

DIN EN 15969-1

ICS 13.300; 23.020.10; 35.240.60

Ersatz für
DIN EN 15969-1:2018-03

**Tanks für die Beförderung gefährlicher Güter –
Digitale Schnittstelle für den Datenaustausch zwischen Tankfahrzeugen
und stationären Einrichtungen –
Teil 1: Protokollspezifikation – Steuerungs-, Mess- und Ereignisdaten;
Deutsche Fassung EN 15969-1:2022**

Tanks for transport of dangerous goods –
Digital interface for the data transfer between tank vehicle and with stationary facilities –
Part 1: Protocol specification – Control, measurement and event data;
German version EN 15969-1:2022

Citernes destinées au transport de matières dangereuses –
Interface numérique pour le transfert de données entre des véhicules-citernes et des
installations fixes –
Partie 1: Spécifications du protocole – Contrôle, données de mesure et d'événements;
Version allemande EN 15969-1:2022

Gesamtumfang 120 Seiten

DIN-Normenausschuss Tankanlagen (NATank)

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (EN 15969-1:2022) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 296 „Tanks für die Beförderung gefährlicher Güter“ erarbeitet, dessen Sekretariat von AFNOR (Frankreich) gehalten wird.

Das zuständige deutsche Normungsgremium ist der Arbeitsausschuss NA 104-02-04 AA „Überfüllsicherungen und Füllstandsanzeiger“ im DIN-Normenausschuss Tankanlagen (NATank).

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 15969-1:2018-03 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Bild 11 korrigiert;
- b) Unterabschnitt 7.3.11 „Anhänger angekuppelt (Variable TRAILER)“ hinzugefügt;
- c) Unterabschnitt 7.5.9 „Wiederholter Ausdruck (Variable DUPLICATE)“ hinzugefügt;
- d) in Tabelle 55 „Record-Felder bei ORDER.PLAN“ Index 19 bis Index 21 hinzugefügt;
- e) in Unterabschnitt 7.13.4 Wert V für geplante Transaktion in Bearbeitung und ungeplante Transaktion in Bearbeitung hinzugefügt;
- f) in Tabelle 67 „Recordtypen von L-Dateien“ in Index L1137 Bit 3 hinzugefügt;
- g) in Tabelle 67 „Recordtypen von L-Dateien“ Index L1147 hinzugefügt;
- h) in Tabelle 67 „Recordtypen von L-Dateien“ Index L1205 hinzugefügt;
- i) in Tabelle 67 „Recordtypen von L-Dateien“ in Index L2002 die Ereigniscodes 80 bis > 100 hinzugefügt;
- j) in Tabelle 67 „Recordtypen von L-Dateien“ Index L4007 und Index L4008 hinzugefügt;
- k) in Tabelle 67 „Recordtypen von L-Dateien“ in Index L4206 die Lieferpfade 25 bis 36 und 80 bis 86 hinzugefügt;
- l) in Tabelle 67 „Recordtypen von L-Dateien“ Index L4207 und Index L4208 hinzugefügt;
- m) in Tabelle 67 „Recordtypen von L-Dateien“ Index 94 Diagnose hinzugefügt;
- n) der Knotenbaum in Bild A.1 überarbeitet.

Frühere Ausgaben

DIN 26051-2: 2001-02

DIN EN 15969-1: 2011-11, 2015-11, 2018-03

Deutsche Fassung

**Tanks für die Beförderung gefährlicher Güter —
Digitale Schnittstelle für den Datenaustausch zwischen
Tankfahrzeugen und stationären Einrichtungen —
Teil 1: Protokollspezifikation —
Steuerungs-, Mess- und Ereignisdaten**

Tanks for transport of dangerous goods —
Digital interface for the data transfer between tank
vehicle and with stationary facilities —
Part 1: Protocol specification —
Control, measurement and event data

Citernes destinées au transport de matières
dangereuses —
Interface numérique pour le transfert de données entre
des véhicules-citernes et des installations fixes —
Partie 1: Spécifications du protocole —
Contrôle, données de mesure et d'événements

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 19. September 2022 angenommen.

Die CEN-Mitglieder sind gehalten, die CEN/CENELEC-Geschäftsordnung zu erfüllen, in der die Bedingungen festgelegt sind, unter denen dieser Europäischen Norm ohne jede Änderung der Status einer nationalen Norm zu geben ist. Auf dem letzten Stand befindliche Listen dieser nationalen Normen mit ihren bibliographischen Angaben sind beim CEN-CENELEC-Management-Zentrum oder bei jedem CEN-Mitglied auf Anfrage erhältlich.

Diese Europäische Norm besteht in drei offiziellen Fassungen (Deutsch, Englisch, Französisch). Eine Fassung in einer anderen Sprache, die von einem CEN-Mitglied in eigener Verantwortung durch Übersetzung in seine Landessprache gemacht und dem Management-Zentrum mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

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



EUROPÄISCHES KOMITEE FÜR NORMUNG
EUROPEAN COMMITTEE FOR STANDARDIZATION
COMITÉ EUROPÉEN DE NORMALISATION

CEN-CENELEC Management-Zentrum: Rue de la Science 23, B-1040 Brüssel

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	5
Einleitung	7
1 Anwendungsbereich	8
2 Normative Verweisungen	8
3 Begriffe, Abkürzungen und Vereinbarungen	8
3.1 Begriffe	8
3.2 Abkürzungen	10
3.3 Vereinbarungen	10
3.3.1 Syntax-Vereinbarungen	10
3.3.2 Darstellung des Datenaustausches	11
3.3.3 Zahlen	11
4 Hardware-Schnittstelle	11
5 Basisprotokollschicht	11
5.1 FTL-Rahmen (Rahmen)	11
5.2 Rahmenfolge (Handshake)	13
5.3 Verzögerung und Zeitüberschreitung	17
5.4 CRC16-Prüfsumme	18
6 Datenprotokollschicht (FTL-Datenprotokoll)	18
6.1 Client (OBC) und Server (TVE)	18
6.2 Syntax der Daten in Datagrammen	18
6.2.1 Allgemeines	18
6.2.2 Befehlscode (OpCodes)	19
6.3 Knoten, Unterknoten, Variablen	19
6.4 Formatkennung	19
6.5 Typen von Variablenwerten	22
6.5.1 Einzelfeldtyp	22
6.5.2 CSV-Datensätze und -Angabe	22
6.6 Arten von Knoten	23
6.6.1 Allgemeines	23
6.6.2 Werte	23
6.6.3 Listen	23
6.6.4 Arrays	24
7 FTL-Daten	24
7.1 Allgemeines	24
7.2 Recordtypen und Feldtypen	25
7.3 System-Variable (Unterknoten SYSTEM)	25
7.3.1 FTL-Version (Variable FTL_VERS)	25
7.3.2 Format für Datenrahmen (Variable FTL_FORMAT)	25
7.3.3 Datum und Zeit der TVE (Variable DATETIME)	25
7.3.4 Zeitüberschreitung (Timeout) bei der OBC-Verbindungsüberwachung (Variable TIMEOUT)	26
7.3.5 Status für die OBC-Verbindungsüberwachung (Variable TIMEDOUT)	26
7.3.6 Baudrate für Kommunikation (Variable BAUD)	26
7.3.7 Zuletzt aufgetretener Systemfehler (Variable SYS_ERR)	27
7.3.8 Liste der unterstützten Knoten und Variablen (Liste NODELIST)	27
7.3.9 Zertifikat für die elektronische Signatur (Liste CERTIFICATE)	28
7.3.10 Remote-Popup-Nachricht (Variable MESSAGE)	28
7.3.11 Anhänger angekuppelt (Variable TRAILER)	28

7.4	Variablen im Zusammenhang mit dem globalen Positionsbestimmungssystem (Unterknoten GPS)	29
7.4.1	Allgemeines	29
7.4.2	GPS auf Seiten des OBC (Variable OBC)	29
7.4.3	GPS auf Seiten der TVE (Variable TVE).....	29
7.5	Druckerzugriff auf Seiten der TVE (Unterknoten PRN)	29
7.5.1	Allgemeines	29
7.5.2	Anfrage für die Art des durch die TVE zu druckenden OBC-Dokumentes (Variable PRINTDOC).....	30
7.5.3	Zu verwendender Druckeranschluss (Variable PORT)	30
7.5.4	Druckertyp (Variable TYPE)	30
7.5.5	Status des ausgewählten Druckers (Variable STATUS).....	31
7.5.6	Reservierung des Druckers (Variable RESERVED)	31
7.5.7	Steuerbefehle an den Drucker (Variable CMD)	32
7.5.8	Text ausdrucken (Variable TX_TEXT).....	32
7.5.9	Wiederholter Ausdruck (Variable DUPLICATE)	32
7.6	Kammerinformationen (Unterknoten COMP)	33
7.6.1	Allgemeines	33
7.6.2	Anzahl der Kammern (Variable COUNT)	33
7.6.3	Aktueller Status einer Kammer (Array STATUS).....	33
7.6.4	Aktueller Status der Ladung (Array CONTENT)	33
7.6.5	Aktuell verbundene PIDs (Liste PID_INFO).....	33
7.6.6	Beladeinformation von Füllstelle (Array LOADING)	34
7.7	Änderungsanzeige (Unterknoten NOTIFY)	34
7.7.1	Allgemeines	34
7.7.2	Liste der überwachten Unterknoten und Variablen (Liste NODELIST).....	34
7.7.3	Liste der geänderten Unterknoten und Variablen (Liste CHANGES).....	35
7.8	Fahrer-Informationen (Unterknoten DRIVER)	35
7.8.1	Liste der Fahrer (Liste DRIVERS)	35
7.8.2	Aktuell eingeloggter Fahrer (Variable CURRENT)	36
7.9	Fahrzeuginformationen (Variable VEHICLE_ID).....	36
7.10	Information über den aktuellen Vorgang (Unterknoten OPERATION)	37
7.10.1	Information über den aktuellen Zählerstatus (Array METER_INFO)	37
7.10.2	Kurzer Zählerstatus (Array METER_STATE)	37
7.10.3	Informationen über den Status der Interlocks (Array INTERLOCK)	38
7.11	Zugriff auf das Dateisystem an der TVE (Unterknoten FS)	38
7.11.1	Allgemeines	38
7.11.2	OBC als Internet-Gateway für TVE	38
7.11.3	FTP-Server für TVE (Variable FTPSERV)	39
7.11.4	Ändern des Arbeitsverzeichnisses (Variable CWD)	39
7.11.5	Erstellen eines Verzeichnisses (Variable MKD).....	40
7.11.6	Öffnen von Verzeichnissen oder Dateien (Variable FILE)	40
7.11.7	Zugriff auf Dateien oder Lesen von Verzeichnissen (Liste DATA).....	43
7.12	Zusatzfunktion (Unterknoten AUX).....	43
7.12.1	Ausgänge (Array OUT).....	43
7.12.2	Eingänge (Array IN)	44
7.13	Auftragsverwaltung (Unterknoten ORDER)	44
7.13.1	Allgemeines	44
7.13.2	Allgemeine Auftragsdaten (Liste ORDER)	44
7.13.3	Auftragsplan (Liste PLAN).....	46
7.13.4	Auftragsstatus (Variable STATE)	48
7.13.5	Ausgabe der Lieferdaten (Liste DELIVERY)	48
7.14	Güter- und Dienstleistungsdatenbank (Unterknoten PRODUCT)	49
7.14.1	Allgemeines	49
7.14.2	Produktdefinition (Liste ARTICLE).....	49
7.14.3	Kompatibilitäts-Matrix (Unterknoten OVERRIDE)	49

7.14.4	Produkt-Setup (Liste SETUP)	51
7.15	FTL-Logdatei (Unterknoten LOG)	51
7.15.1	Dateistruktur	51
7.15.2	Record-Aufbau	52
7.15.3	Feldnamen	52
7.15.4	Record-Beschreibung	52
7.15.5	Anforderung der L-Datei	52
7.15.6	Änderung der Anfangszeit (Variable TIMESTAMP)	52
7.15.7	Protokollerstellung für aktuellen Status der Sensoren (Variable SNAPSHOT)	53
7.16	Erforderliche Variablen	85
7.17	NAK-ID	86
8	Routing für Mehrfach-TVE	87
8.1	Zweck	87
8.2	Routing-Lösung	87
8.3	Routing-Beispiel	87
9	Kommunikation mit dem Büro	88
9.1	Allgemeines	88
9.2	Einfache Übertragung von Dateien	89
9.2.1	Allgemeines	89
9.2.2	FTP-Server	89
9.2.3	ASCII-Dateiformat	89
9.2.4	Mailboxen	89
9.2.5	Ablaufolge während FTP-Sitzung	90
9.3	FTL über TCP/IP	91
9.3.1	Allgemeines	91
9.3.2	Herstellung der Verbindung zum Büro	91
9.3.3	Stapelverarbeitung von FTL-Transaktionen	91
9.3.4	News-Kanal (Kanal 3)	92
10	Kommunikationsbeispiele	93
10.1	Beispiele für die Basisprotokollschicht	93
10.2	Beispiele für Datenprotokollschicht	95
	Anhang A (normativ) Knotenbaum	97
	Anhang B (normativ) Prüf-FTL	99
B.1	Überblick	99
B.2	Basisprotokoll	99
B.2.1	Rahmenprüfungen	99
B.2.2	CRC-Fehler	100
B.2.3	Verzögerung und Zeitüberschreitung	100
B.3	Datenprotokoll	100
B.3.1	Prüfung des Hin-und-her-Schaltens	100
B.3.2	Prüfung der FTL-Daten	101
B.3.3	Prüfung der erforderlichen FTL-Knoten	102
B.3.4	Optionale System-Unterknoten	105
B.3.5	Optionalen Knoten Prn	107
B.3.6	Knoten COMP	109
B.4	Anwendungsebene	115
B.4.1	Prüfung der L-Datei	115
B.4.2	Prüfung der LH-Datei	116
B.4.3	Prüfung zum Ausfüllen der NodeList	116
B.4.4	Ablaufprüfung	117
	Literaturhinweise	118

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (EN 15969-1:2022) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 296 „Tanks für die Beförderung gefährlicher Güter“ erarbeitet, dessen Sekretariat von AFNOR gehalten wird.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis April 2023, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis April 2023 zurückgezogen werden.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. CEN ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Dieses Dokument ersetzt EN 15969-1:2017.

Im Vergleich zur Vorgängerausgabe wurden folgende technische Änderungen vorgenommen:

- Bild 11 wurde korrigiert;
- Unterabschnitt 7.3.11 „Anhänger angekuppelt (Variable TRAILER)“ wurde hinzugefügt;
- Unterabschnitt 7.5.9 „Wiederholter Ausdruck (Variable DUPLICATE)“ wurde hinzugefügt;
- in Tabelle 55 „Record-Felder bei ORDER.PLAN“ wurden Index 19 bis Index 21 hinzugefügt;
- in Unterabschnitt 7.13.4 wurde Wert V für geplante Transaktion in Bearbeitung und ungeplante Transaktion in Bearbeitung hinzugefügt;
- in Tabelle 67 „Recordtypen von L-Dateien“ wurde in Index L1137 Bit 3 hinzugefügt;
- in Tabelle 67 „Recordtypen von L-Dateien“ wurde Index L1147 hinzugefügt;
- in Tabelle 67 „Recordtypen von L-Dateien“ wurde Index L1205 hinzugefügt;
- in Tabelle 67 „Recordtypen von L-Dateien“ wurden in Index L2002 die Ereigniscodes 80 bis > 100 hinzugefügt;
- in Tabelle 67 „Recordtypen von L-Dateien“ wurden Index L4007 und Index L4008 hinzugefügt;
- in Tabelle 67 „Recordtypen von L-Dateien“ wurden in Index L4206 die Lieferpfade 25 bis 36 und 80 bis 86 hinzugefügt;
- in Tabelle 67 „Recordtypen von L-Dateien“ wurden Index L4207 und Index L4208 hinzugefügt;
- in Tabelle 67 „Recordtypen von L-Dateien“ wurde Index 94 Diagnose hinzugefügt;
- der Knotenbaum in Bild A.1 wurde überarbeitet.

EN 15969, *Tanks für die Beförderung gefährlicher Güter — Digitale Schnittstelle für den Datenaustausch zwischen Tankfahrzeugen und stationären Einrichtungen* besteht aus den folgenden 2 Teilen:

- *Teil 1: Protokollspezifikation — Steuerungs-, Mess- und Ereignisdaten*
- *Teil 2: Kommerzielle und logistische Daten*

Dieses Dokument bildet einen Teil einer zusammenhängenden Normenreihe, zu der die folgenden Normen zählen:

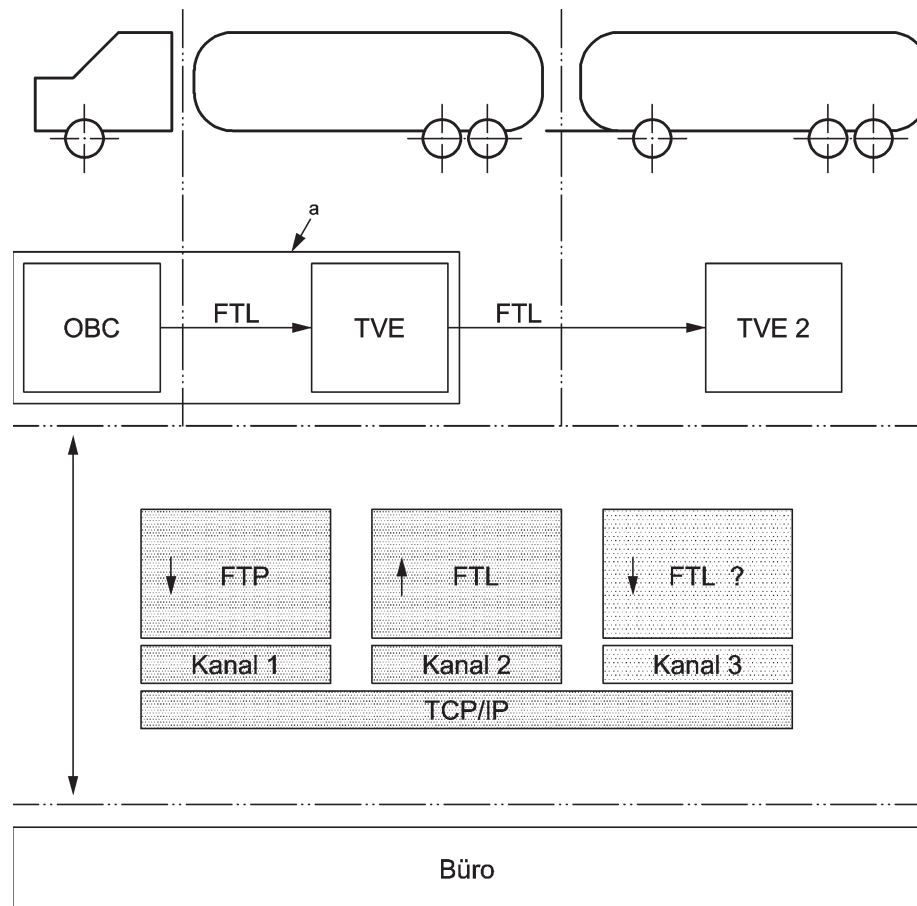
- EN 13616-1, *Überfüllsicherungen für ortsfeste Tanks für flüssige Brenn- und Kraftstoffe — Teil 1: Überfüllsicherungen mit Schließeinrichtung*
- EN 13616-2, *Überfüllsicherungen für ortsfeste Tanks für flüssige Brenn- und Kraftstoffe — Teil 2: Überfüllsicherungen ohne Schließeinrichtung*
- EN 13922, *Tanks für die Beförderung gefährlicher Güter — Bedienungsausrüstung von Tanks — Überfüllsicherungssysteme für flüssige Kraft- und Brennstoffe*
- EN 14116, *Tanks für die Beförderung gefährlicher Güter — Digitale Schnittstelle für das Produkterkennungssystem für flüssige Kraft- und Brennstoffe*
- EN 15207, *Tanks für die Beförderung gefährlicher Güter — Steckvorrichtung und elektrische Kennwerte der Versorgung von Bedienungsausrüstungen in explosionsgefährdeten Bereichen mit 24 V Nennspannung*
- EN 15208, *Tanks für die Beförderung gefährlicher Güter — Versiegelte Transportsysteme — Arbeitsgrundlagen und Schnittstellenfestlegungen*
- EN 15969-2, *Tanks für die Beförderung gefährlicher Güter — Digitale Schnittstelle für den Datenaustausch zwischen Tankfahrzeugen und stationären Einrichtungen — Teil 2: Kommerzielle und logistische Daten*

Rückmeldungen oder Fragen zu diesem Dokument sollten an das jeweilige nationale Normungsinstitut des Anwenders gerichtet werden. Eine vollständige Liste dieser Institute ist auf den Internetseiten von CEN abrufbar.

Entsprechend der CEN-CENELEC-Geschäftsordnung sind die nationalen Normungsinstitute der folgenden Länder gehalten, diese Europäische Norm zu übernehmen: Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, die Republik Nordmazedonien, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, Niederlande, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, Schweiz, Serbien, Slowakei, Slowenien, Spanien, Tschechische Republik, Türkei, Ungarn, Vereinigtes Königreich und Zypern.

Einleitung

FTL ist eine Abkürzung für „Fuel Truck Link“ und steht für die Schnittstelle zwischen dem (den) elektronischen System(en) an Bord des Tankfahrzeugs (TVE, en: tank vehicle equipment) und einem beliebigen externen Computer, z. B. einem in der Fahrerkabine installierten Bordcomputer; Darstellung siehe Bild 1.



Legende

- Richtung der Kommunikation (Client → Server)
- a dabei darf es sich entweder um zwei unabhängige Geräte oder um ein einzelnes Gerät handeln, das beide Funktionen, OBC und TVE, umfasst

Bild 1

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument legt Datenprotokolle und -formate für die Kommunikation zwischen elektronischen Einrichtungen (TVE), Bordcomputer (OBC) des Tankfahrzeugs und stationären Einrichtungen fest.

Dieses Dokument legt das für die Kommunikation verwendete Basisprotokoll FTL (basic protocol layer) sowie die Formate und die Struktur der übertragenen FTL-Daten (data protocol layer) fest und beschreibt die Inhalte der FTL-Daten.

Dieses Datenprotokoll kann auch für andere Anwendungen, z. B. zwischen stationären Tankeinrichtungen und Büros, 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).

DIN 51757:2011, *Prüfung von Mineralölen und verwandten Stoffen — Bestimmung der Dichte*

EN 13616-2, *Überfüllsicherungen für ortsfeste Tanks für flüssige Brenn- und Kraftstoffe — Teil 2: Überfüllsicherungen ohne Schließeinrichtung*

EN 13922, *Tanks für die Beförderung gefährlicher Güter — Bedienungsausrüstung von Tanks — Überfüllsicherungssysteme für flüssige Kraft- und Brennstoffe*

EN 14116:2012+A2:2018, *Tanks für die Beförderung gefährlicher Güter — Digitale Schnittstelle für das Produkterkennungssystem für flüssige Kraft- und Brennstoffe*

EN 15208:2014, *Tanks für die Beförderung gefährlicher Güter — Versiegelte Transportsysteme — Arbeitsgrundlagen und Schnittstellenfestlegungen*

ISO 639-1, *Codes for the representation of names of languages — Part 1: Alpha-2 code*

3 Begriffe, Abkürzungen und Vereinbarungen

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe, Abkürzungen und Vereinbarungen.

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

- IEC Electropedia: verfügbar unter <https://www.electropedia.org/>
- ISO Online Browsing Platform: verfügbar unter <https://www.iso.org/obp>

3.1 Begriffe

3.1.1

herunterstufen

absichtliches Vermischen beim Be- oder Entladen, wobei ein höherwertiges Produkt (Substanz) einem niederwertigeren derselben Gruppe beigemischt wird

3.1.2

Antwortzeit

Zeit zwischen dem letzten Zeichen des vom OBC (Client) gesendeten Rahmens und dem ersten Zeichen des Antwortrahmens der TVE (Server)

3.1.3

Array

Folge von Elementen mit der gleichen Struktur, auf die mittels eines Index individuell zugegriffen werden kann

3.1.4

Client

verantwortlich für den Start und die Steuerung des Datenaustausches

3.1.5

Feld

Element eines Datagramms, das durch Trennzeichen begrenzt wird

3.1.6

Rahmen

Datenpaket mit variabler Länge und festgelegter Struktur

3.1.7

Liste

Variablentyp, bestehend aus mehreren Records

3.1.8

MaxFrameSize

maximale Zeichenanzahl in einem Rahmen

3.1.9

Knoten

Bestandteil der Adresse einer Variablen

3.1.10

graphisches Zeichen

Zeichen, außer einer Steuerfunktion oder einem Formatzeichen, mit einer visuellen Darstellung, in der Regel in handschriftlicher, gedruckter oder abgebildeter Form

[QUELLE: ISO/IEC 10646:2020, 3.28]

3.1.11

Record

Abfolge von Feldern, die geordnet gespeichert sind

3.1.12

Server

Software, die die Clientsoftware bedient

3.1.13

Unterknoten

Unterbestandteil der Adresse einer Variablen

3.1.14

Datagramm

Anweisung oder Antwort auf eine Anweisung, bestehend aus Befehlscode und Operand

3.1.15

Transaktion

vollständiger Frage-Antwort-Zyklus

3.1.16

Typkennung

Zeichencode für den Rahmentyp

3.2 Abkürzungen

ACK	Bestätigungs-Steuerungsrahmen (en: acknowledge controlframe)
ADF	zusätzlicher Datenrahmen (en: additional dataframe)
ASCII	ASCII-Protokoll (en: American Standard Code for Information Interchange)
CAN	Abbruch-Steuerungsrahmen (en: cancel controlframe)
CRC	Zyklische Redundanzprüfsumme (en: cyclic redundancy checksum)
CSV	Datensatz mit durch Komma getrennten Variablen (en: comma separated variable record)
COP	Vermischungsschutz (en: crossover prevention)
EOR	Satzende-Datenrahmen (en: end of record dataframe)
EOT	Übertragungsende-Datenrahmen (en: end of transmission dataframe)
FTL	Schnittstellenbezeichnung (en: fuel-truck-link name of interface)
FTP	Dateiübertragungsprotokoll (en: file transfer protocol)
L_FILE	Logdatei (en: log file)
LH_FILE	Kopfteil der Logdatei (en: log file header)
NAK	Ablehnungs-Steuerungsrahmen (en: not acknowledge controlframe)
OBC	Bordcomputer (en: on-board-computer)
ANMERKUNG 1	Der OBC ist ein Teilnehmer der FTL-Kommunikation (der Client).
PID	Produktidentifikationsgerät (en: product identification device) nach EN 14116
SYN	Synchronisations-Steuerungsrahmen (en: synchronization controlframe)
SPDS	versiegeltes Transportsystem (en: sealed parcel delivery system) nach EN 15208
TEF	CRC-Übertragungsfehler Steuerungsrahmen (en: CRC transmission error controlframe)
TVE	elektronische Tankfahrzeugeinrichtung (en: tank-vehicle-equipment)
ANMERKUNG 2	Die TVE ist ein Teilnehmer der FTL-Kommunikation (der Server).
OpCode	Befehlscode (en: operation code)

3.3 Vereinbarungen

3.3.1 Syntax-Vereinbarungen

Für die Beschreibung der Syntax, z. B. eines Datagramms, sind einige Festlegungen erforderlich.

Jedes Element muss eine Bezeichnung erhalten, die von „<“ und „>“ eingfasst ist. Optionale Elemente sind zusätzlich von rechteckigen Klammern eingfasst.

BEISPIEL <field> [,<value>]

<field> muss immer angegeben werden (erforderlich). <value> ist optional, doch sofern vorhanden, muss ein Komma vorangestellt werden.

3.3.2 Darstellung des Datenaustausches

In diesem Dokument können einige Beispiele gefunden werden, die den Datenfluss darstellen.

Zur Verdeutlichung der Richtung sind die von der TVE (Server) gesendeten Daten eingerückt.

BEISPIEL

 Anforderung 1 des Clients

 Antwort 1 des Servers

 Antwort 2 des Servers

 Antwort 3 des Servers

 Anforderung 2 des Clients

Das bedeutet, dass der Befehl „Anforderung n des Clients“ vom OBC gesendet werden muss, während die Zeilen „Antwort n des Servers“ von der TVE zu senden sind.

3.3.3 Zahlen

Zahlen dürfen entweder im Dezimalformat (z. B. 12) oder im Hexadezimalformat (z. B. 1Bh) dargestellt werden. In letzterem Fall muss der Zahl das Zeichen „h“ nachgestellt werden.

4 Hardware-Schnittstelle

Kommunikation darf ausschließlich zwischen zwei Teilnehmern (TVE und OBC) stattfinden (Punkt-zu-Punkt-Verbindung).

Für die Kommunikation muss eine asynchrone Schnittstelle verwendet werden (RS232, RS422 oder RS485). Die Anlauf- und Standardeinstellungen des OBC und des TVE müssen sein: 9 600 Baud, 8 Datenbits, 1 Stoppbit und keine Parität.

Die TVE darf optional andere Baudraten unterstützen (Baudratenumschaltung siehe 7.3.6).

5 Basisprotokollschicht

5.1 FTL-Rahmen (Rahmen)

Der FTL-Rahmen muss Bild 2 entsprechen.

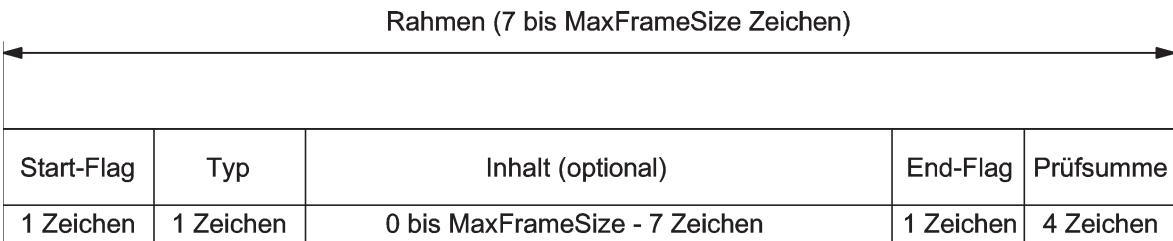


Bild 2

Ein Rahmen muss den folgenden Mindestanforderungen genügen:

- stets mit einem Start-Flag beginnen;
- stets gefolgt von der Typkennung ;
- 1 End-Flag;
- 4 Zeichen Prüfsumme (gültig oder ungültig);
- Rahmenlänge begrenzt durch MaxFrameSize.

Rahmen, die diese Anforderungen nicht erfüllen, müssen verworfen werden und dürfen nicht beantwortet werden. Ein neuer Rahmen ist bei Empfang eines Start-Flag zu beginnen. Sämtliche bis zu diesem Start-Flag empfangenen Zeichen müssen verworfen werden. Alle Geräte, die das FTL-Protokoll verwenden, müssen vollständige Rahmen von MaxFrameSize-Zeichen verarbeiten können. Ein Rahmen muss auch dann beantwortet werden, wenn er eine ungültige Prüfsumme oder ungültige Zeichen enthält (siehe 5.2).

Rahmen mit unbekannter Typkennung müssen mit NAK beantwortet werden.

MaxFrameSize

MaxFrameSize muss 255 Zeichen betragen.

Start-Flag

Der ASCII-Code 02h (Textbeginn <STX>) muss als Start-Flag verwendet werden.

Typkennung

Die Typkennung muss Tabelle 1 entsprechen.

Inhalt

Der Inhalt darf leer sein oder muss bis zu MaxFrameSize minus 7 Zeichen betragen. Alle Zeichen des Inhaltes müssen druckbare Zeichen sein.

End-Flag

Der ASCII-Code 03h (Textende <ETX>) muss als End-Flag verwendet werden.

Prüfsumme

Die Prüfsumme <CRC> dient zur Überprüfung der Integrität eines Rahmens. Sie umfasst alle Zeichen vom Start-Flag bis zum End-Flag einschließlich dieser Zeichen selbst. Es ist ein CRC16-Wert (16 Bit) in hexadezimaler Darstellung (stets 4 Zeichen lang) zu verwenden, der aus den druckbaren ASCII-Zeichen „0“ „9“ oder „A“ „F“ bestehen muss (Beispiel: der Wert 1AC9h muss als 4 ASCII-Zeichen „1AC9“ gesendet werden). Das Berechnungsverfahren ist in 5.4 beschrieben.

5.2 Rahmenfolge (Handshake)

Das Zeichen, das dem Start-Flag unmittelbar folgt, legt den Rahmentyp fest. Die unterschiedlichen Rahmengruppen und deren Rahmentypen sind in Tabelle 1 beschrieben.

Tabelle 1 — Rahmengruppen und Rahmentypen

Rahmengruppe	Rahmentyp	Abkürzung	Zusätzliche Felder	Typkennung	
				Client an Server	Server an Client
Datenrahmen 	Ende Record Rahmen	EOR	Daten	R, V	r, v
	zusätzlicher Datenrahmen folgender Rahmen	ADF	Daten	L, P	l, p
	Ende Übertragungsrahmen	EOT	Daten	E, I	e, i
Steuerungsrahmen 	Bestätigungsrahmen	ACK	keine	A	a
	Synchronisations-/ Warterahmen	SYN	keine	— ^a	s
	Abbruchrahmen	CAN	keine	C	c
	CRC Übertragungsfehler-Steuerungsrahmen	TEF	keine	T	t
	Ablehnungsrahmen	NAK	NAK-ID nach Tabelle 71	— ^a	n
^a Nicht anwendbar.					

Zur Richtungsunterscheidung der Daten müssen für die Typkennung Groß- (Client an Server) und Kleinbuchstaben (Server an Client) benutzt werden.

Jede Kommunikation muss mit einem Datenrahmen beginnen.

Jeder Datenrahmen vom Server muss vom Client beantwortet werden.

Jeder Rahmen vom Client muss mit einem Rahmen vom Server beantwortet werden.

Falls ein Datenrahmen vom Server empfangen wird, wenn eine Bestätigung erwartet wird, muss er hinsichtlich der vorhergehenden Transaktion als Abbruchrahmen (CAN) behandelt werden.

Jeder Datenrahmen auf jeder Seite, unabhängig voneinander, muss alternativ wechselnd mit sekundärer (V,P,I) und primärer (R,L,E) Typkennung gekennzeichnet werden. Wenn nachfolgende Datenrahmen mit identischer Typkennung empfangen werden, müssen diese als eine Wiederholung mit identischen Daten behandelt werden, wobei sie jedoch wie das Original beantwortet werden müssen, siehe Bild 11. Dies verhindert redundante Einträge in Listen, die sich aus Kommunikationsfehlern ergeben.

Nach Starten des Systems muss der erste Datenrahmen auf jeder Seite mit der primären Typkennung (R,L,E) beginnen. Die erste Anfrage nach dem Starten darf keine SET-Anfrage auf eine Liste sein.

Beispiele für Rahmenfolgen:

- Transaktion, die nur ein Datagramm mit einem einzigen Rahmen in beide Richtungen erfordert, siehe Bild 3.



Bild 3

- Transaktionen, die mehr als ein Datagramm erfordern (z.B. Übertragung mehrerer Records), EOR-Rahmen müssen anzeigen, dass weitere Datagramme folgen. Der letzte Datenrahmen der Transaktion muss ein EOT-Rahmen sein, siehe Bild 4.

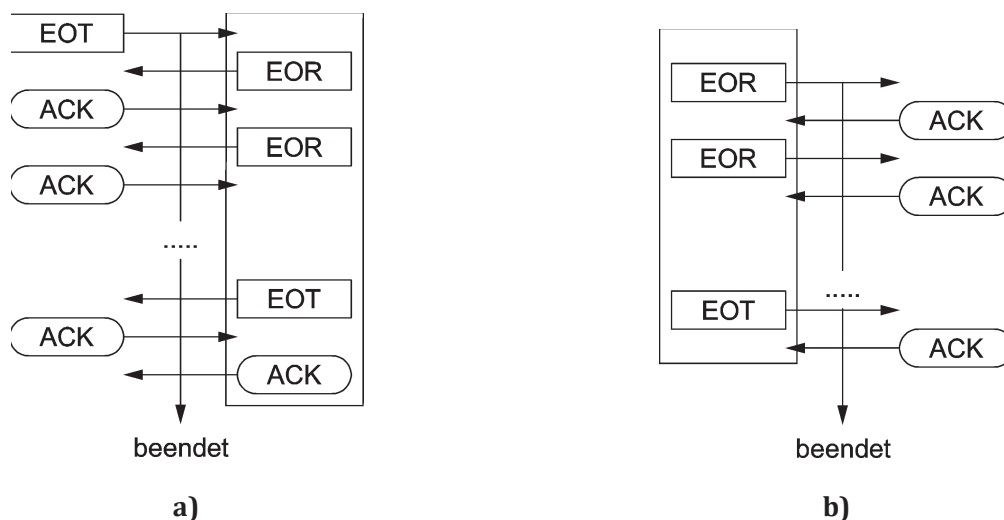


Bild 4

- Datagramme, die mehr als einen Rahmen erfordern, weil MaxFrameSize zu klein für das vollständige Datagramm ist, müssen in einen oder mehrere ADF-Rahmen und einen EOT-Rahmen oder EOR-Rahmen, wie jeweils anwendbar, aufgeteilt werden, siehe Bild 5.

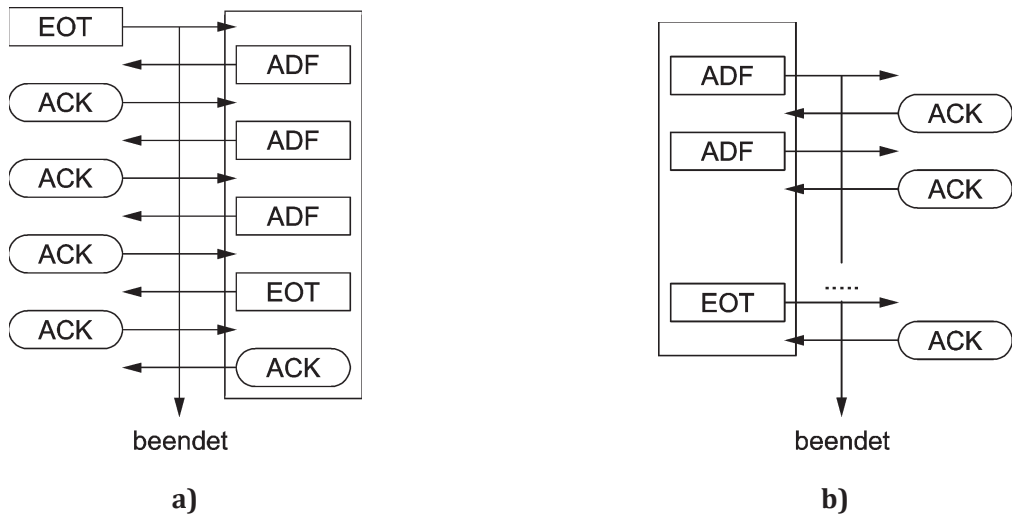


Bild 5

— Die vorstehenden Beispiele dürfen wie in Bild 6 dargestellt kombiniert werden:

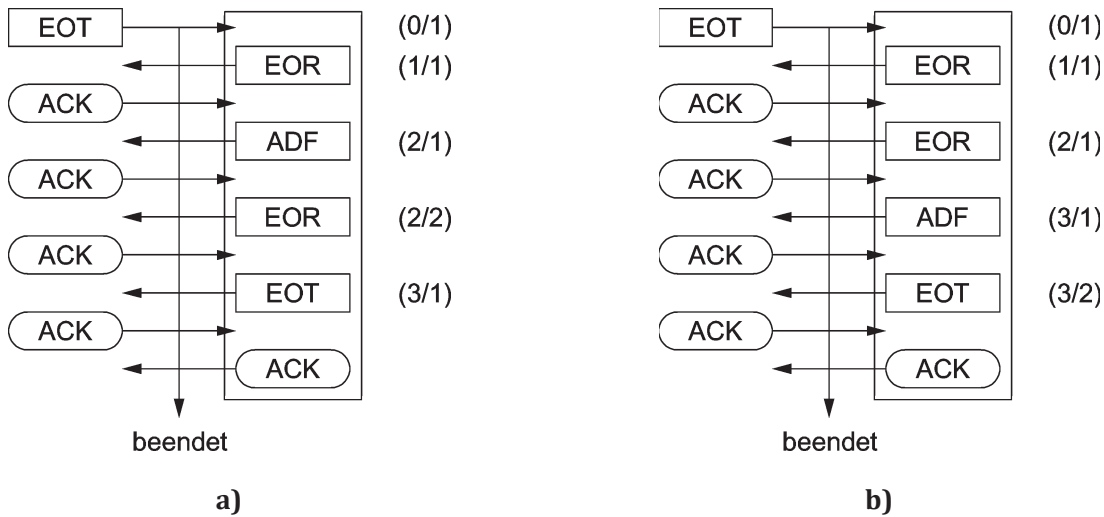


Bild 6

TEF-Rahmen

Im Falle eines CRCfehlers müssen alle Rahmentypen mit einem TEF-Rahmen beantwortet werden. Der Rahmen muss dann wiederholt werden, siehe Bild 7.



Legende

- 1 Steuerungsrahmen wird wiederholt
- 2 Datenrahmen wird wiederholt

Bild 7

SYN-Rahmen

Ein SYN-Rahmen ist keine abschließende Bestätigung. Er zeigt an, dass die Antwort des Servers in Bearbeitung ist, dafür aber mehr Zeit benötigt wird, und verhindert so eine Zeitüberschreitung („timeout“).

Mehrfache SYN-Rahmen sind möglich, aber eine abschließende Bestätigung muss stets folgen, siehe Bild 8. t_w muss zwischen 30 % und 90 % der maximalen Antwortzeit R_t betragen, siehe 5.3.

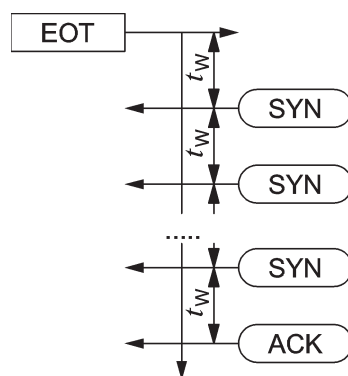


Bild 8

CAN-Rahmen

Transaktionen können abgebrochen werden, wenn Vorgänge mit höherer Priorität auf der höheren Anwendungsebene zu bearbeiten sind. Dann muss ein CAN-Rahmen gesendet werden. Er beendet die Transaktion, wirkt jedoch nicht als ein ACK-Rahmen, siehe Bild 9.

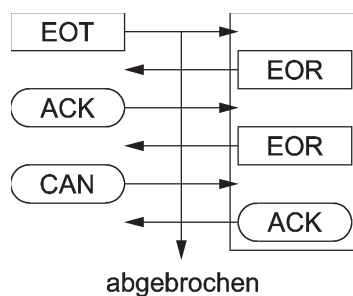


Bild 9

NAK-ID-Rahmen

Wenn Probleme (ausgenommen CRC fehler) mit dem Rahmen selbst oder mit dem „Ausführen“ des Rahmens auftreten, muss ein NAK-ID-Rahmen gesendet werden. Die NAK-ID, siehe Tabelle 71, muss mit ihrem Inhalt übertragen werden und muss den Grund für die NAK identifizieren, siehe Bild 10. In der Anwendungsebene muss über den weiteren Ablauf entschieden werden.

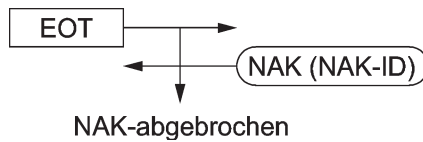


Bild 10

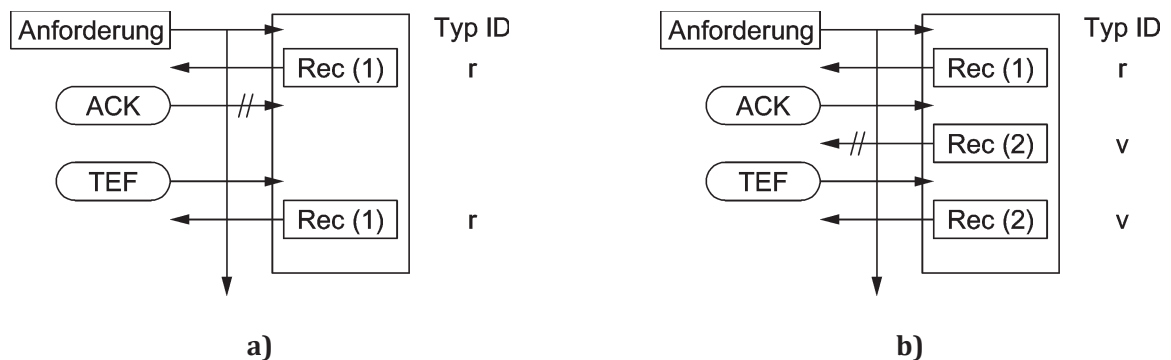


Bild 11

Bild 11 zeigt die Anwendung der wechselnden Typ-ID (Umschalter), die den Record begleitet, um den Erhalt doppelter Records zu ermitteln.

5.3 Verzögerung und Zeitüberschreitung

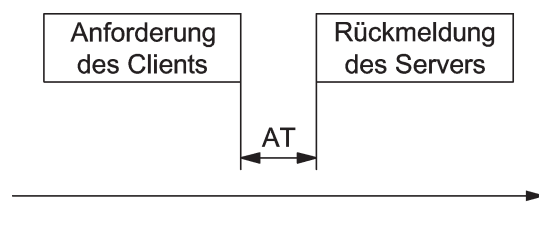


Bild 12

Wenn die Antwortzeit (AT) R_t überschreitet, siehe Bild 12, muss der Client eine Zeitüberschreitung erkennen. Für kurze Übertragungsstrecken (z. B. RS232, RS485, Kurzstrecken-Datenfunk) muss der Wert für „ R_t “ 1 s betragen.

Es ist möglich, dass dieser Wert für lange Übertragungsstrecken (z. B. GSM/GPRS) nicht ausreicht, weil dabei zusätzliche Weiterleitungsverzögerungen auftreten können.

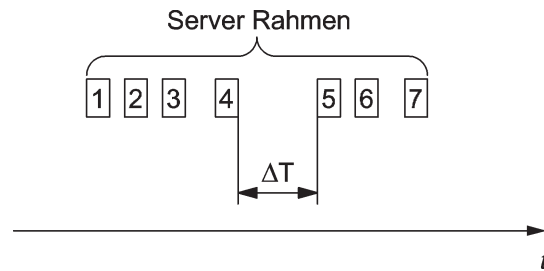


Bild 13

Innerhalb eines vom Server gesendeten Rahmens darf die Verzögerung (ΔT) zwischen zwei aufeinanderfolgenden Zeichen die Dauer von drei Zeichen nicht überschreiten, siehe Bild 13. Für vom Client gesendete Rahmen besteht keine Begrenzung.

Wenn eine Zeitüberschreitung nach der Übertragung eines Datenrahmens auftritt, muss der vorangegangene Datenrahmen durch den Client wiederholt werden. Wenn eine Zeitüberschreitung nach der Übertragung eines Steuerungsrahmens auftritt, muss eine Wiederholung durch Senden eines TEF-Rahmens angefordert werden.

Nach drei aufeinanderfolgenden Zeitüberschreitungen (zwei Wiederholungen nach der ersten Zeitüberschreitung) muss die Transaktion ohne CAN-Rahmen abgebrochen werden (siehe 5.2). Die Anwendungsebene muss entscheiden, welche Maßnahmen ergriffen werden müssen.

Da dem Client nicht bekannt ist, ob der Server den letzten ACK-Rahmen vor der Zeitverzögerung erhalten hat, darf der letzte Record beim nächsten Ansprechen dieses Knotens wiederholt werden.

5.4 CRC16-Prüfsumme

Da ein Rahmen bei der Übertragung gestört werden kann, muss jeder Rahmen eine Prüfsumme enthalten. Diese muss über alle Zeichen innerhalb der Start-Flag bis End-Flag einschließlich dieser Kennzeichnungen ermittelt werden.

Das Berechnungsverfahren für CRC16 muss EN 14116:2012+A2:2018, Anhang B, entsprechen.

6 Datenprotokollschicht (FTL-Datenprotokoll)

6.1 Client (OBC) und Server (TVE)

Die TVE muss als Server fungieren, der dem Client, üblicherweise dem OBC, Daten zur Verfügung stellt. Nur der Client darf den Datenaustausch beginnen. Jeder Rahmen des Clients muss mit einem Rahmen des Servers beantwortet werden.

Daher ist die einzige Möglichkeit des Servers, Daten an den Client zu übertragen, die wiederholte Abfrage der Variablen durch den Client in Intervallen.

6.2 Syntax der Daten in Datagrammen

6.2.1 Allgemeines

Jedes Datagramm muss die folgende Syntax haben:

`<opcode>,<node>[,<subnode>],<variable>[[<index>]][ = <value>].`

Mit Ausnahme von `<value>` wird bei allen anderen Bestandteilen zwischen Groß- und Kleinschreibung nicht unterschieden. Somit müssen „ENQ“ und „Enq“ gleichwertig behandelt werden.

`<subnode>` darf aus einer Anzahl von Unterknoten verschiedener Ebenen bestehen. `<value>` darf leer sein.

6.2.2 Befehlscode (OpCodes)

Der OpCode legt den Befehlstyp fest. OpCodes nach Tabelle 2 müssen unterstützt werden:

Tabelle 2 — Befehle des FTL-Protokolls

Ablauf	OpCode	Beschreibung
Enquiry	ENQ	Wird vom Client gesendet, um Daten vom Server abzurufen („=" ist nicht zulässig).
Set	SET	Wird vom Client gesendet, um Daten an den Server zu übergeben („=" muss vorhanden sein).
Clear	CLR	Wird vom Client gesendet, um eine Liste von Datensätzen zu löschen („=" ist nicht zulässig).
Report	REP	Wird vom Server als Antwort auf eine Anfrage gesendet (gefolgt von „=" und Wert). Eine leere Liste erkennt man am Fehlen von Gleichheitszeichen und Wert.
ANMERKUNG Ein weiterer optionaler Befehl „NEW“, der nur für Kanal 3 benutzt wird, ist in 9.3.4 beschrieben.		

6.3 Knoten, Unterknoten, Variablen

Alle vom Server bereitgestellten Daten müssen in Variablen gespeichert sein, auf die der Client zugreifen darf (siehe Abschnitt 7).

Jeder der Bezeichner <node>, <subnode> und <variable> darf:

- höchstens 10 Zeichen lang sein;
- nur aus den Zeichen „A“ bis „Z“, „0“ bis „9“ und „_“ bestehen;
- nicht mit einer Ziffer „0“ bis „9“ beginnen.

Einige Variablen sind Arrays. Durch Angabe eines numerischen Index, der in Klammern „()“ eingeschlossen ist, muss auf ein bestimmtes Arrayelement zugegriffen werden können.

Die Indexierung muss immer mit 1 beginnen.

6.4 Formatkennung

Die Formatierung von Werten ist von der jeweiligen Variablen abhängig. Die Codes nach Tabelle 3 sind die in diesem Dokument verwendeten Formatkennungen.

Tabelle 3 — Formatkennungen

Formatkennung	Beschreibung
B	Boolescher Wert (0 oder 1) Nur die Werte 0 und 1 sind zulässig. Beispiele für eine gültige Kodierung: 0 falsch 1 richtig Beispiele für eine ungültige Kodierung: 2 ungültiger Wert A ungültiger Wert 0.1 Trennzeichen unzulässig/mehr als ein Zeichen unzulässig
Nx	Ganzzahliger Dezimalwert mit maximal x Zeichen (einschließlich Vorzeichen) Beispiele für eine gültige Kodierung (für N3): 1 Wert: +1 01 Wert: +1 123 Wert: +123 +12 Wert: +12 −12 Wert: −12 Beispiele für eine ungültige Kodierung (für N3): 1234 mehr als drei Zeichen +123 mehr als drei Zeichen 0.1 Trennzeichen nicht zulässig 1E2 ungültiges Zeichen „E“
Nx.y	Gleitkommazahl maximal x Ziffern vor dem Dezimalpunkt (einschließlich ±) maximal y Ziffern nach dem Dezimalpunkt Nur die Zeichen 0 bis 9 und Dezimalpunkt sind zulässig. Mindestens eine Ziffer vor und nach dem Dezimalpunkt muss vorhanden sein. Exponentialausdrücke sind unzulässig. Beispiele für eine gültige Kodierung (für N3.2): 1.0 Wert: +1,0 001.2 Wert: +1,2 001.23 Wert: +1,23 000.12 Wert: +0,12 0.1 Wert: +0,1 +01.23 Wert: +1,23 −01.23 Wert: −1,23 Beispiele für gültige Werte für Längengrade in GPS-Werten N4.6 in Grad: +007.512500 7,512500° E = 7° 30' 45" E = 7° 30,750' E 7.5125 7,512500° E = 7° 30' 45" E −007.512500 7,512500° W = 7° 30' 45" W Beispiele für gültige Werte für Breitengrade in GPS-Werten N3.6: +07.512500 7,512500° N = 7° 30' 45" N

Formatkennung	Beschreibung
	Beispiele für eine ungültige Kodierung (für N3.2): 1234.5 mehr als 3 Ziffern vor dem Dezimalpunkt +123.4 mehr als 3 Ziffern vor dem Dezimalpunkt –123.4 mehr als 3 Ziffern vor dem Dezimalpunkt 123.456 mehr als 2 Ziffern nach dem Dezimalpunkt 0,1 Trennzeichen unzulässig (Dezimalpunkt ist zu verwenden) 123 Trennzeichen fehlt .12 Mindestanzahl an Ziffern vor dem Dezimalpunkt fehlt 123. Mindestanzahl an Ziffern nach dem Dezimalpunkt fehlt 1.E5 ungültiges Zeichen
Cx	Text mit der maximalen Anzahl von x Bytes UTF-8 nach ISO/IEC 10646:2020 außer für Codes kleiner als 0×20 und außer für Komma $0 \times 2C$. Alle anderen Zeichen sind eingeschlossen entsprechend der Konvention der C-Programmiersprache mittels des Zeichens „\“, gefolgt von zwei Halbbyte-Hexadezimalwerten (Beispiele \n für LF, \x1B für ESC, \, für Komma). Folgende Codes müssen implementiert werden: \\ („\“) \n \r \f \t \, und \xNN ($0xNN$). Beispiele für eine gültige Kodierung (für C12): abcdoCD = 12 < abcdoCD = 12 < a\n\x0A a < 0x0A > < 0x0A > “ (<..> .. Hexadezimalwert für Steuerzeichen) a\n\x0A\x1B 12345\,67890 12345,67890 1\,2 Ab\\yz 1,2 Ab\yz Beispiele für eine ungültige Kodierung (für C12): abcdCD12.3456 mehr als 12 Zeichen abCD12,345 Komma nicht zulässig
S	Zeitstempel – CCYYMMDDhhmmss Kurzformen des Zeitstempelstrings wie z. B. (CCYYMMDD) sind unzulässig. In diesem Fall müssen die unbenutzten Positionen mit „00“ auffüllt werden. Eine einzelne „0“ muss jedoch verwendet werden, um einen fehlenden Zeitstempel darzustellen. Wird eine höhere Auflösung als Sekunden benötigt, so darf der Zeitstempel durch Anhängen von Bruchteilen von Sekunden verlängert werden. Beispiele für eine gültige Kodierung: 19990109230201 09. Januar 1999 23:02:01 20001224013159.75 24. Dezember 2000 1:31:59,75 Beispiele für eine ungültige Kodierung: 001224013159 verkürzter Zeitstempel 200012240131 Sekunden fehlen 20001224013159,75 Komma unzulässig – Punkt verwenden
D	Datum – CCYYMMDD siehe Beschreibung für Formatkennung S oberhalb

Formatkennung	Beschreibung
	Beispiele für eine gültige Kodierung: 19990109 09. Januar 1999 20001224 24. Dezember 2000 Beispiele für eine ungültige Kodierung: 001224 verkürzter Zeitstempel
T	Zeit – hhmmss siehe Beschreibung für Formatkennung S oberhalb Beispiele für eine gültige Kodierung: 230259 23:02:59 013159.75 1:31:59,75
Hx	Vorzeichenloser Hexadezimalwert mit höchstens x Zeichen, der ein Bitmuster mit bis zu $x \cdot 4$ Bits darstellt. Bit 0 wird als Wert 1 dargestellt. Bit 1 wird als Wert 2 dargestellt. Bit 2 wird als Wert 4 dargestellt usw. Beispiele für eine gültige Kodierung: 10A8 stellt ein Feld mit 16 Bits dar, worin die Bits 12, 7, 5 und 3 gesetzt sind. Alle anderen Bits sind Null. Beispiele für eine ungültige Kodierung: 10a8 Kleinbuchstabe „a“ verwendet 0x10A8 unzulässiges Zeichen „x“ verwendet \$10A8 unzulässiges Zeichen „\$“ verwendet

6.5 Typen von Variablenwerten

6.5.1 Einzelfeldtyp

<value> besteht aus genau einem Feld mit einem beliebigen Variablentyp nach Tabelle 3.

Es werden keine Trennzeichen oder Sonderzeichen in der Angabe benötigt.

6.5.2 CSV-Datensätze und -Angabe

<f1>,<f2>,<f3>,...

In diesem Fall besteht <value> aus einer Folge von Datenfeldern, die durch das Zeichen Komma „**,**“ voneinander getrennt sind. Jedes Feld ist ein Einzelfeldtyp.

Die Formatierung der CSV-Records muss folgenden Regeln entsprechen:

- 1) die Verkettung erfolgt unter Verwendung des Trennzeichens Komma („**,**“) zusammengefügt;
- 2) numerische Felder mit der Länge Null (leeres Feld) muss als „nicht verfügbar“ betrachtet werden;
- 3) Kommata am Satzende können optional weggelassen werden.

6.6 Arten von Knoten

6.6.1 Allgemeines

Wird auf <variable> oder <subnode> zugegriffen, so ist das Verhalten des Servers von deren Typ abhängig. Die drei Typen in 6.6.2 bis 6.6.4 müssen unterstützt werden.

6.6.2 Werte

Der einfachste Typ ist ein Wert, der genau aus einer Zeile besteht, die entweder vom Typ CSV ist oder aus einem beliebigen anderen Einzelfeldtyp bestehen kann, siehe Tabelle 4.

Tabelle 4 — Befehle für Einzelwerte

Ablauf	Wirkung (wenn der Befehl in diesem Zusammenhang erlaubt ist)
Enquiry	Muss den aktuellen Inhalt (<value>) der Variablen liefern.
Set	Muss den aktuellen Inhalt (<value>) der Variablen durch den neuen Wert ersetzen, der nach „=“ aufgeführt ist.
Clear	Unzulässig

Beispiele können Abschnitt 10 entnommen werden.

6.6.3 Listen

Auf einige Unterknoten oder Variablen kann als Liste zugegriffen werden. Dies bedeutet, dass mehr als ein Wert oder eine Zeile abgelegt oder gelesen werden darf, siehe Tabelle 5.

Tabelle 5 — Befehle für Listen

Ablauf	Wirkung (wenn der Befehl in diesem Zusammenhang erlaubt ist)
Enquiry	Muss den aktuellen Inhalt der Variablen zeilenweise zurückliefern.
Set	Muss der Liste den neuen Wert nach „=“ hinzufügen.
Clear	Muss die Liste leeren.

Eine Anforderung („Enquiry“) einer leeren Liste (Liste ohne Elemente) muss mit einem „Report“ ohne Gleichheitszeichen beantwortet werden. Demgegenüber muss eine Anforderung einer Liste mit leerem Element mit einem „Report“ mit Gleichheitszeichen ohne Wert (<value>) beantwortet werden.

Wenn mehr als ein Record zur Liste hinzuzufügen ist, wird empfohlen, alle Rahmen mit Hilfe von EOR-Rahmen innerhalb einer Transaktion zu senden.

BEISPIEL ENQ,FTL,SYSTEM,NodeList
 REP,FTL,SYSTEM,NodeList = FTL,SYSTEM,NODELIST
 REP,FTL,SYSTEM,NodeList = FTL,SYSTEM,FTL_VERS
 REP,FTL,SYSTEM,NodeList = FTL,SYSTEM,FTL_FORMAT
 REP,FTL,SYSTEM,NodeList = FTL,SYSTEM,DATETIME

6.6.4 Arrays

Der Zugriff auf Arrays darf nach Tabelle 6 entweder:

- als Wert, wie in 6.6.2 beschrieben, erfolgen, wenn ein Index im Befehl „Enquiry“ oder „Set“ angegeben ist (siehe 6.3);

BEISPIEL 1 ENQ,FTL,AUX,In(1)
 REP,FTL,AUX,In(1) = 2

- oder ohne Index erfolgen, wobei jede Antwort die angefragte Variable oder den angefragten Unterknoten mit dem entsprechenden Index enthalten muss.

BEISPIEL 2 ENQ,FTL, AUX,In
 REP,FTL, AUX,In(1) = 2
 REP,FTL, AUX,In(2) = 2
 REP,FTL, AUX,In(3) = 2

Tabelle 6 — Befehle für Arrays

Ablauf	Wirkung (wenn der Befehl in diesem Zusammenhang erlaubt ist)
Enquiry	Mit Index: Das mit diesem Index adressierte Element muss geliefert werden. Ohne Index: Das gesamte Array wird geliefert, beginnend mit dem kleinsten und endend mit dem größten Index.
Set	Mit Index: Das mit diesem Index adressierte Element wird ersetzt. Ohne Index: Die neuen Elemente werden nach dem zuletzt verwendeten Element angehängt.
Clear	Mit Index: Nicht zulässig Ohne Index: Der Inhalt aller Elemente werden gelöscht.

Beispiele können Abschnitt 10 entnommen werden.

7 FTL-Daten

7.1 Allgemeines

Der Wurzelknoten muss FTL genannt werden. (Ausnahmen siehe 8.2). Die Struktur dieses Knotens darf nicht geändert werden. Somit dürfen Unterknoten und Variablen, die in diesem Dokument nicht beschrieben sind, nicht eingeführt werden.

Es ist jedoch zulässig, nur eine Teilmenge der in dieser Spezifikation genannten Strukturen zu implementieren. In 7.16 sind die Variablen aufgeführt, die in jedem System vorhanden sein müssen.

Alle erwähnten Unterknoten gehören zum Knoten FTL, siehe Anhang A.

Sofern nicht anders festgelegt, müssen bei TVE-Variablen, in deren Beschreibung auf einen Recordtyp L-FILE verwiesen wird, die ersten beiden Felder (Recordtyp und Zeitstempel) ausgelassen werden (Beispiel siehe 7.3.1).

7.2 Recordtypen und Feldtypen

In diesem Dokument werden Recordtypen im Format #L<recno>_<identifizier> angegeben. So bezieht sich #L01_DEVICE_ID auf Recordtyp 01, bezeichnet mit DEVICE_ID, der der Spezifikation der L_FILE-Beschreibung in Tabelle 67 entnommen werden kann.

Bedeutung und Formate von Feldern werden durch #L<recno><fieldno>[_<identifizier>] angegeben. So bezieht sich #L0202_veh_type auf Feld 2 (bezeichnet mit veh_type) in Recordtyp 2 (VEHICLE_ID).

7.3 System-Variable (Unterknoten SYSTEM)

7.3.1 FTL-Version (Variable FTL_VERS)

Tabelle 7 — Spezifikation des Knotens SYSTEM,FTL_Vers

Variable	FTL,SYSTEM,FTL_Vers = V
Kind	Einzelwert, schreibgeschützt, erforderlich
Enquiry (item)	Liefert die Versionsnummer der FTL-Implementierung auf der TVE.
Value V	#L00_FTL_VERS

BEISPIEL ENQ,FTL,SYSTEM,FTL_Vers
 REP,FTL,SYSTEM,FTL_Vers = 1.00

7.3.2 Format für Datenrahmen (Variable FTL_FORMAT)

Tabelle 8 — Spezifikation des Knotens SYSTEM,FTL_Format

Variable	FTL,SYSTEM,FTL_Format = V
Kind	Einzelwert, schreibgeschützt, optional
Enquiry	Liefert das aktuelle Format von Datenrahmen.
Value V	„CSV“ (Standard): Daten werden im FTL-Format übertragen.

7.3.3 Datum und Zeit der TVE (Variable DATETIME)

Tabelle 9 — Spezifikation des Knotens SYSTEM,DateTime

Variable	FTL,SYSTEM,DateTime = V
Kind	Einzelwert, optional
Enquiry	Liefert Zeitstempel für das aktuelle Datum und die Uhrzeit auf der TVE.
Set	Versucht, den Zeitstempel für das aktuelle Datum und die Uhrzeit der TVE zu ändern. Darf auch zur Synchronisation der Echtzeituhr der TVE verwendet werden.
Format	S (siehe Tabelle 3)

BEISPIEL ENQ,FTL,SYSTEM,DateTime
REP,FTL,SYSTEM,DateTime = 20070820104933

7.3.4 Zeitüberschreitung (Timeout) bei der OBC-Verbindungsüberwachung (Variable TIMEOUT)

Tabelle 10 — Spezifikation des Knotens SYSTEM,TIMEOUT

Variable	FTL,SYSTEM,TIMEOUT = V
Kind	Einzelwert, optional
Enquiry	Liefert die aktuelle Zeitüberschreitungseinstellung für die Verbindungsüberwachung.
Set	Stellt einen neuen Zeitüberschreitungswert für die Verbindungsüberwachung ein.
Value V	Zeitüberschreitung, in Sekunden, oder 0 zur Deaktivierung der Verbindungsüberwachung. Standardwert 60 s, Zeit für die Nichtverfügbarkeit höchstens 99999 s (N5)

Nach jeder Transaktion muss der interne Zeitgeber zurückgesetzt werden. Wenn dieser interne Zeitgeber die aktuelle Zeitüberschreitungseinstellung überschreitet:

- muss die Verbindung als unterbrochen betrachtet werden;
- wird an der TVE eine Betriebsart eingestellt, die den Betrieb ohne OBC ermöglicht.

Es wird empfohlen, den Wert gegen Stromausfall zu sichern, um Manipulationen zu verhindern.

7.3.5 Status für die OBC-Verbindungsüberwachung (Variable TIMEDOUT)

Tabelle 11 — Spezifikation des Knotens SYSTEM,Timedout

Variable	FTL,SYSTEM,Timedout = V
Kind	Einzelwert, optional
Enquiry	Liefert den Zeitstempel für den Zeitpunkt, an dem die Verbindung zum OBC unterbrochen wurde.
Set	Rücksetzen der „Timedout“-Bedingung (ausschließlich V = 0)
Value V	Zeitstempel für den Zeitpunkt der Verbindungsunterbrechung. 0 steht für „keine Unterbrechung seit Initialisierung“.

Für weitere Erklärungen siehe 7.3.4.

7.3.6 Baudrate für Kommunikation (Variable BAUD)

Tabelle 12 — Spezifikation des Knotens SYSTEM,Baud

Variable	FTL,SYSTEM,Baud = V
Kind	Einzelwert, optional
Enquiry	Gibt die aktuelle Baudrate für die FTL-Kommunikation an.

Set	Versucht, die neue Baudrate für die FTL-Kommunikation einzustellen.
Value V	Gültige Baudraten: 600, 1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 57600, 115200 usw. (N6) Standard-Baudrate für die Kommunikation ist V = 9600.

Da die Änderung der Kommunikationsparameter ein ziemlich empfindlicher Prozess ist, müssen einige Sicherungsmaßnahmen umgesetzt werden:

- Die TVE muss den Befehl zur Neueinstellung noch mit der alten Baudrate bestätigen.
- Nach dem Umschalten der TVE auf die neue Baudrate muss der OBC die neue Einstellung überprüfen, indem er die Variable innerhalb von 10 s erneut abfragt. Andernfalls muss die TVE zur Standard-Baudrate von 9600 zurückkehren.

Der OBC sollte vor der Überprüfung der neueingestellten Baudrate mindestens 5 s warten, weil die TVE möglicherweise einige Zeit zum Umschalten benötigt.

Wenn eine Baudrate von der TVE nicht unterstützt wird, sollte sie mit NAK-ID 10202 antworten.

BEISPIEL ENQ,FTL,SYSTEM,BAUD
 REP,FTL,SYSTEM,BAUD = 9600
 SET,FTL,SYSTEM,BAUD = 115200

Überprüfung der neueingestellten Baudrate nach 5 s:

 ENQ,FTL,SYSTEM,BAUD
 REP,FTL,SYSTEM,BAUD = 115200

7.3.7 Zuletzt aufgetretener Systemfehler (Variable SYS_ERR)

Tabelle 13 — Spezifikation des Knotens SYSTEM,SYS_ERR

Variable	FTL,SYSTEM,SYS_ERR = V
Kind	Einzelwert, schreibgeschützt, durch Lesen gelöscht, optional
Enquiry	Liefert den zuletzt in der TVE aufgetretenen Systemfehler.
Value V	#L09_SYS_ERR

BEISPIEL (Es ist ein Problem mit dem Produktcodesensor aufgetreten):

 ENQ,FTL,SYSTEM,SYS_ERR
 REP,FTL,SYSTEM,SYS_ERR = 90,10301,44326

7.3.8 Liste der unterstützten Knoten und Variablen (Liste NODELIST)

Tabelle 14 — Spezifikation des Knotens SYSTEM,NodeList

Variable	FTL,SYSTEM,NodeList = V
Kind	Liste, schreibgeschützt, erforderlich

Enquiry	Liefert eine Liste der von der antwortenden TVE unterstützten Knoten und Unterknoten.
Value V	alle unterstützten Knoten (einschließlich ihrer Pfade)

BEISPIEL ENQ,FTL,SYSTEM,NodeList

REP,FTL,SYSTEM,NodeList = FTL,SYSTEM,NODELIST

REP,FTL,SYSTEM,NodeList = FTL,SYSTEM,FTL_VERS

REP,FTL,SYSTEM,NodeList = FTL,SYSTEM,FTL_FORMAT

REP,FTL,SYSTEM,NodeList = FTL,SYSTEM,DATETIME

7.3.9 Zertifikat für die elektronische Signatur (Liste CERTIFICATE)

Tabelle 15 — Spezifikation des Knotens SYSTEM,CERTIFICATE

Variable	FTL,SYSTEM,CERTIFICATE = V
Kind	Liste, schreibgeschützt, optional
Enquiry	Liefert das Zertifikat für die signierende Einrichtung.
Format V	Base64 ^a
^a Nach RFC 2045, 6.8; die Kodierung von Base 64 ist im Dokument „Multipurpose Internet Mail Extensions (MIME)“ in Unterabschnitt 6.8 erklärt. Dieses Dokument ist abrufbar unter: www.ietf.org/rfc/rfc2045.txt .	

7.3.10 Remote-Popup-Nachricht (Variable MESSAGE)

Tabelle 16 — Spezifikation des Knotens SYSTEM,MESSAGE

Variable	FTL,SYSTEM,MESSAGE = V
Kind	Variable, optional
Set	als Popup-Information auf dem TVE-Bildschirm anzuzeigende Nachrichtennummer und Text
Enquiry	den vorher festgelegten Wert abrufen
Format V	<nr>, <text> wenn nr vom Format N3 und der Text vom Format C255 ist.

7.3.11 Anhänger angekuppelt (Variable TRAILER)

Tabelle 17 — Spezifikation des Knotens SYTEM,TRAILER

Variable	FTL,SYSTEM,TRAILER = V
Kind	Einzelwert, optional
Enquiry	Angabe, dass ein Anhänger angekuppelt ist.
Value V	0 = kein Anhänger angekuppelt 1 = Anhänger angekuppelt, FTL-Zugang über die TVE 2 = Anhänger angekuppelt, FTL-Zugang direkt zur TVE 2

7.4 Variablen im Zusammenhang mit dem globalen Positionsbestimmungssystem (Unterknoten GPS)

7.4.1 Allgemeines

In einigen Systemen dürfen sowohl die TVE als auch der OBC Daten eines GPS-Empfängers (z. B. Zeiteinstellung, Überprüfung auf „Geofencing“) verwenden.

Um zu vermeiden, dass zwei GPS-Systeme auf einem Tankfahrzeug installiert werden müssen, stellt FTL zwei alternative Schnittstellen zur Verfügung.

7.4.2 GPS auf Seiten des OBC (Variable OBC)

Tabelle 18 — Spezifikation des Knotens GPS,OBC

Variable	FTL,GPS,OBC = V
Kind	Einzelwert, optional
Enquiry	Liefert den Wert, der zuletzt vom OBC gespeichert wurde.
Set	Speichert einfach den Wert V in dieser Variablen für die Verwendung durch die TVE.
Format	#L08_GPS_INFO

Der OBC muss die GPS-Daten der TVE zur Verfügung stellen.

Um übermäßigen Datenverkehr auf dem Bus zu vermeiden, ist es gewöhnlich ausreichend, den Knotenwert durch den OBC nur einmal zu schreiben, wenn die Fahrt beendet ist und das Tankfahrzeug zum Stillstand kommt.

7.4.3 GPS auf Seiten der TVE (Variable TVE)

Tabelle 19 — Spezifikation des Knotens GPS,TVE

Variable	FTL,GPS,TVE = V
Kind	Einzelwert, schreibgeschützt, optional
Enquiry	Verfügt die TVE über einen GPS-Empfänger, so müssen die GPS-Daten dem OBC zur Verfügung stehen.
Format	#L08_GPS_INFO

7.5 Druckerzugriff auf Seiten der TVE (Unterknoten PRN)

7.5.1 Allgemeines

Verfügt die TVE über einen bordeigenen Drucker (z. B. Belegdrucker als Bestandteil einer eichrechtlich zugelassenen Messanlage), so darf dieser auch vom OBC benutzt werden, um Listen oder andere Daten zu drucken. Um Konflikte während des Druckens eines Dokumentes zu vermeiden, muss der OBC den Drucker vor dem Zugriff reservieren. Jeder Versuch des OBC, auf den Druckerknoten ohne vorherige Reservierung schreibend zuzugreifen, muss von der TVE mit einem NAK-ID-Rahmen verweigert werden. Ist kein Drucker installiert, so ist nur der Unterknoten PRN,TYPE erforderlich und muss den Wert 0 ausgeben (Drucker nicht verfügbar).

7.5.2 Anfrage für die Art des durch die TVE zu druckenden OBC-Dokumentes (Variable PRINTDOC)

Tabelle 20 — Spezifikation des Knotens PRN,PRINTDOC

Variable	FTL,PRN,PRINTDOC = V
Kind	Einzelwert, optional
Enquiry	Liefert einen Wert, der das Dokument angibt, das vom OBC auf der TVE ausgedruckt werden soll.
Set	Nullstellen bestätigen das Abschließen des Druckauftrags.
Value V	<doctype>[,<arg1>[,...]] Argumente müssen numerisch sein. <doctype> muss einer der folgenden sein: 0 kein unerledigter Druckauftrag 1 Lieferschein. Kein Argument bedeutet: „letzter Lieferschein“. Ein vorhandenes Argument spezifiziert die gewünschte Lieferscheinnummer 2 erweiterter Lieferschein. Argumente wie für 1 3 Druckparameterdaten (herstellerspezifische Daten, LP_file) 4 Druckdiagnosedaten (herstellerspezifische Daten, LD_file) 99 kundenspezifischer Druckauftrag. Erstes Argument muss der Herstellercode sein. Weitere Argumente können frei genutzt werden

Diese Variable darf zur Fernsteuerung des OBC von der Anzeige der TVE aus verwendet werden, um z. B. zu vermeiden, dass der Fahrer zum Starten des Druckauftrags in die Fahrerkabine einsteigen muss. Der OBC muss diese Variable während der Zeit abfragen, in der ein Druckauftrag erwartet wird.

Nach der Bearbeitung dieser Anforderung sollte der OBC die Variable löschen, um zu signalisieren, dass der Auftrag erledigt ist.

7.5.3 Zu verwendender Druckeranschluss (Variable PORT)

Tabelle 21 — Spezifikation des Knotens PRN,PORT

Variable	FTL,PRN,PORT = V
Kind	Einzelwert, optional
Enquiry	Liefert den aktuell gewählten Druckeranschluss.
Set	Stellt den Druckeranschluss ein, V.
Value V	Numerischer Wert von 0 bis 9 für den zu benutzenden Druckeranschluss. Dabei bezeichnet V = 0 den Standard-Druckeranschluss.

7.5.4 Druckertyp (Variable TYPE)

Tabelle 22 — Spezifikation des Knotens PRN,TYPE

Variable	FTL,PRN,TYPE = V
Kind	Einzelwert, schreibgeschützt, erforderlich
Enquiry	Liefert den Typ des gewählten Druckers.

Value V	einer der folgenden numerischen Werte: 0: kein Drucker an diesem Anschluss 1: Drucker installiert, aber grundsätzlich nicht für den OBC verfügbar 2: verallgemeinerter FTL-Drucker (UTF-8 muss verwendet werden) 3: Ausgabe in Datei 4: unbekannter Drucker STAR-Drucker (10 bis 19): 10: STAR SP298 11: STAR DP8340 EPSON-Drucker (20 bis 29): 20: EPSON TM290 21: EPSON TM295 22: EPSON LQ570 andere Druckerfabrikate (90 bis 99) herstellerspezifisch
----------------	--

7.5.5 Status des ausgewählten Druckers (Variable STATUS)

Tabelle 23 — Spezifikation des Knotens PRN,STATUS

Variable	FTL,PRN,STATUS = V
Kind	Einzelwert, schreibgeschützt, erforderlich, wenn PRN, Type > 0
Enquiry (item)	Liefert den aktuellen Status des gewählten Druckers.
Value V	einer der folgenden numerischen Werte: 0: bereit 1: kein Papier (am oberen Sensor) 2: kein Papier (am unteren Sensor) 3: kein Papier (an beiden Sensoren) 4: Drucker ausgeschaltet

7.5.6 Reservierung des Druckers (Variable RESERVED)

Tabelle 24 — Spezifikation des Knotens PRN,RESERVED

Variable	FTL,PRN,RESERVED = V
Kind	Einzelwert, erforderlich, wenn PRN, Type > 0
Enquiry	Liefert den aktuellen Reservierungsstatus des gewählten Druckers.
Set	Setzen auf 1: versucht, den Drucker für den OBC zu reservieren. Setzen auf 0: Drucker wird freigegeben.
Value V	einer der folgenden numerischen Werte: 0: nicht reserviert, frei verwendbar 1: gegenwärtig für den OBC reserviert > 1: durch die TVE reserviert

Der Drucker könnte gerade von der TVE oder von einem anderen Client benutzt werden. In diesem Fall reserviert die TVE selbst den Drucker für sich.

Versucht der OBC den Drucker durch Schreiben von $V = 1$ zu reservieren, während der Drucker bereits von der TVE oder einem anderen Client reserviert ist, muss die TVE mit einem NAK-ID-Rahmen antworten.

War der Drucker bereits vom OBC reserviert und ist eine weitere Reservierungsanforderung vom OBC erfolgt, so muss die TVE mit einem ACK antworten und den Wert bei $V = 1$ belassen.

7.5.7 Steuerbefehle an den Drucker (Variable CMD)

Tabelle 25 — Spezifikation des Knotens PRN,CMD

Variable	FTL,PRN,CMD = V
Kind	Einzelwert, erforderlich, wenn PRN, Type > 0
Enquiry	Ergebnis nicht festgelegt
Set	Führt einen Steuerbefehl aus, antwortet bei erfolgreicher Ausführung des Steuerbefehls mit einem ACK-Rahmen und andernfalls mit einem NAK-ID-Rahmen.
Value V	einer der folgenden numerischen Werte: 0: keine Tätigkeit 1: Papier zurückhalten 2: Papier auswerfen

7.5.8 Text ausdrucken (Variable TX_TEXT)

Tabelle 26 — Spezifikation des Knotens PRN,TX_TEXT

Variable	FTL,PRN,TX_TEXT = V
Kind	Einzelwert, erforderlich, wenn PRN, Type > 0
Enquiry	Ergebnis nicht festgelegt
Set	Druckt den Text aus, antwortet nach dem erfolgreichen Ausdrucken des Textes mit einem ACK-Rahmen, andernfalls mit einem NAK-ID-Rahmen.
Value V	Zu druckender Text, siehe Tabelle 3, Cx.

7.5.9 Wiederholter Ausdruck (Variable DUPLICATE)

Tabelle 27 — Spezifikation des Knotens PRN,DUPLICATE

Variable	FTL,PRN,DUPLICATE = V
Kind	Einzelwert, optional, wenn PRN, Type > 0
Set	Druckt die Anzahl von V Kopien des letzten gedruckten Tickets aus.
Value V	Anzahl an Kopien, (N1)

7.6 Kammerinformationen (Unterknoten COMP)

7.6.1 Allgemeines

Als erste Kammer ($n = 1$) muss die am nächsten zur Fahrerkabine gelegene bezeichnet sein.

7.6.2 Anzahl der Kammern (Variable COUNT)

Tabelle 28 — Spezifikation des Knotens COMP,COUNT

Variable	FTL,COMP,COUNT = V
Kind	Einzelwert, schreibgeschützt, erforderlich für SPDS
Enquiry	Liefert die Anzahl der Kammern, die der TVE zugeordnet sind.
Value V	Nichtnegative Zahl (N2)

7.6.3 Aktueller Status einer Kammer (Array STATUS)

Tabelle 29 — Spezifikation des Knotens COMP,STATUS

Variable	FTL,COMP,STATUS[(n)] = V
Kind	Array, schreibgeschützt, erforderlich für SPDS
Enquiry	Liefert ein Array mit dem Status aller Kammern.
Enquiry (n)	Liefert den Status von Kammer n.
Format	#L40_COMP_STAT

7.6.4 Aktueller Status der Ladung (Array CONTENT)

Tabelle 30 — Spezifikation des Knotens COMP,CONTENT

Variable	FTL,COMP,CONTENT [(n)] = V
Kind	Array, schreibgeschützt, optional
Enquiry	Liefert ein Array mit der aktuellen Ladung aller Kammern.
Enquiry (n)	Liefert die aktuelle Ladung von Kammer n.
Format	#L13_COMP_CONT

7.6.5 Aktuell verbundene PIDs (Liste PID_INFO)

Tabelle 31 — Spezifikation des Knotens COMP,PID_INFO

Variable	FTL,COMP,PID_INFO = V
Kind	Liste, schreibgeschützt, optional
Enquiry	Liefert eine Liste von CSV-Sätzen mit allen erkannten PID für alle Kammern.
Format	#L45_PID_INFO

7.6.6 Beladeinformation von Füllstelle (Array LOADING)

Der Inhalt der Beladeinformation von der Füllstelle muss Folgendem entsprechen:

Tabelle 32 — Spezifikation des Knotens COMP,Loading(n)

Variable	FTL,COMP,Loading(n) = V
Kind	Array, optional
Enquiry	Liefert ein Array mit den Beladeinformationen für alle Kammern, wie von der Füllstelle gespeichert (OBC).
Clear	Löscht die vorhergehenden Beladeinformationen der Kammern.
Enquiry (n)	Liefert CSV-Record mit den Beladeinformationen für Kammer n, wie von der Füllstelle gespeichert (Abfrage durch OBC).
Set (n)	Stellt neue (z. B. von der Füllstelle kommende) Beladeinformationen für Kammer n ein.
Format	#L11_Transfer

Dieser Knoten darf jederzeit abgefragt werden. Es ist zu beachten, dass die Qualität der Daten in Abhängigkeit von der zeitlichen Steuerung der Abfrage schwanken kann.

7.7 Änderungsanzeige (Unterknoten NOTIFY)

7.7.1 Allgemeines

Es gibt mehrere Unterknoten und Variablen, deren regelmäßige Überprüfung empfohlen wird. Dies kann zu schwerer Belastung der Kommunikationsleitung und somit zu einer Verringerung der Bandbreite für die Übertragung tatsächlicher Daten führen.

Unterknoten NOTIFY bietet ein einfaches Verfahren zur Überwindung dieses Nachteils. Statt mehrerer Variablen wird durch den OBC nur ein Unterknoten (Notify) abgefragt. Die Antwort ist eine Liste aller Knoten, die seit dem letzten Lesen geändert wurden.

Da nicht alle Knoten ständig für den OBC von Bedeutung sind, darf der OBC eine Liste aller Knoten erstellen, die überwacht werden sollen.

7.7.2 Liste der überwachten Unterknoten und Variablen (Liste NODELIST)

Tabelle 33 — Spezifikation des Knotens NOTIFY,NodeList

Variable	FTL,NOTIFY,NodeList = V
Kind	Liste, optional
Enquiry	Liefert eine Liste aller Unterknoten und Variablen, die der Überwachung unterliegen.
Set	Versucht neue(n) Unterknoten oder Variable zur Überwachung hinzuzufügen.
Clear	Löscht die Liste mit der Wirkung, dass keine Unterknoten oder Variablen mehr überwacht werden.
Value V	Knoten (einschließlich Pfad) Bei Befehl SET, darf V „*“ (Stern) sein. In diesem Fall wird die Liste auf alle Unterknoten und Variablen eingestellt, für die die Überwachung unterstützt wird.