

Geschäftseinheit I-AT-ZBF




Systemführerschaft ETCS

Lastenheft Kommunikationssystem

Störungsmeldungen ZUB262ct

Version V3.0

Vom: 2.Juni 2014

	Erstellt	QS-geprüft	Freigegeben
Datum Visum	29.7.2014 	29.07.2014 	29.7.2014 
Name	Erich Imhof	Horst Hesse	Martin Zürcher
Stelle / Funktion	System Engineer ETCS	QS Manager	Systemführer ETCS

Dokumenten-Kontrollblatt

Inhalt	Lastenheft zum Übertragungskanal zwischen ZUB262ct und Funkübertragungseinrichtungen auf dem Fahrzeug. Die Einrichtung dient der Übertragung von Störungs – und Gutmeldungen betreffend den geleiseseitigen Ausrüstungen von EuroZUB und EuroSIGNUM.
Ersteller	Erich Imhof
Wordprozessor	Microsoft Word 2010
Filename	140602_LH_OP_Stoe_off_MVB_FZPF_V3_0.docx
Status des Dokuments	In Bearbeitung / in Review / <u>freigegeben</u>
Verteiler	BAV (Bundesamt für Verkehr), BLS, SOB, Siemens

Urheberrecht (Schutzvermerk ISO 16016)

Das Urheberrecht für das durch das BAV veröffentlichte Dokument der Systemführerschaft ETCS CH ist so zu verstehen, dass die Weitergabe, die Vervielfältigung etc. ausdrücklich gestattet sind.

Änderungsnachweise

Version	Datum	Ersteller	Änderungshinweise
X1.7	10.09.2010	R. Fankhauser	Dokument angepasst, damit es nicht nur projektspezifisch für DOSTO RV gültig ist, sondern für alle zukünftigen Projekte verwendet werden kann.
V2.0	16.09.2010	R.Fankhauser M.Meier	Dieses Dokument baut auf der Version V1.6 auf. Version V1.6 wird nicht weiter gepflegt. Einarbeitung der Review-Kommentare (M. Oppiger) vom 10.09.2010. Einarbeitung der Review-Kommentare (M. Meier) vom 15.09.2010.c
V2.1	25.01.2012	R.Fankhauser	Im Kapitel 7 eine neue Anforderung 7.9 für die Nutzdatenübertragung im XML-Format an der Stelle von einem Byte-Stream definiert. Referenz [2] aktualisiert. Freigabe des Dokuments.

V2.2	07.03.2012	R. Fankhauser	<p>Korrektur Kapitel 7 Anforderung 7.9</p> <ul style="list-style-type: none"> - UTF-8 nur für Dateninhalte. Es werden keine Umlaute für Tagnamen und Attributnamen verwendet, Führerstand und StörGutMeldung werden in Fuehrerstand und StoerGutMeldung abgeändert. <p>Freigabe des Dokuments</p>
V2.3	05.04.2012	R. Fankhauser	<p>Alle notwendigen Anforderungen werden angepasst, damit auch die CAB-Radio Variante eingesetzt werden kann.</p> <p>Korrekturen nach der QS-Prüfung.</p> <p>Freigabe des Dokuments.</p>
V3.0	2.6.2014	E. Imhof	<p>Neustrukturierung des gesamten Dokumentes auf Grund von Befunden des BAV. Aus Konsistenzgründen ist das vorliegende Dokument analog dem Lastenheft Online-Monitoring ab v1.2 strukturiert. Übernehmen des Inhalts von V2.3</p> <p>Titel des Dokuments angepasst</p>

Inhalt

1	Ziel	7
2	Randbedingungen	7
3	Systemanwendungsfälle (use cases)	7
3.1	Störungs- und Gutmeldungen via CAB-Radio senden	7
3.2	Störungs- und Gutmeldungen via FZPF Plattform erstellen und senden	7
4	Systemabgrenzung	8
4.1	Architektur FZPF	8
4.2	Architektur Cab Radio	8
4.3	Mögliche Kombinationen Protokolle	8
4.4	Externe Systeme	9
4.5	Schnittstellen	9
5	Anforderungen	10
5.1	Allgemeine Anforderungen	10
5.2	Störungsmeldungen von ZUB absetzen	12
5.3	Übertragung zu FZPF	13
5.4	Übertragung zu CAB Radio	15
6	Datenformat für Meldungen am FZPF Interface	16

Abbildungen

Abbildung 1	Architektur FZPF	8
Abbildung 2	Architektur CAB Radio	8

Abkürzungen

BAV	Bundesamt für Verkehr
CAB Radio	GSM-R Gerät für den Sprechfunk auf dem Führerstand. Das Gerät kann auch SMS absetzen.
FZPF	Fahrzeugplattform
FTP	File Transfer Protocol
GPRS	General Packet Radio Service
IP	Internet Protocol
MVB	Multifunction Vehicle Bus
SMS	Short Message Service
SRS	System Requirement Specification
SST-dez	Schnittstelle dezentral
ZUBE	Zugbeeinflussung
ZUB262ct	Klassisches CH-Zugsicherungsgerät, welches fahrzeugseitig installiert wird
ZUBE-SMR	Zugbeeinflussungs-Störmelderechner

Referenzen

- [1] Benutzerhandbuch für Schnittstelleninformationen ZUB262ct-V12.5 SRS Serielle Schnittstelle von Siemens, ZUB262ct_SerSAnfSpez_doc_1, Ausgabe 25.11.2011, Siemens Braunschweig
- [2] Erweiterung der MVB-Schnittstelle, Dok. nsdb_ch_doc.pdf vom 16.03.2011, Siemens.
- [3] I-50115, Projektierungsregeln LEU, Eurobalisen und Euroloops für Zugsicherung.
- [4] Schnittstelle dezentral (SST dez.) V 2.3
- [5] ZuBe SMRAnforderungen GSM Anbindung, Schumann & Partner AG Ausgabe V1.0.0.0 vom 13.03.2006

Anforderungstypen

Muss – Anforderung [M]	<p>Eine Muss – Anforderung ist erkennbar an der speziellen Bezeichnung M.</p> <p>Die Anforderung muss zwingend umgesetzt werden. Sie enthält die Verben „muss“ oder „darf nicht“</p>
Sollte – Anforderung [S]	<p>Eine Sollte – Anforderung ist erkennbar an der speziellen Bezeichnung S.</p> <p>Die Anforderung muss nicht zwingend umgesetzt werden und entspricht einer Empfehlung. Sie enthält die Verben „kann“ oder „sollte“.</p>
Informations – Anforderung [I]	<p>Eine Informations – Anforderung ist erkennbar an der speziellen Bezeichnung I.</p> <p>Sie stellt eine Information dar, die keinerlei Verbindlichkeit im Sinne einer Anforderung aufweist.</p>

1 Ziel

Mit dem ZUB262ct Gerät auf dem Fahrzeug werden unter anderem Störungen der Streckeneinrichtung erkannt. Mittels einer Funkeinrichtung auf dem Fahrzeug werden diese Meldungen (Störungs- und Gutmeldungen) zu einer ortsfesten Auswerteeinrichtung übertragen.

Mit dem vorliegenden Lastenheft sollen die notwendigen Anforderungen an das Kommunikationssystem zwischen dem System ZUB262ct und zwei alternativen Funksystemen auf dem Fahrzeug spezifiziert werden. Das Kommunikationssystem soll es dem ZUB262ct ermöglichen, Störungs- und Gutmeldungen betreffend den streckenseitigen Komponenten an das Funksystem auf dem Fahrzeug zu senden.

2 Randbedingungen

Das vorliegende Lastenheft gilt für Fahrzeuge, die mit dem nationalen Zugssicherungssystem EuroZUB/ EuroSIGNUM auf Basis des Gerätes ZUB262ct ausgerüstet werden sollen oder schon ausgerüstet sind. Ferner gilt die Bedingung, dass die betreffenden Fahrzeuge vor Ende 2017 für den Verkehr auf dem schweizerischen Normalspurnetz zugelassen werden müssen.

3 Systemanwendungsfälle (use cases)

3.1 Störungs- und Gutmeldungen via CAB-Radio senden

Das Kommunikationssystem überträgt die vom ZUB262ct System generierten Störungs- und Gutmeldungen innerhalb einer definierten Zeit an das CAB Radio.

Dabei ist keine spezielle Funktionalität notwendig, da das Übertragungsprotokoll von beiden kommunizierenden Systemen unterstützt wird.

Die Störungs- und Gutmeldungen bleiben unverändert.

3.2 Störungs- und Gutmeldungen via FZPF Plattform erstellen und senden

Das Kommunikationssystem überträgt die vom ZUB262ct System generierten Störungs- und Gutmeldungen innerhalb einer definierten Zeit an die FZPF Plattform.

Da ZUB262ct und FZPF unterschiedliche Protokolle unterstützen, übernimmt das Kommunikationssystem hier eine Gateway Funktion (Protokollumsetzer). Das Kommunikationssystem erstellt aus den erhaltenen Meldungen vom ZUB262ct ein File zusammen, welches dann zur FZPF gesendet wird.

Die Störungs- und Gutmeldungen bleiben unverändert.

4 Systemabgrenzung

4.1 Architektur FZPF

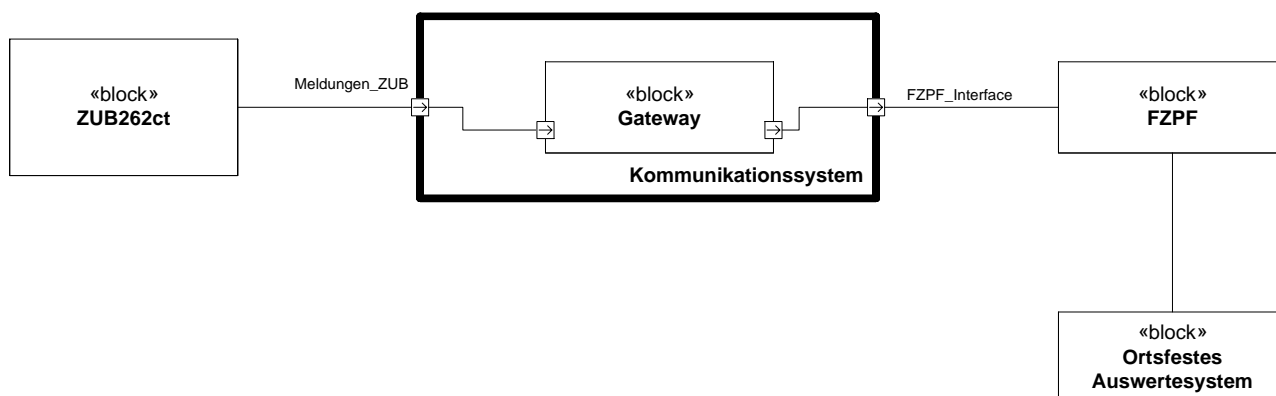


Abbildung 1 Architektur FZPF

4.2 Architektur Cab Radio

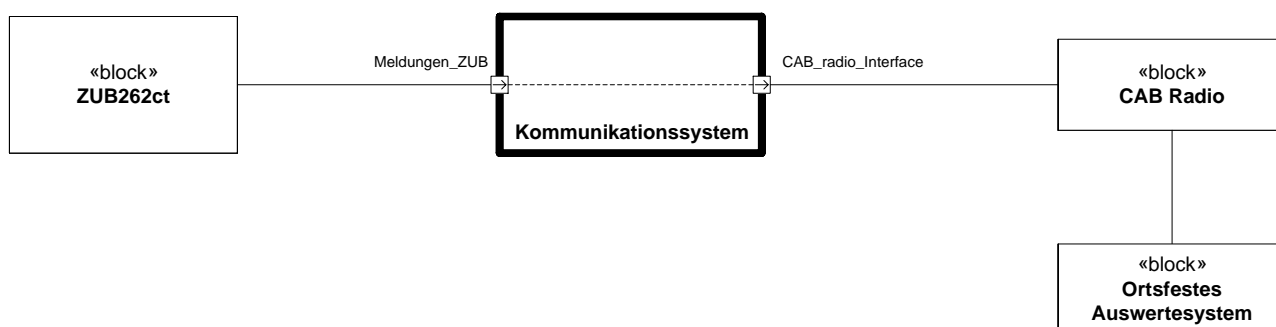


Abbildung 2 Architektur CAB Radio

4.3 Mögliche Kombinationen Protokolle

Variante	Interface Seite ZUB	Interface Seite FZPF
1	Seriell proprietär asynchron	FTP , Ethernet
2	MVB Bus	FTP , Ethernet

Variante	Interface Seite ZUB	Interface Seite Cab Radio
1	Seriell proprietär asynchron	Seriell proprietär asynchron
2	MVB Bus und Protokoll	MVB Bus und Protokoll

4.4 Externe Systeme

ZUB262ct	Fahrzeugseitige Ausrüstung zum Betrieb der Zugsbeeinflussung mit dem System ZUB262ct von SIEMENS. Die Einrichtung sendet Informationen über das Kommunikationssystem.
CAB Radio	GSM-R Sprechfunksystem auf dem Fahrzeug, das erhaltene Telegramme auch als SMS senden kann
Ortsfestes Auswertesystem	Einrichtung, welche die Störungsmeldungen und Gutmeldungen sammelt und eine Übersicht der Fehler auf der Streckeneinrichtung darstellen soll.
FZPF	Rechner auf dem Fahrzeug. Er sorgt unter anderem für eine Schnittstelle zwischen dem Kommunikationssystem und dem ortsfesten Auswertesystem.

4.5 Schnittstellen

Meldungen_ZUB	<p>Die Störungs- und Gutmeldungen werden vom ZUB262ct über dieses Interface gesendet. Es gibt hier zwei physikalische Möglichkeiten</p> <ul style="list-style-type: none">• Übertragung via MVB Bus• Übertragung via asynchrone serielle Schnittstelle.
FZPF_Interface	<p>Drahtgebundene Schnittstelle zum FZPF-Rechner. Hier können Störungs- und Gutmeldungen abgesetzt werden mittels Filetransfer. Zur physikalischen Übertragung dient eine Ethernetverbindung.</p> <p>Das Kommunikationssystem liest über diese Schnittstelle zusätzliche Informationen für die Störungs- und Gutmeldungen.</p>
CAB_Radio_Interface	<p>Diese Schnittstelle ist identisch mit Meldungen_ZUB. Die physikalische Ausprägung ist ebenfalls identisch.</p> <ul style="list-style-type: none">• Übertragung via MVB Bus• Übertragung via asynchrone serielle Schnittstelle.

5 Anforderungen

5.1 Allgemeine Anforderungen

Nr.	Anforderung	Typ
5.1.1.1	Installation auf dem Fahrzeug Betreffend Kommunikationssystem wird in den Fahrzeugen immer nur ein Interface (CAB Radio Interface oder FZPF Interface) realisiert.	M
5.1.1.2	Dokumentation zum Kommunikationssystem Für das Kommunikationssystem muss eine ausreichende Dokumentation vorliegen. Diese besteht mindestens aus den nachfolgenden Inhalten: <ul style="list-style-type: none"> • Systembeschreibung • Kompatibilitätsübersicht ZUB262ct, FZPF und CAB Radio Softwareversionen • Historie zu allen Softwareversionen (Release Notes) 	I
5.1.1.3	Dauer der Übertragung Die Verarbeitungszeit des Kommunikationssystems vom Lesen ab dem ZUB262ct bis zum Senden der Störungs – und Gutmeldungen über FZPF Interface bzw. CAB Radio Interface soll in 95% der Fälle < 15sec und in 99.9% der Fälle < 60sec betragen. <u>Bemerkung</u> Der Aufbau einer Verbindung zwischen Kommunikationssystem und FZPF kann typisch 6 bis 7sec dauern. Der Verbindungsaufbau ist in der Dauer der Übertragung enthalten.	S
5.1.1.4	Durchsatz der Übertragung Das Kommunikationssystem muss einen Durchsatz von Störungs- und Gutmeldungen von mindestens 1 Meldung / sec erfüllen können. <u>Bemerkung</u> Die minimale Distanz zwischen 2 Balisengruppen beträgt gemäss [3] 8.5m. Bei der maximalen für die Schweiz absehbaren Geschwindigkeit von 250km/h beträgt die Zeit für die sequentielle Überfahrt über 2 im Minimalabstand verlegte Balisengruppen 0.12 Sekunden. Das ZUB262ct ist in der Lage Störungsmeldungen zwischenzuspeichern und überträgt nicht mehr als eine Meldung pro Sekunde.	M

5.1.1.5	<p>Zwischenspeichern von Meldungen</p> <p>Eine Zwischenspeicherung von Störungs- und Gutmeldungen auf Applikationsebene ist nicht vorgesehen. Davon ausgenommen sind Zwischenspeicherungen, die auf Protokollebene in den jeweiligen Spezifikationen festgelegt sind.</p> <p><u>Bemerkung</u> Da die Dauer der Übertragung langsamer sein kann als der geforderte Durchsatz, muss eine Datenpufferung im Kommunikationssystem auf Protokollebene genutzt werden. Man kann davon ausgehen, dass der Puffer nie über 8 Meldungen hinausgehen wird Bei Teilausfällen dürfen Meldungen verloren gehen.</p>	M
5.1.1.6	<p>Sicherheitsanforderungsstufe (SIL)</p> <p>Die technische Implementation des Kommunikationssystems muss keinem SIL entsprechen.</p>	I
5.1.1.7	<p>Systemverfügbarkeit</p> <p>Das Kommunikationssystem soll eine Verfügbarkeit von grösser 99 % aufweisen.</p> <p><u>Bemerkung</u> Die geforderte Verfügbarkeit kann mit den üblichen MTBF von elektronischen Systemen erreicht werden. Bei der Betrachtung der Systemverfügbarkeit des Kommunikationssystems ist davon auszugehen, dass die Verfügbarkeit der FZPF 100% beträgt.</p>	S

5.2 Störungsmeldungen von ZUB absetzen

Nr.	Anforderung	Typ
5.2.1.1	Auslöser für Übertragung Das ZUB262ct Gerät auf dem Fahrzeug ist immer der Auslöser für eine Kommunikation wenn eine Störungs- oder Gutmeldung gesendet werden soll. Das Kommunikationssystem wartet demnach immer auf zu übertragende Daten.	M
5.2.1.2	Datenformat der ZUB Meldung Das Format der Applikationsdaten mit der Störungs- oder Gutmeldung ist unter den Definitionen STOEST_FK.OUT und SIGSTO_FK.OUT im Dokument[1] zu finden <u>Referenz</u> [1] Benutzerhandbuch für Schnittstelleninformationen ZUB262ct-V12.5 SRS Serielle Schnittstelle von Siemens, ZUB262ct_SerSAnfSpez_doc_1, Ausgabe 25.11.2011, Siemens Braunschweig	M
5.2.1.3	Übertragungsprotokolle Das Kommunikationssystem unterstützt zwei Arten von Protokollen, welche vom ZUB262ct vorgegeben sind. <ul style="list-style-type: none"> • Übertragung mit MVB Bus gemäss Spezifikation[2] • Übertragung mit proprietärem seriellem Protokoll gemäss Spezifikation[1] <u>Referenz</u> [1] Benutzerhandbuch für Schnittstelleninformationen ZUB262ct-V12.5 SRS Serielle Schnittstelle von Siemens, ZUB262ct_SerSAnfSpez_doc_1, Ausgabe 25.11.2011, Siemens Braunschweig [2] Erweiterung der MVB-Schnittstelle, Dok. nsdb_ch_doc.pdf vom 16.03.2011, Siemens.	M

5.3 Übertragung zu FZPF

Nr.	Anforderung	Typ
5.3.1.1	<p>Übertragungsprotokoll</p> <p>Das Kommunikationssystem überträgt die Applikationsdaten mit einem FTP Protokoll über Industrial Ethernet gemäss Spezifikation [4]</p> <p><u>Referenz</u> [4] Schnittstelle dezentral (SST dez.) V 2.3</p>	M
5.3.1.2	<p>Erwartete Informationen von anderen Systemen</p> <p>Es muss im Rahmen des jeweiligen Projekts mit dem Besteller geklärt werden, ob die folgenden Informationen von der FZPF direkt oder von Drittsystemen (z.B. Fahrzeugleittechnik) bezogen werden sollen.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lok Baureihe • Fahrzeugnummer • Variable "Aktiver Führerstand" • Zugnummer • Datum / Uhrzeit <p>Das Kommunikationssystem benötigt diese Daten für die Zusammenstellung der Applikationsdaten (File) für die FZPF</p>	M
5.3.1.3	<p>Filenamen XML Meldungen am FZPF Interface</p> <p>Das Kommunikationssystem muss die XML Meldungen an die FZPF als File übermitteln. Die Dateiendung des Files ist *.xml. Der Filename muss folgendes Format aufweisen:</p> <p>ZUB_<Baureihe>_<Fahrzeugnummer>_<Führerstand>_<Datum>_<Zeit>_<Laufnummer></p> <p>Baureihe: Baureihe der Lok, 4-stelliger ASCII String Fahrzeugnummer: 4-stelliger ASCII String Führerstand: 1-stelliger ASCII Character ("1" oder "2") . Datum: 8-stelliger String: JJJJ,MM,TT Zeit: 6-stelliger String: HH,MM,SS Laufnummer: 1 stelliger ASCII Character "0" "9"</p> <p>Beispiel Re460 mit Nummer 075 am 28.02.2010 um 23.27:30 mit Laufnummer 5 (Führerstand für RE460 = 1 oder 2, im Beispiel hier 1):</p> <p>Der Filename ist ZUB_0460_0075_1_20100228_232730_5.xml</p>	M

5.3.1.4	XML Datenformat für Filetransfer zu FZPF Die Störungs – und Gutmeldungen müssen als XML Datei gemäss Kapitel 6 gesendet werden. Der Aufbau der Störungs – und Gutmeldungen (STOEST und SIGSTO) ist gemäss Dokument [1] definiert. <u>Referenz</u> [1] Benutzerhandbuch für Schnittstelleninformationen ZUB262ct-V12.5 SRS Serielle Schnittstelle von Siemens, ZUB262ct_SerSAnfSpez_doc_1, Ausgabe 25.11.2011, Siemens Braunschweig	M
5.3.1.5	Gateway Funktion Das Kommunikationssystem übernimmt beim Betrieb mit der FZPF eine Gateway Funktion welche folgende Aktivitäten beinhaltet. <ul style="list-style-type: none"> • Lesen und Entpacken der Störungs – und Gutmeldungen am ZUB interface • Zusammenstellen eines XML files mit der Störungs- und Gutmeldung sowie zusätzlichen Informationen • Übertragen des kreierten XML files zur FZPF mit dem definierten Protokoll 	M
5.3.1.6	Verbindungsaufbau Der Verbindungsaufbau zwischen Kommunikationssystem und FZPF darf maximal 15 sec dauern	M

5.4 Übertragung zu CAB Radio

Nr.	Anforderung	Typ
5.4.1.1	<p>Übertragungsprotokoll</p> <p>Das Kommunikationssystem unterstützt zwei Arten von Protokollen, welche vom CAB Radio vorgegeben sind.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Übertragung mit MVB Bus gemäss Spezifikation[2] • Übertragung mit proprietärem seriellen Protokoll gemäss Spezifikation[1] <p><u>Referenz</u></p> <p>[1] Benutzerhandbuch für Schnittstelleninformationen ZUB262ct-V12.5 SRS Serielle Schnittstelle von Siemens, ZUB262ct_SerSAnfSpez_doc_1, Ausgabe 25.11.2011, Siemens Braunschweig</p> <p>[2] Erweiterung der MVB-Schnittstelle, Dok. nsdb_ch_doc.pdf vom 16.03.2011, Siemens.</p>	M
5.4.1.2	<p>Wahl des Übertragungsprotokolls</p> <p>Es muss immer ein Protokoll (MVB oder proprietär seriell asynchron) ausgewählt werden, das von der jeweiligen Version ZUB262ct und CAB Radio auf dem vorgesehenen Fahrzeug unterstützt wird.</p> <p><u>Bemerkung</u></p> <p>Die Funktionalität des Kommunikationssystems reduziert sich damit rein auf die physikalische Übertragung von Daten.</p>	M
5.4.1.3	<p>Datenformat</p> <p>Das Format der Applikationsdaten bleibt unverändert und ist identisch mit dem Format der ZUB Meldung (siehe Spezifikation 5.2.1.2)</p>	M

6 Datenformat für Meldungen am FZPF Interface

Es entspricht dem XML Datenformat. Unter dem Feld „stoedat“ ist die eigentliche Störungs – oder Gutmeldung zu finden.

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<StoerGutMeldung
Version="01.00"
Zugnummer="2710"
Reihe="1511"
Fahrzeugnummer="0013"
Fuehrerstand="1"
Zeitstempel="2012-01-24T09:55:17.3+01:00"
stoedat="rNS08415432133">
</StoerGutMeldung>
```

Zeilen-Aufbau XML-Format	Wertebereich für Attribute oder Bemerkungen
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>	Mit UTF-8 sind auch Umlaute wie ö, ä und ü erlaubt.
<StoerGutMeldung	Start-Tag
Version="01.00"	Version für zukünftige Datenstrukturanpassungen.
Zugnummer="2710"	Zugnummer 8-stellig 0 bis 99'999'999 Allfällige führende Ziffern ausserhalb der 8 Stellen werden abgeschnitten. Führende Nullen auch.
Reihe="1511" oder "6511"	Baureihe 4-stellig 0 bis 9999 z.B. 1511 oder 6511 511 = DOSTO RV Führende 1 oder 6 = Wagennummer für die Steuerwagen. Allfällige führende Ziffern ausserhalb der 4 Stellen werden abgeschnitten. Führende Nullen werden dargestellt.
Fahrzeugnummer="0013"	Fahrzeugnummer 4-stellig 0 bis 9999 z.B. 0013 Allfällige führende Ziffern ausserhalb der 4 Stellen werden abgeschnitten. Führende Nullen werden dargestellt.
Fuehrerstand="1"	0 = unbekannt 1 = Führerstand 1 aktiv 2 = Führerstand 2 aktiv
Zeitstempel="2012-01-24T09:55:17.3+01:00"	Der Zeitstempel muss konform zu RFC

	3339 angegeben werden. Im Beispiel erfolgt eine Zeitangabe in MEZ (Hinweis: Nach RFC 3339 können Zeitangaben in beliebigen Zeitzonen, auch UTC, erfolgen. Entscheidend für die folgende korrekte Auswertung ist die Angabe des Zeitoffsetwertes nach RFC 3339.) Die Datenquelle ist die Systemzeit des Registriergeräts.
stoedat="rNS08415432113"> oder stoedat="rNK170522333025">	Telegramm SIGSTO oder STOEST gemäss Dokument[1], jedoch ohne CR und ohne Datensicherung.
</StoerGutMeldung>	End-Tag