 1000	veraltet (zuvor Tarifzeitraum Monat(e) ^k)	verbesserter Tarif
E011 1001	veraltet (zuvor Tarifzeitraum Jahr(e) ^k)	Management
E011 1010	dimensionslos/kein VIF	
E011 1011	Datencontainer für das Wireless-M-Bus-Protokoll ^f	Siehe CEN/TR 17167:2023 ¹
E011 11nn	Nennintervall der Datenübertragungen [Sekunde(n) bis Tag(e)] ^{a k} (z. B. Funkübertragungen)	Installation und Hochfahren
E100 0000 bis E100 0101	veraltet (zuvor für Volt verwendet)	
E100 0110 bis E100 1100	10 ⁿⁿⁿⁿ⁻⁹ V (E100 nnnn für nnnn = [6 ... 12]) ^m	elektrische Einheiten, Volt
E100 1101 bis E100 1111	veraltet (zuvor für Volt verwendet)	
E101 0000 bis E101 0010	veraltet (zuvor für Ampere verwendet)	
E101 0011 bis E101 1100	10 ⁿⁿⁿⁿ⁻¹² A (E101 nnnn für nnnn = [3 ... 12]) ^m	elektrische Einheiten, Ampere
E101 1101 bis E101 1111	veraltet (zuvor für Ampere verwendet)	
E110 0000	Resetzähler	
E110 0001	Kumulationszähler	
E110 0010	Steuersignal	
E110 0011	Wochentag ^{e,k}	
E110 0100	Wochennummer ^k	
E110 0101	veraltet (zuvor Zeitpunkt des Tageswechsels)	
E110 0110	Zustand der Parameteraktivierung ^k	
E110 0111	besondere Lieferanteninformationen ^k	
E110 10pp	Dauer seit letzter Kumulierung [Stunde(n) bis Jahr(e)] ^{c k}	
E110 11pp	Betriebszeit Batterie [Stunde(n) bis Jahr(e)] ^c	

1 Unter Erarbeitung.

Kodierung	Beschreibung	Gruppe
E111 0000	Datum und Uhrzeit des Batteriewechsels ^b	
E111 0001	Empfangspegel: dBm ^d	
E111 0010	Sommerzeit (Beginn, Ende, Abweichung) Datentyp K	
E111 0011	Verwaltung des Empfangsfensters, Datentyp L	
E111 0100	verbleibende Lebensdauer der Batterie (Tage) ^k	
E111 0101	Anzahl der Male, die der Zähler angehalten wurde ^k	
E111 0110	Datencontainer für herstellerspezifisches Protokoll ^f	siehe CEN/TR 17167:2023 ¹
E111 0111	Datencontainer für obere M-Bus-Schichten (ab einem CI-Feld) ^f	siehe CEN/TR 17167:2023 ¹
E111 1000 bis E111 1100	reserviert	
E111 1101	2. Level der VIFE-Codeerweiterungstabelle (Tabelle 13)	
E111 1110 bis E111 1111	reserviert	
^a nn = 00_b Sekunde(n) 01_b Minute(n) 10_b Stunde(n) 11_b Tag(e) ^b Die Informationen zur Verwendung des Datentyps F (Datum und Uhrzeit) oder Datentyp G (Datum), I (Datum und Uhrzeit), J (Zeit) oder M (Datum und Uhrzeit oder Dauer) können dem Datenfeld entnommen werden (siehe Tabelle 4). ^c pp = 00_b Stunde(n) 01_b Tag(e) 10_b Monat(e) 11_b Jahr(e) ^d Diese VIFE wird typischerweise im Zusammenhang mit einem Funktionsfeld 00_b des Führungs-DIF verwendet. Wird diese VIFE zusammen mit dem Funktionsfeld 10_b verwendet, so deklariert sie eine voreingestellte Qualitätsgrenze des Empfangspegels, die überschritten wurde (z. B. Empfangspegel > -80 dBm). Wird diese VIFE zusammen mit dem Funktionsfeld 11_b verwendet, so deklariert sie den von diesem Funkgerät erkannten typischen Rauschpegel. ^e Datentyp A (1 = Montag; 7 = Sonntag, 0 = alle Tage). ^f Verwendung dieser VIFE als Datencontainer für das Wireless-M-Bus-, obere M-Bus-Schicht- oder herstellerspezifische Protokoll in Verbindung mit dem DIF für die variable Länge DIF = 0D_h (LVAR von 00_h bis BF_h, siehe CEN/TR 17167:2023¹, Anhang F). ^g Die eindeutige Nachrichtenidentifikation ist nicht rücksetzbar. ^h Dieser Datenpunkt ist für den Transport besonderer Informationen für den Betreiber reserviert. Er darf nicht vom Lieferanten verwendet werden! ⁱ Üblicherweise ist es seiner erheblichen Größe wegen erforderlich, den Sicherheitsschlüssel mit dem Datenfeld LVAR zu setzen. ^j Datentyp D nach Anhang A. ^k Binäre Daten (siehe Tabelle 4) müssen als Datentyp A (vorzeichenlose BCD) oder Datentyp C (vorzeichenloser Integer) nach Anhang A interpretiert werden. ^l Dieser VIFE ist veraltet! Stattdessen muss das Übertragungsprotokoll für Sicherheitsinformationen nach EN 13757-7, Anhang A verwendet werden. ^m Dieses VIF gilt nur für einen Teilsatz der nnnn-Werte, wie festgelegt. Die verbleibenden nnnn-Werte werden für andere VIFEs verwendet.		

1 Unter Erarbeitung.

1 Unter Erarbeitung.

6.4.4.2 2. Level der VIFE-Codeerweiterungstabelle (im Anschluss an VIF = FD_h und VIFE = FD_h)

Tabelle 13 — 2. Level der VIFE-Codeerweiterungstabelle

Kodierung	Beschreibung	Bereichs-kodierung	Bereich
E000 0000	aktuell ausgewählte Anwendung ^a		
E000 0001	Untergerätetyp (nach Tabelle 20) ^e		
E000 001p ^b	verbleibende Batterielaufzeit (Monate oder Jahre) ^c		
E000 0100	Menge des verfügbaren Kommunikationsguthabens an der lokalen Schnittstelle ^c		
E000 0101	Menge des verfügbaren Kommunikationsguthabens an der drahtlosen M-Bus-Schnittstelle ^c		
E000 011n	für Kommunikationsguthaben an anderen Schnittstellen reserviert		
E000 1000	Installationsbedingungen ^d		
E000 1001 bis E000 1111	reserviert		
E001 000n	CO ₂ -Gehalt	10 ⁿ ppm	1 ppm bis 10 ppm
E001 001n	CO-Gehalt	10 ⁿ ppm	1 ppm bis 10 ppm
E001 010n	Gehalt flüchtiger organischer Verbindungen (gehört zum Luftqualitätssensor)	10 ⁿ ppb	1ppb bis 10ppb
E001 0110	Gehalt flüchtiger organischer Verbindungen (gehört zum Luftqualitätssensor)	µg/m ³	1 µg/m ³
E001 0111	Partikel, unbestimmter Bereich	µg/m ³	1 µg/m ³
E001 1000	Partikel, PM1	µg/m ³	1 µg/m ³
E001 1001	Partikel, PM2,5	µg/m ³	1 µg/m ³
E001 1010	Partikel, PM10	µg/m ³	1 µg/m ³
E001 1011	Partikel, unbestimmter Bereich	10 ⁵ M/m ³	10 ⁵ M/m ³
E001 1100	Partikel, PM1	10 ⁵ M/m ³	10 ⁵ M/m ³
E001 1101	Partikel, PM2,5	10 ⁵ M/m ³	10 ⁵ M/m ³
E001 1110	Partikel, PM10	10 ⁵ M/m ³	10 ⁵ M/m ³
E001 1111	Beleuchtungsstärke	lx	1 lx
E010 0000	Lichtstärke	cd	1 cd
E010 0001	Bestrahlungsstärke, Strahlungsflussdichte	W/m ²	1 W/m ²
E010 0010	Windgeschwindigkeit	km/sh	1 km/sh
E010 0011	Regen	l/mm ²	1 l/mm ²
E010 0100	Geräusche	dBA	1 dBA
E010 0101	Trübheit ⁱ	FNU	1 FNU
E010 0110	reserviert		
E010 0111	pH-Wert	10e-1 pH-Wert	0,1 pH-Einheit
E010 1000	reserviert		

Kodierung	Beschreibung	Bereichs-kodierung	Bereich
E010 1001 bis E010 1011	reserviert		
E010 1100	Anzahl an Demontagen/Entnahmezähler ^h		
E010 1101	Zähler für die Anzahl der Prüfkopf Betätigungen ^h		
E010 1110	Anzahl der Alarme ^h		
E010 1111	Zähler für die Anzahl der Alarmstummschaltungsschalter Betätigungen ^h		
E011 0000	Zähler für die Anzahl der erkannten Hindernisse ^h		
E011 0001	Anzahl blockierter Raucheintritte ^h Kumulationszähler für Blockierungen von Raucheingängen ^h		
E011 0010	Anzahl an Rauchkammerschäden ^h Kumulationszähler für Rauchkammerschäden ^h		
E011 0011	Zähler für die Anzahl fehlgeschlagener Selbstüberprüfungen ^h		
E011 0100	Zähler für die Anzahl an Schallgeberschäden ^h		
E011 0101	Anzahl an CO-Alarmen niedriger Gehalt (> = 50 ppm / < 100 ppm) ^{h l}		
E011 0110	Anzahl an CO-Alarmen mittlerer Gehalt (> = 100 ppm / < 300 ppm) ^{h l}		
E011 0111	Anzahl an CO-Alarmen hoher Gehalt (> = 300 ppm) ^{h l}		
E011 1000	Batteriestand ^h	%	0 % bis 100 %
E011 1001	Kammerverschmutzungsgrad ^h	%	0 % bis 100 %
E011 101n	Abstand	10 ⁿ mm	
E011 1100	reserviert		
E011 1101	reserviert		
E011 1110	Feuchtegehalt	10e0 %	
E011 1111	Typ oder Klasse der Zulassung ^j		
E100 0000	Statusbits für Druckgerät ^{f g}	Siehe Tabelle 21	
E100 0001	Statusbits für Rauchwarnmelder ^{f g}	Siehe Tabelle 22	
E100 0010	Statusbits für CO-Warnmelder ^{f g}	Siehe Tabelle 23	
E100 0011	Statusbits für Hitzerwarnmelder ^{f g}	Siehe Tabelle 24	

Kodierung	Beschreibung	Bereichs-kodierung	Bereich
E100 0100	Statusbits für Tür-/Fensterkontaktsensoren und Melder für verriegelte Türen/Fenster ^{f g}	Siehe Tabelle 25	
E100 0101 bis E111 111	reserviert		
^a Die Kodierung des Dateninhalts muss nach 7.2 erfolgen. ^b $p = 0_b$ Monat(e). ^c 1_b Jahr(e). ^d Binäre Daten (siehe Tabelle 4) müssen als Datentyp A (vorzeichenlose BCD) oder Datentyp C (vorzeichenloser Integer) nach Anhang A interpretiert werden. ^e Datentyp D nach Anhang A; Inhalt nach Tabelle 14. ^f Siehe 6.5, „Sensorspezifische Informationen“. ^g Datentyp D nach Anhang A. ^h Wenn aufgrund des Datenfelds höhere Bitnummern verwendet werden, müssen auf 0_b eingestellt werden. ⁱ Wenn es umgekehrt ist und das Datenfeld weniger Bits als in diesem Datenpunkt festlegt, wird die geringste Bitnummer verwendet. ^j Diese Statusbits haben keine gegenseitige Abhängigkeit mit den TPL-Statusbits. ^k Datentyp C, vorzeichenlose Integer nach Anhang A. ^l Siehe [ISO 7888]. ^m Kodierung nach 6.5.4.			

Tabelle 14 — Bitfelddefinition der „Installationsbedingungen“

Bits	Feldname	Wert	Bedeutung
7	Genormtes Installationsbedingungsbyte folgt	0_b	herstellerspezifisches Installationsbedingungsbyte folgt
		1_b	genormtes Installationsbedingungsbyte folgt (reserviert für zukünftige Nutzung)
5 bis 6	Präfix des Volumenregisters der Zähleranzeige	11_b	Reserviert
		10_b	k (z. B. m^3 , kUSGal, kiGal)
		01_b	kein Präfix (z. B. Liter, USGal, iGal)
		00_b	keine Informationen verfügbar
2 bis 4	Präfix des Energieregisters der Zähleranzeige	101_b bis 111_b	reserviert
		100_b	G (z. B. GJ, GWh, Gcal)
		011_b	M (z. B. MJ, MWh, Mcal)
		010_b	k (z. B. kJ, kWh, kcal)
		001_b	kein Präfix (z. B. J, Wh, cal)
		000_b	Keine Informationen verfügbar

Bits	Feldname	Wert	Bedeutung
0 bis 1	Einbaulage	11 _b	reserviert
		10 _b	Rücklaufleitungsinstallation, Auslass
		01 _b	Vorlaufleitungsinstallation, Einlass (Vorgabe für Wasserzähler)
		00 _b	keine Informationen verfügbar

6.4.5 Alternative Tabelle für die VIFE-Code-Erweiterung (für primäres VIF im Anschluss an VI = FBh)

Tabelle 15 — Alternative Tabelle für die VIFE-Code-Erweiterung

Kodierung	Beschreibung	Bereichskodierung	Bereich
E000 000n	Energie	10 ⁽ⁿ⁻¹⁾ MWh	0,1 MWh bis 1 MWh
E000 001n	Blindenergie	10 ⁽ⁿ⁾ kvarh	1 bis 10 kvarh
E000 010n	Scheinenergie	10 ⁽ⁿ⁾ kVAh	1 bis 10 kVAh
E000 0110	Leistungszahl (COP) ^d	10 ⁻¹	0,1 (dimensionslos)
E000 0111	reserviert		
E000 100n	Energie	10 ⁽ⁿ⁻¹⁾ GJ	0,1 GJ bis 1 GJ
E000 101n	reserviert		
E000 11nn	Energie	10 ⁽ⁿⁿ⁻¹⁾ Mcal	0,1 Mcal bis 100 Mcal
E001 000n	Volumen	10 ⁽ⁿ⁺²⁾ m ³	
E001 001n	reserviert		
E001 01nn	Blindleistung	10 ⁽ⁿⁿ⁻³⁾ kVAR	0,001 kVAR bis 1 kVAR
E001 100n	Masse ^c	10 ⁽ⁿ⁺²⁾ t	100 t bis 1000 t
E001 101n	relative Feuchte ^c	10 ⁽ⁿ⁻¹⁾ %	0,1 % bis 100 %
E001 1100 bis E001 1111	reserviert		
E010 0000	Volumen		ft ³
E010 0001	Volumen		0,1 ft ³
E010 0010	reserviert		
E010 0011	reserviert		
E010 0100	reserviert		
E010 0101	reserviert		
E010 0110	reserviert		
E010 0111	reserviert		
E010 100n	Leistung	10 ⁽ⁿ⁻¹⁾ MW	0,1 MW bis 1 MW
E010 1010	Phase U-U (Spannung-Spannung)		0,1°
E010 1011	Phase U-I (Spannung-Strom)		0,1°

Kodierung	Beschreibung	Bereichskodierung	Bereich
E010 11nn	Frequenz	$10^{(nn-3)}$ Hz	0,001 Hz bis 1 Hz
E011 000n	Leistung	$10^{(n-1)}$ GJ/h	0,1 GJ/h bis 1 GJ/h
E011 001n	reserviert		
E011 01nn	Scheinleistung	$10^{(nn-3)}$ kVA	0,001 kVA bis 1 kVA
E011 1000 bis E101 0111	reserviert		
E101 1000 bis E110 0111	reserviert		
E110 1000	Gesamtbewertungsfaktor, K^c	$2^{(-12)}$ (Einheiten für HKV (HCA))/h ^a	
E110 1001	Bewertungsfaktor der Wärmeleistung, Kq^c	Watt	
E110 1010	Gesamtbewertungsfaktor der thermischen Kopplung, Kc^c	$2^{(-12)}$	0 bis 4 ^b
E110 1011	Bewertungsfaktor der thermischen Kopplung auf der Raumseite, Kcr^c	$2^{(-12)}$	0 bis 4 ^b
E110 1100	Bewertungsfaktor des Wärmeerzeugers auf der Wärmeerzeugerseite, Kch^c	$2^{(-12)}$	0 bis 4 ^b
E110 1101	Bewertungsfaktor für niedrige Temperaturen, Kt^c	$2^{(-12)}$	0 bis 4 ^b
E110 1110	Skalierungsfaktor der Anzeigeausgabe, KD^c	$2^{(-12)}$ (Einheiten für HKV (HCA))/KWh ^a	0 bis 4 kWh ^{(-1)b}
E110 1111	reserviert		
E111 00nn	reserviert		
E111 01nn	Kalt-/Warm-Temperaturgrenze	$10^{(nn-3)}$ °C	0,001 °C bis 1 °C
E111 1nnn	kum. Maximum der Leistung	$10^{(nnn-3)}$ W	0,001 W bis 10 000 W
ANMERKUNG Siehe auch Anhang C bezüglich nicht metrischer Einheiten.			
^a „Einheiten für HKV (HCA)“ ist keine physikalische Größe, sondern eine dimensionslose Menge. ^b Auf physikalisch sinnvollen Bereich begrenzt. ^c Binäre Daten (siehe Tabelle 4) müssen als Datentyp A (vorzeichenlose BCD) oder Datentyp C (vorzeichenloser Integer) nach Anhang A interpretiert werden. ^d Die Leistungszahl (COP) wird zur Messung der Effizienz der Ausrüstung verwendet, z. B. ist die Leistungszahl bei Wärmepumpen das Verhältnis aus erzeugter Wärmeenergie durch verbrauchte elektrische Energie. Die Leistungszahl ist in der Regel größer als 1,0.			

6.4.6 Tabelle kombinierbarer (orthogonaler) VIFE-Code-Erweiterungen

Der Code aus Tabelle 16 folgt unmittelbar auf das VIF oder die VIFE (bei Code-Erweiterung) und modifiziert die jeweilige Bedeutung.

Tabelle 16 — Kombinierbare (orthogonale) VIFE-Tabelle

VIFE-Code	Beschreibung
E000 xxxx	reserviert für Objektaktionen (Master an Slave): siehe 6.4.7 oder für Fehlercodes (Slave an Master): siehe 6.4.8
E001 0000 bis E001 0001	reserviert
E001 0010	Durchschnitt
E001 0011	umgekehrtes Kompaktprofil ^c
E001 0100	relative Abweichung ^a
E001 0101 bis E001 1100	Datensatzfehlercodes (Slave an Master); (siehe 6.4.8)
E001 1101	normgerechter Dateninhalt ^b
E001 1110	kompaktes Profil mit Registernummern ^c
E001 1111	kompaktes Profil ^c
E010 0000	je Sekunde
E010 0001	je Minute
E010 0010	je Stunde
E010 0011	je Jahr
E010 0100	je Woche
E010 0101	je Monat
E010 0110	je Jahr
E010 0111	je Umdrehung/Messung
E010 100p	Inkrement je Eingangsimpuls auf Eingangskanal Nummer p
E010 101p	Inkrement je Ausgangsimpuls auf Ausgangskanal Nummer p
E010 1100	je Liter
E010 1101	je m ³
E010 1110	je kg
E010 1111	je K (Kelvin)
E011 0000	je kWh
E011 0001	je GJ
E011 0010	je kW
E011 0011	je (K · l) (Kelvin · Liter)
E011 0100	je V (Volt)
E011 0101	je A (Ampere)
E011 0110	multipliziert mit s
E011 0111	multipliziert mit s/V
E011 1000	Multipliziert mit s/A
E011 1001	Startdatum(/-uhrzeit) von ^d
E011 1010	VIF enthält statt umgerechneter Einheit unkorrigierte Einheit bzw. unkorrigierten Wert bei Messbedingungen
E011 1011	Summierung nur bei positiven Beiträgen (z. B. Beitrag Vorwärtsstrom)
E011 1100	Summierung des Absolutwerts nur bei negativen Beiträgen ^h
E011 1101	reserviert für nicht metrisches System (nach Tabelle C.1)

VIFE-Code	Beschreibung
E011 1110	Wert bei Referenzbedingungen ^e
E011 1111	OBIS-Deklaration (bei Binärcodierung folgt Datentyp C)
E100 u000	U = 1: oberer Grenzwert, u = 0: unterer Grenzwert
E100 u001	Anzahl der Unter- bzw. Überschreitungen der Untergrenze (u = 0)/Obergrenze (U = 1)
E100 uf1b	Datum (/Uhrzeit) von: b = 0: Beginn, b = 1: Ende, f = 0: erste, f = 1: letzte, u = 0: Untergrenze unterschritten, u = 1: Obergrenze überschritten ^d
E101 ufnn	Dauer der Grenzwertüberschreitung (u, f: wie oben, nn = Dauer ^g)
E100 0100	multipliziert mit der Vorlauftemperatur, dividiert durch 100
E100 0101	multipliziert mit der Rücklauftemperatur, dividiert durch 100
E110 0fnn	Dauer von ^d (f: wie oben, nn = Dauer ^g)
E110 1u00	Wert während Überschreitung der Untergrenze (u = 0), Obergrenze (u = 1)
E110 1001	Leckagewerte
E110 1101	Überlaufwerte
E110 1f1b	Datum (/Uhrzeit) von ^d (f, b: wie oben)
E111 0nnn	Multiplikativer Korrekturfaktor für den Wert (nicht die Einheit): 10^{nnn-6}
E111 10nn	additive Korrekturkonstante: 10^{nn-3} Einheit von VIF (Offset) ^f
E111 1100	Erweiterung des kombinierbaren (orthogonalen) VIFE-Codes (vgl. Tabelle 17)
E111 1101	multiplikativer Korrekturfaktor für den Wert (nicht die Einheit): 10^3
E111 1110	zukünftiger Wert
E111 1111	nächste VIFEs und Daten dieses Blocks sind herstellerspezifisch
^a Verwendung des Multiplikators VIFE E111 0nnn zur Erzeugung von prozentualen oder ppm-Werten, z. B. mit einem Multiplikator von 10^{-2}. ^b Diese VIFE muss an eine besondere VIFE angehängt werden, wenn der Inhalt des zugehörigen Datenpunkts keine herstellerspezifische Verwendung hat, sondern ausschließlich den Definitionen von Anhang E entspricht. ^c Diese VIFE deklariert eine Reihe von Datenpunkten als Kompaktprofile. Nach Anhang F. ^d Die Informationen zur Verwendung des Datentyps F (Datum und Uhrzeit) oder Datentyp G (Datum), I (Datum und Uhrzeit), J (Zeit) oder M (Datum und Uhrzeit oder Dauer) können dem Datenfeld entnommen werden (siehe Tabelle 4). ^e Wird entweder verwendet, um anzuzeigen, dass auf den Verbrauchswert, gegebenenfalls nach Umrechnung auf Referenzbedingungen (wie z. B. bei Gasvolumen bei Basistemperatur und Basisdruck) oder auf die Referenzbedingung selbst (z. B. Bezugs-/Basistemperatur oder Referenz-/Basisdruck) Bezug genommen wird. ^f Die additive Korrekturkonstante wird als gesonderter Datensatz angegeben. ^g nn = 00_b Sekunde(n) 01_b Minute(n) 10_b Stunde(n) 11_b Tag(e) ^h Dieser VIFE muss zur Identifizierung von z. B. dem umgekehrten Volumenverbrauch eines Wasserzählers, dem Kühlenergieverbrauch eines Kombizählers usw. verwendet werden.	

Die Codes von Tabelle 17 folgen unmittelbar nach der VIFE = FC_h von Tabelle 16.

Tabelle 17 — Erweiterung der kombinierbaren VIFE-Tabelle (im Anschluss an VIFE = FC_h der kombinierbaren (orthogonalen) VIFE-Tabelle)

VIFE-Code	Beschreibung
E000 0000	reserviert
E000 0001	bei Phase L1
E000 0010	bei Phase L2
E000 0011	bei Phase L3
E000 0100	bei Neutral (N)
E000 0101	zwischen Phase L1 und L2
E000 0110	zwischen Phase L2 und L3
E000 0111	zwischen Phase L3 und L1
E000 1000	bei Quadrant Q1
E000 1001	bei Quadrant Q2
E000 1010	bei Quadrant Q3
E000 1011	bei Quadrant Q4
E000 1100	Delta zwischen Import und Export ($\text{abs}(Q1+Q4) - \text{abs}(Q2+Q3)$)
E000 1101	reserviert für alternatives, nicht metrisches System (nach Tabelle C.2)
E000 1110	Messung in Bezug auf einen Sekundärsensor des Geräts
E000 1111	zusätzliche Registervariante mit höherer Auflösung als das Hauptregister des Zählers
E001 0000	Summierung des Absolutwerts sowohl für positiven als auch negativen Beitrag (Absolutzahl) ^a
E001 0001	mit Typ C dargestellte Daten nach Anhang A ^b
E001 0010	mit Typ D dargestellte Daten nach Anhang A ^b
E001 0011	Enddatum(/-zeit) von ^{c d}
E001 0100	Richtung: Vom Kommunikationspartner zum Zähler ^e
E001 0101	Richtung: Vom Zähler zum Kommunikationspartner ^e
E001 0110	Flüssigkeitsdruck ^f
E001 0111	Gasdruck ^f
E001 1000	im Außenbereich gemessener Wert
E001 1001 bis E111 1111	reserviert
^a Diese Erweiterung wird in dem Sonderfall verwendet, dass der Zählerindex unabhängig von der Polarität des Zählers hoch zählt (für beide Richtungen). ^b Gilt nur für die Datentypen „Integer/Binärzahl“ nach Tabelle 4. ^c „Datum(/Uhrzeit) von“ bzw. „Dauer von“ betreffen die Informationen, die der gesamte Kopf bzw. Header des Datensatzes enthält. ^d Die Informationen zur Verwendung des Datentyps F (Datum und Uhrzeit) oder Datentyp G (Datum), I (Datum und Uhrzeit), J (Zeit) oder M (Datum und Uhrzeit oder Dauer) können dem Datenfeld entnommen werden (siehe Tabelle 4). ^e Definiert die anzuwendende Richtung spezifischer Parameter wie den RSSI-Pegel. ^f Kennzeichner für E110 10nn nach Tabelle 10, primärer VIF-Code.	

6.4.7 Verallgemeinerte Objektschicht

Der Grundgedanke eines Objekts ist die Kapselung von Daten sowie Methoden oder Aktionen für diese Daten. Beim Schreiben von Daten in einen Slave kann die Master-Software Daten und Informationen zu der Aktion, die der Slave an diesen Daten vorzunehmen hat, in einen Datensatz packen. Dieser variable Datensatz mit Aktionen wird nun als Objekt bezeichnet. Im Anschluss an jedes VIF, das ein VIF = FDh oder VIF = FBh mit der Information zum tatsächlichen Wert in der ersten VIFE enthält, kann eine weitere (üblicherweise die letzte) VIFE hinzugefügt werden, die einen Code enthält, der Objektaktionen entsprechend der Tabelle 18 signalisiert.

Tabelle 18 — Aktionscodes für die generalisierte Objektschicht (Master an Slave)

VIFE-Code, binär	Maßnahme	Erklärung
E000 0000	SET (schreiben)	alte durch neue Daten ersetzen
E000 0001	Wert addieren	Daten zu alten Daten addieren
E000 0010	Wert subtrahieren	Daten von alten Daten subtrahieren
E000 0011	OR (Bits setzen)	Daten ODER alte Daten
E000 0100	AND	Daten UND alte Daten
E000 0101	XOR (Bits toggeln)	ENTWEDER Daten ODER alte Daten
E000 0110	AND NOT (Bits löschen)	NICHT Daten UND alte Daten
E000 0111	Löschen	Daten auf null setzen
E000 1000	Eintrag hinzufügen	neuen Datensatz erzeugen
E000 1001	Eintrag löschen	bestehenden Datensatz löschen
E000 1010	verzögerte Aktion	es folgt ein CI = 5Ch, das die gewünschte Aktion ausführt
E000 1011	Daten fixieren	Daten in Speichernummer fixieren
E000 1100	zur Ausleseliste hinzufügen	Datensatz zu RSP_UD hinzufügen
E000 1101	aus Ausleseliste löschen	Datensatz aus RSP_UD löschen
E000 1110	reserviert	
E000 1111	GET (lesen)	einzelnen Datensatz lesen
ANMERKUNG Die Objektaktion „Schreiben/Ersetzen“ (VIFE = E000 0000) ist die Vorgabe und wird vorausgesetzt, wenn es für diesen Datensatz keine VIFE mit einer Objektaktion gibt.		

6.4.8 Datensatz-Fehler

Um Fehler zu melden, die nur zu einem besonderen Datensatz und nicht zur gesamten Anwendung gehören, kann der Slave den fehlerhaften Datensatz mit einem der Werte aus Tabelle 19 zur Kodierung des Anwendungsfehlers ergänzen, der bei diesem Datensatz aufgetreten ist.

Tabelle 19 — Codes für Datensatzfehler (E = Erweiterungsbit)

VIFE-Code	Art des Datensatzfehlers	Fehlergruppe
E000 0000	keine	DIF-Fehler
E000 0001	zu viele DIFEs	
E000 0010	Speichernummer nicht implementiert	
E000 0011	Einheitennummer nicht implementiert	
E000 0100	Tarifnummer nicht implementiert	
E000 0101	Funktion nicht implementiert	
E000 0110	Datenklasse nicht implementiert	
E000 0111	Datengröße nicht implementiert	
E000 1000 bis E000 1001	reserviert	VIF-Fehler
E000 1010	reserviert	
E000 1011	zu viele VIFEs	
E000 1100	unzulässige VIF-Gruppe	
E000 1101	unzulässiger VIF-Exponent	
E000 1110	VIF/DIF-Übereinstimmungsfehler	
E000 1111	nicht implementierte Aktion	
E001 0000 bis E001 0100	nicht für Datensatzfehler verwendet	Datenfehler
E001 0101	keine Daten verfügbar (nicht definierter Wert)	
E001 0110	Datenüberlauf	
E001 0111	Datenunterlauf	
E001 1000	Daten-Fehler	
E001 1001 bis E001 1011	reserviert	
E001 1100	vorzeitiges Ende des Datensatzes	Weitere Fehler

Im Falle von Datensatzfehlern können die Daten ungültig sein. Der Slave hat einige Optionen zum Übertragen der Daten:

- Datenfeld = 0000_b: keine Daten;
- Datenfeld = 0000_b: keine Daten und leeres Füllbyte (DIF = 02Fh): Auffüllen des Datensatzes bis zur normalen Länge;
- sonstiges Datenfeld: Leerdaten mit richtiger Länge;
- sonstiges Datenfeld: unsichere oder geschätzte Daten.

6.5 Sensorspezifische Informationen

6.5.1 Allgemeines

Im Gegensatz zu Zählern verfügen Sensorgeräte nicht über akkumulierte Werte (Zählerindizes), sondern Messwerte, die mit der Zeit nicht monoton steigen. Sensorwerte stehen typischerweise nicht mit festen Kalenderereignissen in Zusammenhang (wie Fälligkeitsdaten), sondern treten typischerweise als aktuelle Werte oder als Werte in Zusammenhang mit einem Ereignis, z. B. Höchst-/Mindestwerte, auf.

Eine Unterklasse der Sensorgeräte sind Alarmeinrichtungen wie Rauchwarnmelder, Hitzewarnmelder oder CO-Warnmelder. Sie analysieren Sensordaten und erzeugen Alarmereignisse und Statusdaten.

6.5.2 Untergerätetyp für Sensoren

6.5.2.1 Allgemeines

Bei Sensoren, die den allgemeinen Gerätetyp „Sensorgerät“ (1E_h) nach EN 13757-7:2023¹, 7.5.4, verwenden, sollte zusammen mit den Messwerten ein zusätzlicher Datenpunkt „Untergerätetyp“ angegeben werden. Dieser wird zur genauen Festlegung eines oder mehrerer Sensortypen verwendet. Die VIFE „Untergerätetyp“ muss Tabelle 13 entsprechen. Die Kodierung der Untergerätetypwerte ist in Tabelle 20 angegeben.

Tabelle 20 — Untergerätetypen

Wert	Beschreibung	Bemerkungen
0	Leer	Dieser Wert dient als Füllwert für Untergerätetypenlisten (siehe 6.5.1.2), wenn das Datenfeld im DIF nicht die genaue Länge bereithält, die er die Liste erforderlich ist.
1	Luftfeuchtesensor	Gibt Informationen zur Wasserdampfkonzentration in der Luft an (siehe auch „Feuchtesensor“).
2	Feuchtesensor	Gibt Informationen zur Anwesenheit einer Flüssigkeit, insbesondere Wasser, oft in Spuren Mengen. Geringe Mengen an Wasser dürfen beispielsweise Lebensmitteln und in einigen Handelsprodukten enthalten sein.
3	Temperatursensor	Witterungseinfluss auf den Energieverbrauch beachten
4	Reserviert	
5	Lichtsensorm	Witterungseinfluss auf den Energieverbrauch beachten
6	Regensensor	Witterungseinfluss auf den Energieverbrauch beachten
7	pH-Sensor	pH-Wert des verbrauchten/verteilten Wassers messen
8	Anemometer	Witterungseinfluss auf den Energieverbrauch beachten Überwacht die Belüftung des Gebäudes
9	Glasbruchmelder	Manipulation von Unterwerken erkennen (Energie-/Wasserverteilung)
10	Tür-/Fensterkontakt-sensor	Gibt Informationen dazu, ob ein Fenster oder eine Tür geöffnet oder geschlossen ist. Manipulation von Unterwerken erkennen (Energie-/Wasserverteilung). Zur Steuerung von Radiatorventilen nutzen.
11	Melder für verriegelte Türen/Fenster	Gibt Informationen dazu, ob ein Fenster oder eine Tür ver- oder entriegelt ist. Manipulation von Unterwerken erkennen (Energie-/Wasserverteilung)

¹ Unter Erarbeitung.

Wert	Beschreibung	Bemerkungen
12	Wasserleckagemelder	Erkennt Wasserleckagen
13	Luftqualitätssensor	Belüftungsanzeige/-steuerung zur Optimierung des Energieverbrauchs
14	CO ₂ -Sensor	Belüftungsanzeige/-steuerung zur Optimierung des Energieverbrauchs
15	Trübungssensor	Wasserqualität des verbrauchten/verteilten Wassers überwachen
16	Reserviert	
17	Reserviert	
18	CO-Warnmelder	Branderkennung
19	Hitzewarnmelder	Branderkennung
20	Rauchwarnmelder	Branderkennung
21	Druckgerät	Druck in einem Tank oder einem Leitungsrohr erkennen
22	Füllstandsensor	Füllstand eines Flüssigkeittanks/Behälters/Abwasserfüllstandsensoren
23	Schalldrucksensor	Schall-/Umwelt-/Umgebungsgeräuschpegel
24...254	Reserviert	
255	Andere Sensoren	

Wenn ein Sensorgerät mehr als einen einzelnen Sensor hat, kann der Untergerätetyp auf zwei verschiedene Arten angegeben werden. Siehe 6.5.2.2 und 6.5.2.3.

6.5.2.2 Liste der Untergerätetypen

Die Untergerätetypen eines Geräts mit mehreren Sensoren werden in einem einzelnen Datensatz aufgeführt.

BEISPIEL Kombigerät mit Temperatur-, Luftfeuchte- und CO₂-Sensoren.

Gerätetyp	1F _h (Sensorgerät)
Datensatz mit einer Liste an Untergerätetypen (hex)	03 FD FD 01 03 01 0E
Zugehöriger Temperaturwert 33,3 °C (hex)	02 66 4D 01
Relativer Feuchtwert 75 % (hex)	01 FB 1B 4B
Zugehöriger CO ₂ -Gehaltswert 999 ppm (hex)	02 FD FD 10 E7 03

6.5.2.3 Untereinheiten Untergerätetypen zuweisen

Untergerätetypen und die entsprechenden Sensorwertdatensätze werden verschiedenen Untereinheiten zugewiesen.

BEISPIEL Kombigerät mit Temperatur-, Luftfeuchte- und CO₂-Sensoren.

Gerätetyp	1F _h (Sensorgerät)
Untergerätetyp „Temperatur“ der Untereinheit 0 (hex) zuweisen	01 FD FD 01 03

Zugehöriger Temperaturwert 33,3 °C (hex)	02 66 4D 01
Untergerätetyp „Feuchte“ der Untereinheit 1 (hex) zuweisen	81 40 FD FD 01 01
Relativer Feuchtwert 75 % (hex)	81 40 FB 1B 4B
Untergerätetyp „CO ₂ -Sensorgerät“ der Untereinheit 2 (hex) zuweisen	81 80 40 FD FD 01 0E
Zugehöriger CO ₂ -Gehaltswert 999 ppm (hex)	82 80 40 FD FD 10 E7 03

6.5.3 Statusbits spezifischer Sensoren

6.5.3.1 Überblick

Tabelle 13 enthält VIFE für die Kodierung von Statusbits für ausgewählte Sensoren. Die folgenden Abschnitte beschreiben die Einzelheiten dieser Statusbits.

6.5.3.2 Druckgerät

Die Definition des Statusbits für Druckgeräte wird in Tabelle 21 angegeben.

Tabelle 21 — Statusbits für Druckgeräte

Bit	Beschreibung	Bemerkungen
0	Hochdruck ^a	0 _b = nein; 1 _b = ja
1	Niederdruck ^b	0 _b = nein; 1 _b = ja
2	Batterie schwach ^c	0 _b = nein; 1 _b = ja
3	Sensorkommunikationsfehler ^d	0 _b = nein; 1 _b = ja
4	Neustart des Steuergeräts ^e	0 _b = nein; 1 _b = ja
5	mechanische Manipulation ^f	0 _b = nein; 1 _b = ja
6	reserviert ^g	
7	herstellerspezifische Bytes folgen	0 _b = nein; 1 _b = ja

^a Der gemessene Druck befindet sich über dem konfigurierbaren Schwellenwert.

^b Der gemessene Druck befindet sich unter dem konfigurierbaren Schwellenwert.

^c Gesetzt bei Unterspannung oder voraussichtlichem Ende der Nutzungsdauer.

^d Das Kommunikationsmodul hat die Verbindung zum Sensor verloren.

^e Neustart erkannt, (z. B. Prüfsummenfehler des Speichers, Zeitüberschreitung der Systemselbstüberwachung, Stapelüberlauf)

^f Bei kritischen mechanischen Änderungen.

^g Stets 0.

6.5.3.3 Rauchwarnmelder

Die Definition des Statusbits für Rauchwarnmelder wird in Tabelle 22 angegeben.

Tabelle 22 — Statusbits für Rauchwarnmelder

Bit	Beschreibung	Bemerkungen
0	Gerät demontiert	0 _b = nein; 1 _b = ja
1	Batterie schwach	0 _b = nein; 1 _b = ja
2	Hardware- oder Softwarefehler	0 _b = nein; 1 _b = ja
3	Rauchsensordfehler (z. B. Rauchkammer)	0 _b = nein; 1 _b = ja
4	Schallgeberfehler (akustisch) deaktiviert ^a	0 _b = nein; 1 _b = ja
5	Hinderniserkennung deaktiviert ^a	0 _b = nein; 1 _b = ja
6	Erkennung blockierter Raucheintritte deaktiviert ^a	0 _b = nein; 1 _b = ja
7	Rauchalarmzustand jetzt aktiviert	0 _b = nein; 1 _b = ja
8	Schallgeberfehler (akustisch)	0 _b = nein; 1 _b = ja
9	Hindernis erkannt	0 _b = nein; 1 _b = ja
10	Raucheintritte blockiert	0 _b = nein; 1 _b = ja
11	Rauchalarm (Alarmzustand jetzt)	0 _b = nein; 1 _b = ja
12	aktiver Zustand/Speicherzustand	0 _b = aktiv; 1 _b = Speicher
13	reserviert ^b	
14	reserviert ^b	
15	herstellerspezifische Bytes folgen	0 _b = nein; 1 _b = ja
^a Muss bei Rauchwarnmeldern vom Typ C aufgrund der Vereinbarkeit mit den normativen Prinzipien [DIN 14676-1] zusammen mit [DIN SPEC 91388] stets 0 sein. ^b Stets 0.		

6.5.3.4 CO-Warnmelder

Die Definition des Statusbits für CO-Warnmelder wird in Tabelle 23 angegeben.

Tabelle 23 — Statusbits für CO-Warnmelder

Bit	Beschreibung	Bemerkungen
0	Gerät demontiert	0 _b = nein; 1 _b = ja
1	Batterie schwach	0 _b = nein; 1 _b = ja
2	Hardware- oder Softwarefehler	0 _b = nein; 1 _b = ja
3	CO-Sensordfehler	0 _b = nein; 1 _b = ja
4	Schallgeberfehler (akustisch) deaktiviert ^a	0 _b = nein; 1 _b = ja
5	CO-Alarmzustand jetzt aktiviert	0 _b = nein; 1 _b = ja
6	CO-Gehalt, LSBit	00 _b : < 50ppm
7	CO-Gehalt, MSBit	01 _b : > = 50ppm, aber < 100ppm
		10 _b : > = 100ppm, aber < 300ppm
		11 _b : > = 300ppm
8	Schallgeberfehler (akustisch)	0 _b = nein; 1 _b = ja

Bit	Beschreibung	Bemerkungen
9	CO-Alarm (Alarmzustand jetzt)	0 _b = nein; 1 _b = ja
10	aktiver Zustand/Speicherzustand	0 _b = aktiv; 1 _b = Speicher
11	reserviert ^b	
12	reserviert ^b	
13	reserviert ^b	
14	reserviert ^b	
15	herstellerspezifische Bytes folgen	0 _b = nein; 1 _b = ja
^a Muss aufgrund der Vereinbarkeit mit den normativen Prinzipien von [EN 50292] stets 0 sein. ^b Stets 0.		

6.5.3.5 Hitzewarnmelder

Die Definition des Statusbits für Hitzewarnmelder wird in Tabelle 24 angegeben.

Tabelle 24 — Statusbits für Hitzewarnmelder

Bit	Beschreibung	Bemerkungen
0	Gerät demontiert	0 _b = nein; 1 _b = ja
1	Batterie schwach	0 _b = nein; 1 _b = ja
2	Hardware- oder Softwarefehler	0 _b = nein; 1 _b = ja
3	Aktiver Zustand/Speicherzustand	0 _b = aktiv; 1 _b = Speicher
4	Wärmesensorfehler	0 _b = nein; 1 _b = ja
5	aktueller Alarm aufgrund einer Überschreitung der statischen Mindestansprechtemperatur ^a	0 _b = nein; 1 _b = ja
6	aktueller Alarm aufgrund einer Überschreitung der Temperaturanstiegsgeschwindigkeit ^a	0 _b = nein; 1 _b = ja
7	Hitzealarm (Alarmzustand jetzt)	0 _b = nein; 1 _b = ja
8	Schallgeberprüfung deaktiviert/nicht verfügbar	0 _b = nein; 1 _b = ja
9	Schallgeberfehler (akustisch)	0 _b = nein; 1 _b = ja
10	reserviert ^b	
11	reserviert ^b	
12	reserviert ^b	
13	reserviert ^b	
14	reserviert ^b	
15	herstellerspezifische Bytes folgen	0 _b = nein; 1 _b = ja
^a Siehe [BS5446-2]. ^b Stets 0.		

6.5.3.6 Tür-/Fenstersensoren

Die Definition des Statusbits für Tür-/Fensterkontaktsensoren und Melder für verriegelte Türen/Fenster wird in Tabelle 25 angegeben.

Tabelle 25 — Statusbits für Tür-/Fensterkontaktsensoren und Melder für verriegelte Türen/Fenster

Bit	Beschreibung	Bemerkungen
0	Kontaktzustand, LSBit	00 _b : geschlossen
1	Kontaktzustand, MSBit	01 _b : offen 10 _b : unbekannt 11 _b : ungenutzt
2	verriegelter Zustand, LSBit	00 _b : verriegelt
3	verriegelter Zustand, MSBit	01 _b : entriegelt 10 _b : unbekannt 11 _b : ungenutzt
4	reserviert ^a	
5	reserviert ^a	
6	reserviert ^a	
7	herstellerspezifische Bytes folgen	0 _b = nein; 1 _b = ja
^a Stets 0.		

6.5.4 Typ oder Klasse der Zulassung

Sensorgeräte wie Rauchwarnmelder (siehe [DIN 14676] und [DIN SPEC 91388]), Hitzewarnmelder (siehe [BS 5446-2]) oder CO-Warnmelder (siehe [EN 50291-1]) sind in verschiedene Zulassungsklassen oder -typen aufgeteilt. Die angewandte Zulassungsklasse bzw. der angewandte Zulassungstyp kann mit der VIFE „Typ oder Klasse der Freigabe“ (siehe Tabelle 13) angegeben werden.

Für diese VIFE ist ein Datenfeld „variable Länge“ nach Tabelle 4 erforderlich. Die Kodierung dieses Datenpunkts darf LVAR nur im Bereich von 01_h bis 09_h (nach Tabelle 5) verwenden.

BEISPIEL (hex) 0D FD FD 3F 02 32 41 gibt Zulassungsklasse „A2“ an.

Die VIFE „Typ oder Klasse der Zulassung“ darf sowohl für Zähler als auch für Ventile/Unterbrecher verwendet werden.

6.6 Herstellerspezifischer unstrukturierter Datenblock

Der MDH (siehe 6.1) besteht aus dem Zeichen 0F_h oder 1F_h (DIF = 0F_h oder 1F_h) und zeigt an, dass alle folgenden Daten herstellerspezifisch sind. Wenn die Gesamtanzahl der durch die Verbindungs-/Vermittlungsschichten gegebenen Bytes, die Anzahl der datensatzstrukturierten Bytes und die Länge des festen Headers bekannt sind, kann die Anzahl der verbleibenden unstrukturierten herstellerspezifischen Bytes berechnet werden.

ANMERKUNG 1 Strukturierte herstellerspezifische Daten (d. h. Daten mit bekannter Datenstruktur einschließlich Binärzeichen variabler Länge oder ASCII, aber mit herstellerspezifischer Bedeutung oder Einheit) können mit Hilfe normaler Datensätze mit einem Wertinformationsfeld von VIF = 7F_h oder FF_h (siehe 6.4.1) beschrieben werden.

Das $DIF = 1F_h$ signalisiert zusätzlich eine vom Slave an den Master gestellte Anforderung, den Slave nochmals auszulesen. Der Master muss den Slave auslesen, bis im Antwortdatagramm kein $DIF = 1F_h$ mehr vorliegt (Mehrfachdatagramm-Nachrichtenauslesung), oder er muss eine Anwendungsrücksetzung durchführen. Der variable Datenblock des nächsten Datagramms beginnt mit einem normalen DIF. Enthält eine Mehrfachdatagramm-Nachricht ausschließlich M-Bus-Datensätze und keine herstellerspezifischen Daten, so muss das $DIF 1F_h$ das letzte Byte im Anwendungsdatenrahmen aller Datagramme mit Ausnahme des letzten sein.

$DIF = 1F_h$ sollte für unverschlüsselte Daten verwendet werden (Sicherheitsmodus 0 in EN 13757-7:2023¹, Tabelle 19). $DIF = 1F_h$ darf nicht in Kombination mit einer aktivierten Fragmentation innerhalb der AFL verwendet werden (siehe EN 13757-7, EN 13757-6). Für verschlüsselte Mehrfachdatagrammnachrichten sollte in AFL eine Fragmentierung anstelle von $DIF = 1F_h$ angewandt werden.

ANMERKUNG 2 Wenn $DIF = 0F_h$ in Kombination mit der Fragmentierung in der AFL verwendet wird, werden die herstellerspezifischen Daten in den nachfolgenden Fragmenten fortgesetzt (ohne wiederholte Anwendung von $DIF = 0F_h$ am Beginn des nachfolgenden Fragments).

Im Falle einer Teilverschlüsselung (siehe EN 13757-7:2023¹, 7.6.5) müssen $DIF = 0F_h$ und die herstellerspezifischen Daten komplett außerhalb des verschlüsselten Bereichs angeordnet werden.

Wenn die herstellerspezifischen Daten im verschlüsselten Teil einer teilverschlüsselten Nachricht transportiert werden sollen, muss ein Datensatz mit einem geeigneten DIF (wenn möglich ein DIF mit variabler Länge — siehe 6.3.3) und einem $VIF = 7F_h$ oder FF_h (herstellerspezifischer Datensatz – siehe 6.4.1) anstelle des üblichen MDH- $DIF = 0F_h$ oder $1F_h$ verwendet werden.

ANMERKUNG 3 Ein im verschlüsselten Teil einer teilverschlüsselten Nachricht versteckter MDH führt zu Fehlinterpretationen der nachfolgenden unverschlüsselten Daten, solange die verschlüsselten Daten nicht entschlüsselt werden.

7 Anwendungsrücksetzung und Anwendungsauswahl

7.1 Anwendungsrücksetzung

Mit dem CI-Feld 50_h oder 53_h (ohne zusätzliche Parameter) kann der Master eine Rücksetzung (Reset) der Anwendungsschicht in den Slaves auslösen. Nach Erhalt einer derartigen Anforderung entscheidet jeder Slave selbst, welche Parameter geändert werden, z. B. welche Datenausgabe die Vorgabe ist.

7.2 Anwendungsauswahl mit Subcode

Es ist zulässig, nach $CI = 50_h$ oder 53_h optionale Parameter zu verwenden. In diesem Falle fungiert das CI-Feld als Anwendungsauswahl. Falls weitere Bytes folgen, sind diese Bytes der Subcode der Anwendungsauswahl. Es sind bis zu 10 Subcode-Bytes möglich. Der Subcode der Anwendungsauswahl definiert, welche Nachrichtenfunktion und welcher Block vom Master angefordert werden. Der Datentyp dieses Parameters ist eine 8-Bit-Binärzahl. Die oberen 4 Bits jedes Bytes definieren die Nachrichtenfunktion und die unteren 4 Bits jedes Bytes die Nummer des Blocks bzw. die Datagrammnummer (wobei die Bedeutung dieser Nummer gerätespezifisch ist). Die unteren 4 Bits dürfen bei Slaves, die für jede Anwendung nur ein einziges Datagramm liefern, ignoriert werden. Die Verwendung des Werts Null für die Nummer des Blocks bedeutet, dass alle Datagramme angefordert werden.

¹ Unter Erarbeitung.

Die Nachrichtenanwendung und die Blocknummer werden nach den folgenden Regeln berechnet:

- a) Nachricht von Master an Slave: $CI = 50_h/53_h \text{ ax by cz}$;
- b) Nachricht von Slave an Master: $CI = 66_h/67_h/68_h \text{ ax by cz}$;
- c) Verwendung der Bytes ax, by, cz als 8-Bit-Binärzahl:
 - 1) Nachrichtenanwendung: a (wenn $a \leq F_h$);
 - 2) Nachrichtenanwendung: a + b (wenn $a = F_h$ und $b \leq F_h$);
 - 3) Nachrichtenanwendung: a + b + c (wenn $a = F_h$, $b = F_h$ und $c \leq F_h$);
 - 4) Blocknummer: x: Bit 0 bis 3;
 - 5) Blocknummer: y: Bit 4 bis 7;
 - 6) Blocknummer: z: Bit 8 bis 11.

Nach dem CI-Feld sind bis zu 10 zusätzliche Bytes erlaubt. Die oben genannten Definitionen nutzen nur 3 zusätzliche Bytes.

ANMERKUNG Die Nutzung von F_h für den Anwendungsblock stellt die Fähigkeit sicher, zu vorherigen Revisionen dieser Norm zurückzukehren, z. B. entspricht $CI = 50_h F0_h 00_h$ $CI = 50_h F0_h$.

Slaves mit nur einem Nachrichtentyp dürfen die Anwendungsauswahl und die zusätzlichen Parameter ignorieren. Die Codes in Tabelle 26 werden für die oberen 4 Bits der Parameterbytes nach dem CI-Feld verwendet:

Tabelle 26 — Kodierung der Nachrichtenanwendung

Kodierung	Beschreibung	Beispiele
0	alle	
1	Anwenderdaten	Verbrauch
2	einfache Abrechnung	aktuelle und feste Datumswerte + Daten
3	verbesserte Abrechnung	historische Werte
4	Mehrfachtarifabrechnung	
5	Momentanwerte	für Regelungen
6	Lastprofilwerte für die Verwaltung	
7	statischer Inhalt ($CC = 10_b$) ^a	
8	Installation und Inbetriebnahme	Busadresse, feste Daten
9	Prüfung	hochauflösende Werte
10	Kalibrierung	
11	Herstellung	
12	Entwicklung	
13	Selbstprüfung	
14	reserviert	

Kodierung	Beschreibung	Beispiele
15	benutzerdefinierte Daten	Vom Benutzer ausgewählter Datensatz
16	Daten für mobile Ablesung (CC = 00 _b , IIII = 0001 _b) ^a	
17	Daten für Ablesung im festen Netzwerk (CC = 00 _b , IIII = 0010 _b) ^a	
18	Daten für Verbraucherinformationen (CC = 00 _b , IIII = 0011 _b) ^a	
19 bis 25	reserviert	
26	herstellerspezifische Nutzung (CC = 00 _b , IIII = 0100 _b) ^a	
27	herstellerspezifische Nutzung (CC = 00 _b , IIII = 0101 _b) ^a	
28	herstellerspezifische Nutzung (CC = 00 _b , IIII = 0110 _b) ^a	
29	herstellerspezifische Nutzung (CC = 00 _b , IIII = 0111 _b) ^a	
30 bis 45	herstellerspezifische Nutzung	
ab 46	reserviert	

^a Siehe EN 13757-7:2023¹, 7.7.1.

7.3 Überblick über CI-Felder für die Anwendungsrücksetzung und Anwendungsauswahl

Wenn diese Funktion verwendet wird, muss sie nach der Definition in diesem Abschnitt implementiert werden. Die CI-Felder in Tabelle 27 müssen für die Anwendungsrücksetzung und Anwendungsauswahl unterstützt werden. Das Format der Parameter entspricht 7.2.

Tabelle 27 — CI-Felder für die Anwendungsrücksetzung

CI-Feld	TPL-Länge	wM-Bus	M-Bus	Bezeichnung	Beschreibung
50 _h	keine	nein	ja	Anwendungsrücksetzung oder -auswahl an Gerät (Master an Slave)	Wählt die angeforderte Anwendung oder Block in der Anwendung (mit Parameter) aus oder setzt die Anwendung auf den Standardzustand zurück (ohne Parameter)
53 _h	lang	ja	ja	Anwendungsrücksetzung oder -auswahl an Gerät (Master an Slave)	Wählt die angeforderte Anwendung oder Block in der Anwendung (mit Parameter) aus oder setzt die Anwendung auf den Standardzustand zurück (ohne Parameter)
54 _h	keine	nein	ja	Anfrage der ausgewählten Anwendung an das Gerät (Master an Slave)	Auslesung der ausgewählten Anwendung und des nächsten Blocks (ohne Parameter)
55 _h	lang	ja	ja	Anfrage der ausgewählten Anwendung an das Gerät (Master an Slave)	Auslesung der ausgewählten Anwendung und des nächsten Blocks (ohne Parameter)

¹ Unter Erarbeitung.

CI-Feld	TPL-Länge	wM-Bus	M-Bus	Bezeichnung	Beschreibung
66 _h	keine	nein	ja	Antwort bezüglich der ausgewählten Anwendung vom Gerät (Slave an Master)	Übertragung der ausgewählten Anwendung und des nächsten Blocks
67 _h	kurz	ja	nein	Antwort bezüglich der ausgewählten Anwendung vom Gerät (Slave an Master)	Übertragung der ausgewählten Anwendung und des nächsten Blocks
68 _h	lang	ja	ja	Antwort bezüglich der ausgewählten Anwendung vom Gerät (Slave an Master)	Übertragung der ausgewählten Anwendung und des nächsten Blocks

Alle Zähler, die mehrere Anwendungen oder eine Anwendung mit mehreren Blöcken unterstützen, müssen diese CI-Felder unterstützen.

Eine Anwendungsrücksetzung zwingt den Ersatz zu einer Standardantwort. Die Standardantwort ist eine (vordefinierte) Anwendung. Normalerweise ist die Standardantwort Anwendung 0. Die Standardantwort beginnt stets mit 0.

Ein SND-UD mit „Anfrage der ausgewählten Anwendung“ wird mit ACK bestätigt. Das nachfolgende REQ-UD2 muss mit „Antwort der ausgewählten Anwendung“ beantwortet werden. Alternativ kann SND-UD2 verwendet werden: Der Slave antwortet umgehend mit „Antwort der ausgewählten Anwendung“. Die Rückgabe an das M-Bus-Anwendungsprotokoll wird durch die Verwendung von „Anwendungsrücksetzung“ oder „Anwendungsauswahl“ erreicht.

7.4 Regeln für die Anwendungsauswahl

7.4.1 Rücksetzung der aktuellen Slave-Antwort

Die aktuelle Anwendungsauswahl wird beibehalten, bis

- eine Anwendungsrücksetzung oder -auswahl empfangen wird,
- der Zeitüberschreitungszustand erreicht wurde oder
- eine Geräterücksetzung durchgeführt wurde.

Der Master sollte nach der Erkennung eines Spannungsabfalls eine Anwendungsauswahl anwenden.

ANMERKUNG Die Auswahl oder Aufhebung der Auswahl einer sekundären Adresse, SND-NKE oder eines Bruchs führen nicht zu einer Änderung der Anwendungsauswahl.

7.4.2 Fehlerhafte Anwendungsauswahl

Eine fehlerhafte Anwendungsauswahl (Auswahl einer nicht unterstützten Anwendung) muss als Anwendungsrücksetzung verarbeitet werden.

7.5 Regeln für die Blockauswahl

— Erster Block:

Der erste Block muss die wichtigsten Informationen enthalten.

— Aktueller Block:

Der ausgewählte Anwendungsblock wird vom Slave als nächster Block geliefert.

— Umbruch:

Wenn kein nachfolgender Block verfügbar ist, ist der nächste übertragene Block der erste Block (Block 0).

— Falsche Blockauswahl:

Wenn ein Master einen Block auswählt, der nicht verfügbar ist, ist der nächste übertragene Block der erste Block (Block 0).

— Anwendungsrücksetzung:

Nach einer Anwendungsrücksetzung ist der nächste übertragene Block der erste Block (Block 0).

Wenn der Slave den erwarteten Block sendete, kann der nächste Block einfach durch Senden einer neuen REQ-UD2 angefordert werden. Die Blocksequenz wird entweder mithilfe des FCB (drahtgebundener M-Bus, siehe EN 13757-2) oder mithilfe der Zugriffsnummer (drahtloser M-Bus, siehe EN 13757-7) gesteuert. Der Master signalisiert den fehlerhaften oder fehlenden Empfang eines Blocks an einen Slave mit unverändertem FVB oder unveränderter Zugriffsnummer in der folgenden REQ-UD2. Ansonsten wird der FCB abgewechselt oder die Zugriffsnummer erhöht (siehe Beispiel in CEN/TR 17167).

7.6 Ausgewählter Anwendungsblock im M-Bus-Anwendungsprotokoll

Die Anwendungsauswahl muss von einem Master zur Auswahl einer Anwendung und einem Block vom Slave verwendet werden. Wenn der Master einen bestimmten Block vom Slave anfordert, der nicht in der aktuell ausgewählten Anwendung verfügbar ist, kann der Slave einen anderen Block übertragen. Daher ist es erforderlich, dass der Slave die aktuelle Blocknummer in jedem Block überträgt.

Mithilfe von VIF = FD_h FD_h 00_h sollte der Slave die Nachrichtenanwendung und die Blocknummer in einer Nachricht senden. Wenn Zähler mehr als einen Block in einer ausgewählten Anwendung bereitstellen, muss der definierte Datenpunkt in jedem Block übertragen werden. Anderenfalls kann der Datenpunkt mit der Blocknummer ausgelassen werden.

Wenn das M-Bus-Anwendungsprotokoll verschlüsselt ist, ist die Verschlüsselung dieses Datenpunkts optional.

8 Synchronisierung der Uhren

Bei der Funkkommunikation (aber nicht ausschließlich bei dieser) wird die Synchronisierung der Uhren durch ein speziell dafür ausgelegtes Protokoll ausgeführt. Für dieses Protokoll wird das CI-Feld 6C_h verwendet. In E.3 ist die Übertragung der Uhrensynchronisierung auf den Zähler festgelegt.

Alternativ darf die Uhr durch einen M-Bus-Befehl gestellt werden. Der Kommunikationspartner darf Datum und Uhrzeit in allen Befehlsnachrichten senden, um sicherzustellen, dass der Zähler das erneute Abspielen eines alten Befehls erkennen kann. Der Zähler darf diesen Zeitstempel nicht für die Synchronisierung seiner Uhr verwenden, es sei denn, ein spezieller Aktionscode (siehe Tabelle 18) wurde hinzugefügt.

9 Melden eines Alarmstatus (Slave an Master)

Der Alarmstatus kann durch CI = 71_h, 74_h und 75_h gemeldet werden. Zu den Einzelheiten des Berichts von Alarmstatusfehlern siehe Anhang D.

10 Bericht eines Anwendungsfehlers

10.1 Allgemeines

Die Quittierung durch die Datenverbindungsschicht meldet nur eine erfolgreiche Kommunikation. Bei der Bearbeitung der übertragenen Anwendungsdaten aufgetretene Fehler werden nicht automatisch gemeldet, sondern müssen vom Master separat angefordert werden. Nach erfolgreicher Übertragung der Anwendungsfehler wird die Zählerantwort durch einen weiteren Befehl oder durch Anwendung einer Anwendungsrücksetzung/-auswahl angewandt.

10.2 Statusfeld

Das Vorliegen und die Art eines Anwendungsfehlers müssen durch das Statusfeld im TPL-Header angezeigt werden (siehe EN 13757-7:2023¹, 7.5.6). Das Statusfeld wird in jeder Nachricht mit einem kurzen oder einem langen TPL-Header angewandt.

10.3 Allgemeine Fehler der Anwendungsschicht

Zum Melden allgemeiner Anwendungsfehler kann ein Slave ein RSP-UD-Datagramm mit CI = 6E_h, 6F_h oder 70_h und null, einem oder mehreren Datenbytes, die die Art des Fehlers beschreiben, verwenden.

Die für einen Anwendungsfehler definierten Werte werden in Tabelle 28 aufgeführt.

Tabelle 28 — Erstes Fehlercodebyte für allgemeine Anwendungsfehler

Byte	Bezeichnung	Art des Fehlers
00 _h	nicht spezifizierter Fehler	nicht spezifizierter Fehler: auch, wenn Datenfeld fehlt
01 _h	CI-Feld Fehler	nicht implementiertes CI-Feld
02 _h	Puffer-Überlauf	Puffer zu lang, gekürzt
03 _h	Datensatz-Überlauf	zu viele Datensätze
04 _h	Datensatz-Fehler	vorzeitiges Ende des Datensatzes
05 _h	DIFE-Überlauf	mehr als 10 DIFEs
06 _h	VIFE-Überlauf	mehr als 10 VIFEs
07 _h	—	reserviert
08 _h	Anwendung beschäftigt	Anwendung zu beschäftigt, um Ausleseanforderungen zu handhaben
09 _h	Guthaben-Überlauf	zu viele Auslesungen (für Slaves mit begrenzten Auslesungen je Zeiteinheit)
0A _h bis 0F _h	—	reserviert
10 _h	Befehl noch nicht abgeschlossen	Der Befehl wird gerade bearbeitet und kann nicht erneut gestartet werden

¹ Unter Erarbeitung.

Byte	Bezeichnung	Art des Fehlers
11 _h	Keine Funktion	Funktion nicht implementiert (Befehl unbekannt oder nicht unterstützt) ^a
12 _h	Daten-Fehler	bereitzustellende Daten nicht verfügbar ^a
13 _h	Routing-/ Weiterleitungsfehler	Daten können nicht geroutet/weitergeleitet werden ^a
14 _h	Zugriffsverletzung	Datenzugriffsrechtverletzung ^a
15 _h	Parameter-Fehler	Parameter fehlt oder ist falsch ^a
16 _h	Datengrößen-Fehler	Die angeforderte Datenmenge kann nicht verarbeitet werden ^a
17 _h	Nachrichtenstrukturfehler	Die erwarteten Felder oder Kommunikationsschichten sind in der Nachricht nicht vorhanden oder ungültig
18 _h bis 1F _h	—	reserviert
20 _h	Sicherheitsfehler	Zählerüberprüfung, Entschlüsselung oder Authentifizierung schlägt fehl oder ausgewählter Schlüssel ist nicht verfügbar
21 _h	Schutzmechanismus nicht unterstützt	Schutzmechanismus wird nicht unterstützt
22 _h	unangemessene Sicherheitsmethode	Sicherheitsmethode oder Schlüssel für diese Funktion nicht gültig
23 _h bis EF _h	—	reserviert
F0 _h	—	dynamischer Anwendungsfehler ^b
F1 _h bis FF _h	—	herstellerspezifischer Anwendungsfehler
^a Diese Fehlercodes werden in EN 13757-5 angewandt. ^b Der Datenpunkt ist als M-Bus-spezifischer Datenpunkt mit Führungs-DIF/VIF kodiert. Die Deklaration ist lieferantenspezifisch. Der dynamische Anwendungsfehler ist auf 7 Byte begrenzt.		

ANMERKUNG Fehler, die zu einem spezifischen M-Bus-Datensatz gehören, können durch einen Datensatzfehler kodiert werden (siehe 6.4.8).

11 Setzen der Baudrate für die M-Bus-Verbindungsschicht nach EN 13757-2

Alle Slaves müssen in der Lage sein, mit dem Master mit Hilfe der Mindestübertragungsgeschwindigkeit von 300 Bd kommunizieren zu können. Zwischen Senden und Empfang sind unterschiedliche Baudraten unzulässig, auf dem Bus kann es jedoch Geräte mit unterschiedlichen Baudraten geben.

Bei Punkt-zu-Punkt-Verbindungen wird der Slave durch einen Steuerdatenrahmen (SND-UD mit L-Feld = 3) mit der Adresse FE_h und einem der folgenden CI-Feld-Codes auf eine andere Baudrate gesetzt.

Aus Sicherheitsgründen wird ein Baudratenschaltbefehl (Tabelle 25) an die (unquittierte) Rundrufadresse 255 nicht empfohlen.

Tabelle 29 — CI-Feld-Codes für Baudratenschaltung

CI-Feld	B8 _h	B9 _h	BA _h	BB _h	BC _h	BD _h	BE _h	BF _h
Baud	300 ^a	600 ^b	1 200 ^b	2 400 ^a	4 800 ^b	9 600 ^a	19 200 ^b	38 400 ^b
^a Empfohlene Norm-Baudraten.								
^b Diese Baudraten bedürfen einer besonderen Zustimmung des Betreibers.								

Der Slave bestätigt den ordnungsgemäßen Empfang des Datagramms immer, indem er ein E5_h mit der alten Baudrate überträgt und von da an die neue Baudrate verwendet, sofern er dazu fähig ist. Andernfalls bleibt er nach der E5_h-Quittierung bei seiner vorherigen Baudrate. Um sicherzustellen, dass ein Slave ohne automatische Geschwindigkeitserkennung ordnungsgemäß auf die neue Baudrate umgeschaltet hat und dass er in seinem Segment ordnungsgemäß bei der neuen Baudrate kommunizieren kann, ist es erforderlich, dass der Master nach einer Umschaltung auf eine andere Baudrate als 300 Bd sofort (< 2 min) nach dem Baudratenschaltbefehl den Versuch einer Kommunikation unternimmt. Wenn (selbst nach der entsprechenden Anzahl von Wiederholungsversuchen) keine Quittierung durch den Slave erfolgt, muss der Master (bei der versuchten neuen Baudrate) den Befehl ausgeben, die Baudrate auf die vorherige Baudrate zurückzusetzen. Empfängt ein Slave ohne automatische Geschwindigkeitserkennung innerhalb von 2 min bis 10 min nach dem Baudratenschaltbefehl keine gültige Kommunikation mit der neuen Baudrate, so muss der Slave sich auf seine vorherige Baudrate zurücksetzen. Dies ist für jeden einzelnen adressierbaren Slave der Reihe nach erforderlich. Für eine Kompatibilität mit älteren Slaves mit einem Rückfall auf 300 Bd sollte der Master auch eine Kommunikation bei 300 Bd versuchen, wenn der Slave bei der letzten Baudrate nicht geantwortet hat.

12 Aktion Synchronisieren

Wenn diese Funktion verwendet wird, muss sie nach der Definition in diesem Abschnitt implementiert werden.

Das CI-Feld 5C_h kann zur Synchronisierung von Funktionen in Slaves und Masters verwendet werden (z. B. Uhrensynchronisierung). Bestimmte Aktionen oder Parametersätze dürfen vorbereitet werden (siehe Tabelle 18), ihre endgültige Ausführung wird jedoch bis zum Empfang eines solchen speziellen CI-Feld-Befehls verzögert. Nach diesem CI-Code folgen keine weiteren Daten.

13 Herstellerspezifische Protokolle

Mit der Nutzung der CI-Felder von A0_h bis B7_h können herstellerspezifische Anwendungsdatenprotokolle angekündigt werden.

ANMERKUNG Für die Nutzung der herstellerspezifischen Daten im --Bus-Anwendungsprotokoll siehe 6.5.

14 Andere Anwendungsprotokolle

Andere Anwendungsschichtprotokolle werden in EN 13757-7:2023¹, Tabelle 2, definiert.

15 Image-Übertragung

Das Image-Übertragungsprotokoll ist in Anhang I definiert.

¹ Unter Erarbeitung.

Anhang A (normativ)

Kodierung von Datensätzen

Legende

X Anzahl der angewandten Bits wie im Datenfeld definiert (siehe Tabelle 4)

UI vorzeichenloser Integer

I vorzeichenbehafteter Integer

B Bitarray

BEISPIEL **UI4** [0 bis 3] < 0 bis 9 > bedeuten, dass die 4 Bits von Position Bit0 bis Position Bit3 als vorzeichenlose Integer codiert sind und Werte von 0 bis 9 enthalten können.

Folgende Datentypen werden innerhalb der Anwendungsschicht verwendet:

Typ A: Vorzeichenlose ganzzahlige BCD:

Tabelle A.1 — Typ A: Vorzeichenlose BCD-Zahl

7	6	5	4	3	2	1	0	Ziffer 10°	UI4 [0 bis 3] < 0 bis 9 > ; < A bis F > ^a	
...	...	...	...	...	...	...	...	Ziffer 10 ¹	UI4 [4 bis 7] < 0 bis 9 > ; < A bis F > ^a	
									...	
X-1			X-4	X-5		X-8		Ziffer 10 ^(X/4-2)	UI4 [X-8 bis X-5]	
									< 0 bis 9 > ; < A bis F > ^a ;	
									Ziffer 10 ^(X/4-1)	UI4 [X-4 bis X-1]
									< 0 bis 9 > ; < A bis F > ^a	
^a Ziffernwerte von A _h bis E _h an jeder beliebigen Ziffernstelle signalisieren Ungültigkeit. Ein Hexadezimalcode F _h an der höchstwertigen Stelle signalisiert eine negative BCD-Zahl in den verbleibenden X-1 Ziffern. Einzelheiten zu dieser Kodierung siehe Anhang B.										

Typ B: Binär – vorzeichenbehafteter Integer:

Tabelle A.2 — Typ B: Binär — vorzeichenbehafteter Integer

7	6	5	4	3	2	1	0	IX [0 bis (X–1)] < (–2 ^(X–1) + 1) bis (+2 ^(X–1) – 1) > ; < –2 ^(X–1) > : ungültig
...							...	
X–1						X–8		
ANMERKUNG Negativwerte sind im Zweierkomplement.								

Typ C: Binär – vorzeichenloser Integer:

Tabelle A.3 — Typ C: Binär — vorzeichenloser Integer

7	6	5	4	3	2	1	0	UIX [0 bis (X–1)] < 0 bis (+2 ^x –2) > ;
...							...	< 2 ^x –1 > : ungültig
X–1							X–8	
ANMERKUNG Die Datenfeldkodierung als „Integer/Binärzahl“ gilt immer für Typ B (vorzeichenbehafteter Integer), es sei denn, Typ C (vorzeichenloser Integer) ist durch das spezielle VIF/VIFE explizit deklariert.								

Typ D: Boolean (Array mit 1-Bit-Binärinformationen)

Tabelle A.4 — Typ D: Boolean

7	6	5	4	3	2	1	0	Status: B1 [i] < 0 bis 1 > für 0 ≤ i ≤ (X–1)
...							...	< 0 > : falsch ; < 1 > : wahr
X–1							X–8	
ANMERKUNG Die Datenfeldkodierung als „Integer/Binärzahl“ gilt immer für Typ B (vorzeichenbehafteter Integer), es sei denn, Typ D (Boolean) ist durch das spezielle VIF/VIFE explizit deklariert.								

Typ E: Veraltet

Typ F: Zusammengesetzter Datentyp Compound CP32: Datum und Uhrzeit

Datenfeld = 0100_b (32 Bits)

Tabelle A.5 — Typ F: Datum und Uhrzeit (CP32)

7	6	5	4	3	2	1	0	Minute: UI6 [0 bis 5] < 0 bis 59 > ; < 63 > : jede Minute
15	14	13	12	11	10	9	8	Stunde: UI5 [8 bis 12] < 0 bis 23 > ; < 31 > : jede Stunde
23	22	21	20	19	18	17	16	Tag: UI5 [16 bis 20] < 1 bis 31 > ; < 0 > : jeden Tag
31	30	29	28	27	26	25	24	Monat: UI4 [24 bis 27] < 1 bis 12 > ; < 15 > : jeden Monat
								Jahr: UI7 [21 bis 23; 28 bis 31] < 0 bis 99 > ^a ; < 127 > : jedes Jahr
								Hundertjahr: UI2 [13 bis 14] < 0 bis 3 > ; dieses Jahr ist 1 900 + 100* Hundertjahr + Jahr
								IV B1 [7] IV < 0 > : gültig ; IV < 1 > : ungültig
								SU B1 [15] SU < 0 > : Normalzeit ; SU < 1 > : Sommerzeit
								RES1 B1 [6] < 0 > : reserviert für zukünftige Nutzung
^a Zur Kompatibilität mit alten Zählern mit umlaufender zweistelliger Datumsanzeige wird empfohlen, in jeder Master-Software die Jahre „00“ bis „80“ als die Jahre 2000 bis 2080 anzusehen.								

Typ G: Compound CP16: Datum

Datenfeld = 0010_b (16 Bits)

Tabelle A.6 — Typ G: Datum (CP16)

7	6	5	4	3	2	1	0	Tag: UI5 [0 bis 4] < 1 bis 31 > < 0 > : jeden Tag
15	14	13	12	11	10	9	8	Monat: UI4 [8 bis 11] < 1 bis 12 > < 15 > : jeden Monat
Jahr: UI7 [5 bis 7; 12 bis 15] < 0 bis 99 > ^a < 127 > : jedes Jahr								
ANMERKUNG Ein Wert von FFh in beiden Bytes (d. h. FFFFh) ist als ungültig zu interpretieren.								
^a Zur Kompatibilität mit alten Zählern mit umlaufender zweistelliger Datumsanzeige wird empfohlen, in jeder Master-Software die Jahre „00“ bis „80“ als die Jahre 2000 bis 2080 anzusehen.								

Typ H: Gleitkomma

Typ binary32 nach ISO/IEC/IEEE 60559:2011:

Bruch F: **UI23** [0 bis 22] < 0 bis (1–2^{–23}) >

Exponent E: **UI8** [23 bis 30] < 0 bis 255 >

Vorzeichen S: **B1** [31] < 0 > : positiv
< 1 > : negativ

$F < 0 >$ und $E < 0 >$: $(-1) S \cdot 0$ = $\pm$ null

$F < \neq 0 >$ und $E < 0 >$: $(-1) S \cdot 2^E - 126(0.F)$ = entnormierte Zahlen

$E < 1 \text{ bis } 254 >$: $(-1) S \cdot 2^E - 127(1.F)$ = normierte Zahlen

$F < 0 >$ und $E < 255 >$: $(-1) S \cdot \infty$ = $\pm$ unendlich

$F < \neq 0 >$ und $E < 255 >$: NaN = Nichtzahl, unabhängig von S

Tabelle A.7 — Typ H: Gleitkomma

Bits	7	6	5	4	3	2	1	0
Oktett 1	$F = \text{Bruch}$							
	2 ^{–16}	2 ^{–17}	2 ^{–18}	2 ^{–19}	2 ^{–20}	2 ^{–21}	2 ^{–22}	2 ^{–23}
Oktett 2	$F = \text{Bruch}$							
	2 ^{–8}	2 ^{–9}	2 ^{–10}	2 ^{–11}	2 ^{–12}	2 ^{–13}	2 ^{–14}	2 ^{–15}
Oktett 3	E (LSB)	$F = \text{Bruch}$						
	2 ^{–0}	2 ^{–1}	2 ^{–2}	2 ^{–3}	2 ^{–4}	2 ^{–5}	2 ^{–6}	2 ^{–7}