

Technische und fachliche Schnittstellenbeschreibung

ZLR KomServer und ZLR Client

KomServer

Schnittstellenversion 4.0

Dokumenten_ID: SSTB_ZLR_KomServer_ZLR_4.0

Vertraulich.

Die Weitergabe, sowie Vervielfältigung dieser Unterlage, Verwertung und Mitteilung ihres Inhalts ist nicht gestattet, soweit nicht ausdrücklich zugestanden. Zuwiderhandlungen verpflichten zu Schadenersatz. Alle Rechte vorbehalten, insbesondere für den Fall der Patenterteilung oder GM-Eintragung.

Confidential.

Copying of this document and giving it to others and the use or communication of the contents thereof are forbidden without express authority. Offenders are liable to payment of damages. All rights are reserved in the event of the grant of a patent or the registration of a utility model or design.

Technische und fachliche Schnittstellenbeschreibung

SSTB_ZLR_KomServer_ZLR_4.0

Bearbeitungsstatus

Version	Status	Name Bearbeiter	Art der Bearbeitung	Datum
0.9	Aab	J. Häußler	Ersterstellung	24.03.2017
1.0	Aab	J. Häußler	Einarbeitung Beispiele, Update Grafik	13.04.2017
1.5	Aab	J. Häußler	Abschnitt Fehler und FAQ hinzugefügt. Anpassungen in Formulierungen.	08.05.2018
1.6	Aab	S. Fey J. Häußler	Einarbeitung der Inhalte aus 20180518_ZLR_GF_SSTB_DAS-C_DAS-O_V1.01 (Zusammenführung der fachlichen und technischen SST) Überarbeitung Kap. 1 („Einleitung“) Neuerstellung Kap. 4 („ZLR-Testdatenschnittstelle“)	24.05.2019
2.0	Aab	S. Fey J Häußler	(obsolete Version)	29.05.2019
2.1	Aab	S. Fey	(obsolete Version)	05.07.2019
3.0	Aab	S. Fey J. Häußler M. Ummels J. Schmitt	Zusammenführung des technischen und fachlichen JSON-Schemas Einführung der neuen Funktion „ZLR Fahrzeit kürzen“ mit der Schnittstellenversion 3 Anpassungen beim fachlichen Inhalt der Registrierungsnachricht (Abschnitt 2.3.1) Anpassungen bei der Inhaltsvariante „DAS-C“ (Abschnitt 3.1) Anpassungen bei der Inhaltsvariante „DAS-O“ (Abschnitt 3.2) Kapitel „fachlicher Inhalt der Empfangsbestätigung“ gestrichen (ehemals Kapitel 6) Anpassung Datumsformat des Attributs „expireAt“ Zusätzliches Kapitel zu Versionierung ergänzt	03.09.2020
3.0.1	Aab	C. Reckhaus	Ergänzung Testsets für Kürzen und „DAS-O“ (Kapitel 4 „ZLR-Testdatenschnittstelle“)	11.11.2020
3.1	Aab	S. Fey M. Lochstampfer J. Schmitt J. Häußler C. Reckhaus	Erweiterung der Kapitel 1, 2 und 7 um Fernglas/Rückspiegel Erstellung Kapitel 3.3 („Fernglas/Rückspiegel“) Ergänzung Testsets für Betriebslagennachrichten (Kapitel 4 „ZLR-Testdatenschnittstelle“)	16.12.2020
3.1.1	Aab	J. Schmitt	Ergänzung von Informationen zu Durchschnittsgeschwindigkeit und Maximalgeschwindigkeit in Kapitel 3.3.1 („Betriebslagennachricht“) Anpassung in Kapitel 7.1 („Schemata“) in tst.json	10.02.2021

Technische und fachliche Schnittstellenbeschreibung

SSTB_ZLR_KomServer_ZLR_4.0

Version	Status	Name Bearbeiter	Art der Bearbeitung	Datum
3.1.2	Aab	J. Steegmann	Anpassung der reg.json in Kapitel 7.1 („Schemata“)	17.03.2021
3.1.3	Aab	J. Schmitt	Anpassung in Kapitel 7.1 („Schemata“) in client_server.json	30.06.2021
3.1.4	Aab	J. Schmitt	Anpassung Testset für Testdatenschnittstelle, wegen Abschaltung von Schnittstellenversion 1 (Kapitel 3.3 Fehler! Kein gültiges Resultat für Tabelle.)	14.03.2023
4.0.0	iA	C.Reckhaus	1.2 Zweck ergänzt mit Kürzen vor kritischem Halt und Kürzen im Konflikt. ReasonCodes für DAS-C und DAS-O ergänzt (Kapitel 3.1.1 und 3.2.1.2) Json-Schemata in Kapitel 7 ergänzt	14.07.2023

Mögliche Status = **iA** (in Arbeit)
Aab (Arbeit abgeschlossen)

(Details zur fachlichen Versionierung müssen im KM-Plan des Projekts /Verfahrens / Leistungsmoduls / der OE beschrieben sein!)

Freigabestatus

Fachl. Version	Status	Freigegeben von (Name)	Bemerkungen	Datum
3.1.3	F	Judith Schmitt		19.12.2022
3.1.4	F	Judith Schmitt		14.03.2023
4.0.0	F	Judith Schmitt	Schnittstellenergänzung angenommen	10.10.2023

Mögliche Status = **F** (freigegeben)

Offene Punkte

Referenz	Verantwortlich	Issue	Datum

Inhaltsverzeichnis

1 Einleitung	6
1.1 Zielgruppe	6
1.2 Zweck	6
1.3 Versionierung der ZLR-Schnittstelle	7
2 Kommunikationsablauf	9
2.1 Vorbereitung für den Empfang von ZLR-Nachrichten	10
2.1.1 Autorisierungsverfahren	10
2.1.2 Abfrage einer Session	11
2.1.3 Technischer Verbindungsaufbau	12
2.2 Attribute für den Nachrichtenaustausch	13
2.3 Abonnement von ZLR-Nachrichten	16
2.3.1 Inhalt der Registrierungsricht	17
2.3.2 Abonnement von ZLR-Nachrichten für ein Triebfahrzeug	18
2.3.3 Abonnement von ZLR-Nachrichten für ein EVU	18
2.3.4 Bestätigung einer Registrierung	19
2.4 Empfang von ZLR-Nachrichten (ZLR GF-Nachrichten und Betriebslagennachrichten)	20
2.4.1 Empfang von ZLR GF-Nachrichten	20
2.4.2 Empfang von Betriebslagennachrichten	21
2.4.3 Bestätigung des Empfangs von ZLR GF-Nachrichten	22
2.5 Abbestellen des Abonnements von ZLR-Nachrichten	23
2.5.1 Abmeldung zum Empfang von ZLR-Nachrichten	23
2.5.2 Bestätigung zur Abmeldung des Empfangs von ZLR-Nachrichten	24
3 Fachlicher Inhalt der ZLR-Nachricht	25
3.1 Inhaltsvariante DAS-C	26
3.1.1 constantSpeedAdvice	27
3.1.1.1 Erläuterungen	37
3.1.1.2 Beispiel für eine Constant Speed Advice	42
3.1.2 coastingAdvice	43
3.1.2.1 Erläuterungen	51
3.1.2.2 Beispiel für eine Coasting Advice	53
3.1.3 delAdvice	54
3.1.3.1 Erläuterungen	56
3.1.3.2 Beispiel für eine delAdvice	56
3.1.4 endOfAdvice	57
3.1.4.1 Beispiel für eine endOfAdvice	60
3.2 Inhaltsvariante DAS-O	61
3.2.1 Train Path Envelope	61
3.2.1.1 Element TrainPathEnvelope (als Fahrempfehlung)	62

Technische und fachliche Schnittstellenbeschreibung

SSTB_ZLR_KomServer_ZLR_4.0

3.2.1.1.1. Erläuterungen	63
3.2.1.2 Subelement TargetWindow (Array)	67
3.2.1.2.1. Erläuterungen	70
3.2.1.3 Subelement SpeedProfile (Array)	72
3.2.1.4 Beispiel für einen Train Path Envelope (Fahrempfehlung)	73
3.2.2 DelTrainPathEnvelope	76
3.2.2.1 Erläuterungen	77
3.2.2.2 Beispiel für einen delTrainPathEnvelope	77
3.3 Fernglas/Rückspiegel	78
3.3.1 Betriebslagennachricht	78
3.3.1.1 Nicht übermittelte Daten	96
3.3.2 Lösch-Nachricht	96
4 ZLR-Testdatenschnittstelle	99
4.1 Registrierung der Testclients an der ZLR-Testdatenschnittstelle	99
4.2 Beispiel für die REG-Nachricht	100
4.3 Sonderfälle für den fachlichen Inhalt der REG-Nachricht	100
5 Fehlerbehandlung	102
5.1 Experimenteller Service zur Statusabfrage	104
5.1.1 StatusMe API	104
5.1.2 StatusSession API	105
6 Nachrichtenkorrelation	106
7 Anhang II: Schemata	107
7.1 Schemata	107
7.2 Beispielnachrichten	109
8 FAQ	110

1 Einleitung

1.1 Zielgruppe

Dieses Dokument spezifiziert eine Schnittstelle zwischen zwei oder mehreren Systemen. Es dient den beteiligten Systemen als Schnittstellenvertrag.

Diese Schnittstellenbeschreibung wird sowohl von Architekten und Entwicklern auf der anbietenden Seite als auch von Architekten und Entwicklern auf der konsumierenden Seite als bindend berücksichtigt.

1.2 Zweck

ZLR GF (Grüne Funktionen der Zuglaufregelung) und ZLR Fernglas/Rückspiegel sind Mehrwertdienste der DB InfraGO AG, die EVUs - letztendlich die Triebfahrzeuge - mit Informationen zur optimierten Fahrweise der Züge versorgen.

ZLR GF beinhaltet die Funktionen „ZLR Planfahren“, „ZLR Nachfahren“ sowie die Funktion „ZLR Fahrzeit kürzen“.

- **„ZLR Planfahren“** hilft dabei, Energie effizient zu nutzen, indem Vorplanfahrten vermieden und Züge auf der Planlage gehalten werden.
- **„ZLR Nachfahren“** hilft dabei, Bremsen und unnötige Halte beim Nachfahren hinter einem langsameren Zug zu vermeiden.
- **„ZLR Fahrzeit Kürzen“** hilft dabei, die Pünktlichkeit zu verbessern, indem bei bestehenden Verspätungen die Verspätung abgebaut wird und vor bekannten Langsamfahrstellen Fahrzeireserven zum Aufbau einer Verfrühung genutzt werden.
- **„ZLR Kürzen vor kritischem Halt“** hilft dabei, die Pünktlichkeit zu verbessern, indem vor Halten mit systematisch kritischer Haltezeit eine bestehende Verspätung abgebaut bzw. eine Verfrühung aufgebaut wird.
- **„ZLR Kürzen bei (potentiellen) Konflikten“** hilft dabei, Konflikte schneller aufzulösen oder gar nicht erst entstehen zu lassen, indem zusätzlich zu „ZLR Nachfahren“ der vorausfahrende Zug seine Fahrzeit kürzt.

ZLR Fernglas/Rückspiegel informiert über andere Züge in der Umgebung des eigenen Zuges und ermöglicht dadurch, auf bestimmte Betriebssituationen reagieren zu können.

Der ZLR KomServer ist eine Komponente, die dafür sorgt, dass die von den in den Betriebszentralen dezentral angeordneten ZLR-GF-Systemen erzeugten ZLR-Nachrichten an die EVUs kommuniziert werden. Neben dieser aus den Betriebszentralen zu den TFZen der EVUs gerichteten Kommunikation muss der ZLR KomServer auch Informationen von den TFZen der EVUs an die ZLR GF Systeme in den Betriebszentralen übermitteln.

Das Design des ZLR KomServers muss deshalb von vornherein so ausgelegt werden, dass die umfangreicheren Anforderungen, die aus der Zielbebauung herrühren, erfüllt werden können.

Der ZLR KomServer wurde aufgrund der Charakteristik dieser Anforderungen - hohe Last, große Anzahl von Kommunikationspartnern, Kommunikation über unzuverlässige Transportwege - so entworfen, dass er möglichst allgemein eingesetzt werden kann. Insbesondere kann der ZLR KomServer eingesetzt werden, um allgemein Informationen zwischen den Betriebszentralen der DB InfraGO AG und den TFZen oder den EVUs auszutauschen.

1.3 Versionierung der ZLR-Schnittstelle

Mit der vorliegenden Version 3.0 erfolgt erstmals eine einheitliche Versionierung der ZLR-Schnittstelle, die sowohl den technischen als auch den fachlichen Teil beinhaltet.

Die Versionierung erfolgt nach dem Schema Major.Minor. Zum Beispiel ist bei der Version 3.0 die Major-Version 3 und die Minor-Version 0.

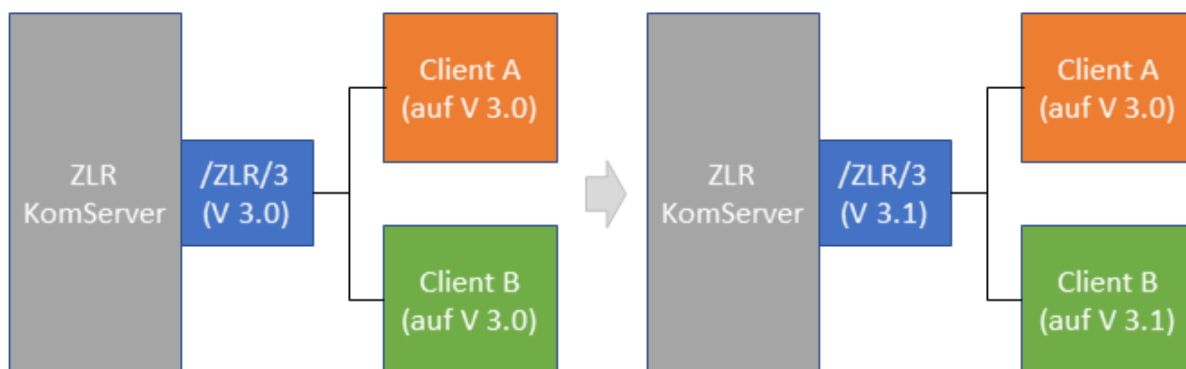
Neue Minor-Versionen sind grundsätzlich abwärtskompatibel, d.h. ein Client, der die Version x.y unterstützt muss bei einer Erhöhung auf die Version x.(y + 1) nicht angepasst werden, da alle in der Kommunikationsrichtung Server -> Client zulässigen Nachrichten ebenfalls konform zur Version x.y sind. Umgekehrt müssen in der Kommunikationsrichtung Client -> Server alle möglichen zulässigen Nachrichten der Version x.y auch konform mit der Schnittstellenversion x.(y + 1) sein.

Beispiel: In einer neuen Minor-Version der Schnittstelle ist es zulässig, innerhalb einer Nachricht, die an den Client verschickt wird, ein neues Feld (Property) hinzuzufügen. Da die in einem JSON-Schema angegebene Menge von Properties nicht vollständig sein muss, sollte ein Client ohne Anpassung in der Lage sein, die Nachricht in der neuen Version zu verarbeiten.

Beispiel: In einer neuen Minor-Version der Schnittstelle ist es **nicht** zulässig, innerhalb einer Nachricht, die an den KomServer verschickt wird, ein neues Pflichtfeld zu ergänzen, da die Clients angepasst werden müssten, um dieses Feld (korrekt) zu befüllen. Es ist dagegen zulässig, ein Feld zu entfernen, da Nachrichten, die das Feld enthalten, weiterhin gegen das Schema validieren.

Neue Major-Version sind im Allgemeinen nicht abwärtskompatibel. Um unterschiedliche Releasezyklen für Server und Client zu ermöglichen, werden mehrere Major-Versionen gleichzeitig unterstützt, wobei jede Major-Version über einen eigenen Endpunkt verfügt. Abkündigungen einer nicht mehr unterstützten Major-Version werden mit ausreichendem zeitlichem Vorlauf angekündigt.

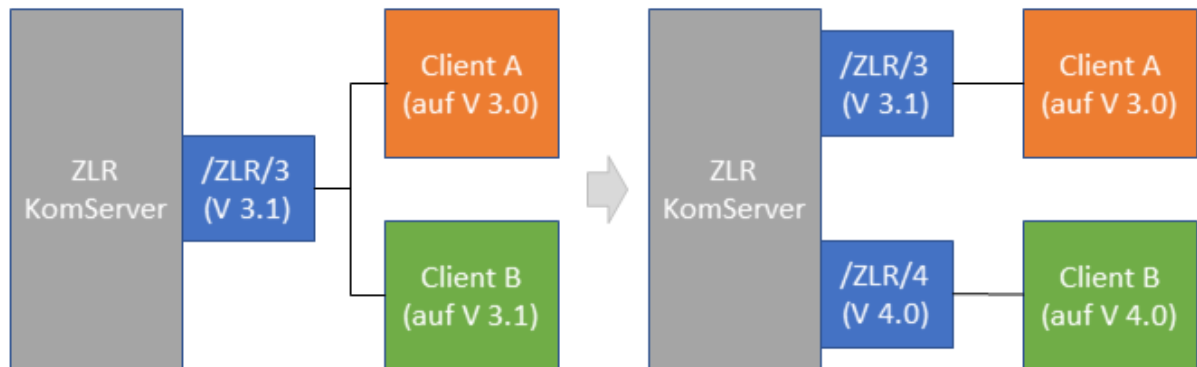
Beispiel: Gibt es ein Update der Schnittstelle auf eine neue Minor-Version (z.B. Version 3.1), so wird diese über den bestehenden Endpunkt für V3 zur Verfügung gestellt. Ein Client muss nur angepasst werden, wenn er von der neuen Version profitieren will.



Beispiel: Gibt es ein Update der Schnittstelle auf eine neue Major-Version (z.B. Version 4.0), so wird diese über einen neuen Endpunkt zur Verfügung gestellt. Ein Client, der von der neuen Version profitieren will, muss den neuen Endpunkt nutzen. Andere Clients können über den bestehenden Endpunkt weiter auf Version 3 zugreifen.

Technische und fachliche Schnittstellenbeschreibung

SSTB_ZLR_KomServer_ZLR_4.0



Technische und fachliche Schnittstellenbeschreibung

SSTB_ZLR_KomServer_ZLR_4.0

2 Kommunikationsablauf

Der Kommunikationsablauf stellt sich wie folgt dar (siehe Abbildung 1).

Schritt	Beschreibung	Relevante Schnittstelle
1	Der Client fragt eine SessionId beim KomServer an.	GetSession
2	Der KomServer gibt eine SessionId zurück.	GetSession
3	Der Client initiiert den Verbindungsaufbau zum KomServer	HTTP UPGRADE
4	Der Client registriert sich beim KomServer für den Empfang von ZLR-Nachrichten	REG
5	Der Client empfängt die Bestätigung der Registrierung	ACR
6	Der Client empfängt ZLR-Nachrichten vom Server	ADV
7	Der Client bestätigt dem Empfang einer FE	ACK
8	Der Client empfängt ZLR-Nachrichten vom Server	TST
9	Der Client bestätigt dem Empfang einer ZLR-Nachricht	ACK
10	Der Client meldet sich beim KomServer ab	DIS
11	Der Client erhält eine Bestätigung der Abmeldung und beendet die bestehende Verbindung.	ACD
12	Der Client schließt die WebSocket Verbindung	

Technische und fachliche Schnittstellenbeschreibung

SSTB_ZLR_KomServer_ZLR_4.0

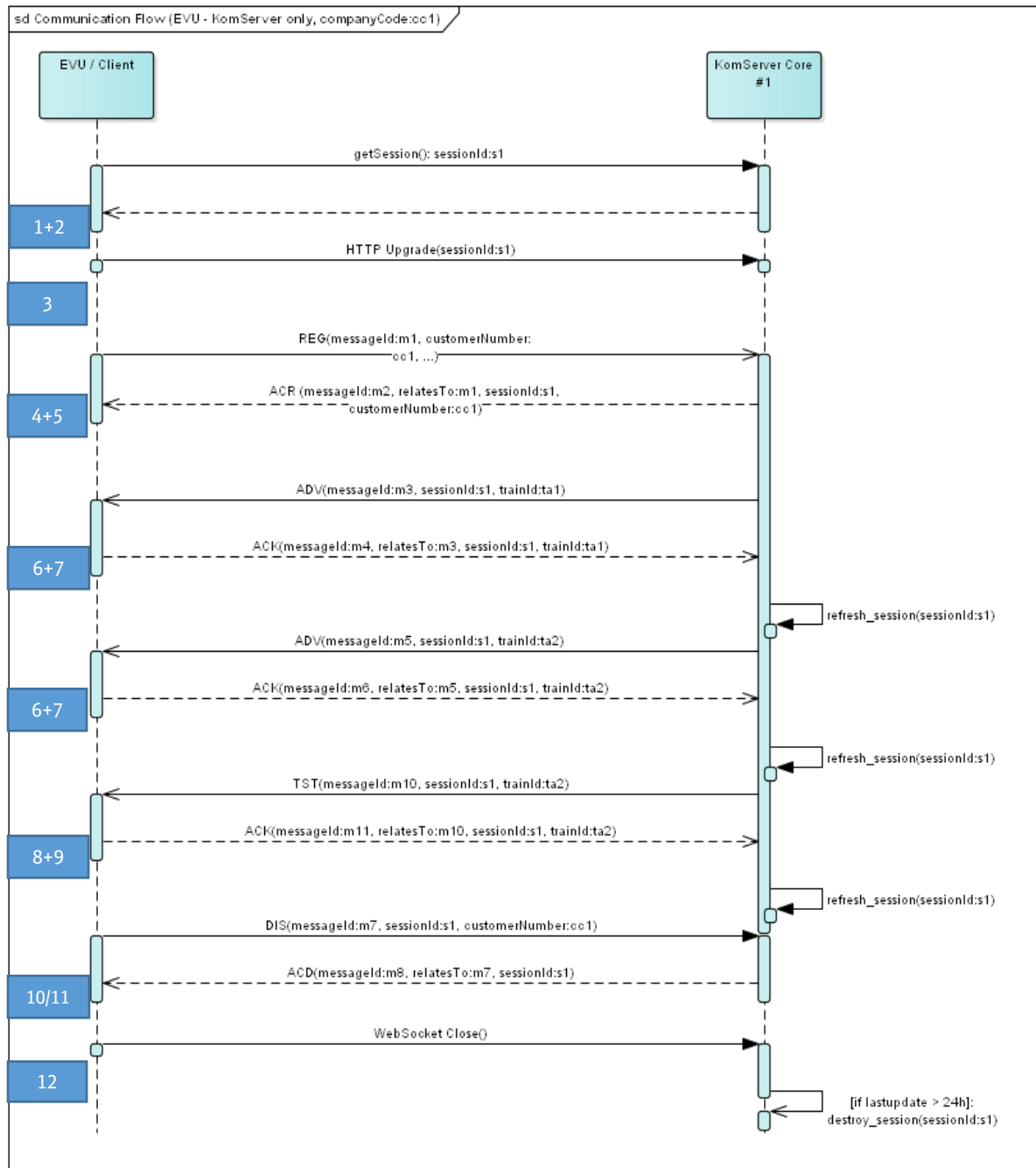


Abbildung 1 Kommunikationsfluss Client-KomServer

2.1 Vorbereitung für den Empfang von ZLR-Nachrichten

2.1.1 Autorisierungsverfahren

Für diesen Service wurde ein zweistufiges Autorisierungsverfahren umgesetzt. Die erste Stufe autorisiert ein EVU bzw. dessen Stellvertreter. Diese Verfahren basiert auf der Vergabe von sogenannten API Keys, die individuell für einen Client generiert werden. Die Übergabe des API Key erfolgt im HTTP Header eines Service Request.

```
GET /login HTTP/1.1
apiKey: a7534073-6a15-4397-bccc-abe338ee88a8
```

Technische und fachliche Schnittstellenbeschreibung

SSTB_ZLR_KomServer_ZLR_4.0

Ein API Key ist jeweils nur für eine Zielumgebung gültig, so dass bei der Implementierung darauf geachtet werden muss, dass der Key ohne Änderungen am Quellcode eingetragen und verändert werden kann. Es wird sich vorbehalten, dass API Keys nur einen definierten Gültigkeitszeitraum valide sind und kompromittierte API Keys jederzeit deaktiviert werden können.

Die zweite Autorisierungsstufe basiert auf den Verfahren des HTTP Basic Authentication nach RFC 2617¹. Autorisiert wird in diesem Fall ein technischer Nutzer mit Username und Passwort. Die Information ist ebenfalls im HTTP Header zu übertragen.

```
POST /login HTTP/1.1
Authorization: Basic d2lraTpwZWRpYQ==
```

Die gesamte Kommunikation (HTTP und WebSocket) findet verschlüsselt statt, sodass die Übertragung der Logindaten im HTTP Header keiner weiteren Sicherung unterliegt.

Die in diesem Dokument angegebenen Beispiele für Logindaten dienen lediglich der Veranschaulichung des Verfahrens und sind keine validen Parameter für die Test- und Zielumgebung.

2.1.2 Abfrage einer Session

Die Abfrage einer Session ist obligatorisch für die Kommunikation mit dem Server und muss bei jedem Request im JSON-Attribut `sessionId` bzw. beim HTTP Upgrade im HTTP Header `X-SessionId` mit übertragen werden. Auf Besonderheiten im Verbindungsaufbau wird in Abschnitt 2.1.3 eingegangen.

Der Service ist durch einen REST Service implementiert. Die Gültigkeit einer Session beschränkt sich auf 24h. Erfolgt in dem Zeitraum keine Aktivität, wird die Session als ungültig markiert und es muss eine neue Session angefragt werden. Ebenso ist nach einem aktiven Verbindungsabbruch (DIS) eine Session erneut beim KomServer anzufragen. Bei einem unbeabsichtigten Verbindungsabbruch hingegen kann die vorhandene SessionId verwendet werden.

Schnittstelle	GetSession
Version	1.0
Beschreibung	Diese Anfrage wird durch den Client erstellt und erwartet eine SessionId als Rückgabewert im HTTP Body
Initiiert durch	Client
Technologie	HTTP GET
URI	/session/<version> /session/ (für die aktuellste Version)
Autorisierung	API Key
Besonderheiten	Eine Session ist für 24h gültig. Erfolgt in dem Zeitraum keine aktive Verwendung dieser Session, wird diese gelöscht.

¹ <https://tools.ietf.org/html/rfc2617>

Technische und fachliche Schnittstellenbeschreibung

SSTB_ZLR_KomServer_ZLR_4.0

Anfrage

```
GET /session/1.0 HTTP/1.1
HOST: host.example.com
apiKey: a7534073-6a15-4397-bccc-abe338ee88a8
```

Antwort

```
HTTP/1.1 200 OK
Connection: close
Content-Type: application/json

{
  "session": "b1b6842a-67cc-424e-b733-bae6a81ecb34"
}
```

2.1.3 Technischer Verbindungsaufbau

Nachdem eine Session zugewiesen wurde, kann der Verbindungsaufbau zum KomServer initiiert werden. Realisiert ist dieser Service auf dem WebSocket-Protokoll nach RFC 6455².

Der Verbindungsaufbau wird mit einem HTTP Upgrade Request durchgeführt. Für den ZLR Service sind die folgenden markierten Parameter im HTTP Header obligatorisch. Die Aushandlung des WebSocket-Key und Protokoll erfolgt in der Regel durch das verwendete Framework.

```
GET /ZLR/4 HTTP/1.1
Host: server.example.com
Upgrade: websocket
Connection: Upgrade
Sec-WebSocket-Key: jE57J8Cit4YIQfG0WRK7Lw==
Sec-WebSocket-Version: 13
apiKey: a7534073-6a15-4397-bccc-abe338ee88a8
Authorization: Basic d2lraTpwZWRpYQ==
X-SessionId: b1b6842a-67cc-424e-b733-bae6a81ecb34
```

Ein Challenge der Autorisierung erfolgt nicht. Die entsprechenden HTTP Header sind jeweils beim initialen Request zu übergeben.

Die Antwort des Servers ist wie folgt zu erwarten:

² <https://tools.ietf.org/html/rfc6455>

Technische und fachliche Schnittstellenbeschreibung

SSTB_ZLR_KomServer_ZLR_4.0

```
HTTP/1.1 101 Switching Protocols
Max-Forwards: 20
Via: 1.0 server.example.com ()
Upgrade: websocket
Connection: upgrade
X-CorrelationID: Id-bc97ee58ec8546dfd9a7257a 0
Sec-WebSocket-Accept: DlpVZj8tazRod6zVCh9PIGSIeww=
Sec-WebSocket-Location: websocket.example.com
```

Nach erfolgreichem Verbindungsaufbau erfolgt die weitere Kommunikation auf der bestehenden WebSocket-Verbindung (wss). Zum Erhalt der Verbindung wird, auf Protokollebene, in regelmäßigen Abständen eine sogenannte PING Nachricht versendet, die der Client mit einem PONG quittiert (siehe dazu RFC 6455, Abschnitt 5.2³). In der Regel wird die verwendete WebSocket-Implementierung des Clients realisiert. Das PING/PONG Verfahren dient dem permanenten Erhalt der WebSocket-Verbindung und verhindert einen Verbindungsabbau durch den Client oder dazwischenliegende Infrastrukturkomponenten.

Schnittstelle	ZLR (HTTP UPGRADE)
Version	4 ⁴
Beschreibung	Eine technische Schnittstelle, die sämtliche, nachfolgend beschriebenen, fachlichen Schnittstellen realisiert.
Initiiert durch	Client
Technologie	HTTP Upgrade / WebSocket
URI	/ZLR/<Version>
Autorisierung	API Key HTTP Basic Authentication
Besonderheiten	Es erfolgt keine User-Challenge. Neben den Autorisierungsinformationen muss eine gültige Session im Upgrade und jeder WebSocket-Nachricht mitgegeben werden.

Die folgenden Schnittstellen entsprechen dem fachlichen Nachrichtenaustausch auf der zuvor initiierten technischen Verbindung. Der fachliche Inhalt der Nachrichten wird in den Abschnitten 2.3.1, 3.1, 3.2 sowie 4.1 beschrieben.

2.2 Attribute für den Nachrichtenaustausch

Das vorliegende Dokument legt den Fokus auf den Transport zwischen Client und dem ZLR Server. Die für den ZLR Server oder den Client relevanten fachlichen Nachrichten werden im „payload“ der Nachricht in einem validen JSON-Schema transportiert. Die nachfolgend beschriebenen Attribute sind für den Nachrichtenaustausch relevant. Die Relevanz der Attribute ist in der jeweiligen Schnittstellenbeschreibung (Abschnitt 2.3 ff.) definiert.

³ <https://tools.ietf.org/html/rfc6455#section-5.2>

⁴ Für die Testumgebung gelten mitunter andere Versionsnummern.

Technische und fachliche Schnittstellenbeschreibung

SSTB_ZLR_KomServer_ZLR_4.0

Name	Type	Oc-curs ⁵	Beschreibung	Beispiel
type	xsd:string	1..1	Nachrichtentyp	ADV, REG, ACK
messageId	xsd:string	1..1	UUID gemäß RFC 4122 ⁶ Global eindeutiger Identifier zur Identifikation einer Nachricht	f81d4fae-7dec-11d0-a765-00a0c91e6bf6
sessionId	xsd:string	0..1	Eindeutige Kennzeichnung einer Sitzung zwischen Registrierung und Abmeldung	1c597883-24c2-420c-afe0-69b43f4c1d45
relatedTo	xsd:string	0..1	Korrelation einer Antwort zu einer vorangegangenen Nachricht. Das Konzept korrelierender Nachrichten wird in Abschnitt 6 beschrieben.	9d201832-3686-42c4-a982-ba6442197b99
expireAt	xsd:dateTime	0..1	Steuert die Nachrichtenspezifische Gültigkeit. Datumsformat gemäß ISO 8601.	2009-01-01T12:00:00.45+01:00 2007-08-31T16:47+00:00 2007-12-24T18:21Z
bzCode	xsd:string	0..1	Sendende BZ, wird verwendet, um die Antwort dem entsprechenden ZLR-GF-Server wieder zuzuordnen (Nicht für alle Nachrichtentypen relevant). Verwendet werden die Ausprägungen „Codes“ aus Tabelle 1	HBZN
customerNumber	xsd:string	0..1	EVU-Kundennummer zum Abonnement aller Züge	H2301

⁵ Es gelten die XML Schema spezifischen Angaben von minOccurs und maxOccurs in der Notation minOccurs..maxOccurs. Die Schreibweise 1..1 entspricht demnach einem obligatorischen, 0..1 einem optionalen Attribut und 0..n einer obligatorischen Liste

⁶ <https://www.ietf.org/rfc/rfc4122.txt>

Technische und fachliche Schnittstellenbeschreibung

SSTB_ZLR_KomServer_ZLR_4.0

			eines bestimmten EVUs. Es ist entweder eine konkrete trainId oder eine customerNumber anzugeben.	
trainId	xsd:string	0..1	Der Aufbau der trainId ist am Ende dieses Abschnitts beschrieben. Es ist entweder eine konkrete trainId oder eine customerNumber anzugeben.	OT/H2301/20021068/00/2017/20170307
payload	JSON-Object	0..1	Payload data	Fachlicher Nachrichteninhalt
test-Mode	xsd:boolean	0..1	Schalter zum Versand von Testnachrichten (siehe Kapitel 3.3)	true

Die folgende Tabelle gibt eine Übersicht der vorhandenen Dekodierungen von Regionalbereichen BZ Codes. Die Codes werden nicht durch den Client gesetzt, sondern abhängig vom Nachrichtentyp über die Korrelationsbedingungen an den Server zurückgesendet.

Code	City	Region
HBZN	Hannover	Nord
EDGW	Duisburg	West
FBZM	Frankfurt	Mitte
RBZS	Karlsruhe	Süd-West
MBZS	München	Süd
LBZS	Leipzig	Süd-Ost
BBZO	Berlin	Ost (Fernbahn)
BBZB	Berlin	S-Bahn

Tabelle 1 BZ-Codes

Aufbau und Verwendung der trainID

Das Feld trainID beinhaltet die "Train ID" als Identifikator für den Zug, welche gemäß TAF/TAP den folgenden Aufbau hat: "TR/<Company-ID des Ersteller-EVU>/<Core-Element: vom Ersteller frei festzulegende Zeichenfolge>/<Variant: Für verschiedene Varianten eines Zuges (z. B. abweichender Laufweg am Wochenende)>/<Fahrplanjahr>/<Startdatum>"

Technische und fachliche Schnittstellenbeschreibung

SSTB_ZLR_KomServer_ZLR_4.0

Da die Train ID bei der DB noch nicht eingeführt wurde, das Feld jedoch bereits gemäß ON-TIME-Schnittstelle verwendet werden soll, werden bis zur Einführung der Train ID folgende Elemente abweichend von der TAF-/TAP-Definition verwendet:

- Im ersten Element wird statt "TR" (steht für "Train") "OT" (steht für "Operational Train Number") verwendet.
- Im zweiten Element wird statt der Company ID des Ersteller-EVU die EVU-Kundennummer verwendet.
- Im dritten Element ("Core-Element") wird statt der vom Ersteller frei festzulegenden Zeichenfolge die achtstellige Zugnummer mit dem Aufbau "<Start-Regionalbereichsnummer>00<fünfstellige Zugnummer, ggf. links mit "0" aufgefüllt"> verwendet. Die Regionalbereichsnummer entspricht der Nummerierung durch DB InfraGO: 1=Ost, 2=Nord, 3=West, 4=Südost, 5=Mitte, 6=Südwest, 7=Süd und 8=S-Bahn Berlin (vgl. Richtlinie 420.0101).
- Das Fahrplanjahr wird im Format YYYY angegeben. Das Startdatum im Format "YYYYMMDD".

Für ZLR-Nachrichten ergibt sich daher das folgende angepasste Format für das Feld trainID: **"OT/<EVU-Kundennummer>/<achtstellige Zugnummer>/00/<Fahrplanjahr>/<Startdatum>"**

2.3 Abonnement von ZLR-Nachrichten

Die REG-Nachricht ist die Nachricht, die den Client für den Empfang von ZLR-Nachrichten (ZLR GF- und Betriebslagennachrichten) beim KomServer qualifiziert. Mittels REG-Nachricht kann der Client die gewünschte Inhaltsvariante (aktuell DAS-C oder DAS-O) sowie Schnittstellenversion festlegen.

Die Registrierung kann dabei entweder für EVU oder für einen konkreten Zug realisiert werden. Wildcards („*“, „“, „?“) werden aus Gründen der Systemsicherheit nicht zugelassen.

Schnittstelle	REG („registration“)
Beschreibung	Diese Nachricht wird von dem Client erstellt und dient auf fachlicher Ebene als Anfang der Kommunikation des Clients mit dem KomServer. Beim Erhalt dieser Nachricht vom KomServer wird die fachliche Überprüfung stattfinden, ob das jeweilige EVU für den gemeldeten Zug am vorliegenden Tag ein Abonnement besitzt. Nach erfolgreichem Abonnement des Service werden kontinuierlich ZLR-Nachrichten versandt, sofern diese für das Abonnement gültig sind.
Versendet durch	Client
Technologie	WebSocket
Besonderheiten	Eine technische Verbindung kann mehrere Abonnements verwalten. Zusätzliche Registrierungsinformationen wie die o.g. Inhaltsvariante können im Attribut <code>payload</code> übertragen werden.

Technische und fachliche Schnittstellenbeschreibung

SSTB_ZLR_KomServer_ZLR_4.0

2.3.1 Inhalt der Registrierungsnachricht

Das Schema der Registrierungsnachricht (REG) für ZLR GF-Nachrichten beinhaltet das Subelement `drivingAdvisorySubscription`, in welchem über das Feld `format` die gewünschte Inhaltsvariante der ZLR GF-Nachricht⁷ festgelegt wird. Aktuell können die Inhaltsvarianten „DAS-C“ und „DAS-O“ abonniert werden. Der Aufbau und Inhalt der DAS-C- und DAS-O-Nachrichten werden in Kap. 5 beschrieben.

Die Registrierungsnachricht für Betriebslagenachrichten beinhaltet das Subelement `trafficStateSubscription`. Der Aufbau und Inhalt der Betriebslagenachrichten werden in Kapitel 3.3 näher beschrieben.

Eine Registrierungsnachricht kann sowohl für einen Nachrichtentyp (ZLR GF- oder Betriebslagenachrichten), als auch für beide gleichzeitig erfolgen.

Das JSON-Schema für die Registrierungsnachricht befindet sich in Kapitel 7 (Anhang II: Schemata).

Feldbezeichnung	Kurzbeschreibung	Typ	optional (ja/nein)	Format	Inhalt und Verwendung des Felds	Beispiel
format	Inhaltsvariante für die ZLR GF-Nachricht	string	ja	"<definierte Inhaltsvarianten>"	Das Feld <code>format</code> definiert die gewünschte Inhaltsvariante der ZLR GF-Nachricht. Das Feld <code>format</code> kann die folgenden Werte einnehmen: <ul style="list-style-type: none"> „DAS-C“: Die gewünschte Inhaltsvariante ist „DAS-C“. „DAS-O“: Die gewünschte Inhaltsvariante ist „DAS-O“. Ist das Feld <code>format</code> nicht gefüllt oder enthält weder den Wert „DAS-O“ noch „DAS-C“, wird als Inhaltsvariante „DAS-C“ angenommen (Standardvariante).	"DAS-C" "DAS-O"

In der folgenden Tabelle sind Beispiele für den fachlichen Inhalt der Registrierungsnachrichten dargestellt:

	Beispiel für den fachlichen Inhalt der REG-Nachricht (payload)	Bedeutung
1	<pre>{ "drivingAdvisorySubscription": { "format": "DAS-C" } }</pre>	ZLR GF-Nachrichten werden im Format DAS-C abonniert.
2	<pre>{ "drivingAdvisorySubscription": { "format": "DAS-O" } }</pre>	ZLR GF-Nachrichten werden im Format DAS-O abonniert.

⁷ ZLR GF-Nachrichten werden in zwei unterschiedlichen Inhaltsvarianten angeboten, vgl. hierzu Kap. 3. Entweder wird eine Textnachricht verschickt, deren Felder ohne weitere Verarbeitung auf dem Tfz-Endgerät angezeigt werden („DAS-C“), oder es wird ein Zeitkorridor verschickt, aus dem das Tfz-Endgerät das optimale Geschwindigkeitsprofil und anschließend die Fahrempfehlung berechnet („DAS-O“).

Technische und fachliche Schnittstellenbeschreibung

SSTB_ZLR_KomServer_ZLR_4.0

3	{ "drivingAdvisorySubscription": }	Da das Feld <code>format</code> fehlt, wird die Standard-Inhaltsvariante „DAS-C“ abonniert.
4	{ "trafficStateSubscription":{ } }	Betriebslagennachrichten werden abonniert.
5	{ "drivingAdvisorySubscription":{ "format": "DAS-C" }, "trafficStateSubscription": { } }	Es werden sowohl Betriebslagennachrichten als auch ZLR GF-Nachrichten im Format DAS-C abonniert.
6	{ }	Das Property <code>drivingAdvisorySubscription</code> fehlt. Die REG-Nachricht ist nicht gültig und wird ignoriert, es erfolgt kein Versand von ZLR GF- oder Betriebslagennachrichten.

2.3.2 Abonnement von ZLR-Nachrichten für ein Triebfahrzeug

Für das Abonnement eines einzelnen Zuges muss dessen `trainId` angegeben werden. Mit der Registrierung am KomServer werden alle ZLR-Nachrichten, die mit dieser `trainId` übereinstimmen an den Client versandt.

Beispielnachricht REG für ein Tzf, das sowohl ZLR GF- als auch Betriebslagennachrichten erhalten soll:

```
{  
  "type": "REG",  
  "messageId": "d213ff68-2c35-4e03-bdaf-44efc77d51ee",  
  "sessionId": "blb6842a-67cc-424e-b733-bae6a81ecb34",  
  "trainId": "OT/H2301/20021068/00/2017/20170307"  
  "payload": {  
    "drivingAdvisorySubscription": {  
      format: "DAS-C"  
    },  
    "trafficStateSubscription": {  
    }  
  }  
}
```

Für die Nachricht im Schema als optional (0..1) gekennzeichnet, aber für den Nachrichtentyp obligatorische Attribute sind

- `sessionId`
- `trainId`

2.3.3 Abonnement von ZLR-Nachrichten für ein EVU

Für das Abonnement aller Züge eines EVU muss dessen Kundennummer angegeben werden. Mit der Registrierung am KomServer werden alle ZLR-Nachrichten, die mit dieser Kundennummer übereinstimmen an den Client versandt.

Technische und fachliche Schnittstellenbeschreibung

SSTB_ZLR_KomServer_ZLR_4.0

Beispielnachricht REG für einen EVU-Server, der ZLR GF-Nachrichten im DAS-O Format und Betriebslagennachrichten erhalten möchte

```
{
  "type": "REG",
  "messageId": "d213ff68-2c35-4e03-bdaf-44efc77d51ee",
  "sessionId": "b1b6842a-67cc-424e-b733-bae6a81ecb34",
  "customerNumber": "H2301",
  "payload": {
    "drivingAdvisorySubscription": {
      format: "DAS-O"
    },
    "trafficStateSubscription": {
    }
  }
}
```

Für die Nachricht im Schema als optional (0..1) gekennzeichnet, aber für den Nachrichtentyp obligatorische Attribute sind

- sessionId
- customerNumber

2.3.4 Bestätigung einer Registrierung

Schnittstelle	ACR („acknowledge registration“)
Beschreibung	Diese Nachricht ist die Quittierung des KomServers gegenüber dem Client über eine eingegangene REG Nachricht.
Versendet durch	KomServer
Technologie	WebSocket
Besonderheiten	Die Nachricht nimmt Bezug auf die versendete REG-Nachricht über das Attribut <code>relatesTo</code> .

Beispielnachricht ACR für ein TfZ

```
{
  "type": "ACR",
  "messageId": "f89566112-0e3b-4616-93f2-0b4d212687cc",
  "sessionId": "b1b6842a-67cc-424e-b733-bae6a81ecb34",
  "relatesTo": " d213ff68-2c35-4e03-bdaf-44efc77d51ee ",
  "trainId": "OT/H2301/20021068/00/2017/20170307"
}
```

Für die Nachricht im Schema als optional (0..1) gekennzeichnet, aber für den Nachrichtentyp obligatorische Attribute sind

- sessionId
- relatesTo
- trainId

Technische und fachliche Schnittstellenbeschreibung

SSTB_ZLR_KomServer_ZLR_4.0

Beispielnachricht ACR für ein EVU-Server

```
{
  "type": "ACR",
  "messageId": "f89566112-0e3b-4616-93f2-0b4d212687cc",
  "sessionId": "b1b6842a-67cc-424e-b733-bae6a81ecb34",
  "relatesTo": " d213ff68-2c35-4e03-bdaf-44efc77d51ee ",
  "customerNumber": "H2301"
}
```

Für die Nachricht im Schema als optional (0..1) gekennzeichnet, aber für den Nachrichtentyp obligatorische Attribute sind

- sessionId
- relatesTo
- customerNumber

2.4 Empfang von ZLR-Nachrichten (ZLR GF-Nachrichten und Betriebslagennachrichten)

Nach der erfolgreichen Registrierung am KomServer werden automatisch vorhandene ZLR-Nachrichten an den Client versandt. Der KomServer stellt die zuverlässige Zustellung dieser Nachricht an den korrekten Client sicher. Sollte die unmittelbare Zustellung nicht möglich sein, werden die Nachrichten für die für jede Nachricht vorgesehene Dauer gepuffert und nach wiederhergestellter Verbindung mit dem Client an diesen weitergeleitet. Die Zeit der Zwischenspeicherung wird über den Zeitstempel `expireAt` festgelegt. Ist dieser nicht gegeben, wird ein Queue oder Server-spezifisches Timeout angenommen.

Empfangene ZLR GF-Nachrichten werden mit einem ACK durch den Client bestätigt. Der Empfang von Betriebslagennachrichten wird nicht bestätigt.

2.4.1 Empfang von ZLR GF-Nachrichten

Schnittstelle	ADV („advice“)
Beschreibung	Diese Nachricht ist die ZLR-Nachricht, die durch den ZLR-GF-Server über den KomServer an den Client verschickt wird. Der fachliche Teil der ZLR-Nachricht wird durch das Attribut <code>payload</code> definiert.
Versendet durch	KomServer
Technologie	WebSocket
Besonderheiten	Es werden nur die FE verschickt, für die sich der Client im Vorfeld registriert und die Berechtigung erfolgreich validiert wurde.

Die fachliche Beschreibung der ADV-Nachricht (Verwendung des Attributs `payload`) wird in Kap. 3 beschrieben.

Technische und fachliche Schnittstellenbeschreibung

SSTB_ZLR_KomServer_ZLR_4.0

Beispielnachricht – ADV für Triebfahrzeuge und EVU

```
{
  "type": "ADV",
  "messageId": "859dd2cc-ab5d-4543-b9b3-3c7d7b8c190a",
  "sessionId": "b1b6842a-67cc-424e-b733-bae6a81ecb34",
  "expireAt": "2016-08-30T12:00:00.45+01:00",
  "bzCode": "HBZN",
  "customerNumber": "H2301",
  "trainId": "OT/H2301/20021068/00/2017/20170307",
  "payload": "{ < vgl. Kap. 3> }"
}
```

Die fachlichen ZLR-Nachrichten sind Abschnitt 3 zu entnehmen. Einige Beispiele befinden sich zudem im Anhang. Es gilt jedoch im zweifelfall die genannte Quelle als Hauptreferenz.

Für die Nachricht im Schemas als optional (0..1) gekennzeichnet, aber für den Nachrichtentyp obligatorische Attribute sind

- sessionId
- expireAt
- bzCode
- trainId
- payload

2.4.2 Empfang von Betriebslagennachrichten

Schnittstelle	TST
Beschreibung	Diese Nachricht ist die ZLR-Nachricht, die durch den ZLR-Server über den KomServer an den Client verschickt wird. Der fachliche Teil der Betriebslagennachricht wird durch das Attribut <code>payload</code> definiert.
Versendet durch	KomServer
Technologie	WebSocket
Besonderheiten	Es werden Betriebslagennachrichten verschickt, für die sich der Client im Vorfeld registriert und die Berechtigung erfolgreich validiert wurde.

Die fachliche Beschreibung der TST-Nachricht (Verwendung des Attributs `payload`) wird in Kap. 3.3 beschrieben.

Beispielnachricht – TST für Triebfahrzeuge und EVU

```
{
  "type": "TST",
  "messageId": "859dd2cc-ab5d-4543-b9b3-3c7d7b8c190a",
  "sessionId": "b1b6842a-67cc-424e-b733-bae6a81ecb34",
  "expireAt": "2016-08-30T12:00:00.45+01:00",
  "bzCode": "HBZN",
  "customerNumber": "H2301",
  "trainId": "OT/H2301/20021068/00/2017/20170307",
  "payload": "{ < vgl. Kap. 3> }"
}
```

Technische und fachliche Schnittstellenbeschreibung

SSTB_ZLR_KomServer_ZLR_4.0

Die fachlichen Betriebslagennachrichten sind Abschnitt 3.3 zu entnehmen. Einige Beispiele befinden sich zudem im Anhang. Es gilt jedoch im Zweifelsfall die genannte Quelle als Hauptreferenz.

Für die Nachricht im Schema als optional (0..1) gekennzeichnet, aber für den Nachrichtentyp obligatorische Attribute sind

- sessionId
- expireAt
- bzCode
- trainId
- payload

2.4.3 Bestätigung des Empfangs von ZLR GF-Nachrichten

Nach dem erfolgreichen Empfang einer ZLR GF-Nachricht quittiert der Client diesen. Hierbei soll lediglich der technische Empfang quittiert werden. Die fachliche Verarbeitung oder gar Umsetzung der aus der ZLR GF-Nachricht abgeleiteten Fahrempfehlung hat für die Schnittstelle keine Relevanz. Außerdem ist zu beachten, dass die Bestätigung nur für ZLR GF-Nachrichten und nicht für Betriebslagennachrichten gesendet werden soll.

Schnittstelle	ACK („acknowledge advice“)
Beschreibung	Diese Nachricht ist die Quittierung des KomServers gegenüber dem Client über eine eingegangene ADV Nachricht.
Versendet durch	Client
Technologie	WebSocket
Besonderheiten	Es handelt sich um eine Empfangsbestätigung der FE. Es müssen die Attribute relatesTo und bzCode gemäß der Korrelationsanforderung umgesetzt werden. Soll nicht für Betriebslagennachrichten versendet werden.

Beispielnachricht - ACK quittierter Empfang einer FE

```
{
  "type": "ACK",
  "messageId": "54d11016-7cbc-4897-a05d-9bc0c06a5496",
  "sessionId": "b1b6842a-67cc-424e-b733-bae6a81ecb34",
  "relatesTo": "859dd2cc-ab5d-4543-b9b3-3c7d7b8c190a"
  "expireAt": "2016-08-30T12:00:00.45+01:00",
  "bzCode": "HBZN",
  "customerNumber": " H2301",
  "trainId": "OT/H2301/20021068/00/2017/20170307"
}
```

Für die Nachricht im Schema als optional (0..1) gekennzeichnet, aber für den Nachrichtentyp obligatorische Attribute sind

- messageId
- sessionId
- relatesTo
- bzCode
- trainId

Technische und fachliche Schnittstellenbeschreibung

SSTB_ZLR_KomServer_ZLR_4.0

2.5 Abbestellen des Abonnements von ZLR-Nachrichten

Diese Nachricht stellt ein fachliches Kennzeichen für die Beendigung der Kommunikation seitens Clients an den KomServer dar. Damit werden die ZLR-Nachrichten für den gegebenen Client eingestellt. Bei der Trennung der Verbindung ohne DIS Nachricht ist die Beendigung der Kommunikation von einem technischen Problem nicht zu unterscheiden. Das Disconnect erfolgt auf der Hierarchieebene der Registrierung. D.h. wird ein einzelner Zug registriert, wird das Abonnement für den Zug beendet. Erfolgte die Registrierung auf der Ebene eines EVU, wird das Abonnement für dieses EVU beendet.

Schnittstelle	DIS („disconnect“)
Beschreibung	Diese Nachricht stellt die Beendigung eines Abonnements des Clients gegenüber dem KomServer dar.
Versendet durch	Client
Technologie	WebSocket
Besonderheiten	Meldet das EVU/ Tfz von allen Nachrichtenarten ab. Soll eine der Arten weiterhin empfangen werden, muss diese im Anschluss erneut registriert werden.

2.5.1 Abmeldung zum Empfang von ZLR-Nachrichten

Beispielnachricht - Beenden einer Registrierung für ein Tfz

```
{
  "type": "DIS",
  "messageId": "570d86c8-1427-40bb-af4f-0eea4451eadf",
  "sessionId": "b1b6842a-67cc-424e-b733-bae6a81ecb34",
  "trainId": "OT/H2301/20021068/00/2017/20170307"
}
```

Für die Nachricht im Schema als optional (0..1) gekennzeichnet, aber für den Nachrichtentyp obligatorische Attribute sind

- sessionId
- trainId

Beispielnachricht - Beenden einer Registrierung für ein EVU-Server

```
{
  "type": "DIS",
  "messageId": "570d86c8-1427-40bb-af4f-0eea4451eadf",
  "sessionId": "b1b6842a-67cc-424e-b733-bae6a81ecb34",
  "customerNumber": "H2301"
}
```

Für die Nachricht im Schema als optional (0..1) gekennzeichnet, aber für den Nachrichtentyp obligatorische Attribute sind

- sessionId
- customerNumber

Technische und fachliche Schnittstellenbeschreibung

SSTB_ZLR_KomServer_ZLR_4.0

2.5.2 Bestätigung zur Abmeldung des Empfangs von ZLR-Nachrichten

Schnittstelle	ACD („acknowledge disconnect“)
Beschreibung	Diese Nachricht stellt die Bestätigung des KomServers zur Beendigung eines Abonnements dar.
Versendet durch	KomServer
Technologie	WebSocket
Besonderheiten	

Beispielnachricht - Bestätigung Abmeldung für ein TFZ

```
{
  "type": "ACD",
  "messageId": "570d86c8-1427-40bb-af4f-0eea4451eadf",
  "relatesTo": "17019f40-5072-4594-8dc1-b829d54cb386",
  "sessionId": "b1b6842a-67cc-424e-b733-bae6a81ecb34",
  "trainId": "OT/H2301/20021068/00/2017/20170307"
}
```

Für die Nachricht im Schema als optional (0..1) gekennzeichnet, aber für den Nachrichtentyp obligatorische Attribute sind

- relatesTo
- sessionId
- trainId

Beispielnachricht - Bestätigung Abmeldung für ein EVU-Server

```
{
  "type": "ACD",
  "messageId": "570d86c8-1427-40bb-af4f-0eea4451eadf",
  "relatesTo": "17019f40-5072-4594-8dc1-b829d54cb386",
  "sessionId": "b1b6842a-67cc-424e-b733-bae6a81ecb34",
  "customerNumber": "H2301"
}
```

Für die Nachricht im Schema als optional (0..1) gekennzeichnet, aber für den Nachrichtentyp obligatorische Attribute sind

- relatesTo
- sessionId
- customerNumber

3 Fachlicher Inhalt der ZLR-Nachricht

Die Grünen Funktionen der Zuglaufregelung (ZLR GF) versenden ZLR GF-Nachrichten in zwei verschiedenen Inhaltsvarianten:

- **DAS-C** (steht für "**D**river **A**dvisory **S**ystem - **C**entral")
- **DAS-O** (steht für "**D**river **A**dvisory **S**ystem - **O**n-board")

Diese stellen Weiterentwicklungen des im EU-Projekt ONTIME entwickelten Vorschlags für eine standardisierte Schnittstelle zur Übertragung von Nachrichten zwischen EIU und EVU dar. Das ONTIME-Dokument "Deliverable 6.1: Specification of a driving advisory systems (DAS) data format" ist frei zugänglich und unter <http://www.ontime-project.eu/deliverables.aspx> in der Version 2.2 verfügbar.

In der Inhaltsvariante **DAS-C** werden Textfahrempfehlungen zum Ausrollen oder zum Fahren mit einer reduzierten Zielgeschwindigkeit oder zum Fahrzeitkürzen versendet. Die Berechnung der Fahrempfehlung erfolgt durch DB InfraGO, das EVU ist für die Anzeige der Fahrempfehlung auf dem Tfz-Endgerät verantwortlich. Der Name "DAS-C" leitet sich daraus ab, dass die Intelligenz bei der Berechnung der Fahrempfehlung hauptsächlich in der zentralen EIU-Komponente liegt ("Central").

In der Inhaltsvariante **DAS-O** wird ein zeitlicher Korridor bestehend aus frühesten und spätesten Durchfahrtszeiten empfohlen, innerhalb dem sich der Zug bewegen soll. Die Berechnung der Fahrempfehlung zum Ausrollen oder Fahren mit einer reduzierten Zielgeschwindigkeit oder zum Fahrzeitkürzen wird auf dem Tfz-Endgerät berechnet. Der Name "DAS-O" leitet sich daraus ab, dass die Intelligenz bei der Berechnung der Fahrempfehlung hauptsächlich im Tfz-Endgerät liegt ("On-board").

ZLR Fernglas/Rückspiegel versendet Betriebslageinformationen. Diese enthalten - neben allgemeinen Angaben zum Vor- und Rückschaubereich - Angaben zu anderen Zügen in der Umgebung des eigenen Zuges. Für die Anzeige der Betriebslage auf dem Tfz-Endgerät ist das EVU verantwortlich. Das schließt auch die Auswahl der anzuzeigenden Informationen ein.

Mangels Daten über Rangierfahrten, können diese sowohl in Konflikten bei ZLR GF-Nachrichten als auch als voraus- bzw. nachfahrende Züge in Betriebslagenachrichten nicht beachtet und angezeigt werden.

Technische und fachliche Schnittstellenbeschreibung

SSTB_ZLR_KomServer_ZLR_4.0

3.1 Inhaltsvariante DAS-C

Das JSON-Schema für ZLR GF-Nachrichten der Inhaltsvariante „DAS-C“ befindet sich In Kapitel 7 (Anhang II: Schemata).

Die Grünen Funktionen der Zuglaufregelung (ZLR GF) verwenden die folgenden DAS-C-Nachrichten:

DAS-C-Nachricht	Versandrichtung	Inhalt
constantSpeedAdvice	ZLR GF → Endgerät	empfiehlt eine reduzierte Zielgeschwindigkeit bzw die Maximalgeschwindigkeit im „Kürzen“ Fall
coastingAdvice	ZLR GF → Endgerät	empfiehlt ein Ausrollen
endOfAdvice	ZLR GF → Endgerät	beendet regulär eine DAS-C-Nachricht
deleteAdvice	ZLR GF → Endgerät	löscht vorzeitig eine DAS-C-Nachricht

Technische und fachliche Schnittstellenbeschreibung

SSTB_ZLR_KomServer_ZLR_4.0

3.1.1 constantSpeedAdvice

Die constantSpeedAdvice ist die Fahrempfehlung, mit einer reduzierten konstanten Geschwindigkeit zu fahren ("Beharren"). Diese reduzierte konstante Geschwindigkeit soll in Abhängigkeit zur aktuell prognostizierten Geschwindigkeit erreicht werden. Geschieht dies durch Bremsen oder Beschleunigen, so wird nur eine constantSpeedAdvice versendet. Soll die reduzierte konstante Geschwindigkeit durch Ausrollen erreicht werden soll, wird davor eine gesonderte Fahrempfehlung zum Ausrollen versendet ([coastingAdvice](#)).

Die constantSpeedAdvice wird darüber hinaus auch für die Funktion „ZLR Fahrzeit kürzen“ verwendet, indem die Zielgeschwindigkeit einen definierten Wert einnimmt. Hier soll dann auf die zulässige Höchstgeschwindigkeit beschleunigt und so lange mit der zulässigen Höchstgeschwindigkeit gefahren werden soll, bis die Fahrempfehlung endet.

	Feldbezeichnung	Kurzbeschreibung	Typ	optional (ja/nein)	Format	Inhalt und zur Verwendung des Felds	Beispiel
1	id	Erster Identifikator der DAS-C-Nachricht	string	nein	"advice-<Regionalbereichsnummer>/<laufende Nummer>"	siehe Abschnitt 3.1.1.1	"advice-1/1"
2	referenceIdAbs	Zweiter Identifikator der DAS-C-Nachricht	string	nein	"advice-<Regionalbereichsnummer>/<laufende Nummer>"	siehe Abschnitt 3.1.1.1	"advice-1/1"
3	optimalSpeed	empfohlene Geschwindigkeit	integer	nein	"<km/h-Wert>"	Die <i>optimalSpeed</i> ist die gemäß Fahrempfehlung empfohlene reduzierte Absolutgeschwindigkeit. Wird die constantSpeedAdvice für die Funktion „ZLR Fahrzeit kürzen“ verschickt, so hat die optimalSpeed immer den Wert „999“. Dieser suggeriert, dass auf die zulässige Höchstgeschwindigkeit beschleunigt und so lange mit der zulässigen Geschwindigkeit gefahren werden soll, bis die Fahrempfehlung endet.	80 999 (Fahrt mit zulässiger Höchstgeschwindigkeit)

Technische und fachliche Schnittstellenbeschreibung

SSTB_ZLR_KomServer_ZLR_4.0

4	deltaSpeed	empfohlene Delta-Geschwindigkeit	integer	nein	"<km/h-Wert>"	<p>Die <i>deltaSpeed</i> ist die empfohlene Delta-Geschwindigkeit, um die der Zug bezogen auf die gemäß Buchfahrplan zulässige Streckengeschwindigkeit langsamer fahren soll.</p> <p>Auf dem Endgerät soll entweder die Absolutgeschwindigkeit (<i>optimalSpeed</i>) oder die Delta-Geschwindigkeit (<i>deltaSpeed</i>) angezeigt werden. Die Wahl der Anzeige ist dem EVU überlassen.</p> <p>Ein Wechsel der gemäß Buchfahrplan zulässigen Streckengeschwindigkeit wird um die Zuglänge nach vorne verschoben, wenn die gemäß Buchfahrplan zulässige Streckengeschwindigkeit steigt.</p> <p>Wird die <i>constantSpeedAdvice</i> für die Funktion „ZLR Fahrzeit kürzen“ verschickt, so hat die <i>deltaSpeed</i> immer den Wert „0“. Dieser suggeriert, dass auf die zulässige Höchstgeschwindigkeit beschleunigt und so lange mit der zulässigen Höchstgeschwindigkeit gefahren werden soll, bis die Fahrempfehlung endet.</p>	<p>40 (d.h. bei einer <i>optimalSpeed</i> von "80" wäre die gemäß Buchfahrplan zulässige Streckengeschwindigkeit hier 120 km/h)</p> <p>0 (Fahrt mit zulässiger Höchstgeschwindigkeit)</p>
5	location	Örtlicher Referenzpunkt für den Beginn der <i>constantSpeedAdvice</i>	string	nein	<p>"<Signalbezeichnung> <Betriebsstellenlangname> <Kilometer>(<Streckenummer>)"</p> <p><Signalbezeichnung> und <Betriebsstellenlangname> entfallen in einigen Fällen, siehe Abschnitt 3.1.1.1</p>	siehe Abschnitt 3.1.1.1	<p>"ESIG Fulda(Bronnzell) 105,2(3600)" oder</p> <p>"BKSIG 201,4(6340)" oder</p> <p>"36,2(3610)"</p>

Technische und fachliche Schnittstellenbeschreibung

SSTB_ZLR_KomServer_ZLR_4.0

6	startStationShort	Kurzname der Betriebsstelle am örtlichen Beginn der constantSpeedAdvice	string	ja	"<Betriebsstellenkurzname>"	Das Feld <i>startStationShort</i> beinhaltet den Kurznamen der Betriebsstelle am örtlichen Beginn der constantSpeedAdvice und wird nicht verwendet, wenn diese Betriebsstelle eine Blockstelle ist. Der Kurzname einer Betriebsstelle wird gemäß Richtlinie 100.0003 "Abkürzungen für Örtlichkeiten nutzen - Abkürzungen der Örtlichkeiten" generiert und beinhaltet bis zu 16 Zeichen. Der örtliche Beginn der constantSpeedAdvice wird in Abschnitt 3.1.1.1 zum Punkt <i>location</i> beschrieben.	"Ff-Zeilsheim"
7	startStationLong	Langname der Betriebsstelle am örtlichen Beginn der constantSpeedAdvice	string	ja	"<Betriebsstellenlangname>"	Das Feld <i>startStationLong</i> beinhaltet den Langnamen der Betriebsstelle am örtlichen Beginn der constantSpeedAdvice und wird nicht verwendet, wenn die Betriebsstelle eine Blockstelle ist. Der Langname einer Betriebsstelle wird gemäß Richtlinie 100.0003 "Abkürzungen für Örtlichkeiten nutzen - Abkürzungen der Örtlichkeiten" generiert und beinhaltet bis zu 40 Zeichen. Der örtliche Beginn der constantSpeedAdvice wird in Abschnitt 3.1.1.1 zum Punkt <i>location</i> beschrieben.	"Frankfurt-Zeilsheim"
8	startKm	Streckenkilometrierung am örtlichen Beginn der constantSpeedAdvice	string	nein	"<Kilometer>(+<Überlänge> falls zutreffend)"	Das Feld <i>startKm</i> beinhaltet die auf geradzahlige Hektometer gerundete Streckenkilometrierung am örtlichen Beginn der constantSpeedAdvice. Befindet sich am örtlichen Beginn der constantSpeedAdvice ein Signal, erfolgt die Rundung auf den nächsten Hektometer (nicht zwingend geradzahlig). Befindet sich der örtliche Beginn der constantSpeedAdvice im Bereich einer Überlänge, beinhaltet <i>startKm</i> zusätzlich den Überlängenwert in Metern. Im Fall von Überlängenangaben beinhaltet die Kilometrierung ggf. ungeradzahlige Hektometer (d.h. die Überlänge beginnt an einer ungeraden Kilometrierung). Der örtliche Beginn der constantSpeedAdvice wird in Abschnitt 3.1.1.1 zum Punkt <i>location</i> beschrieben.	"12,6" ",48,6+200"
9	startLine	Streckenummer am	integer	nein	"<Streckenummer>"	Das Feld <i>startLine</i> beinhaltet die Streckenummer am örtlichen Beginn der constantSpeedAdvice.	3610

Technische und fachliche Schnittstellenbeschreibung

SSTB_ZLR_KomServer_ZLR_4.0

		örtlichen Beginn der constantSpeedAdvice				Der örtliche Beginn der constantSpeedAdvice wird in Abschnitt 3.1.1.1 zum Punkt <i>location</i> beschrieben.	
10	startSignal	Signalbezeichnung am örtlichen Beginn der constantSpeedAdvice	string	ja	"<Signalbezeichnung>"	<p>Das Feld <i>startSignal</i> beinhaltet die Signalart am örtlichen Beginn der constantSpeedAdvice und wird nur gefüllt, wenn sich an diesem Ort ein Signal befindet.</p> <p>Das Feld <i>startSignal</i> kann die folgenden Werte einnehmen: "ASIG" (Ausfahrtsignal), "ESIG" (Einfahrtsignal), "BKSIG" (Blocksignal), "ZSIG" (Zwischensignal), "Hauptsignal" (sonstiges Hauptsignal) oder "Vorsignal".</p> <p>Der örtliche Beginn der constantSpeedAdvice wird in Abschnitt 3.1.1.1 zum Punkt <i>location</i> beschrieben.</p>	"Vorsignal"
11	endStationShort	Kurzname der Betriebsstelle am örtlichen Ende der constantSpeedAdvice	string	ja	"<Betriebsstellenkurzname>"	<p>Das Feld <i>endStationShort</i> beinhaltet den Kurznamen der Betriebsstelle am örtlichen Ende der constantSpeedAdvice und wird nicht verwendet, wenn diese Betriebsstelle eine Blockstelle ist. Der Kurzname einer Betriebsstelle wird gemäß Richtlinie 100.0003 "Abkürzungen für Örtlichkeiten" generiert und beinhaltet bis zu 16 Zeichen.</p> <p>Örtliches Ende der constantSpeedAdvice Das örtliche Ende der constantSpeedAdvice ist der nächste Punkt, an dem</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. der prognostizierte Fahrzustand wechselt <i>oder</i> 2. die gemäß Buchfahrplan zulässige Streckengeschwindigkeit der empfohlenen Geschwindigkeit entspricht <i>oder</i> 3. die gemäß Buchfahrplan zulässige Streckengeschwindigkeit wechselt. 4. Gilt nur bei „ZLR Fahrzeit kürzen“: die Fahrempfehlung zum Fahrzeitkürzen endet 	"Reichenbach/Fils"
12	endStationLong	Langname der Betriebsstelle	string	ja	"<Betriebsstellenlangname>"	Das Feld <i>endStationLong</i> beinhaltet den Langnamen der Betriebsstelle am örtlichen Ende der constantSpeedAdvice	"Reichenbach (Fils)"

Technische und fachliche Schnittstellenbeschreibung

SSTB_ZLR_KomServer_ZLR_4.0

		am örtlichen Ende der constantSpeedAdvice				und wird nicht verwendet, wenn die Betriebsstelle eine Blockstelle ist. Der Langname einer Betriebsstelle wird gemäß Richtlinie 100.0003 "Abkürzungen für Örtlichkeiten - Abkürzungen der Örtlichkeiten" generiert und beinhaltet bis zu 40 Zeichen. Das örtliche Ende der constantSpeedAdvice wird in end-StationShort beschrieben (Zeile 11).	
13	endKm	Streckenkilometrierung am örtlichen Ende der constantSpeedAdvice	string	nein	"<Kilometer>(+<Überlänge> falls zutreffend)"	Das Feld <i>endKm</i> beinhaltet die auf geradzahlige Hektometer gerundete Streckenkilometrierung am örtlichen Ende der constantSpeedAdvice. Befindet sich dort ein Signal, erfolgt die Rundung auf den nächsten Hektometer (nicht zwingend geradzahlig). Befindet sich das örtliche Ende der constantSpeedAdvice im Bereich einer Überlänge, beinhaltet <i>endKm</i> zusätzlich den Überlängenwert in Metern. Im Fall von Überlängenangaben beinhaltet die Kilometrierung ggf. ungeradzahlige Hektometer (d.h. die Überlänge beginnt an einer ungeraden Kilometrierung). Das örtliche Ende der constantSpeedAdvice wird in end-StationShort beschrieben (Zeile 11).	"27,4" ",48,6+200"
14	endLine	Streckenummer am örtlichen Ende der constantSpeedAdvice	integer	nein	"<Streckenummer>"	Das Feld <i>endLine</i> beinhaltet die Streckenummer am örtlichen Ende der constantSpeedAdvice. Das örtliche Ende der constantSpeedAdvice wird in end-StationShort beschrieben (Zeile 11).	4700
15	endSignal	Signalbezeichnung am örtlichen Ende der constantSpeedAdvice	string	ja	"<Signalbezeichnung>"	Das Feld <i>endSignal</i> beinhaltet die Signalart am örtlichen Ende der constantSpeedAdvice und wird nur gefüllt, wenn sich an diesem Ort ein Signal befindet. Das Feld <i>endSignal</i> kann die folgenden Werte einnehmen: "ASIG" (Ausfahrtsignal), "ESIG" (Einfahrtsignal), "BKSIG" (Blocksignal), "ZSIG" (Zwischensignal), "Hauptsignal" (sonstiges Hauptsignal) oder "Vorsignal". Das örtliche Ende der constantSpeedAdvice wird in end-StationShort beschrieben (Zeile 11).	"ESIG"
16	endStationShortAbs	Kurzname der Betriebsstelle am Ort, an	string	ja	"<Betriebsstellenkurzname>"	Das Feld <i>endStationShortAbs</i> beinhaltet den Kurznamen der Betriebsstelle am örtlichen Ende der constantSpeedAdvice für die Absolutgeschwindigkeit und wird nicht	"Reichenbach/Fils"

Technische und fachliche Schnittstellenbeschreibung

SSTB_ZLR_KomServer_ZLR_4.0

		dem die Fahr-empfehlung zum Beharren mit der empfohlenen Geschwindigkeit endet				<p>verwendet, wenn diese Betriebsstelle eine Blockstelle ist. Der Kurzname einer Betriebsstelle wird gemäß Richtlinie 100.0003 "Abkürzungen für Örtlichkeiten nutzen - Abkürzungen der Örtlichkeiten" generiert und beinhaltet bis zu 16 Zeichen.</p> <p>Örtliches Ende der constantSpeedAdvice für die Absolutgeschwindigkeit</p> <p>Das örtliche Ende der constantSpeedAdvice für die Absolutgeschwindigkeit ist der nächste Punkt, an dem</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. der prognostizierte Fahrzustand wechselt <i>oder</i> 2. die gemäß Buchfahrplan zulässige Streckengeschwindigkeit der empfohlenen Geschwindigkeit entspricht. 3. Gilt nur bei „ZLR Fahrzeit kürzen“: die Fahrempfehlung zum Fahrzeitkürzen endet <p>Das örtliche Ende der constantSpeedAdvice für die Absolutgeschwindigkeit entspricht somit dem örtlichen Ende der constantSpeedAdvice, es sei denn das örtliche Ende der constantSpeedAdvice ist durch einen Wechsel der gemäß Buchfahrplan zulässigen Streckengeschwindigkeit zustande gekommen (vgl. Zeile 11 Punkt 3).</p>	
17	endStation-LongAbs	Langname der Betriebsstelle am Ort, an dem die Fahr-empfehlung zum Beharren mit der empfohlenen Geschwindigkeit endet	string	ja	"<Betriebsstellenlangname>"	<p>Das Feld <i>endStationLongAbs</i> beinhaltet den Langnamen der Betriebsstelle am örtlichen Ende der constantSpeedAdvice für die Absolutgeschwindigkeit und wird nicht verwendet, wenn diese Betriebsstelle eine Blockstelle ist. Der Langname einer Betriebsstelle wird gemäß Richtlinie 100.0003 "Abkürzungen für Örtlichkeiten nutzen - Abkürzungen der Örtlichkeiten" generiert und beinhaltet bis zu 40 Zeichen.</p> <p>Das örtliche Ende der constantSpeedAdvice für die Absolutgeschwindigkeit wird in endStationShortAbs beschrieben (Zeile 16).</p>	"Reichenbach/Fils"
18	endKmAbs	Streckenkilometrierung am Ort, an dem die Fahrempfehlung zum Beharren mit	string	nein	"<Kilometer>(+<Überlänge> falls zutreffend)"	<p>Das Feld <i>endKmAbs</i> beinhaltet die auf geradzahlige Hektometer gerundete Streckenkilometrierung am örtlichen Ende der constantSpeedAdvice für die Absolutgeschwindigkeit. Befindet sich dort ein Signal, erfolgt die Rundung auf den nächsten Hektometer (nicht zwingend geradzahlig). Befindet sich das örtliche Ende der constantSpeedAdvice für die</p>	"27,4" "48,6+200"

Technische und fachliche Schnittstellenbeschreibung

SSTB_ZLR_KomServer_ZLR_4.0

		der empfohlenen Geschwindigkeit endet				Absolutgeschwindigkeit im Bereich einer Überlänge, beinhaltet <i>endKmAbs</i> zusätzlich den Überlängenwert in Metern. Im Fall von Überlängenangaben beinhaltet die Kilometrierung ggf. ungeradzahlige Hektometer (d.h. die Überlänge beginnt an einer ungeraden Kilometrierung). Das örtliche Ende der der <i>constantSpeedAdvice</i> für die Absolutgeschwindigkeit wird in endStationShortAbs beschrieben (Zeile 16).	
19	<i>endLineAbs</i>	Streckenkilometrierung am Ort, an dem die Fahrempfehlung zum Beharren mit der empfohlenen Geschwindigkeit endet	integer	nein	"<Streckennummer>"	Das Feld <i>endLineAbs</i> beinhaltet die Streckennummer am örtlichen Ende der <i>constantSpeedAdvice</i> für die Absolutgeschwindigkeit. Das örtliche Ende der der <i>constantSpeedAdvice</i> für die Absolutgeschwindigkeit wird in endStationShortAbs beschrieben (Zeile 16).	4700
20	<i>endSignalAbs</i>	Signalbezeichnung am Ort, an dem die Fahrempfehlung zum Beharren mit der empfohlenen Geschwindigkeit endet	string	ja	"<Signalbezeichnung>"	Das Feld <i>endSignalAbs</i> beinhaltet die Signalart am örtlichen Ende der <i>constantSpeedAdvice</i> für die Absolutgeschwindigkeit und wird nur gefüllt, wenn sich an diesem Ort ein Signal befindet. Das Feld <i>endSignalAbs</i> kann die folgenden Werte einnehmen: "ASIG" (Ausfahrtsignal), "ESIG" (Einfahrtsignal), "BKSIG" (Blocksignal), "ZSIG" (Zwischensignal), "Hauptsignal" (sonstiges Hauptsignal) oder "Vorsignal". Das örtliche Ende der der <i>constantSpeedAdvice</i> für die Absolutgeschwindigkeit wird in endStationShortAbs beschrieben (Zeile 16).	"ESIG"
21	<i>reasonCode</i>	Kodierung für den Grund der Fahrempfehlung	string	nein	"<definierte Textbausteine>"	Das Feld <i>reasonCode</i> beinhaltet eine definierte Kodierung, mit der auf dem Endgerät der Grund der Fahrempfehlung mit einer entsprechenden Symbolik angezeigt werden kann. Das Feld <i>reasonCode</i> kann die folgenden Werte einnehmen:	"followTrain"

Technische und fachliche Schnittstellenbeschreibung

SSTB_ZLR_KomServer_ZLR_4.0

						<ul style="list-style-type: none"> • "energyOptimisation": Dieser reasonCode wird verwendet, wenn es sich um eine Planfahren-Fahrempfehlung handelt. • "followTrain": Dieser reasonCode wird verwendet, wenn es sich um eine Nachfahren-Fahrempfehlung handelt und der behindernde Zug vorausfährt. • "trainCrossing": Dieser reasonCode wird verwendet, wenn es sich um eine Nachfahren-Fahrempfehlung handelt und der behindernde Zug kreuzt. • „timeSupplementRequired“: Dieser reasonCode wird verwendet, wenn es sich um eine Fahrzeit-Kürzen-Fahrempfehlung handelt und trotz aktueller Verfrühung die Fahrzeit gekürzt werden soll (z.B. Fahrzeit kürzen vor einer Langsamfahrstelle). • „trainDelayed“: Dieser reasonCode wird verwendet, wenn es sich um eine Fahrzeit-Kürzen-Fahrempfehlung handelt und der Zug aktuell verspätet ist • „expectedFurtherDelay“: Dieser reasonCode wird verwendet, wenn es sich um eine Kürzen-Fahrempfehlung handelt, der Zug aktuell verspätet ist und sich prognostiziert weiter verspätet. • „criticalDwellTime“: Dieser reasonCode wird verwendet, wenn es sich um eine Kürzen-Fahrempfehlung oder eine Planfahren-Fahrempfehlung handelt und der nächste Halt ein kritischer Halt ist. • „trainFollowing“: Dieser reasonCode wird verwendet, wenn es sich um eine Kürzen-Fahrempfehlung und den vorausfahrenden Zug eines Konflikts handelt. 	
22	startValidity	zeitlicher Gültigkeitsbeginn der constantSpeedAdvice	string (Format: date-time)	nein	"<CCYY-MM-DDThh:mm:ss[+/-]hh:mm>" Format entspricht ISO 8601 bzw. RFC 3339, Kapitel 5.6. (https://tools.ietf.org)	Das Feld <i>startValidity</i> beinhaltet den zeitlichen Gültigkeitsbeginn einer constantSpeedAdvice. Dies ist der prognostizierte Zeitpunkt, ab dem die Fahrweise entsprechend der Fahrempfehlung angepasst werden soll. Grundsätzlich werden DAS-C-Nachrichten so verschickt, dass sie zum oder kurz vor dem Gültigkeitsbeginn auf dem Endgerät eingehen.	"2016-03-31T15:30:07+01:00"

Technische und fachliche Schnittstellenbeschreibung

SSTB_ZLR_KomServer_ZLR_4.0

					/html/rfc3339#section-5.6).	Somit ist die <i>startValidity</i> der Brems- bzw. Beschleunigungsbeginn auf die <i>optimalSpeed</i> bzw. auf die maximal zulässige Höchstgeschwindigkeit (falls die <i>optimalSpeed</i> „999“ ist). Falls eine <i>constantSpeedAdvice</i> ausschließlich aufgrund eines Wechsels der gemäß Buchfahrplan zulässigen Streckengeschwindigkeit verschickt wurde (d. h. <i>deltaSpeed</i> ändert sich, <i>optimalSpeed</i> bleibt gleich), ist die <i>startValidity</i> der prognostizierte Zeitpunkt der Durchfahrt am Wechsel der Streckengeschwindigkeit.	
23	endValidity	zeitliches Gültigkeitsende der constantSpeedAdvice	string (Format: date-time)	nein	"<CCYY-MM-DDThh:mm:ss[+/-]hh:mm>" Format entspricht ISO 8601 bzw. RFC 3339, Kapitel 5.6. (https://tools.ietf.org/html/rfc3339#section-5.6).	Das Feld <i>endValidity</i> beinhaltet das zeitliche Gültigkeitsende einer <i>constantSpeedAdvice</i> . Dies ist der prognostizierte Zeitpunkt der Durchfahrt am örtlichen Ende der <i>constantSpeedAdvice</i> . Das örtliche Ende der <i>constantSpeedAdvice</i> wird in endStationShort beschrieben (Zeile 11).	"2016-03-31T15:34:12+01:00"
24	endValidityAbs	Zeitpunkt, an dem die Beharrungsphase mit der empfohlenen Geschwindigkeit endet	string (Format: date-time)	nein	"<CCYY-MM-DDThh:mm:ss[+/-]hh:mm>" Format entspricht ISO 8601 bzw. RFC 3339, Kapitel 5.6. (https://tools.ietf.org/html/rfc3339#section-5.6).	Das Feld <i>endValidityAbs</i> beinhaltet das zeitliche Gültigkeitsende der <i>constantSpeedAdvice</i> für die Absolutgeschwindigkeit. Dies ist der prognostizierte Zeitpunkt der Durchfahrt am örtlichen Ende der <i>constantSpeedAdvice</i> für die Absolutgeschwindigkeit. Das örtliche Ende der <i>constantSpeedAdvice</i> für die Absolutgeschwindigkeit wird in endStationShortAbs beschrieben (Zeile 16).	"2016-03-31T15:34:12+01:00"
25	timeStamp	Zeitpunkt der Übergabe der constantSpeedAdvice an den Kommunikationsserver	string (Format: date-time)	nein	"<CCYY-MM-DDThh:mm:ss[+/-]hh:mm>" Format entspricht ISO 8601 bzw. RFC 3339, Kapitel 5.6. (https://tools.ietf.org/html/rfc3339#section-5.6).	Das Feld <i>timeStamp</i> beinhaltet den Übergabezeitpunkt der <i>constantSpeedAdvice</i> an die weiterverteilenden Umsysteme durch ZLR GF (Versandzeitpunkt der Nachricht).	"2016-03-31T15:29:57+01:00"

Technische und fachliche Schnittstellenbeschreibung

SSTB_ZLR_KomServer_ZLR_4.0

				/html/rfc3339#section-5.6		
--	--	--	--	---	--	--

Technische und fachliche Schnittstellenbeschreibung

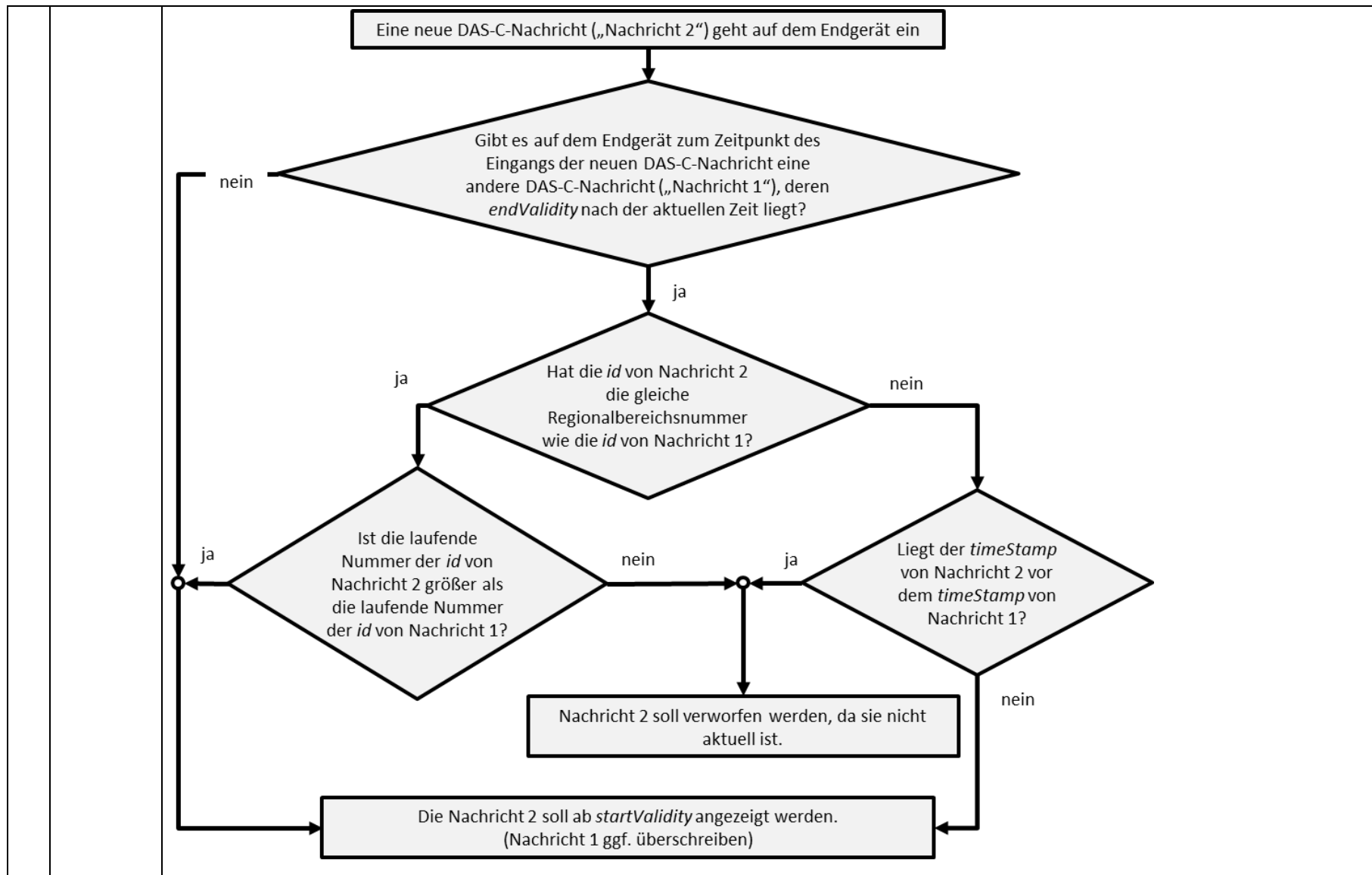
SSTB_ZLR_KomServer_ZLR_4.0

3.1.1.1 Erläuterungen

	Feldbezeichnung	Erläuterungen
zu 1	id	<p>Das Feld <i>id</i> ist der erste Identifikator einer DAS-C-Nachricht und wird ausgewertet, wenn ein auf dem Endgerät die Deltageschwindigkeit (<i>deltaSpeed</i>) angezeigt werden soll. Wird auf dem Endgerät die Absolutgeschwindigkeit (<i>optimalSpeed</i>) angezeigt, kann das Feld <i>id</i> ignoriert werden.</p> <p>Die Regionalbereichsnummer entspricht der Regionalbereichsnummer des Regionalbereichs, in dem der ZLR-GF-Server steht, der die DAS-C-Nachricht verschickt hat.</p> <p>Die Regionalbereichsnummer entspricht der Nummerierung durch DB InfraGO: 1=Ost, 2=Nord, 3=West, 4=Südost, 5=Mitte, 6=Südwest, 7=Süd und 8=S-Bahn Berlin (vgl. Richtlinie 420.0101).</p> <p>Die laufende Nummer wird für jede Zugnummer und jeden Regionalbereich beginnend bei "0" hochgezählt. Wechselt das Start-Datum einer Zugnummer (z. B. Zugfahrt mit gleicher Zugnummer am nächsten Tag), wird die laufende Nummer wieder auf "0" gesetzt.</p> <p>Zu jedem Zeitpunkt ist für einen Zug nur eine Fahrempfehlung gültig. Bei Aktualisierungen aufgrund einer geänderten betrieblichen Situation können sich die zeitlichen Gültigkeiten der DAS-C-Nachrichten überschneiden. Dann überschreibt die neue DAS-C-Nachricht die vorherige. Damit immer die aktuellste Fahrempfehlung auf dem Endgerät angezeigt wird, sollen beim Eingang einer neuen DAS-C-Nachricht die im unten aufgeführten Diagramm beschriebenen Prüfungen erfolgen. Durch diese Prüfungen soll verhindert werden, dass veraltete Nachrichten angezeigt werden, deren Zustellung verspätet erfolgt und die aufgrund neuerer Nachrichten nicht mehr gültig sind.</p>

Technische und fachliche Schnittstellenbeschreibung

SSTB_ZLR_KomServer_ZLR_4.0



Technische und fachliche Schnittstellenbeschreibung

SSTB_ZLR_KomServer_ZLR_4.0

zu 2	referencel- dAbs	<p>Das Feld <i>referencelAbs</i> ist der zweite Identifikator einer DAS-C-Nachricht und wird ausgewertet, wenn auf dem Endgerät die Absolutgeschwindigkeit (<i>optimalSpeed</i>) angezeigt werden soll. Wird auf dem Endgerät die <i>deltaSpeed</i> angezeigt, kann das Feld <i>referencelAbs</i> ignoriert werden.</p> <p>Der Aufbau des Felds <i>referencelAbs</i> ist identisch zum Aufbau des Felds <i>id</i>.</p> <p>Die <i>referencelAbs</i> referenziert die <i>id</i> der letzten DAS-C-Nachricht, die <u>nicht</u> ausschließlich aufgrund eines Wechsels der gemäß Buchfahrplan zulässigen Streckengeschwindigkeit verschickt wurde.</p> <p>Bei jedem Wechsel der gemäß Buchfahrplan zulässigen Streckengeschwindigkeit wird eine neue DAS-C-Nachricht verschickt. Hierdurch ist es möglich, statt der Absolutgeschwindigkeit (<i>optimalSpeed</i>) eine Delta-Geschwindigkeit (<i>deltaSpeed</i>) bezogen auf die gemäß Buchfahrplan zulässige Streckengeschwindigkeit auf dem Endgerät anzuzeigen.</p> <p>Sofern die Absolutgeschwindigkeit (<i>optimalSpeed</i>) angezeigt werden soll, können zusätzliche DAS-C-Nachrichten ignoriert werden, die ausschließlich aufgrund eines Wechsels der gemäß Buchfahrplan zulässigen Streckengeschwindigkeit verschickt werden: Geht auf dem Endgerät (bzw. auf dem EVU-Server) für eine Zugnummer eine DAS-C-Nachricht mit einer <i>referencelAbs</i> ein, die in einer vorherigen DAS-C-Nachricht bereits enthalten war, kann diese Nachricht ignoriert bzw. herausgefiltert werden.</p> <p>Beim Eingang neuer Nachrichten sind bei der Auswertung des Felds <i>referencelAbs</i> die gleichen Regeln wie bei der Auswertung des Felds <i>id</i> zu beachten (vgl. Diagramm der vorherigen Tabellenzeile).</p> <p>Beispiel für die Verwendung des Felds <i>referencelAbs</i> (und der Felder <i>endKmAbs</i> und <i>endValidityAbs</i>)</p> <p>Das folgende Beispiel ist fiktiv. Das Format der Inhalte der Felder weicht ggf. von dem gemäß Schnittstelle erwarteten Format ab.</p> <table border="1" data-bbox="376 869 1977 1386"> <thead> <tr> <th>DAS-C-Nachricht</th> <th>optimal-Speed</th> <th>deltaSpeed</th> <th>startkm</th> <th>endKm</th> <th>endKm-Abs</th> <th>startValidity</th> <th>endValidity</th> <th>envalidityAbs</th> <th>id</th> <th>referencel-dAbs</th> <th>Anmerkung</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1 constantSpeedAdvice</td> <td>90</td> <td>30</td> <td>10,0</td> <td>14,0</td> <td>14,0</td> <td>15:34:12</td> <td>15:37:08</td> <td>15:37:08</td> <td>advice-1/0</td> <td>advice-1/0</td> <td></td> </tr> <tr> <td>2 constantSpeedAdvice</td> <td>80</td> <td>40</td> <td>20,2</td> <td>24,2</td> <td>36,0</td> <td>15:46:00</td> <td>15:49:00</td> <td>15:58:00</td> <td>advice-1/1</td> <td>advice-1/1</td> <td>Das absolute örtliche Ende der constantSpeedAdvice für die Absolutgeschwindigkeit (<i>endKmAbs</i>) ist am km 36,0, da dort der prognostizierte Fahrzustand von "Beharren" zu "Ausrollen"</td> </tr> </tbody> </table>	DAS-C-Nachricht	optimal-Speed	deltaSpeed	startkm	endKm	endKm-Abs	startValidity	endValidity	envalidityAbs	id	referencel-dAbs	Anmerkung	1 constantSpeedAdvice	90	30	10,0	14,0	14,0	15:34:12	15:37:08	15:37:08	advice-1/0	advice-1/0		2 constantSpeedAdvice	80	40	20,2	24,2	36,0	15:46:00	15:49:00	15:58:00	advice-1/1	advice-1/1	Das absolute örtliche Ende der constantSpeedAdvice für die Absolutgeschwindigkeit (<i>endKmAbs</i>) ist am km 36,0, da dort der prognostizierte Fahrzustand von "Beharren" zu "Ausrollen"
DAS-C-Nachricht	optimal-Speed	deltaSpeed	startkm	endKm	endKm-Abs	startValidity	endValidity	envalidityAbs	id	referencel-dAbs	Anmerkung																											
1 constantSpeedAdvice	90	30	10,0	14,0	14,0	15:34:12	15:37:08	15:37:08	advice-1/0	advice-1/0																												
2 constantSpeedAdvice	80	40	20,2	24,2	36,0	15:46:00	15:49:00	15:58:00	advice-1/1	advice-1/1	Das absolute örtliche Ende der constantSpeedAdvice für die Absolutgeschwindigkeit (<i>endKmAbs</i>) ist am km 36,0, da dort der prognostizierte Fahrzustand von "Beharren" zu "Ausrollen"																											

Technische und fachliche Schnittstellenbeschreibung

SSTB_ZLR_KomServer_ZLR_4.0

													wechself. Das gleiche gilt für die zeitliche Gültigkeitsende der constantSpeedAdvice für die Absolutgeschwindigkeit (endValidityAbs).
3	constantSpeedAdvice	80	80	24,2	28,8	36,0	15:49:00	15:52:27	15:58:00	advice-1/2	advice-1/1		DAS-C-Nachrichten aus den Zeilen 3 und 4 wurden
4	constantSpeedAdvice	80	40	28,8	36,0	36,0	15:52:27	15:58:00	15:58:00	advice-1/3	advice-1/1		ausschließlich aufgrund eines Wechsels der gemäß Buchfahrplan zulässigen Streckengeschwindigkeit verschickt (Fahrzustand und optimalSpeed sind unverändert). Daher wird im Feld referencelAbs die id "advice-1/1" aus Zeile 2 referenziert. Da die referencelAbs hier unverändert ist, können diese Nachrichten bei Anzeige der Absolutgeschwindigkeit (optimalSpeed) ignoriert werden.

Technische und fachliche Schnittstellenbeschreibung

SSTB_ZLR_KomServer_ZLR_4.0

		5	coastingAdvice			36,0	40,0	40,0	15:58:00	16:00:00	16:00:00	ad-vice-1/4	advice-1/4	
zu 5	location	<p>Das Feld location beinhaltet einen Referenzpunkt für den örtlichen Beginn einer constantSpeedAdvice.</p> <p>Bestimmung des örtlichen Beginns der constantSpeedAdvice Der örtliche Beginn eine constantSpeedAdvice wird wie folgt bestimmt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wenn die zum Zeitpunkt <i>startValidity</i> prognostizierte Geschwindigkeit größer als die empfohlene Geschwindigkeit (<i>optimalSpeed</i>) ist, ist der örtliche Beginn der constantSpeedAdvice der Ort, an dem die empfohlene (Delta-)Geschwindigkeit nach dem Bremsen erreicht sein soll. Die von ZLR GF verwendete Bremsbeschleunigung entspricht den je Zugart festen Bremsverzögerungen (0,2 - 0,7 m/s²) multipliziert mit einem Absenkungsfaktor (aktuelle Einstellung: 95 %). Die Werte für die Bremsverzögerung werden aus RUT/LeiDis übernommen (Stammdaten). Die Art der Bremsung kann durch den Tf frei gewählt werden, sodass am örtlichen Beginn der constantSpeedAdvice die empfohlene (Delta-)Geschwindigkeit erreicht wird. • Wenn die zum Zeitpunkt <i>startValidity</i> prognostizierte Geschwindigkeit kleiner als die empfohlene Geschwindigkeit (<i>optimalSpeed</i>) ist, ist der örtliche Beginn der constantSpeedAdvice der Ort, ab dem auf die empfohlene Geschwindigkeit beschleunigt werden soll. Die von ZLR GF verwendete Zugkraft entspricht der in den Z-V-Tafeln hinterlegten Zugkraft multipliziert mit einem Absenkungsfaktor (aktuelle Einstellung: 95 %), der allerdings nur bis 50 % der Höchstgeschwindigkeit des Zuges angewendet wird. Die Z-V-Tafeln werden aus RUT/LeiDis übernommen (Stammdaten). Der örtliche Beginn der constantSpeedAdvice ist der Ort, an dem sich der Zug zum Zeitpunkt der startValidity gemäß Prognose befindet. Insofern soll sofort auf die angezeigte optimalSpeed beschleunigt werden. Eine Fahrempfehlung zum Beschleunigen auf eine optimalSpeed tritt vor allem bei ZLR Planfahren auf, wenn ein Zug beim Beschleunigen nach einem Halt bereits vor Plan ist und nicht auf die gemäß Buchfahrplan zulässige Streckengeschwindigkeit, sondern auf eine reduzierte Geschwindigkeit (optimalSpeed) beschleunigen soll. • Wenn die zum zum Zeitpunkt <i>startValidity</i> prognostizierte Geschwindigkeit identisch zur empfohlenen Geschwindigkeit (<i>optimalSpeed</i>) ist, ist der örtliche Beginn der constantSpeedAdvice der nächste Ort, an dem die gemäß Buchfahrplan zulässige Streckengeschwindigkeit wechselt. Dies ist in folgenden Situationen der Fall: <ul style="list-style-type: none"> ○ Der Zug fährt mit der gemäß Buchfahrplan zulässigen Streckengeschwindigkeit (keine constantSpeedAdvice für diesen Abschnitt) und erreicht dabei einen Punkt, an dem aufgrund eines Anstiegs der zulässigen Streckengeschwindigkeit beschleunigt werden könnte, soll jedoch weiterhin mit der gleichen konstanten Geschwindigkeit fahren. ○ Der Zug hat bereits eine constantSpeedAdvice erhalten und erhält aufgrund eines Wechsels der gemäß Buchfahrplan zulässigen Streckengeschwindigkeit eine neue constantSpeedAdvice. <p>Inhalt des Felds location Das Feld location nimmt das folgende Format ein: "<Signalbezeichnung> <Betriebsstellenlangname> <Kilometer>(<Streckennummer>)". Dabei gelten die folgenden Vorgaben:</p> <ul style="list-style-type: none"> • <Signalbezeichnung> wird nur verwendet, falls sich am örtlichen Beginn der constantSpeedAdvice ein Signal befindet. <Signalbezeichnung> kann die folgenden Werte einnehmen: "ASIG" (Ausfahrtsignal), "ESIG" (Einfahrtsignal), "BKSIG" (Blocksignal), "ZSIG" (Zwischensignal), "Hauptsignal" (sonstiges Hauptsignal) oder "Vorsignal". 												

Technische und fachliche Schnittstellenbeschreibung

SSTB_ZLR_KomServer_ZLR_4.0

	<ul style="list-style-type: none">• <Betriebsstellenlangname> beinhaltet den Langnamen der Betriebsstelle am örtlichen Beginn der constantSpeedAdvice und wird nicht verwendet, wenn die Betriebsstelle eine Blockstelle ist. Der Langname einer Betriebsstelle wird gemäß Richtlinie 100.0003 "Abkürzungen für Örtlichkeiten nutzen - Abkürzungen der Örtlichkeiten" generiert und beinhaltet bis zu 40 Zeichen.• <Kilometer> beinhaltet die auf geradzahlige Hektometer gerundete Streckenkilometrierung am örtlichen Beginn der constantSpeedAdvice. Befindet sich am örtlichen Beginn der constantSpeedAdvice ein Signal, erfolgt die Rundung auf den nächsten Hektometer (nicht zwingend geradzahlig). Befindet sich der örtliche Beginn der constantSpeedAdvice im Bereich einer Überlänge, beinhaltet <Kilometer> zusätzlich den Überlängenwert in Metern. Im Fall von Überlängenangaben beinhaltet die Kilometrierung ggf. ungeradzahlige Hektometer (d.h. die Überlänge beginnt an einer ungeraden Kilometrierung).• <Streckenummer> beinhaltet die Streckenummer am örtlichen Beginn der constantSpeedAdvice.
--	---

3.1.1.2 Beispiel für eine Constant Speed Advice

Im Folgenden ist an einem Beispiel der fachliche Inhalt der Fahrempfehlung (Feld `payload` der ADV-Nachricht) für die DAS-C-Nachricht `constantSpeedAdvice` dargestellt:

```
{
  "constantSpeedAdvice": {
    "id": "advice-1/1",
    "referenceIdAbs": "advice-1/1",
    "optimalSpeed": 80,
    "deltaSpeed": 40,
    "location": "72,4(4000)",
    "startStationShort": "Plochingen",
    "startStationLong": "Plochingen",
    "startKm": "22,8",
    "startLine": 4700,
    "startSignal": "ESig",
    "endStationShort": "Reichenbach/Fils",
    "endStationLong": "Reichenbach (Fils)",
    "endKm": "27,4",
    "endLine": 4700,
    "endSignal": "ESig",
    "endStationShortAbs": "Reichenbach/Fils",
    "endStationLongAbs": "Reichenbach (Fils)",
    "endKmAbs": "27,4",
    "endLineAbs": 4700,
    "endSignalAbs": "ESig",
    "reasonCode": "followTrain",
    "startValidity": "2016-03-31T15:30:07+01:00",
  }
}
```

Technische und fachliche Schnittstellenbeschreibung

SSTB_ZLR_KomServer_ZLR_4.0

```

    "endValidity": "2016-03-31T15:34:12+01:00",
    "endValidityAbs": "2016-03-31T15:34:12+01:00",
    "timeStamp": "2016-03-31T15:29:57+01:00"
}
}

```

3.1.2 coastingAdvice

Die coastingAdvice ist die Empfehlung zum Ausrollen. Die Fahrempfehlung beinhaltet entweder ein Ausrollen vor einem Bremsvorgang oder ein Ausrollen auf eine reduzierte konstante Geschwindigkeit.

	Feldbezeichnung	Kurzbeschreibung	Typ	optional (ja/nein)	Format	Inhalt und zur Verwendung des Felds	Beispiel
1	id	Erster Identifikator der DAS-C-Nachricht	string	nein	"advice-<Regionalbereichsnummer>/<laufende Nummer>"	siehe Abschnitt 3.1.1.1	"advice-1/1"
2	referenceIdAbs	Zweiter Identifikator der DAS-C-Nachricht	string	nein	"advice-<Regionalbereichsnummer>/<laufende Nummer>"	siehe Abschnitt 3.1.1.1	"advice-1/1"
3	optimalSpeed	empfohlene Geschwindigkeit nach dem Ausrollen	integer	nein	"<km/h-Wert>"	Die <i>optimalSpeed</i> ist die gemäß Fahrempfehlung empfohlene reduzierte Absolutgeschwindigkeit, auf die ausgerollt werden soll. Sobald der Zug gemäß Prognose diese Geschwindigkeit erreicht hat, wird ihm eine constantSpeedAdvice mit dieser Absolutgeschwindigkeit (<i>optimalSpeed</i>) angezeigt. Falls die Fahrempfehlung nach der Ausrollphase endet und der Zug ab dort wieder auf die gemäß Buchfahrplan zulässige Streckengeschwindigkeit beschleunigen soll oder bremsen muss, bleibt das Feld <i>optimalSpeed</i> leer.	80
4	deltaSpeed	empfohlene Delta-	integer	nein	"<km/h-Wert>"	siehe Erläuterung am Ende dieser Tabelle	40

Technische und fachliche Schnittstellenbeschreibung

SSTB_ZLR_KomServer_ZLR_4.0

		Geschwindigkeit nach dem Ausrollen					
5	location	Örtlicher Referenzpunkt für den Beginn der coastingAdvice	string	nein	"<Signalbezeichnung> <Betriebsstellenlangname> <Kilometer>(<Streckenummer>)" <Signalbezeichnung> und <Betriebsstellenlangname> entfallen in einigen Fällen, Erläuterung am Ende der Tabelle zur constantSpeedAdvice (oben)	siehe Erläuterung am Ende dieser Tabelle	"ESIG Fulda(Bronzell) 105,2(3600)" oder "BKSIG 201,4(6340)" oder "36,2(3610)"
6	startStationShort	Kurzname der Betriebsstelle am örtlichen Beginn der coastingAdvice	string	ja	"<Betriebsstellenkurzname>"	Das Feld <i>startStationShort</i> beinhaltet den Kurznamen der Betriebsstelle am örtlichen Beginn der coastingAdvice und wird nicht verwendet, wenn diese Betriebsstelle eine Blockstelle ist. Der Kurzname einer Betriebsstelle wird gemäß Richtlinie 100.0003 "Abkürzungen für Örtlichkeiten nutzen - Abkürzungen der Örtlichkeiten" generiert und beinhaltet bis zu 16 Zeichen. Der örtliche Beginn der coastingAdvice wird in der Erläuterung am Ende dieser Tabelle zum Punkt <i>location</i> beschrieben.	"Ff-Zeilsheim"
7	startStationLong	Langname der Betriebsstelle am örtlichen Beginn der coastingAdvice	string	ja	"<Betriebsstellenlangname>"	Das Feld <i>startStationLong</i> beinhaltet den Langnamen der Betriebsstelle am örtlichen Beginn der coastingAdvice und wird nicht verwendet, wenn die Betriebsstelle eine Blockstelle ist. Der Langname einer Betriebsstelle wird gemäß Richtlinie 100.0003 "Abkürzungen für Örtlichkeiten nutzen -	"Frankfurt-Zeilsheim"


Technische und fachliche Schnittstellenbeschreibung

SSTB_ZLR_KomServer_ZLR_4.0

						<p>Abkürzungen der Örtlichkeiten" generiert und beinhaltet bis zu 40 Zeichen.</p> <p>Der örtliche Beginn der coastingAdvice wird in der Erläuterung am Ende dieser Tabelle zum Punkt <i>location</i> beschrieben.</p>	
8	startKm	Streckenkilometrierung am örtlichen Beginn der coastingAdvice	string	nein	"<Kilometer>(+<Überlänge> falls zutreffend)"	<p>Das Feld <i>startKm</i> beinhaltet die auf geradzahlige Hektometer gerundete Streckenkilometrierung am örtlichen Beginn der coastingAdvice. Befindet sich am örtlichen Beginn der coastingAdvice ein Signal, erfolgt die Rundung auf den nächsten Hektometer (nicht zwingend geradzahlig). Befindet sich der örtliche Beginn der coastingAdvice im Bereich einer Überlänge, beinhaltet <i>startKm</i> zusätzlich den Überlängenwert in Metern. Im Fall von Überlängenangaben beinhaltet die Kilometrierung ggf. ungeradzahlige Hektometer (d.h. die Überlänge beginnt an einer ungeraden Kilometrierung).</p> <p>Der örtliche Beginn der coastingAdvice wird in der Erläuterung am Ende dieser Tabelle zum Punkt <i>location</i> beschrieben.</p>	"12,6" "48,6+200"
9	startLine	Streckennummer am örtlichen Beginn der coastingAdvice	integer	nein	"<Streckennummer>"	<p>Das Feld <i>startLine</i> beinhaltet die Streckennummer am örtlichen Beginn der coastingAdvice.</p> <p>Der örtliche Beginn der coastingAdvice wird in der Erläuterung am Ende dieser Tabelle zum Punkt <i>location</i> beschrieben.</p>	3610
10	startSignal	Signalbezeichnung am örtlichen Beginn der coastingAdvice	string	ja	"<Signalbezeichnung>"	<p>Das Feld <i>startSignal</i> beinhaltet die Signalart am örtlichen Beginn der coastingAdvice und wird nur gefüllt, wenn sich an diesem Ort ein Signal befindet.</p> <p>Das Feld <i>startSignal</i> kann die folgenden Werte einnehmen: "ASIG" (Ausfahrtsignal), "ESIG" (Einfahrtsignal), "BKSIG" (Blocksignal), "ZSIG" (Zwischensignal), "Hauptsignal" (sonstiges Hauptsignal) oder "Vorsignal".</p>	"Vorsignal"

Technische und fachliche Schnittstellenbeschreibung

SSTB_ZLR_KomServer_ZLR_4.0

						Der örtliche Beginn der <i>coastingAdvice</i> wird in der Erläuterung am Ende dieser Tabelle zum Punkt <i>location</i> beschrieben.	
11	<i>endStationShort</i>	Kurzname der Betriebsstelle am örtlichen Ende der <i>coastingAdvice</i>	string	ja	"<Betriebsstellenkurzname>"	<p>Das Feld <i>endStationShort</i> beinhaltet den Kurznamen der Betriebsstelle am örtlichen Ende der <i>coastingAdvice</i> und wird nicht verwendet, wenn diese Betriebsstelle eine Blockstelle ist. Der Kurzname einer Betriebsstelle wird gemäß Richtlinie 100.0003 "Abkürzungen für Örtlichkeiten nutzen - Abkürzungen der Örtlichkeiten" generiert und beinhaltet bis zu 16 Zeichen.</p> <p>Örtliches Ende der <i>coastingAdvice</i> Das örtliche Ende der <i>coastingAdvice</i> ist der nächste Punkt, an dem</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. der prognostizierte Fahrzustand wechselt <i>oder</i> 2. die gemäß Buchfahrplan zulässige Streckengeschwindigkeit wechselt. <p> Punkt 2 (Wechsel zulässigen Streckengeschwindigkeit während des Ausrollens) führt nicht zu einem örtlichen Ende der <i>coastingAdvice</i>, wenn die Felder <i>optimalSpeed</i> und <i>deltaSpeed</i> in der <i>coastingAdvice</i> leer sind (Zug muss nach dem Ausrollen bremsen oder kann wieder beschleunigen).</p>	"Reichenbach/Fils"
12	<i>endStationLong</i>	Langname der Betriebsstelle am örtlichen Ende der <i>coastingAdvice</i>	string	ja	"<Betriebsstellenlangname>"	<p>Das Feld <i>endStationLong</i> beinhaltet den Langnamen der Betriebsstelle am örtlichen Ende der <i>coastingAdvice</i> und wird nicht verwendet, wenn die Betriebsstelle eine Blockstelle ist. Der Langname einer Betriebsstelle wird gemäß Richtlinie 100.0003 "Abkürzungen für Örtlichkeiten nutzen - Abkürzungen der Örtlichkeiten" generiert und beinhaltet bis zu 40 Zeichen.</p> <p>Das örtliche Ende der <i>coastingAdvice</i> wird in endStationShort beschrieben (Zeile 11).</p>	"Reichenbach (Fils)"

Technische und fachliche Schnittstellenbeschreibung

SSTB_ZLR_KomServer_ZLR_4.0

13	endKm	Streckenkilometrierung am örtlichen Ende der coastingAdvice	string	nein	"<Kilometer>(+<Überlänge> falls zutreffend)"	<p>Das Feld <i>endKm</i> beinhaltet die auf geradzahlige Hektometer gerundete Streckenkilometrierung am örtlichen Ende der coastingAdvice. Befindet sich dort ein Signal, erfolgt die Rundung auf den nächsten Hektometer (nicht zwingend geradzahlig). Befindet sich das örtliche Ende der coastingAdvice im Bereich einer Überlänge, beinhaltet <i>endKm</i> zusätzlich den Überlängenwert in Metern. Im Fall von Überlängenangaben beinhaltet die Kilometrierung ggf. ungeradzahlige Hektometer (d.h. die Überlänge beginnt an einer ungeraden Kilometrierung).</p> <p>Das örtliche Ende der coastingAdvice wird in endStationShort beschrieben (Zeile 11).</p>	"27,4" "„48,6+200"
14	endLine	Streckennummer am örtlichen Ende der coastingAdvice	integer	nein	"<Streckennummer>"	<p>Das Feld <i>endLine</i> beinhaltet die Streckennummer am örtlichen Ende der coastingAdvice.</p> <p>Das örtliche Ende der coastingAdvice wird in endStationShort beschrieben (Zeile 11).</p>	4700
15	endSignal	Signalbezeichnung am örtlichen Ende der coastingAdvice	string	ja	"<Signalbezeichnung>"	<p>Das Feld <i>endSignal</i> beinhaltet die Signalart am örtlichen Ende der coastingAdvice und wird nur gefüllt, wenn sich an diesem Ort ein Signal befindet.</p> <p>Das Feld <i>endSignal</i> kann die folgenden Werte einnehmen: "ASIG" (Ausfahrtsignal), "ESIG" (Einfahrtsignal), "BKSIG" (Blocksignal), "ZSIG" (Zwischensignal), "Hauptsignal" (sonstiges Hauptsignal) oder "Vorsignal".</p> <p>Das örtliche Ende der coastingAdvice wird in endStationShort beschrieben (Zeile 11).</p>	"ESIG"

Technische und fachliche Schnittstellenbeschreibung

SSTB_ZLR_KomServer_ZLR_4.0

16	endStationShortAbs	Kurzname der Betriebsstelle am Ort, an dem die Fahrempfehlung zum Ausrollen endet	string	ja	"<Betriebsstellenkurzname>"	<p>Das Feld <i>endStationShortAbs</i> beinhaltet den Kurznamen der Betriebsstelle am örtlichen Ende der <i>coastingAdvice</i> für den Fahrzustand Ausrollen und wird nicht verwendet, wenn diese Betriebsstelle eine Blockstelle ist. Der Kurzname einer Betriebsstelle wird gemäß Richtlinie 100.0003 "Abkürzungen für Örtlichkeiten nutzen - Abkürzungen der Örtlichkeiten" generiert und beinhaltet bis zu 16 Zeichen.</p> <p>Örtliches Ende der <i>coastingAdvice</i> für den Fahrzustand "Ausrollen"</p> <p>Das örtliche Ende der <i>coastingAdvice</i> für den Fahrzustand "Ausrollen" ist der nächste Punkt, an dem der Fahrzustand "Ausrollen" endet.</p> <p>Das örtliche Ende der <i>coastingAdvice</i> für den Fahrzustand "Ausrollen" entspricht somit dem örtlichen Ende der <i>coastingAdvice</i>, es sei denn das örtliche Ende der <i>coastingAdvice</i> ist durch einen Wechsel der gemäß Buchfahrplan zulässigen Streckengeschwindigkeit zustande gekommen (vgl. Zeile 11 Punkt 3).</p>	"Reichenbach/Fils"
17	endStationLongAbs	Langname der Betriebsstelle am Ort, an dem die Fahrempfehlung zum Ausrollen endet	string	ja	"<Betriebsstellenlangname>"	<p>Das Feld <i>endStationLong</i> beinhaltet den Langnamen der Betriebsstelle am örtlichen Ende der <i>coastingAdvice</i> für den Fahrzustand "Ausrollen" und wird nicht verwendet, wenn die Betriebsstelle eine Blockstelle ist. Der Langname einer Betriebsstelle wird gemäß Richtlinie 100.0003 "Abkürzungen für Örtlichkeiten nutzen - Abkürzungen der Örtlichkeiten" generiert und beinhaltet bis zu 40 Zeichen.</p> <p>Das örtliche Ende der <i>coastingAdvice</i> für den Fahrzustand "Ausrollen" wird in endStationShort beschrieben (Zeile 11).</p>	"Reichenbach/Fils"
18	endKmAbs	Streckenkilometrierung am Ort, an dem die Fahrempfehlung zum Ausrollen endet	string	nein	"<Kilometer>(+<Überlänge> falls zutreffend)"	<p>Das Feld <i>endKmAbs</i> beinhaltet die auf geradzahlige Hektometer gerundete Streckenkilometrierung am örtlichen Ende der <i>coastingAdvice</i> für den Fahrzustand "Ausrollen". Befindet sich dort ein Signal, erfolgt die Rundung auf den nächsten Hektometer (nicht zwingend geradzahlig). Befindet sich das örtliche Ende der <i>coastingAdvice</i> für den Fahrzustand „Ausrollen“ im Bereich einer Überlänge, beinhaltet <i>endKmAbs</i> zusätzlich den Überlängewert in Metern. Im Fall von</p>	"27,4" "48,6+200"

Technische und fachliche Schnittstellenbeschreibung

SSTB_ZLR_KomServer_ZLR_4.0

						<p>Überlängenangaben beinhaltet die Kilometrierung ggf. ungeradzahlige Hektometer (d.h. die Überlänge beginnt an einer ungeraden Kilometrierung).</p> <p>Das örtliche Ende der <i>coastingAdvice</i> für den Fahrzustand "Ausrollen" wird in endStationShort beschrieben (Zeile 11).</p>	
19	endLineAbs	Streckenummer am Ort, an dem die Fahrempfehlung zum Ausrollen endet	integer	nein	"<Streckenummer>"	<p>Das Feld <i>endLineAbs</i> beinhaltet die Streckenummer am örtlichen Ende der <i>coastingAdvice</i> für den Fahrzustand "Ausrollen".</p> <p>Das örtliche Ende der <i>coastingAdvice</i> für den Fahrzustand "Ausrollen" wird in endStationShort beschrieben (Zeile 11).</p>	4700
20	endSignalAbs	Signalbezeichnung am Ort, an dem die Fahrempfehlung zum Ausrollen endet	string	ja	"<Signalbezeichnung>"	<p>Das Feld <i>endSignalAbs</i> beinhaltet die Signalart am örtlichen Ende der <i>coastingAdvice</i> für den Fahrzustand "Ausrollen" und wird nur gefüllt, wenn sich an diesem Ort ein Signal befindet.</p> <p>Das Feld <i>endSignalAbs</i> kann die folgenden Werte einnehmen: "ASIG" (Ausfahrtsignal), "ESIG" (Einfahrtsignal), "BKSIG" (Blocksignal), "ZSIG" (Zwischensignal), "Hauptsignal" (sonstiges Hauptsignal) oder "Vorsignal".</p> <p>Das örtliche Ende der <i>coastingAdvice</i> für den Fahrzustand "Ausrollen" wird in endStationShort beschrieben (Zeile 11).</p>	"ESIG"
21	reasonCode	Kodierung für den Grund der Fahrempfehlung	string	nein	"<definierte Textbausteine>"	<p>Die Punkte „energyOptimisation“, „followTrain“, „trainCrossing“ und „criticalDwellTime“ analog zur Beschreibung des Felds reasonCode bei der constantSpeedAdvice (Zeile 21) „timeSupplementRequired“, expectedFurtherDelay“ und „trainFollowing“ gibt es hier nicht.</p>	"followTrain"
22	startValidity	zeitlicher Gültigkeitsbeginn der <i>coastingAdvice</i>	string (Format: date-time)	nein	"<CCYY-MM-DDThh:mm:ss[+/-]hh:mm>" Format entspricht ISO 8601 bzw. RFC 3339, Kapitel 5.6. (https://tools.ietf.org/html/rfc3339#section-5.6).	<p>Das Feld <i>startValidity</i> beinhaltet den prognostizierten zeitlichen Gültigkeitsbeginn der <i>coastingAdvice</i>.</p> <p>Dies ist der Zeitpunkt, ab dem die Fahrweise entsprechend der Fahrempfehlung angepasst werden soll. Grundsätzlich werden DAS-C-Nachrichten so verschickt, dass sie zum oder kurz vor dem Gültigkeitsbeginn auf dem Endgerät eingehen. Somit ist die <i>startValidity</i> der Ausrollbeginn. Falls eine <i>coastingAdvice</i> ausschließlich aufgrund eines Wechsels der gemäß Buchfahrplan zulässigen Streckengeschwindigkeit verschickt wurde (d. h. <i>deltaSpeed</i> ändert sich, <i>optimalSpeed</i></p>	"2016-03-31T15:30:07+01:00"

Technische und fachliche Schnittstellenbeschreibung


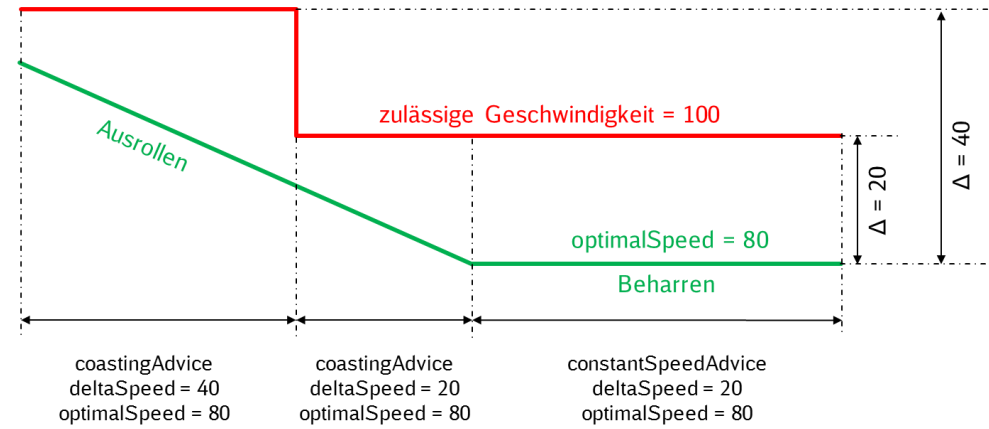
SSTB_ZLR_KomServer_ZLR_4.0

						bleibt gleich), ist die <i>startValidity</i> der prognostizierte Zeitpunkt der Durchfahrt am Wechsel der Streckengeschwindigkeit.	
23	endValidity	zeitliches Gültigkeitsende der coastingAdvice	string (Format: date-time)	nein	"<CCYY-MM-DDThh:mm:ss[+/-]hh:mm>" Format entspricht ISO 8601 bzw. RFC 3339, Kapitel 5.6. (https://tools.ietf.org/html/rfc3339#section-5.6).	analog zur Beschreibung des Felds endValidity bei der constantSpeedAdvice (Zeile 24)	"2016-03-31T15:34:12+01:00"
24	endValidityAbs	Zeitpunkt, an dem das Ausrollen endet	string (Format: date-time)	nein	"<CCYY-MM-DDThh:mm:ss[+/-]hh:mm>" Format entspricht ISO 8601 bzw. RFC 3339, Kapitel 5.6. (https://tools.ietf.org/html/rfc3339#section-5.6).	Das Feld <i>endValidityAbs</i> beinhaltet das prognostizierte zeitliche Gültigkeitsende der coastingAdvice für den Fahrzustand "Ausrollen". Dies ist der prognostizierte Zeitpunkt der Durchfahrt am örtlichen Ende der coastingAdvice für den Fahrzustand "Ausrollen". Das örtliche Ende der coastingAdvice für den Fahrzustand "Ausrollen" wird in endStationShortAbs beschrieben (Zeile 16).	"2016-03-31T15:34:12+01:00"
25	timeStamp	Zeitpunkt der Übergabe der coastingAdvice an den Kommunikationsserver	string (Format: date-time)	nein	"<CCYY-MM-DDThh:mm:ss[+/-]hh:mm>" Format entspricht ISO 8601 bzw. RFC 3339, Kapitel 5.6. (https://tools.ietf.org/html/rfc3339#section-5.6).	Das Feld <i>timeStamp</i> beinhaltet den Übergabezeitpunkt der coastingAdvice an die weiterverteilenden Umsysteme durch ZLR GF (Versandzeitpunkt der Nachricht).	"2016-03-31T15:29:57+01:00"

Technische und fachliche Schnittstellenbeschreibung

SSTB_ZLR_KomServer_ZLR_4.0

3.1.2.1 Erläuterungen

	Feldbezeichnung	Erläuterungen
zu 4	deltaSpeed	<p>Die <i>deltaSpeed</i> ist die empfohlene Delta-Geschwindigkeit, um die der Zug nach dem Ausrollen bezogen auf die aktuell gemäß Buchfahrplan zulässige Streckengeschwindigkeit langsamer fahren soll. Sobald der Zug gemäß Prognose diese Geschwindigkeit erreicht, wird ihm eine <i>constantSpeedAdvice</i> mit dieser Delta-Geschwindigkeit (<i>deltaSpeed</i>) angezeigt.</p> <p>Falls die Fahrempfehlung nach der Ausrollphase endet und der Zug ab dort wieder auf die zulässige Geschwindigkeit beschleunigen soll oder bremsen muss, bleibt das Feld <i>deltaSpeed</i> leer.</p> <p>Auf dem Endgerät soll entweder die Absolutgeschwindigkeit (<i>optimalSpeed</i>) oder die Delta-Geschwindigkeit (<i>deltaSpeed</i>) angezeigt werden. Die Wahl der Anzeige ist dem EVU überlassen.</p> <p> Die <i>deltaSpeed</i> bezieht sich immer auf die aktuell gemäß Buchfahrplan zulässige Streckengeschwindigkeit.</p> <p>Beispiel für die Verwendung der deltaSpeed</p>  <p>zulässige Geschwindigkeit = 120</p> <p>zulässige Geschwindigkeit = 100</p> <p>optimalSpeed = 80</p> <p>Ausrollen</p> <p>Beharren</p> <p>coastingAdvice deltaSpeed = 40 optimalSpeed = 80</p> <p>coastingAdvice deltaSpeed = 20 optimalSpeed = 80</p> <p>constantSpeedAdvice deltaSpeed = 20 optimalSpeed = 80</p> <p>$\Delta = 20$</p> <p>$\Delta = 40$</p>
zu 5	location	<p>Das Feld <i>location</i> beinhaltet einen Referenzpunkt für den örtlichen Beginn der <i>coastingAdvice</i>.</p> <p>Bestimmung des örtlichen Beginns der <i>coastingAdvice</i></p> <p>Der örtliche Beginn eine <i>coastingAdvice</i> wird wie folgt bestimmt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wenn die <i>coastingAdvice</i> ausschließlich aufgrund eines Wechels der gemäß Buchfahrplan zulässigen Streckengeschwindigkeit verschickt wurde, ist der örtliche Beginn der <i>coastingAdvice</i> der nächste Ort, an dem die gemäß Buchfahrplan zulässige Streckengeschwindigkeit wechselt.

Technische und fachliche Schnittstellenbeschreibung

SSTB_ZLR_KomServer_ZLR_4.0

		<ul style="list-style-type: none"> In allen anderen Fällen ist der örtliche Beginn der coastingAdvice der Ort, ab dem ausgerollt werden soll. Dies ist der Ort, an dem sich der Zug zum Zeitpunkt der <i>startValidity</i> gemäß Prognose befindet. <p>Inhalt des Felds location</p> <p>Das Feld location nimmt das folgende Format ein: "<Signalbezeichnung> <Betriebsstellenlangname> <Kilometer>(<Streckenummer>)". Dabei gelten die folgenden Vorgaben:</p> <ul style="list-style-type: none"> <Signalbezeichnung> wird nur verwendet, falls sich am örtlichen Beginn der coastingAdvice ein Signal befindet. <Signalbezeichnung> kann die folgenden Werte einnehmen: "ASIG" (Ausfahrtsignal), "ESIG" (Einfahrtsignal), "BKSIG" (Blocksignal), "ZSIG" (Zwischensignal), "Hauptsignal" (sonstiges Hauptsignal) oder "Vorsignal". <Betriebsstellenlangname> beinhaltet den Langnamen der Betriebsstelle am örtlichen Beginn der coastingAdvice und wird nicht verwendet, wenn die Betriebsstelle eine Blockstelle ist. Der Langname einer Betriebsstelle wird gemäß Richtlinie 100.0003 "Abkürzungen für Örtlichkeiten nutzen - Abkürzungen der Örtlichkeiten" generiert und beinhaltet bis zu 40 Zeichen. <Kilometer> beinhaltet die auf geradzahlige Hektometer gerundete Streckenkilometrierung am örtlichen Beginn der coastingAdvice. Befindet sich am örtlichen Beginn der coastingAdvice ein Signal, erfolgt die Rundung auf den nächsten Hektometer (nicht zwingend geradzahlig). Befindet sich der örtliche Beginn der coastingAdvice im Bereich einer Überlänge, beinhaltet <Kilometer> zusätzlich den Überlängenwert in Metern. Im Fall von Überlängenangaben beinhaltet die Kilometrierung ggf. ungeradzahlige Hektometer (d.h. die Überlänge beginnt an einer ungeraden Kilometrierung). <Streckenummer> beinhaltet die Streckenummer am örtlichen Beginn der coastingAdvice.
zu 11- 20 und zu 24 und 25	endStation- Short endStation- Long endKm endLine endSignal endStation- ShortAbs endStationLon- gAbs endKmAbs endLineAbs endSignalAbs endValidity endValidityAbs	<p>Das örtliche Ende einer coastingAdvice bzw. das örtliche Ende der coastingAdvice für den Fahrzustand "Ausrollen" werden u.a. durch den nächsten Fahrzustandswechsel oder den nächsten Punkt bestimmt, an dem die gemäß Buchfahrplan zulässige Streckengeschwindigkeit der empfohlenen Geschwindigkeit entspricht. Hiervon wird abgewichen, wenn ein Ausrollvorgang im Gefälle wegen Erreichen der zulässigen Geschwindigkeit durch Fahrt mit konstanter Geschwindigkeit unterbrochen wird. Diese unterbrochenen Ausrollvorgänge werden als ein Ausrollvorgang betrachtet.</p> <p>Beispiel für einen unterbrochenen Ausrollvorgang</p> <p>Zug rollt im Gefälle von km 2,0 bis km 4,0 aus, erreicht dann die gemäß Buchfahrplan zulässige Streckengeschwindigkeit und fährt bis km 6,0 mit konstanter Geschwindigkeit, anschließend rollt der Zug weiter bis km 8,0 aus (z.B. weil die Steigung jetzt 0 % beträgt. → Es wird eine coastingAdvice mit startKm=2,0 und endKm=8,0 verschickt.</p>

Technische und fachliche Schnittstellenbeschreibung

SSTB_ZLR_KomServer_ZLR_4.0

3.1.2.2 Beispiel für eine Coasting Advice

Im Folgenden ist an einem Beispiel der fachliche Inhalt der Fahrempfehlung (Feld `payload` der ADV-Nachricht) für die DAS-C-Nachricht `constantSpeedAdvice` dargestellt:

```
{
  "coastingAdvice": {
    "id": "advice-1/1",
    "referenceIdAbs": "advice-1/1",
    "optimalSpeed": 60,
    "deltaSpeed": 60,
    "location": "72,4 (4000)",
    "startStationShort": "Plochingen",
    "startStationLong": "Plochingen",
    "startKm": "22,8",
    "startLine": 4700,
    "startSignal": "ESig",
    "endStationShort": "Reichenbach/Fils",
    "endStationLong": "Reichenbach (Fils)",
    "endKm": "27,4",
    "endLine": 4700,
    "endSignal": "ESig",
    "endStationShortAbs": "Reichenbach/Fils",
    "endStationLongAbs": "Reichenbach (Fils)",
    "endKmAbs": "27,4",
    "endLineAbs": 4700,
    "endSignalAbs": "ESig",
    "reasonCode": "energyOptimisation",
    "startValidity": "2016-03-31T15:30:07+01:00",
    "endValidity": "2016-03-31T15:34:12+01:00",
    "endValidityAbs": "2016-03-31T15:34:12+01:00",
    "timeStamp": "2016-03-31T15:29:57+01:00"
  }
}
```

Technische und fachliche Schnittstellenbeschreibung

SSTB_ZLR_KomServer_ZLR_4.0

3.1.3 delAdvice

Mit der delAdvice werden Fahrempfehlungen gelöscht. delAdvice-Nachrichten werden bei einem nicht planmäßigen Ende einer Fahrempfehlung verschickt. Die Löschung einer Fahrempfehlung kann erforderlich werden, wenn sich die betriebliche Situation nach dem Versand der Fahrempfehlung ändert (Bsp.: Konflikte mit dritten Zügen).

	Feldbezeichnung	Kurzbeschreibung	Typ	optional (ja/nein)	Format	Inhalt und Verwendung des Felds	Beispiel
1	id	Erster Identifikator der zu löschenden DAS-C-Nachricht	string	nein	"advice-<Regionalbereichsnummer>/<laufende Nummer>"	Das Feld <i>id</i> referenziert die id der DAS-C-Nachricht, die mit der deleteAdvice gelöscht wird. Dies ist im Regelfall die letzte vor der deleteAdvice auf dem Endgerät eingegangene DAS-C-Nachricht. Zur Auswertung der deleteAdvice durch das Endgerät siehe Erläuterung am Ende dieser Tabelle .	"advice-1/1"
2	referenceldAbs	Zweiter Identifikator der zu löschenden DAS-C-Nachricht	string	nein	"advice-<Regionalbereichsnummer>/<laufende Nummer>"	Das Feld <i>referenceldAbs</i> referenziert die referenceldAbs der DAS-C-Nachricht, die mit der	"advice-1/1"

Technische und fachliche Schnittstellenbeschreibung

SSTB_ZLR_KomServer_ZLR_4.0

						<p>deleteAdvice gelöscht wird. Dies sollte auch immer die letzte vor der deleteAdvice auf dem Endgerät eingegangene DAS-C-Nachricht sein.</p> <p>Zur Auswertung der deleteAdvice durch das Endgerät siehe Erläuterung am Ende dieser Tabelle.</p>	
3	timeStamp	Zeitpunkt der Übergabe der DAS-C-Nachricht an den Kommunikationsserver	string (Format: date-time)	nein	"<CCYY-MM-DDThh:mm:ss[+/-]hh:mm>" Format entspricht ISO 8601 bzw. RFC 3339, Kapitel 5.6. (https://tools.ietf.org/html/rfc3339#section-5.6).	Das Feld <i>timeStamp</i> beinhaltet den Übergabezeitpunkt der delAdvice an die weiterverteilenden Umsysteme durch ZLR GF (Versandzeitpunkt der Nachricht).	"2016-03-31T15:29:57+01:00"

Technische und fachliche Schnittstellenbeschreibung

SSTB_ZLR_KomServer_ZLR_4.0

3.1.3.1 Erläuterungen

	Feldbezeichnung	Erläuterungen
zu 1	id	Eine deleteAdvice soll zu einer sofortigen Löschung aller auf dem Endgerät vorhandenen DAS-C-Nachrichten führen, deren id \leq der id der deleteAdvice ist. Liegt auf dem Endgerät eine DAS-C-Nachricht vor, deren id $>$ der id der deleteAdvice ist, soll diese DAS-C-Nachricht nicht gelöscht werden (Bsp.: eine veraltete deleteAdvice mit verspäteter Zustellung trifft auf dem Endgerät ein).
zu 2	referenceIdAbs	Eine deleteAdvice soll zu einer sofortigen Löschung aller auf dem Endgerät vorhandenen DAS-C-Nachrichten führen, deren referenceIdAbs \leq der referenceIdAbs der deleteAdvice ist. Liegt auf dem Endgerät eine DAS-C-Nachricht vor, deren referenceIdAbs $>$ der referenceIdAbs der deleteAdvice ist, soll diese DAS-C-Nachricht nicht gelöscht werden (Bsp.: eine veraltete deleteAdvice mit verspäteter Zugstellung trifft auf dem Endgerät ein).

3.1.3.2 Beispiel für eine delAdvice

```
{
  "delAdvice": {
    "id": "advice-1/1",
    "referenceIdAbs": "advice-1/1",
    "timeStamp": "2016-03-31T15:29:57+01:00"
  }
}
```


Technische und fachliche Schnittstellenbeschreibung

SSTB_ZLR_KomServer_ZLR_4.0

3.1.4 endOfAdvice

Mit der endOfAdvice werden Fahrempfehlungen beendet. endOfAdvice-Nachrichten werden bei einem planmäßigen Ende einer Fahrempfehlung verschickt.

Sofern das Endgerät die zeitliche Gültigkeit einer Fahrempfehlung verarbeitet (startValidity und endValidity) und somit die Anzeige der Fahrempfehlung auf dem Endgerät nach dem Gültigkeitsende automatisch beendet wird, können endOfAdvice-Nachrichten ignoriert werden.

endOfAdvice-Nachrichten sind somit nur dann erforderlich, wenn DAS-C-Nachrichten ohne Überprüfung der zeitlichen Gültigkeit direkt nach dem Eingang auf dem Endgerät angezeigt werden und deren Anzeige auf dem Endgerät nicht automatisch beendet wird.

	Feldbezeichnung	Kurzbeschreibung	Typ	optional (ja/nein)	Format	Inhalt und Verwendung des Felds	Beispiel
1	id	Erster Identifikator der DAS-C-Nachricht, die mit der endOfAdvice-Nachricht beendet wird	string	nein	"advice-<Regionalbereichsnummer>/<laufende Nummer>"	Das Feld <i>id</i> referenziert die id der DAS-C-Nachricht, die mit der endOfAdvice beendet wird. Dies ist im Regelfall die letzte vor der endOfAdvice auf dem Endgerät eingegangene DAS-C-Nachricht. Für die Auswertung der endOfAdvice durch das Endgerät gelten die gleichen Regeln wie bei den Erläuterungen zur	"advice-1/1"

Technische und fachliche Schnittstellenbeschreibung

SSTB_ZLR_KomServer_ZLR_4.0

						deleteAdvice (oben) beschrieben.	
2	referenceldAbs	Zweiter Identifikator der DAS-C-Nachricht, die mit der endOfAdvice-Nachricht beendet wird	string	nein	"advice-<Regionalbereichsnummer>/<laufende Nummer>"	Das Feld <i>referenceldAbs</i> referenziert die referenceldAbs der DAS-C-Nachricht, die mit der endOfAdvice beendet wird. Dies ist im Regelfall die letzte vor der endOfAdvice auf dem Endgerät eingegangene DAS-C-Nachricht. Für die Auswertung der endOfAdvice durch das Endgerät gelten die gleichen Regeln wie bei den Erläuterungen zur deleteAdvice (oben) beschrieben.	"advice-1/1"
3	startValidity	zeitlicher Gültigkeitsbeginn der DAS-C-Nachricht	string (Format:	nein	"<CCYY-MM-DDThh:mm:ss[+/-]hh:mm>"	Das Feld <i>startValidity</i> beinhaltet den zeitlichen Gültigkeitsbeginn	"2016-03-31T15:36:17+01:00"

Technische und fachliche Schnittstellenbeschreibung

SSTB_ZLR_KomServer_ZLR_4.0

			date-time)		Format entspricht ISO 8601 bzw. RFC 3339, Kapitel 5.6. (https://tools.ietf.org/html/rfc3339#section-5.6).	der DAS-C-Nachricht. Das Feld <i>startValidity</i> ist in der endOfAdvice-Message aus historischen Gründen enthalten, kann jedoch ignoriert werden, da es aus fachlicher Sicht nicht erforderlich ist.	
4	timeStamp	Zeitpunkt der Übergabe der DAS-C-Nachricht an den Kommunikationsserver	string (Format: date-time)	nein	"<CCYY-MM-DDThh:mm:ss[+/-]hh:mm>" Format entspricht ISO 8601 bzw. RFC 3339, Kapitel 5.6. (https://tools.ietf.org/html/rfc3339#section-5.6).	Das Feld <i>timeStamp</i> beinhaltet den Übergabezeitpunkt der endOfAdvice an die weiterverteilenden Umsysteme durch ZLR GF (Versandzeitpunkt der Nachricht).	"2016-03-31T15:29:57+01:00"

Technische und fachliche Schnittstellenbeschreibung

SSTB_ZLR_KomServer_ZLR_4.0

3.1.4.1 Beispiel für eine endOfAdvice

```
{
  "endOfAdvice": {
    "id": "advice-1/1",
    "referenceIdAbs": "advice-1/1",
    "startValidity": "2016-03-31T15:30:07+01:00",
    "timeStamp": "2016-03-31T15:29:57+01:00"
  }
}
```

Technische und fachliche Schnittstellenbeschreibung

SSTB_ZLR_KomServer_ZLR_4.0

3.2 Inhaltsvariante DAS-O

Die Grünen Funktionen der Zuglaufregelung (ZLR GF) verwenden die folgenden DAS-O-Nachrichten:

DAS-O-Nachricht	Versand-richtung	Inhalt
Train-PathEnvelope	ZLR GF → Endgerät	Die DAS-O-Nachricht "TrainPathEnvelope" beschreibt einen Zeitkorridor, innerhalb dem sich der Zug möglichst bewegen soll (früheste und späteste Durchfahrtszeiten an definierten Punkten). Die konkreten Fahrempfehlungen werden auf dem Endgerät berechnet. Die TrainPathEnvelope-Nachricht besteht aus verschiedenen Zielpunkten mit Zeitfenstern ("Target Windows") und ggf. auch aus einem Profil für die zulässige Geschwindigkeit ("Speed Profile").
delTrain-PathEnvelope	ZLR GF → Endgerät	Löscht eine DAS-O-Nachricht.

Das JSON-Schema für ZLR GF-Nachrichten der Inhaltsvariante „DAS-O“ befindet sich in Kap. 7 (Anhang II: Schemata).

3.2.1 Train Path Envelope

Das Schema des Train Path Envelope (TPE) besteht aus dem Wurzelement "TrainPathEnvelope", welches die folgenden Subelemente hat, die auch mehrfach enthalten sein können ("Arrays"):

- Subelement TargetWindow (Zeitfenster): Das Subelement muss im Train Path Envelope mindestens einmal vorkommen.
- Subelement SpeedProfile (Punkt, an dem sich die zulässige Geschwindigkeit ändert): Das Subelement ist im Train Path Envelope optional.

Technische und fachliche Schnittstellenbeschreibung

SSTB_ZLR_KomServer_ZLR_4.0

3.2.1.1 Element TrainPathEnvelope (als Fahrempfehlung)

	Feldbezeichnung	Kurzbeschreibung	Typ	optional (ja/nein)	Format	Inhalt und Verwendung des Felds	Beispiel
1	id	Identifikator der DAS-O-Nachricht	string	nein	"envelope-<Regionalbereichsnummer>/<laufende Nummer>"	siehe Erläuterung am Ende dieser Tabelle	"envelope-1/1"
2	referenceLM	örtlicher Referenzpunkt, auf den sich die Orte im TargetWindow und SpeedProfile relativ beziehen	string	ja	"SL/0080/<kilometre>/<station>/<line>/<travelling direction>/<track usage>"	siehe Erläuterung am Ende dieser Tabelle	"SKL/0080/HBGD/24,910/1720/d/R"
5	timeStamp	Zeitpunkt der Übergabe der DAS-O-Nachricht an den Kommunikationsserver	string (Format: date-time)	nein	"<CCYY-MM-DDThh:mm:ss[+/-]hh:mm>" Format entspricht ISO 8601 bzw. RFC 3339, Kapitel 5.6. (https://tools.ietf.org/html/rfc3339#section-5.6).	Das Feld <i>timeStamp</i> beinhaltet den Übergabezeitpunkt der DAS-O-Nachricht an die weiterverteilenden Umsysteme durch ZLR GF (Versandzeitpunkt der Nachricht).	"2016-03-31T15:29:57+01:00"

Technische und fachliche Schnittstellenbeschreibung

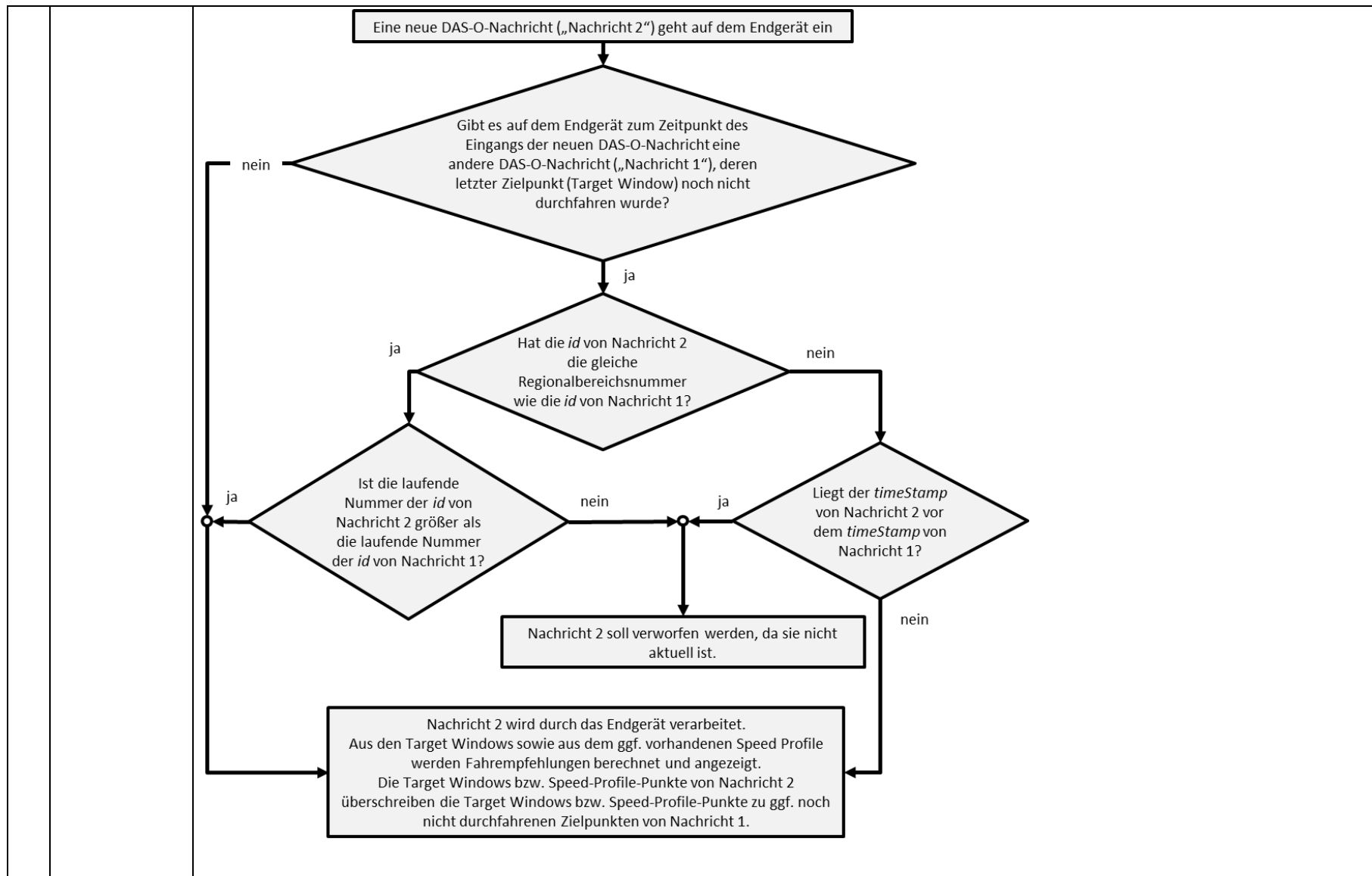
SSTB_ZLR_KomServer_ZLR_4.0

3.2.1.1.1. Erläuterungen

	Feldbezeichnung	Erläuterungen
zu 1	id	<p>Das Feld <i>id</i> ist der Identifikator einer DAS-O-Nachricht.</p> <p>Die Regionalbereichsnummer entspricht der Regionalbereichsnummer des Regionalbereichs, in dem der ZLR-GF-Server steht, der die DAS-O-Nachricht verschickt hat.</p> <p>Die Regionalbereichsnummer entspricht der Nummerierung durch DB InfraGO: 1=Ost, 2=Nord, 3=West, 4=Südost, 5=Mitte, 6=Südwest, 7=Süd und 8=S-Bahn Berlin (vgl. Richtlinie 420.0101).</p> <p>Die laufende Nummer wird für jede Zugnummer und jeden Regionalbereich beginnend bei "0" hochgezählt. Wechselt das Start-Datum einer Zugnummer (z.B. Zugfahrt mit gleicher Zugnummer am nächsten Tag), wird die laufende Nummer wieder auf "0" gesetzt.</p> <p>Damit die aktuellste DAS-O-Nachricht auf dem Endgerät verarbeitet wird, sollen beim Eingang einer neuen DAS-O-Nachricht, die im unten aufgeführten Diagramm beschriebenen Prüfungen erfolgen. Durch dies Prüfungen soll verhindert werden, dass veraltete Nachrichten verarbeitet werden, deren Zustellung verspätet erfolgt und die aufgrund neuerer Nachrichten nicht mehr gültig sind.</p> <p>Überschneiden sich Zielpunkte und Punkte eines Geschwindigkeitswechsels (Target Windows und Speed Profile) zwischen neuer und vorheriger DAS-O-Nachricht, so überschreiben die Punkte der neuen DAS-O-Nachricht die Punkte der alten DAS-O-Nachricht.</p>

Technische und fachliche Schnittstellenbeschreibung

SSTB_ZLR_KomServer_ZLR_4.0



Technische und fachliche Schnittstellenbeschreibung

SSTB_ZLR_KomServer_ZLR_4.0

<p>zu 2</p>	<p>referenceLM</p>	<p>Das Feld <i>referenceLM</i> beinhaltet einen örtlichen Referenzpunkt im Zuglauf, auf den sich die Orte ("position") im TargetWindow und SpeedProfile relativ beziehen. D. h. der Referenzpunkt muss durch das Endgerät interpretierbar und verortbar sein. Der Referenzpunkt entspricht in etwa der Streckenkilometrierung (auf Meter gerundet), an der sich der Zug beim Eingang der DAS-O-Nachricht befindet, und nimmt das folgende Format ein: "SKL/0080/<DS100>/<Streckenkilometer>/<Streckenummer>/<Fahrtrichtung>/<Gleisnutzung>" Die einzelnen Elemente des Felds <i>referenceLM</i> werden wie folgt gebildet:</p> <table border="0"> <thead> <tr> <th>Elementbezeichnung</th> <th>Inhalt und Verwendung</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>"SKL"</td> <td>"SKL" steht für die Art der Referenzierung, hier für "station + kilometre + line leaving" (d.h. eine Kombination aus Betriebsstelle + Streckenkilometer + Streckenummer wird referenziert). Für ZLR GF wird ausschließlich diese Art der Referenzierung verwendet.</td> </tr> <tr> <td>"0080"</td> <td>als Betreiberkürzel DB InfraGO</td> </tr> <tr> <td><DS100> ("station")</td> <td>Das Element <DS100> beinhaltet das DS100-Kürzel der Betriebsstelle, in welcher sich der Referenzpunkt befindet. Ein DS100-Kürzel wird gemäß Richtlinie 100 gebildet und besteht aus mindestens 2 bis maximal 5 Zeichen (vgl. Richtlinie 100.0001). DS100-Kürzel können auch Leerzeichen enthalten. Leerzeichen kommen u.a. dann zustande, wenn das 5. Zeichen als Unterscheidungskennzeichen innerhalb eines Ortes verwendet wird. Dann sind ggf. das 3. und 4. Zeichen des DS100-Kürzels Leerzeichen. Wenn der Referenzpunkt in einer Blockstrecke liegt, wird das DS100-Kürzel des zugehörigen Selbstblocksignals (Sbk) verwendet. Auch hier können Leerzeichen vorkommen. Beispiele: <ul style="list-style-type: none"> • "ABCHG" → steht für "Büchen Bbf" • "FFU B" → steht für "Fulda Bronzell" • "FFU G" → steht für "Fulda Gbf" • "F007D" → steht für "Sbk 7" auf der Strecke 6343 im Regionalbereich Mitte ("F") </td> </tr> <tr> <td><Streckenkilometer> ("kilometre")</td> <td>Das Element <Streckenkilometer> beinhaltet den auf drei Nachkommastellen gerundeten Streckenkilometer, auf welchem sich der Referenzpunkt befindet. <Streckenkilometer> nimmt das folgende Format ein: "<ganzzahliger Streckenkilometer>,<drei Nachkommastellen (falls erforderlich: rechts mit "0" aufgefüllt)>+<Überlänge (falls vorhanden)>" Beispiele: "316,445", "124,670", "306,600 +322", "-3,420"</td> </tr> <tr> <td><Streckenummer></td> <td>Das Element <Streckenummer> beinhaltet die VzG-Streckenummer der Strecke, auf welcher sich der Referenzpunkt befindet.</td> </tr> </tbody> </table>	Elementbezeichnung	Inhalt und Verwendung	"SKL"	"SKL" steht für die Art der Referenzierung, hier für "station + kilometre + line leaving" (d.h. eine Kombination aus Betriebsstelle + Streckenkilometer + Streckenummer wird referenziert). Für ZLR GF wird ausschließlich diese Art der Referenzierung verwendet.	"0080"	als Betreiberkürzel DB InfraGO	<DS100> ("station")	Das Element <DS100> beinhaltet das DS100-Kürzel der Betriebsstelle, in welcher sich der Referenzpunkt befindet. Ein DS100-Kürzel wird gemäß Richtlinie 100 gebildet und besteht aus mindestens 2 bis maximal 5 Zeichen (vgl. Richtlinie 100.0001). DS100-Kürzel können auch Leerzeichen enthalten. Leerzeichen kommen u.a. dann zustande, wenn das 5. Zeichen als Unterscheidungskennzeichen innerhalb eines Ortes verwendet wird. Dann sind ggf. das 3. und 4. Zeichen des DS100-Kürzels Leerzeichen. Wenn der Referenzpunkt in einer Blockstrecke liegt, wird das DS100-Kürzel des zugehörigen Selbstblocksignals (Sbk) verwendet. Auch hier können Leerzeichen vorkommen. Beispiele: <ul style="list-style-type: none"> • "ABCHG" → steht für "Büchen Bbf" • "FFU B" → steht für "Fulda Bronzell" • "FFU G" → steht für "Fulda Gbf" • "F007D" → steht für "Sbk 7" auf der Strecke 6343 im Regionalbereich Mitte ("F") 	<Streckenkilometer> ("kilometre")	Das Element <Streckenkilometer> beinhaltet den auf drei Nachkommastellen gerundeten Streckenkilometer, auf welchem sich der Referenzpunkt befindet. <Streckenkilometer> nimmt das folgende Format ein: "<ganzzahliger Streckenkilometer>,<drei Nachkommastellen (falls erforderlich: rechts mit "0" aufgefüllt)>+<Überlänge (falls vorhanden)>" Beispiele: "316,445", "124,670", "306,600 +322", "-3,420"	<Streckenummer>	Das Element <Streckenummer> beinhaltet die VzG-Streckenummer der Strecke, auf welcher sich der Referenzpunkt befindet.
Elementbezeichnung	Inhalt und Verwendung													
"SKL"	"SKL" steht für die Art der Referenzierung, hier für "station + kilometre + line leaving" (d.h. eine Kombination aus Betriebsstelle + Streckenkilometer + Streckenummer wird referenziert). Für ZLR GF wird ausschließlich diese Art der Referenzierung verwendet.													
"0080"	als Betreiberkürzel DB InfraGO													
<DS100> ("station")	Das Element <DS100> beinhaltet das DS100-Kürzel der Betriebsstelle, in welcher sich der Referenzpunkt befindet. Ein DS100-Kürzel wird gemäß Richtlinie 100 gebildet und besteht aus mindestens 2 bis maximal 5 Zeichen (vgl. Richtlinie 100.0001). DS100-Kürzel können auch Leerzeichen enthalten. Leerzeichen kommen u.a. dann zustande, wenn das 5. Zeichen als Unterscheidungskennzeichen innerhalb eines Ortes verwendet wird. Dann sind ggf. das 3. und 4. Zeichen des DS100-Kürzels Leerzeichen. Wenn der Referenzpunkt in einer Blockstrecke liegt, wird das DS100-Kürzel des zugehörigen Selbstblocksignals (Sbk) verwendet. Auch hier können Leerzeichen vorkommen. Beispiele: <ul style="list-style-type: none"> • "ABCHG" → steht für "Büchen Bbf" • "FFU B" → steht für "Fulda Bronzell" • "FFU G" → steht für "Fulda Gbf" • "F007D" → steht für "Sbk 7" auf der Strecke 6343 im Regionalbereich Mitte ("F") 													
<Streckenkilometer> ("kilometre")	Das Element <Streckenkilometer> beinhaltet den auf drei Nachkommastellen gerundeten Streckenkilometer, auf welchem sich der Referenzpunkt befindet. <Streckenkilometer> nimmt das folgende Format ein: "<ganzzahliger Streckenkilometer>,<drei Nachkommastellen (falls erforderlich: rechts mit "0" aufgefüllt)>+<Überlänge (falls vorhanden)>" Beispiele: "316,445", "124,670", "306,600 +322", "-3,420"													
<Streckenummer>	Das Element <Streckenummer> beinhaltet die VzG-Streckenummer der Strecke, auf welcher sich der Referenzpunkt befindet.													

Technische und fachliche Schnittstellenbeschreibung

SSTB_ZLR_KomServer_ZLR_4.0

		<p>("line leaving")</p> <p><Fahrtrichtung> Das Element <Fahrtrichtung> beinhaltet die Fahrtrichtung des Zuges bezogen auf die Streckenkilometrierung am Referenzpunkt, und kann folgende Werte einnehmen:</p> <ul style="list-style-type: none">• "i" (für "increasing") → Wird bei steigender Kilometrierung verwendet.• "d" (für "decreasing") → Wird bei fallender Kilometrierung verwendet. <p><Gleisnutzung> Das Element <Gleisnutzung> beinhaltet die Gleisnutzung des Zuges und kann folgende Werte einnehmen:</p> <ul style="list-style-type: none">• "R" (für "Regular") → Wird verwendet, wenn der Zug im Regelgleis verkehrt. D.h. die durch den Referenzpunkt verlaufende Fahrstraße endet<ul style="list-style-type: none">○ im Regelgleis einer zweigleisigen Strecke,○ auf einer eingleisigen Strecke oder○ innerhalb der Bahnhofsgrenzen.• "O" (für "Opposite") → Wird verwendet, wenn der Zug im Gegengleis verkehrt. D.h. die durch den Referenzpunkt verlaufende Fahrstraße endet im Gegengleis außerhalb der Bahnhofsgrenzen. <p>Bei jedem Wechsel zwischen Regelgleis und Gegengleis erhält der Zug eine neue DAS-O-Nachricht mit einem neuen Referenzpunkt.</p> <p>Durch die Berücksichtigung der Gleisnutzung in den DAS-O-Nachrichten kann das Endgerät ggf. abweichende Infrastrukturdaten für das Gegengleis bei der Berechnung der Fahrempfehlung berücksichtigen (z.B. abweichende Höchstgeschwindigkeiten oder Neigungen im Gegengleis).</p>
--	--	---

Technische und fachliche Schnittstellenbeschreibung

SSTB_ZLR_KomServer_ZLR_4.0

3.2.1.2 Subelement TargetWindow (Array)

	Feldbezeichnung	Kurzbeschreibung	Typ	optional	Format	Inhalt und Verwendung des Felds	Beispiel
1	position	relative Entfernung des Zielpunkts zum Referenzpunkt (<i>referenceLM</i>)	integer	nein	"<Entfernung in Metern>"	siehe Erläuterung am Ende dieser Tabelle	411
2	earliest	früheste Durchfahrtszeit am Zielpunkt	string (Format: date-time)	ja	"<CCYY-MM-DDThh:mm:ss[+/-]hh:mm>" Format entspricht ISO 8601 bzw. RFC 3339, Kapitel 5.6. (https://tools.ietf.org/html/rfc3339#section-5.6).	Das Feld <i>earliest</i> beinhaltet die früheste anzustrebende Durchfahrtszeit am Zeitfenster (obere zeitliche Schranke des Target Windows). In einer DAS-O-Löschnachricht ist das Feld <i>earliest</i> leer. In allen anderen Fällen muss mindestens <i>earliest</i> oder <i>latest</i> gesetzt werden.	"2017-03-14T12:32:49+01:00"
3	latest	späteste Durchfahrtszeit am Zielpunkt	string (Format: date-time)	ja	"<CCYY-MM-DDThh:mm:ss[+/-]hh:mm>" Format entspricht ISO 8601 bzw. RFC 3339, Kapitel 5.6. (https://tools.ietf.org/html/rfc3339#section-5.6).	Das Feld <i>latest</i> beinhaltet die späteste anzustrebende Durchfahrtszeit am Zeitfenster (untere zeitliche Schranke des Target Windows). In einer DAS-O-Löschnachricht ist das Feld <i>latest</i> leer. In allen anderen Fällen muss mindestens <i>earliest</i> oder <i>latest</i> gesetzt werden.	"2017-03-14T12:32:49+01:00"
4	minSpeed	Mindestgeschwindigkeit am Zielpunkt	integer	ja	"<km/h-Wert>"	Das Feld <i>minSpeed</i> wird für ZLR GF nicht verwendet.	50

Technische und fachliche Schnittstellenbeschreibung

SSTB_ZLR_KomServer_ZLR_4.0

5	maxSpeed	Maximalgeschwindigkeit am Zielpunkt	integer	ja	"<km/h-Wert>"	Das Feld <i>maxSpeed</i> nimmt den Wert "0" ein, wenn sich der Zielpunkt an einem Halteplatz mit einem geplanten Halt befindet. In allen anderen Fällen ist das Feld <i>maxSpeed</i> leer.	0
6	reasonCode	Kodierung für den Grund der DAS-O-Nachricht	string	ja	"<definierte Textbausteine>"	<p>Das Feld <i>reasonCode</i> beinhaltet eine definierte Kodierung, mit der auf dem Endgerät der Grund der Fahrempfehlung mit einer entsprechenden Symbolik angezeigt werden kann.</p> <p>Das Feld <i>reasonCode</i> kann die folgenden Werte einnehmen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • "energyOptimisation": Dieser <i>reasonCode</i> wird verwendet, wenn es sich um eine Planfahren-Fahrempfehlung handelt. • "followTrain": Dieser <i>reasonCode</i> wird verwendet, wenn es sich um eine Nachfahren-Fahrempfehlung handelt und der behindernde Zug vorausfährt. • "trainCrossing": Dieser <i>reasonCode</i> wird verwendet, wenn es sich um eine Nachfahren-Fahrempfehlung handelt und 	"energyOptimisation"

Technische und fachliche Schnittstellenbeschreibung

SSTB_ZLR_KomServer_ZLR_4.0

						<p>der behindernde Zug kreuzt.</p> <ul style="list-style-type: none">• timeSupplementRequired“: Dieser reasonCode wird verwendet, wenn es sich um eine Fahrzeit-Kürzen-Fahrempfehlung handelt und trotz aktueller Verfrühung die Fahrzeit gekürzt werden soll (z.B. Fahrzeit kürzen vor einer Langsamfahrstelle).• „trainDelayed“: Dieser reasonCode wird verwendet, wenn es sich um eine Fahrzeit-Kürzen-Fahrempfehlung handelt und der Zug aktuell verspätet ist• „expectedFurtherDelay“: Dieser reasonCode wird verwendet, wenn es sich um eine Kürzen-Fahrempfehlung handelt, der Zug aktuell verspätet ist und sich prognostiziert weiter verspätet.• „criticalDwellTime“: Dieser reasonCode wird verwendet, wenn es sich um eine Kürzen-Fahrempfehlung oder eine Planfahren-Fahrempfehlung handelt und der nächste Halt ein kritischer Halt ist.	
--	--	--	--	--	--	---	--

Technische und fachliche Schnittstellenbeschreibung

SSTB_ZLR_KomServer_ZLR_4.0

						<ul style="list-style-type: none"> • „trainFollowing“: Dieser <i>reasonCode</i> wird verwendet, wenn es sich um eine Kürzen-Fahrempfehlung und den vorausfahrenden Zug eines Konflikts handelt. • "delAdvice": Dieser <i>reasonCode</i> wird bei einer DAS-O-Löschnachricht verwendet. <p>Der in einem TargetWindow angegebene <i>reasonCode</i> gilt immer solange, bis ein neuer <i>reasonCode</i> in einem späteren Target Window definiert ist oder das letzte Target Window der DAS-O-Nachricht durchfahren wurde (Ende des Lösungsbereichs).</p>	
--	--	--	--	--	--	--	--

3.2.1.2.1. Erläuterungen

	Feldbezeichnung	Erläuterungen
zu 1	position	<p>Das Feld <i>position</i> beschreibt die relative Entfernung des Zielpunkts zum Referenzpunkt (<i>referenceLM</i>) in Metern.</p> <p>Der im Folgenden genannte "Lösungsbereich" ist der Abschnitt einer Zugfahrt, auf dem Fahrempfehlungen erzeugt werden.</p> <p>Zielpunkte für die Target Windows bei „ZLR Planfahren“ und „ZLR Fahrzeit kürzen“ Zielpunkte werden bei ZLR Planfahren und „ZLR Fahrzeit kürzen“ für alle Betriebsstellen (auch Blockstellen) innerhalb des Lösungsbereichs an ihrem jeweiligen Fahrzeitmesspunkt erzeugt. Einen zusätzlichen Zielpunkt gibt es am Ende des Lösungsbereichs, falls dieses nicht an einem Fahrzeitmesspunkt liegt.</p> <p>Zielpunkte für die Target Windows bei „ZLR Nachfahren“</p>

Technische und fachliche Schnittstellenbeschreibung

SSTB_ZLR_KomServer_ZLR_4.0

	<p>Zielpunkte werden bei „ZLR Nachfahren“ an allen für die Fahrtrichtung gültigen Hauptsignalen innerhalb des Lösungsbereichs erzeugt.</p> <p>Bei LZB-geführten Zügen werden zusätzliche Zielpunkte an allen für die Fahrtrichtung gültigen LZB-Blockkennzeichen erzeugt.</p> <p>Einen zusätzlichen Zielpunkt gibt es am Ende des Lösungsbereichs, falls dieses nicht an einem Hauptsignal bzw. LZB-Blockkennzeichen liegt.</p>
--	---

Technische und fachliche Schnittstellenbeschreibung

SSTB_ZLR_KomServer_ZLR_4.0

3.2.1.3 Subelement SpeedProfile (Array)

Das Subelement SpeedProfile ist optional. Es wird grundsätzlich davon ausgegangen, dass die gemäß Buchfahrplan zulässige Streckengeschwindigkeit auf dem Endgerät vorhanden ist und somit durch ZLR GF an das Endgerät nicht übermittelt werden muss. Es werden ausschließlich Geschwindigkeitsabschnitte übertragen, auf denen die tatsächlich zulässige Geschwindigkeit geringer als die gemäß Buchfahrplan zulässige Streckengeschwindigkeit ist. Dies kann z. B. bei einem vom Regelweg abweichenden Fahrweg auftreten (niedrigere signalisierte Geschwindigkeit).

	Feldbezeichnung	Kurzbeschreibung	Typ	optional	Format	Inhalt und Verwendung des Felds	Beispiel
1	position	relative Entfernung des Speed-Profile-Punkts zum Referenzpunkt (<i>referenceLM</i>)	integer	nein	"<Entfernung in Metern>"	Das Feld <i>position</i> beschreibt die relative Entfernung des Zielpunkts in Metern zum Referenzpunkt (<i>referenceLM</i>).	912
2	speed	Höchstgeschwindigkeit, die ab diesem Speed-Profile-Punkt bei der Berechnung der Fahrempfehlung berücksichtigt werden soll	integer	nein	"<km/h-Wert>"	<p>Das Feld <i>speed</i> beschreibt die zulässige Geschwindigkeit, die ab diesem Speed-Profile-Punkt bei der Berechnung der Fahrempfehlung berücksichtigt werden soll (es sei denn, sie liegt über der auf dem Endgerät hinterlegten zulässigen Höchstgeschwindigkeit).</p> <p>Diese Geschwindigkeit gilt bis zum nächsten Speed-Profile-Punkt der DAS-O-Nachricht bzw. bis zum Ende des Lösungsbereichs, falls es keinen weiteren Speed-Profile-Punkt innerhalb der DAS-O-Nachricht gibt.</p> <p>Hat das Feld <i>speed</i> den Wert „999“, soll ab diesem Punkt bei der Berechnung der Fahrempfehlung die auf dem Endgerät hinterlegte zulässige Geschwindigkeit berücksichtigt werden.</p> <p>Liegt die im Speed Profile angegebene Geschwindigkeit oberhalb der gemäß Buchfahrplan gültigen Streckengeschwindigkeit, soll diese Geschwindigkeitsangabe durch das Endgerät ignoriert werden.</p> <p>Beispiel für die Verwendung des Speed Profiles Der Lösungsbereich geht von Meter 0 bis Meter 10.000. Die auf dem Endgerät hinterlegte zulässige Höchstgeschwindigkeit ist in diesem Abschnitt 160 km/h.</p>	80

Technische und fachliche Schnittstellenbeschreibung

SSTB_ZLR_KomServer_ZLR_4.0

					position	speed	Bedeutung
					2.000	140	Zwischen position=2.000 und position=3.000 soll das Endgerät bei der Berechnung der Fahrempfehlung von einer zulässigen Höchstgeschwindigkeit von 140 km/h (statt 160 km/h) ausgehen.
					3.000	120	Zwischen position=3.000 und position=4.000 soll das Endgerät bei der Berechnung der Fahrempfehlung von einer zulässigen Höchstgeschwindigkeit von 120 km/h (statt 160 km/h) ausgehen.
					4.000	999	Ab position=4.000 soll das Endgerät bei der Berechnung der Fahrempfehlung wieder von der auf dem Endgerät hinterlegten zulässigen Höchstgeschwindigkeit (160 km/h) ausgehen.
					7.000	180	Der Speed-Profile-Punkt wird durch das Endgerät ignoriert, da die angegebene Geschwindigkeit von 180 km/h größer als die auf dem Endgerät vorhandene zulässige Höchstgeschwindigkeit von 160 km/h ist.

3.2.1.4 Beispiel für einen Train Path Envelope (Fahrempfehlung)

```
{
  "id": "envelope-6/4",
  "referenceLM": "SKL/0080/RRL/187,611/4000/d/R",
  "targetWindow": [
    {
      "position": 1760,
      "earliest": "2017-05-17T06:01:29+02:00",
      "latest": "2017-05-17T06:01:44+02:00",
      "reasonCode": "energyOptimisation"
    },
    {
      "position": 7121,
      "earliest": "2017-05-17T06:03:38+02:00",
      "latest": "2017-05-17T06:03:53+02:00",
    }
  ]
}
```

Technische und fachliche Schnittstellenbeschreibung

SSTB_ZLR_KomServer_ZLR_4.0

```
"reasonCode": "energyOptimisation"
},
{
  "position": 10423,
  "earliest": "2017-05-17T06:05:05+02:00",
  "latest": "2017-05-17T06:05:20+02:00",
  "reasonCode": "energyOptimisation"
},
{
  "position": 12840,
  "earliest": "2017-05-17T06:06:11+02:00",
  "latest": "2017-05-17T06:06:26+02:00",
  "reasonCode": "energyOptimisation"
},
{
  "position": 13113,
  "earliest": "2017-05-17T06:06:18+02:00",
  "latest": "2017-05-17T06:06:33+02:00",
  "reasonCode": "energyOptimisation"
},
{
  "position": 16140,
  "earliest": "2017-05-17T06:07:47+02:00",
  "latest": "2017-05-17T06:08:02+02:00",
  "reasonCode": "energyOptimisation"
},
{
  "position": 19788,
  "earliest": "2017-05-17T06:09:40+02:00",
  "latest": "2017-05-17T06:09:55+02:00",
  "reasonCode": "energyOptimisation"
},
{
  "position": 23947,
  "earliest": "2017-05-17T06:11:56+02:00",
  "latest": "2017-05-17T06:12:11+02:00",
  "reasonCode": "energyOptimisation"
},
{
  "position": 28950,
  "earliest": "2017-05-17T06:14:40+02:00",
  "latest": "2017-05-17T06:14:55+02:00",
```

Technische und fachliche Schnittstellenbeschreibung

SSTB_ZLR_KomServer_ZLR_4.0

```
    "reasonCode": "energyOptimisation"
  },
  {
    "position": 33174,
    "earliest": "2017-05-17T06:16:58+02:00",
    "latest": "2017-05-17T06:17:13+02:00",
    "reasonCode": "energyOptimisation"
  },
  {
    "position": 38278,
    "earliest": "2017-05-17T06:19:45+02:00",
    "latest": "2017-05-17T06:20:00+02:00",
    "reasonCode": "energyOptimisation"
  },
  {
    "position": 41492,
    "earliest": "2017-05-17T06:21:57+02:00",
    "latest": "2017-05-17T06:22:12+02:00",
    "reasonCode": "energyOptimisation"
  },
  {
    "position": 42282,
    "earliest": "2017-05-17T06:22:50+02:00",
    "latest": "2017-05-17T06:22:50+02:00",
    "maxSpeed": 0,
    "reasonCode": "energyOptimisation"
  }
],
"speedProfile": [
  {
    "position": 21517,
    "speed": 110
  },
  {
    "position": 39607,
    "speed": 999
  }
],
"timeStamp": "2017-05-17T06:01:01+02:00"
}
```

Technische und fachliche Schnittstellenbeschreibung

SSTB_ZLR_KomServer_ZLR_4.0

3.2.2 DelTrainPathEnvelope

Mit dem delTrainPathEnvelope werden DAS-O-Nachrichten (trainPathEnvelopes) gelöscht. delTrainPathEnvelope-Nachrichten werden bei einem nicht planmäßigen Ende einer Fahrempfehlung verschickt. Die Löschung kann erforderlich werden, wenn sich die betriebliche Situation nach dem Versand des TrainPathEnvelopes ändert (Bsp.: Konflikte mit dritten Zügen).

	Feldbezeichnung	Kurzbeschreibung	Typ	optional (ja/nein)	Format	Inhalt und Verwendung des Felds	Beispiel
1	id	Identifikator der DAS-O-Nachricht	string	nein	"envelope-<Regionalbereichsnummer>/<laufende Nummer>"	Das Feld <i>id</i> referenziert die id der DAS-O-Nachricht, die mit dem delTrainPathEnvelope gelöscht wird. Dies ist im Regelfall die letzte vor dem delTrainPathEnvelope auf dem Endgerät eingegangene DAS-O-Nachricht. Zur Auswertung der deleteAdvice durch das Endgerät siehe Erläuterung am Ende dieser Tabelle .	"envelope-1/1"
2	timeStamp	Zeitpunkt der Übergabe der DAS-O-Nachricht an den Kommunikationsserver	string (Format: date-time)	nein	"<CCYY-MM-DDThh:mm:ss[+/-]hh:mm>" Format entspricht ISO 8601 bzw. RFC 3339, Kapitel 5.6. (https://tools.ietf.org/html/rfc3339#section-5.6).	Das Feld <i>timeStamp</i> beinhaltet den Übergabezeitpunkt des	"2016-03-31T15:29:57+01:00"

Technische und fachliche Schnittstellenbeschreibung

SSTB_ZLR_KomServer_ZLR_4.0

						delTrainPathEnvelope an die weiterverteilenden Umsysteme durch ZLR GF (Versandzeitpunkt der Nachricht).	
--	--	--	--	--	--	---	--

3.2.2.1 Erläuterungen

	Feldbezeichnung	Erläuterungen
zu 1	id	Ein delTrainPathEnvelope soll zu einer sofortigen Löschung aller auf dem Endgerät vorhandenen DAS-O-Nachrichten führen, deren id ≤ der id des delTrainPathEnvelopes ist. Liegt auf dem Endgerät eine DAS-C-Nachricht vor, deren id > der id des delTrainPathEnvelopes ist, soll diese DAS-O-Nachricht nicht gelöscht werden (Bsp.: eine veralteter delTrainPathEnvelope mit verspäteter Zustellung trifft auf dem Endgerät ein).

3.2.2.2 Beispiel für einen delTrainPathEnvelope

```
{
  "delTrainPathEnvelope": {
    "id": "envelope-1/1",
    "timeStamp": "2016-03-31T15:29:57+01:00"
  }
}
```

Technische und fachliche Schnittstellenbeschreibung

SSTB_ZLR_KomServer_ZLR_4.0

3.3 Fernglas/Rückspiegel

3.3.1 Betriebslagenachricht

Die Betriebslagenachricht übermittelt Informationen zu anderen Zügen in der Umgebung des eigenen Zuges. Durch die Aufbereitung und Anzeige dieser Informationen wird der Triebfahrzeugführer in die Lage versetzt, seine Fahrweise an die aktuelle Betriebssituation anzupassen.

Es wird zwischen dem Vorschaubereich („farsight“) und dem Rückschaubereich („rearview“) unterschieden. Dabei handelt es sich um Abschnitte des eigenen Laufweges. Berücksichtigt werden auch Züge, für die in den Vor- oder Rückschaubereich führende Fahrstraßen eingestellt sind. Im Rückschaubereich werden nur Züge berücksichtigt, die sich in Richtung der aktuellen Position des eigenen Zuges bewegen.

	Feldbezeichnung	Wertebereich	Kurzbeschreibung	Typ	Format	Pflichtfeld	Anmerkungen
1	header					x	
2	timeStamp		Datum + Uhrzeit (Zeitstempel der Nachricht)	string (Format: date-time)	"<CCYY-MM-DDThh:mm:ss[+/-]hh:mm>" Format entspricht ISO 8601 bzw. RFC 3339, Kapitel 5.6. (https://tools.ietf.org/html/rfc3339#section-5.6).	x	Zeitpunkt der Erstellung der Betriebslageinformation
3	lastLocation		Ort der letzten Standortmeldung des (eigenen) Zuges vor dem Zeitpunkt timestamp			x	
4	time		Zeitpunkt der letzten Standortmeldung des (eigenen) Zuges	string (Format: date-time)	"<CCYY-MM-DDThh:mm:ss[+/-]hh:mm>" Format entspricht ISO 8601 bzw. RFC 3339, Kapitel 5.6. (https://tools.ietf.org/html/rfc3339#section-5.6).		

Technische und fachliche Schnittstellenbeschreibung

SSTB_ZLR_KomServer_ZLR_4.0

	Feldbezeichnung	Wertebereich	Kurzbeschreibung	Typ	Format	Pflichtfeld	Anmerkungen
5	stationCode		DS 100 Code der Betriebsstelle	string		x	DS 100-Code: 5 Zeichen
6	stationShort		Kurzname der Betriebsstelle	string		x	Kurzname: 20 Zeichen
7	line	1000 bis 9999	VzG-Streckenummer	integer		x	VzG-Streckenummer
8	kilometre		Streckenkilometer	string		x	
9	signal		Bezeichnung des Signals	string			
10	cabSignalling	true/false	LZB-/ETCS-Führung?	boolean		x	cabSignalling = true: Zug verkehrt anzeigegeführt und kann Teilblöcke nutzen cabSignalling = false: Zug verkehrt signalgeführt
11	endValidity		Zeitpunkt Ende der Gültigkeit der Nachricht	string (Format: date-time)	"<CCYY-MM-DDThh:mm:ss[+/-]hh:mm>" Format entspricht ISO 8601 bzw. RFC 3339, Kapitel 5.6. (https://tools.ietf.org/html/rfc3339#section-5.6).		<ul style="list-style-type: none"> das Gültigkeitsende wird so bestimmt, dass die nächste Aktualisierung in der Regel vor Ablauf der Gültigkeit erfolgt. Nach Ablauf der Gültigkeit muss die Anzeige der Betriebslage nicht zwingend gelöscht werden, wenn auf die abgelaufene Gültigkeit hingewiesen wird
12	farsight		Fernglas				

Technische und fachliche Schnittstellenbeschreibung

SSTB_ZLR_KomServer_ZLR_4.0

	Feldbezeichnung	Wertebereich	Kurzbeschreibung	Typ	Format	Pflichtfeld	Anmerkungen
13	length	0 bis 99000	Länge Vorschaubereich in Metern	integer		x	In der Regel 25000m + Restlänge des letzten Blocks wird zum Beispiel vor dem Endhalt oder Bereichen ohne Betriebslageinformation eingekürzt (siehe Feld „RestrictionReason“) und sinkt daher bei Annäherung schrittweise auf 0
14	restriction-Reason	<ul style="list-style-type: none"> • final stop • change of direction • divided section • end of control area • deactivated section • inconsistent data 	Grund Einkürzung Vorschaubereich	string			5. final stop: Einkürzung wegen Endhalt 6. change of direction: Einkürzung wegen Fahrtrichtungswechsel 7. end of control area: Einkürzung wegen Zuständigkeitsgrenze der BZ <ul style="list-style-type: none"> ○ <i>beim Wechsel in den Zuständigkeitsbereich der Nachbar-BZ</i> ○ <i>beim Übergang auf Strecken anderer EIU</i> ○ <i>bei Lücken in der Infrastrukturabbildung und dadurch verursachten</i>

Technische und fachliche Schnittstellenbeschreibung

SSTB_ZLR_KomServer_ZLR_4.0

	Feldbezeichnung	Wertebereich	Kurzbeschreibung	Typ	Format	Pflichtfeld	Anmerkungen
							<p><i>Teillaufwech-seln</i></p> <ul style="list-style-type: none"> divided section: sonstige Fälle, in denen der Zuglauf in Teilläufe aufgeteilt ist, dazu zählen u.a. Fahrtunterbrechungen (Beispiel: Güterzug fährt in Bahnhof ein, dort wird rangiert, Weiterfahrt von anderem Gleis aus) 8. deactivated section: Einkürzung wegen Bereich ohne Betriebslageinformation (per Konfiguration deaktivierte Bereiche) 9. inconsistent data: Einkürzung wegen Datenfehlern (vor Abschnitten mit widersprüchlichen Standortmeldungen bzw. mit Standort eines deaktivierten Zuges)
15	blocks						
16	index	1 bis 250	k-ter Block des Vorschau-bereichs	integer			Zählweise in Laufwegsrichtung, ausgehend von der Position des eigenen Zuges:

Technische und fachliche Schnittstellenbeschreibung

SSTB_ZLR_KomServer_ZLR_4.0

	Feldbezeichnung	Wertebereich	Kurzbeschreibung	Typ	Format	Pflichtfeld	Anmerkungen
							1: nächster Block vor dem eigenen Zug 2: übernächster Block vor dem eigenen Zug usw. Zählung erfolgt auf Ebene der Teilblöcke
17	length	0 bis 99000	Länge des k-ten Blocks in m	integer			
18	dividedBlock	true/false	Eigenschaft der Blockgrenze am Ende des k-ten Blocks	boolean			dividedBlock = true: Blockende ist Teilblockgrenze und nur für Züge mit Führerstandssignalisierung relevant dividedBlock = false: Blockende ist Blockgrenze der konventionellen Signalisierung und für alle Züge relevant
19	trains					x	
20	index	1 bis 99	n-ter anderer Zug, der sich auf dem Laufweg vor dem (eigenen) Zug befindet	integer		x	Zählweise in Laufwegsrichtung, ausgehend von der Position des eigenen Zuges: 1: nächster anderer Zug vor dem eigenen Zug innerhalb des Vorschaubereichs 2: übernächster anderer Zug vor dem eigenen Zug innerhalb des Vorschaubereichs usw.

Technische und fachliche Schnittstellenbeschreibung

SSTB_ZLR_KomServer_ZLR_4.0

	Feldbezeichnung	Wertebereich	Kurzbeschreibung	Typ	Format	Pflichtfeld	Anmerkungen
							Vorbereitung für spätere Erweiterungen, aktuell maximal ein Zug
21	situation	<ul style="list-style-type: none"> • running ahead • oncoming • crossing • (zukünftig ggf. weitere) 	Situation des n-ten Zuges	string			<ul style="list-style-type: none"> • vorausfahrend (running ahead): Zug fährt in gleicher Fahrtrichtung voraus, mindestens ein Signal im gemeinsamen Wegabschnitt • entgegenkommend (oncoming): Zug kommt entgegen, mindestens ein Signal im gemeinsamen Wegabschnitt • kreuzend (crossing): Zug kreuzt den Vorschaubereich, unabhängig von Fahrtrichtung (kein Signal im gemeinsamen Wegabschnitt)
22	occupied-Blocks		Blöcke des Vorschaubereichs, die durch den n-ten Zug belegt sind	array			<p>Liste der Blöcke im Vorschaubereich, die durch den n-ten Zug bzw. seine eingestellte Fahrstraße belegt sind</p> <p>Einträge beziehen sich auf „index“ der Blöcke des Vorschaubereichs (Zeile 16)</p>

Technische und fachliche Schnittstellenbeschreibung

SSTB_ZLR_KomServer_ZLR_4.0

	Feldbezeichnung	Wertebereich	Kurzbeschreibung	Typ	Format	Pflichtfeld	Anmerkungen
23	trainCategory	<ul style="list-style-type: none"> • long-distance • regional • suburban • freight • loco • other 	Verkehrsart des n-ten Zuges	string		x	<ul style="list-style-type: none"> • long-distance: Personenfernverkehr • regional: Personennahverkehr (u.a. Regionalbahn, Regionalexpress, Interregioexpress) • suburban: S-Bahn • freight: Güterverkehr • loco: Tfz-Fahrten • other: sonstige Zugfahrten (Leerreisezüge, Bauzüge, ...)
24	cabSignalling	true/false	LZB-/ETCS-Führung?	boolean		x	<p>cabSignalling = true: Zug verkehrt anzeigegeführt und kann Teilblöcke nutzen</p> <p>cabSignalling = false: Zug verkehrt signalgeführt</p>
25	distance	0 bis 99000	Länge der Blöcke bis zum n-ten Zug in Metern	integer			<p>Wenn die Nachricht im Feld "distance" den Wert enthält, der die Obergrenze des Wertebereichs bildet (99000 m), bedeutet dies: Die tatsächliche Entfernung beträgt mindestens den angegebenen Wert, kann aber auch deutlich höher sein. (in der Praxis vermutlich nicht relevant)</p>

Technische und fachliche Schnittstellenbeschreibung

SSTB_ZLR_KomServer_ZLR_4.0

	Feldbezeichnung	Wertebereich	Kurzbeschreibung	Typ	Format	Pflichtfeld	Anmerkungen
26	averageSpeed	0 bis 400	Durchschnittsgeschwindigkeit des n-ten Zuges in km/h	integer			<p><i>Prognostizierte Durchschnittsgeschwindigkeit des n-ten Zuges, bezogen auf Wegstrecke im Vorschaubereich, jedoch maximal bis zum nächsten Halt mit Haltezeit > 3 Minuten</i></p> <p><i>Wird nur in der Betriebssituation „running ahead“ (siehe Feld „situation“) angegeben.</i></p> <p><i>Wird erst angegeben, wenn der vorausfahrende Zug die erste Standortmeldung im Vorschaubereich erhalten hat, vorher bleibt dieses Feld ungefüllt.</i></p>
27	maxSpeed	0 bis 400	zulässige Höchstgeschwindigkeit des n-ten Zuges in km/h	integer			<p><i>Zulässige Höchstgeschwindigkeit unter Berücksichtigung von Fahrzeug- und Streckenhöchstgeschwindigkeit im betrachteten Bereich.</i></p> <p><i>Wird erst angegeben, wenn der vorausfahrende Zug die erste Standortmeldung im Vorschaubereich erhalten hat, vorher bleibt dieses Feld ungefüllt.</i></p>
28	scheduleDeviation	leer; -210 bis +1230	Relativlage des n-ten Zuges in Minuten	integer			<p>Negative Werte: Zug vor Plan</p> <p>Positive Werte: Zug verspätet</p>

Technische und fachliche Schnittstellenbeschreibung

SSTB_ZLR_KomServer_ZLR_4.0

	Feldbezeichnung	Wertebereich	Kurzbeschreibung	Typ	Format	Pflichtfeld	Anmerkungen
							Feld bleibt leer, wenn keine plausiblen Daten vorliegen)
29	stops	0 bis 20	Anzahl Halte des n-ten Zuges	integer			Anzahl der Halte des n-ten Zuges im Vorschaubereich
30	nextStop		nächster Halt des n-ten Zuges				
31	StationCode		DS 100 Code der Betriebsstelle des nächsten Haltes des n-ten Zuges	string			DS 100-Code: 5 Zeichen
32	StationShort		Kurzname der Betriebsstelle des nächsten Haltes des n-ten Zuges	string			Kurzname: 20 Zeichen
33	lastLocation						
34	time		Zeitpunkt der letzten Standortmeldung des n-ten Zuges	string (Format: date-time)	"<CCYY-MM-DDThh:mm:ss[+/-]hh:mm>" Format entspricht ISO 8601 bzw. RFC 3339, Kapitel 5.6. (https://tools.ietf.org/html/rfc3339#section-5.6).	x	
35	StationCode		DS 100 Code der Betriebsstelle der letzten Standortmeldung des n-ten Zuges	string		x	DS 100-Code: 5 Zeichen
36	StationShort		Kurzname der Betriebsstelle der letzten Standortmeldung des n-ten Zuges	string		x	Kurzname: 20 Zeichen
37	line	1000 bis 9999	VzG-Streckenummer der letzten Standortmeldung des n-ten Zuges	integer		x	VzG-Streckenummer

Technische und fachliche Schnittstellenbeschreibung

SSTB_ZLR_KomServer_ZLR_4.0

	Feldbezeichnung	Wertebereich	Kurzbeschreibung	Typ	Format	Pflichtfeld	Anmerkungen
38	kilometre		Streckenkilometer mit Überlänge der letzten Standortmeldung des n-ten Zuges	float		x	
39	signal		Bezeichnung des Signals der letzten Standortmeldung des n-ten Zuges	string			
40	rearview		Rückspiegel				
41	length	0 bis 99000	Länge Rückschaubereich in Metern	integer		x	In der Regel 25000m + Restlänge des letzten Blocks wird zum Beispiel durch den Starthalt oder Bereiche ohne Betriebslageinformation eingekürzt (siehe Feld „RestrictionReason“) und steigt im Anschluss schrittweise an
42	restriction-Reason	<ul style="list-style-type: none"> • departure stop • change of direction • divided section • end of control area • deactivated section • inconsistent data 	Grund Einkürzung Rückschaubereich	string			10. departure stop: Einkürzung wegen Starthalt 11. change of direction: Einkürzung wegen Fahrtrichtungswechsel 12. end of control area: Einkürzung wegen Zuständigkeitsgrenze der BZ <ul style="list-style-type: none"> ○ <i>beim Wechsel aus dem Zuständigkeitsbereich der Nachbar-BZ</i>

Technische und fachliche Schnittstellenbeschreibung

SSTB_ZLR_KomServer_ZLR_4.0

	Feldbezeichnung	Wertebereich	Kurzbeschreibung	Typ	Format	Pflichtfeld	Anmerkungen
		<ul style="list-style-type: none"> (zukünftig ggf. weitere) 					<ul style="list-style-type: none"> o beim Übergang von Strecken anderer EIU o bei Lücken in der Infrastrukturabbildung und dadurch verursachten Teillaufwech-seln <ul style="list-style-type: none"> divided section: sonstige Fälle, in denen der Zuglauf in Teilläufe aufgeteilt ist, dazu zählen u.a. Fahrtunterbrechungen (Beispiel: Güterzug fährt in Bahnhof ein, dort wird rangiert, Weiterfahrt von anderem Gleis aus) <p>13. deactivated section: Einkürzung wegen Bereich ohne Betriebslageinformation (per Konfiguration deaktivierte Bereiche)</p> <p>14. inconsistent data: Einkürzung wegen Datenfehlern (zum Beispiel bei widersprüchlichen Standortmeldungen, die eine Bestimmung des nachfol)</p>

Technische und fachliche Schnittstellenbeschreibung

SSTB_ZLR_KomServer_ZLR_4.0

	Feldbezeichnung	Wertebereich	Kurzbeschreibung	Typ	Format	Pflichtfeld	Anmerkungen
43	blocks						
44	index	-1 bis -250	k-ter Block im Rückschau-bereich	integer			Zählweise entgegen Lauf-wegsrichtung, ausgehend von der Position des eigen-en Zuges: -1: nächster Block hinter dem eigenen Zug -2: übernächster Block hin-ter dem eigenen Zug usw.
45	length	0 bis 99000	Länge des k-ten Blocks in m	integer			
46	dividedBlock	true/false	Eigenschaft der Block-grenze am Ende des k-ten Blocks	boolean			dividedBlock = true: Blo-cken-de ist Teilblockgrenze und nur für Züge mit Führ-erstandssignalisierung rele-vant dividedBlock = false: Blo-ckende ist Blockgrenze der konventionellen Signalisie-rung und für alle Züge rele-vant
47	trains					x	
48	index	-1 bis -99	n-ter anderer Zug, der sich auf dem Laufweg hinter dem (eigenen) Zug befindet	integer		x	Zählweise entgegen Lauf-wegsrichtung, ausgehend von der Position des eigen-en Zuges: -1: nächster anderer Zug hinter dem eigenen Zug in-nerhalb des Rückschaube-reichs

Technische und fachliche Schnittstellenbeschreibung

SSTB_ZLR_KomServer_ZLR_4.0

	Feldbezeichnung	Wertebereich	Kurzbeschreibung	Typ	Format	Pflichtfeld	Anmerkungen
							-2: übernächster anderer Zug hinter dem eigenen Zug innerhalb des Rückschaubereichs usw. Vorbereitung für spätere Erweiterungen, aktuell maximal ein Zug
49	situation	<ul style="list-style-type: none"> • following • branching off • <i>(zukünftig ggf. weitere)</i> 	Situation des n-ten Zuges	string			<ul style="list-style-type: none"> • nachfahrend (following): prognostizierter Weg führt über nächstes Signal im Weg des betrachteten Zuges • ausfädelnd (branching off): prognostizierter Weg führt nicht über nächstes Signal im Weg des betrachteten Zuges
50	firstShared-Block	0 bis -250	Erster gemeinsamer Block im Rückschaubereich	integer			Gibt die Position des ersten gemeinsamen Blocks im Rückschaubereich an, bezieht sich auf Blöcke im Rückschaubereich (Zeile 44) Wert ist 0, wenn es keinen gemeinsamen Block im Rückschaubereich gibt (erster gemeinsamer Block = vom eigenen Zug belegter Block)

Technische und fachliche Schnittstellenbeschreibung

SSTB_ZLR_KomServer_ZLR_4.0

	Feldbezeichnung	Wertebereich	Kurzbeschreibung	Typ	Format	Pflichtfeld	Anmerkungen
51	additional-Blocks						<p>Blöcke zwischen dem ersten gemeinsamen Block und dem n-ten Zug Enthält als letzten Eintrag den Block, in dem sich der n-te Zug befindet Zählung erfolgt auf Ebene der Teilblöcke und schließt an den ersten gemeinsamen Block („firstshared-Block“) an.</p> <p>Wenn der vom n-ten Zug belegte Block an einem Signal im Rückschaubereich endet, enthält „additionalBlocks“ genau einen Block. <i>In diesem Fall kann der Block im Rückschaubereich mit demselben index als Standort des n-ten Zuges angesehen werden, auch wenn die Blocklänge ggf. unterschiedlich ist (Zielsignal am Blockende identisch)</i></p>
52	index	-1 bis -250	i-ter Block zwischen erstem gemeinsamen Block und n-tem Zug (enthält auch den Block, der vom n-ten Zug belegt ist)				<p>Zählweise entgegen Laufwegsrichtung des n-ten Zuges. Zählung im Anschluss an „firstSharedBlock“: Der nächste Block hinter dem ersten gemeinsamen</p>

Technische und fachliche Schnittstellenbeschreibung

SSTB_ZLR_KomServer_ZLR_4.0

	Feldbezeichnung	Wertebereich	Kurzbeschreibung	Typ	Format	Pflichtfeld	Anmerkungen
							Block hat den index <[Wert von „firstSharedBlock“] - 1>, der übernächste Block hat den index <[Wert von „firstSharedBlock“] - 2> usw. Zählung erfolgt auf Ebene der Teilblöcke
53	length	0 bis 99000	Länge des i-ten Blocks in m				
54	dividedBlock	true/false	Eigenschaft der Blockgrenze am Ende des i-ten Blocks				dividedBlock = true: Blockende ist Teilblockgrenze und nur für Züge mit Führerstandssignalisierung relevant dividedBlock = false: Blockende ist Blockgrenze der konventionellen Signalisierung und für alle Züge relevant
55	trainCategory	<ul style="list-style-type: none"> • long-distance • regional • suburban • freight • loco • other 	Verkehrsart des n-ten Zuges	string		x	<ul style="list-style-type: none"> • long-distance: Personenfernverkehr • regional: Personennahverkehr (u.a. Regionalbahn, Regionalexpress, Interregioexpress) • suburban: S-Bahn • freight: Güterverkehr • loco: Tfz-Fahrten • other: sonstige Zugfahrten (Leerreisezüge, Bauzüge, ...)

Technische und fachliche Schnittstellenbeschreibung

SSTB_ZLR_KomServer_ZLR_4.0

	Feldbezeichnung	Wertebereich	Kurzbeschreibung	Typ	Format	Pflichtfeld	Anmerkungen
56	cabSignalling	true/false	LZB-/ETCS-Führung?	boolean			cabSignalling = true: Zug verkehrt anzeigegeführt und kann Teilblöcke nutzen cabSignalling = false: Zug verkehrt signalgeführt und belegt ggf. weitere Teilblöcke
57	distance	0 bis 99000	Länge der Blöcke bis zum n-ten Zug in Metern	integer			<i>Wenn die Nachricht im Feld "distance" den Wert enthält, der die Obergrenze des Wertebereichs bildet (99000 m), bedeutet dies: Die tatsächliche Entfernung beträgt mindestens den angegebenen Wert, kann aber auch deutlich höher sein. (in der Praxis vermutlich nicht relevant)</i>
58	averageSpeed	0 bis 400	Durchschnittsgeschwindigkeit des n-ten Zuges in km/h	integer			<i>Prognostizierte Durchschnittsgeschwindigkeit des n-ten Zuges, bezogen auf Wegstrecke im Rück- und Vorschaubereich, jedoch maximal bis zum ersten Halt im Vorschaubereich mit Haltezeit > 3 Minuten. Wird erst angegeben, wenn der nachfahrende Zug die erste Standortmeldung im Rückschaubereich</i>

Technische und fachliche Schnittstellenbeschreibung

SSTB_ZLR_KomServer_ZLR_4.0

	Feldbezeichnung	Wertebereich	Kurzbeschreibung	Typ	Format	Pflichtfeld	Anmerkungen
							<i>erhalten hat, vorher bleibt dieses Feld ungefüllt.</i>
59	maxSpeed	0 bis 400	zulässige Höchstgeschwindigkeit des n-ten Zuges in km/h	integer			<i>Zulässige Höchstgeschwindigkeit unter Berücksichtigung von Fahrzeug- und Streckenhöchstgeschwindigkeit im betrachteten Bereich. Wird erst angegeben, wenn der nachfolgende Zug die erste Standortmeldung im Rückschaubereich erhalten hat, vorher bleibt dieses Feld ungefüllt.</i>
60	scheduleDeviation	leer; -210 bis +1230	Relativlage des n-ten Zuges in Minuten	integer			Negative Werte: Zug vor Plan Positive Werte: Zug verspätet Feld bleibt leer, wenn keine plausiblen Daten vorliegen
61	stops	0 bis 20	Anzahl Halte des n-ten Zuges	integer			Anzahl der Halte zwischen den aktuellen Standorten des betrachteten und des n-ten nachfolgenden Zuges
62	nextStop		nächster Halt des n-ten Zuges				
63	StationCode		DS 100 Code der Betriebsstelle des nächsten Haltes des n-ten Zuges	string			DS 100-Code: 5 Zeichen

Technische und fachliche Schnittstellenbeschreibung

SSTB_ZLR_KomServer_ZLR_4.0

	Feldbezeichnung	Wertebereich	Kurzbeschreibung	Typ	Format	Pflichtfeld	Anmerkungen
64	StationShort		Kurzname der Betriebsstelle des nächsten Haltes des n-ten Zuges	string			Kurzname: 20 Zeichen
65	lastLocation						
66	time		Zeitpunkt der letzten Standortmeldung des n-ten Zuges	string (Format: date-time)	"<CCYY-MM-DDThh:mm:ss[+/-]hh:mm>" Format entspricht ISO 8601 bzw. RFC 3339, Kapitel 5.6. (https://tools.ietf.org/html/rfc3339#section-5.6).	x	
67	StationCode		DS 100 Code der Betriebsstelle der letzten Standortmeldung des n-ten Zuges	string		x	DS 100-Code: 5 Zeichen
68	StationShort		Kurzname der Betriebsstelle der letzten Standortmeldung des n-ten Zuges	string		x	Kurzname: 20 Zeichen
69	line	1000 bis 9999	VzG-Streckenummer der letzten Standortmeldung des n-ten Zuges	integer		x	VzG-Streckenummer
70	kilometre		Streckenkilometer mit Überlänge der letzten Standortmeldung des n-ten Zuges	float		x	
71	signal		Bezeichnung des Signals der letzten Standortmeldung des n-ten Zuges	string			

Technische und fachliche Schnittstellenbeschreibung

SSTB_ZLR_KomServer_ZLR_4.0

3.3.1.1 Nicht übermittelte Daten

Folgende Daten werden (derzeit) nicht bereitgestellt:

Beschreibung	Begründung
Zugnummer (des n-ten Zuges)	Die Übermittlung widerspricht der Diskriminierungsfreiheit. Die Zulässigkeit müsste mit jedem EVU einzeln abgestimmt werden
Abstand zum Konflikt, so vorhanden	Aufwand, Komplexität und Rechenlast Widerspricht der Idee, die Betriebslagenachrichten einfach zu halten und über Ist-Zustände zu informieren (ist eine Prognose)
Zeitschranken in Abhängigkeit, wann Abschnitte durch vorausfahrenden Zug freigegeben werden bzw. durch folgenden Zug belegt werden	Soll später durch die Funktion "Betriebslage ohne Empfehlung - Betriebslage als Zeitschranken" erfolgen.

3.3.2 Löschnachricht

Wenn keine gesicherten Daten mehr vorliegen oder der weitere Versand von Betriebslagenachrichten für einen Zug nicht mehr sinnvoll ist, wird eine Löschnachricht verschickt. Die Löschnachricht ist analog zur Betriebslagenachricht aufgebaut. Anstelle der Abschnitte „farsight“ und „rearview“ enthält die Löschnachricht den Abschnitt „deletion“.

	Feldbezeichnung	Wertebereich	Kurzbeschreibung	Typ	Format	Pflichtfeld	Anmerkungen
1	header					x	
2	timeStamp		Datum + Uhrzeit (Zeitstempel der Nachricht)	string (Format: date-time)	"<CCYY-MM-DDThh:mm:ss[+/-]hh:mm>" Format entspricht ISO 8601 bzw. RFC 3339, Kapitel 5.6. (https://tools.ietf.org/html/rfc3339#section-5.6).	x	Zeitpunkt der Erstellung der Betriebslageinformation
3	lastLocation		Ort der letzten Standortmeldung des (eigenen) Zuges vor dem Zeitpunkt timeStamp			x	
4	Station-Code		DS 100 Code der Betriebsstelle	string		x	DS 100-Code: 5 Zeichen

Technische und fachliche Schnittstellenbeschreibung

SSTB_ZLR_KomServer_ZLR_4.0

	Feldbezeichnung	Wertebereich	Kurzbeschreibung	Typ	Format	Pflichtfeld	Anmerkungen
5	StationShort		Kurzname der Betriebsstelle	string		x	Kurzname: 20 Zeichen
6	Line	1000 bis 9999	VzG-Streckennummer	integer		x	VzG-Streckennummer
7	kilometre		Streckenkilometer	string		x	
8	signal		Bezeichnung des Signals	string			
9	deletion						
10	reason	<ul style="list-style-type: none"> • train deactivated • not registered • out of scope • train ended • infrastructure deactivated 	Grund für die Löschung	string		x	"train deactivated": Der Zug ist deaktiviert "not registered": Der Zug ist nicht (mehr) für den Empfang von Betriebslageinformationen registriert "out of scope": Der Zug hat seinen Standort nicht mehr im Zuständigkeitsgebiet der jeweiligen Betriebszentrale "train ended": Der Zug hat seinen Endhalt erreicht „infrastructure deactivated“

Technische und fachliche Schnittstellenbeschreibung

SSTB_ZLR_KomServer_ZLR_4.0

	Feldbezeichnung	Wertebereich	Kurzbeschreibung	Typ	Format	Pflichtfeld	Anmerkungen
							vated": Der Zug hat seinen Standort in einem deaktivierten Bereich

4 ZLR-Testdatenschnittstelle

Für die Entwicklung der Empfangsgeräte bzw. der -software für die ZLR-Nachrichten wird eine Testdatenschnittstelle angeboten, in der beispielhafte ZLR-Nachrichten bzw. Sequenzen von ZLR-Nachrichten als Testdaten verschickt werden.

Über die Testdatenschnittstelle können EVU oder Hersteller von Fahrerassistenzsystemen die Testdaten beziehen, um die Entwicklung gegen die ZLR-Schnittstelle zu ermöglichen.

Über die Testdatenschnittstelle werden ZLR-Nachrichten in den Inhaltsvarianten „DAS-C“ und „DAS-O“ und Betriebslagennachrichten verschickt.

Als Testdaten werden sogenannte „Testsets“ verwendet:

- Ein Testset besteht aus mindestens einer ZLR-Nachricht
- Je Testset: Definition der Menge an ZLR-Nachrichten mit Inhalt die generiert und verschickt werden soll
- Definition des Versandzeitpunkts der einzelnen ZLR-Nachrichten je Testset relativ zur aktuellen Systemzeit, um die Reihenfolge und den zeitlichen Abstand zwischen dem Versand zweier ZLR-Nachrichten festzulegen
- Definition der Geltungszeiträume der ZLR-Nachrichten je Testset relativ zur aktuellen Systemzeit (kann auch negativ sein, um bspw. auf Empfängerseite zu simulieren, dass eine bereits nicht mehr gültige Nachricht eintrifft)

Hinweis: Die Testdatenschnittstelle bietet Testsets für die Schnittstellenversionen 1, 3 und 3.1 an.

Die Testsets zur Schnittstellenversion 1 beinhalten ZLR-Nachrichten zu Planfahren und Nachfahren ausschließlich im Format „DAS-C“.

Die Testsets zur Schnittstellenversion 3 beinhalten zusätzlich ZLR-Nachrichten für Fahrzeit kürzen (Kürzen vor Langsamfahrstellen). Zudem sind die ZLR-Nachrichten zu Planfahren und Nachfahren auch im Format „DAS-O“ erhältlich.

In der Schnittstellenversion 3.1 stehen außerdem Betriebslagennachrichten zur Verfügung.

Testsets zur Schnittstellenversion 4 stehen noch nicht zur Verfügung.

Eine Übersicht über die aktuellen Testsets:



4.1 Registrierung der Testclients an der ZLR-Testdatenschnittstelle

Das JSON-Schema für Registrierungsnachrichten für die ZLR-Testdatenschnittstelle befindet sich in Kap. 7 (Anhang II: Schemata). Das Format weicht zu dem in Abschnitt 2.3.1 definierten Nachrichtenformat für REG-Nachrichten ab.

Die Anmeldung der externen Testclients an der ZLR-Testdatenschnittstelle erfolgt durch den Versand der REG-Nachricht an den KomServer (vgl. Abschnitt 2.3), wobei ergänzend Folgendes gilt:

- In der Registrierungsnachricht muss das Attribut `testMode` verwendet werden und auf „true“ gesetzt sein.
- Im `payload` der Nachricht wird die Sequenz der Testsets angegeben (`testsequence`), die in dieser Reihenfolge durch den Testservice verschickt werden.

Der Eingang einer ZLR GF-Nachricht muss durch den Client auch bei Verwendung des Testservice mit einer ACK-Nachricht bestätigt werden (vgl. Abschnitt 0).

Technische und fachliche Schnittstellenbeschreibung

SSTB_ZLR_KomServer_ZLR_4.0

Nach Versand der letzten ZLR-Nachricht aus dem letzten Testset wird die Verbindung vom Testservice getrennt.

4.2 Beispiel für die REG-Nachricht

Im Folgenden ist beispielhaft eine REG-Nachricht für die Registrierung an der ZLR-Testdatenschnittstelle dargestellt. Es werden hier nacheinander die Testsets 001, 002 und 005 für die angegebene TrainID versendet.

```
{
  "type": "REG",
  "messageId": "d213ff68-2c35-4e03-bdaf-44efc77d51ee",
  "sessionId": "b1b6842a-67cc-424e-b733-bae6a81ecb34",
  "trainId": "OT/B2001/----10004711/00/----/20160531",
  "testMode": true,
  "payload": {
    "testsequence": ["testset_001", "testset_002", "testset_005"]
  }
}
```

Darüber hinaus können Testsets auch für eine customerNumber angefordert werden.

```
{
  "type": "REG",
  "messageId": "d213ff68-2c35-4e03-bdaf-44efc77d51ee",
  "sessionId": "b1b6842a-67cc-424e-b733-bae6a81ecb34",
  "customerNumber": "B2001",
  "testMode": true,
  "payload": {
    "testsequence": ["testset_001", "testset_002", "testset_005"]
  }
}
```

4.3 Sonderfälle für den fachlichen Inhalt der REG-Nachricht

Für den Inhalt des Payload gibt es die folgenden drei Sonderfälle:

1. Die testsequence ist „random“.
2. Das Feld payload ist „default“.
3. Das Feld payload fehlt oder ist nicht korrekt gefüllt.

Fall 1 - Die testsequence ist „random“

Wenn im Payload "random" als einziger Testset-Name steht, werden zufällige Nachrichten ("constantSpeedAdvice", "coastingAdvice", "deleteAdvice" oder "endOfAdvice") ohne fachliche Logik geschickt bis die Verbindung vom Anforderer geschlossen wird.

Beispiel für Registrierungs-nachricht "random":

```
{
  "type": "REG",
  "messageId": "d213ff68-2c35-4e03-bdaf-44efc77d51ee",
```

Technische und fachliche Schnittstellenbeschreibung

SSTB_ZLR_KomServer_ZLR_4.0

```
{
  "sessionId": "b1b6842a-67cc-424e-b733-bae6a81ecb34",
  "trainId": " OT/AT01/----10004711/00/----/20160531",
  "customerNumber": "AT01",
  "testMode": true,
  "payload":
  {
    "testsequence": ["random"]
  }
}
```

Wenn zufällig generierte Nachrichten durch Registrierung mit „random“ angefordert wurden, muss die Verbindung von Clientseite durch eine Disconnect-Nachricht beendet werden.

Wenn der Anforderer 5 Nachrichten in Folge nicht mit "acknowledge" beantwortet, wird die Verbindung vom Service getrennt (timeout).

Fall 2 - Das Feld payload enthält „default“

Wenn der Payload „default“ enthält, wird Testset #1 als Standardfall geschickt.

Beispiel für Registrierungsnachricht „default“:

```
{
  "type": "REG",
  "messageId": "d213ff68-2c35-4e03-bdaf-44efc77d51ee",
  "sessionId": "b1b6842a-67cc-424e-b733-bae6a81ecb34",
  "trainId": " OT/AT01/----10004711/00/----/20160531",
  "testMode": true,
  "payload":
  {
    "testsequence": ["default"]
  }
}
```

Fall 3 - Das Feld payload ist leer, fehlt oder ist fehlerhaft gefüllt

Wenn das Feld payload Fehler enthält oder nicht eindeutig ist, werden keine Nachrichten geschickt.

Beispiel für fehlerhafte Registrierungsnachricht:

```
{
  "type": "REG",
  "messageId": "d213ff68-2c35-4e03-bdaf-44efc77d51ee",
  "sessionId": "b1b6842a-67cc-424e-b733-bae6a81ecb34",
  "trainId": " OT/AT01/----10004711/00/----/20160531",
  "testMode": true,
  "payload":
  {
    "testsequence": ["testset001", "testset_0002", "testset_00", "something_else"]
  }
}
```

5 Fehlerbehandlung

Die Fehlerbehandlung lässt sich im Wesentlichen unterscheiden nach

- Fehlerbehandlung bei HTTP Services, inklusive HTTP UPGRADE
- Fehlerbehandlung im Verlauf der WebSocket-Kommunikation

Fehlernachrichten unterliegen der folgenden Struktur. Übertragen werden die Fehlernachrichten im JSON Format.

Name	Type	Beschreibung	Beispiel
timestamp	xsd:dateTime	Zeitstempel zu der der Fehler aufgetreten ist	2018-05-08 16:53:10.322
domain	xsd:string	Service-Domain, ZLR für dieses Schnittstellendokument	ZLR
hostname	xsd:string	Hostname, auf der der Fehler aufgetreten ist	ZLR-ib3n-n-kogw-01
operation	xsd:string	Service-Operation, die den Fehler verursacht hat	GET, ADV, REG, ..
service	xsd:string	Service, der den Fehler verursacht hat.	SessionAPI, ZLR
version	xsd:string	Version des Service	1.0
messageld	xsd:string	UUID gemäß RFC 4122 ⁸ Global eindeutiger Identifier zur Identifikation einer Nachricht	f81d4fae-7dec-11d0-a765-00a0c91e6bf6
relatesTo	xsd:string	Referenz zur Nachricht, die den Fehler verursacht hat.	628f67b8-1e7b-4e0b-b777-0a12c685f2b8
sessionId	xsd:string	SessionId der Fehler-nachricht	
error.id	xsd:string	Eindeutige GUID eines Fehlers	2b638889-efa4-459a-9cea-85f7c4c9b8e5
error.code	xsd:string	Fachlicher Fehlercode	4000
error.severity	xsd:string	Fehlerklasse	Failure, fatal, warning
error.message	xsd:string	Fehlernachricht zum Fehlercode	Unauthorized

⁸ <https://www.ietf.org/rfc/rfc4122.txt>

Technische und fachliche Schnittstellenbeschreibung

SSTB_ZLR_KomServer_ZLR_4.0

Folgende Fehlercodes und Fehlernachrichten sind zu erwarten.

Fehlercode	Fehlernachricht	Beschreibung
4000	Unauthorized	Ein nicht autorisierter Servicenutzer versucht den Service aufzurufen. Zu überprüfen sind die zur Verfügung gestellten Credentials API Key sowie Username/Passwort
4007	Access denied	Der Servicenutzer hat keine Berechtigung den aufgerufenen Service zu verwenden.
4008	Unauthorized	Die verwendete Kundennummer ist nicht valide bzw. dem Kunden zugeordnet.
5001	Unable to authorize session id	Die verwendete Sessionid ist nicht valide.
5002	Duplicate messageid	Die messageid wurde bereits verwendet. Sie muss für jeden Request eindeutig sein.
5005	Wrong message type	Der Nachrichtentyp ist nicht erlaubt
5007	Payload element not valid	Payload der Nachricht ist nicht vorhanden oder nicht valide.

Tabelle 2 Fehlertypen

Eine beispielhafte Fehlernachricht ist nachfolgend zu finden.

```
HTTP/1.1 401 Unauthorized
Content-Type: application/json

{
  "timestamp": "2018-05-08 16:53:10.322",
  "messageId": "628f67b8-1e7b-4e0b-b777-0a12c685f2b8",
  "domain": "ZLR",
  "hostname": "ZLR-ib3n-n-kogw-01",
  "operation": "GET",
  "service": "SessionAPI",
  "version": "1.0",
  "error": {
    "id": "2b638889-efa4-459a-9cea-85f7c4c9b8e5",
    "severity": "failure",
    "code": "4000",
    "message": "Unauthorized"
  }
}
```

Fehlercodes und Fehlernachrichten werden nur bei Verwendung eines HTTP Services inklusive der HTTP Upgrade an den Client zurückgemeldet. Kritische Fehler während der WebSocket-Kommunikation führen zu einem Verbindungsabbruch. Für eine detaillierte Fehleranalyse ist in diesem Fall der Ansprechpartner der DB InfraGO zu kontaktieren. Erforderliche Informationen zur weiteren Analyse sind.

- Zeitstempel - Zu welchem Zeitpunkt ist der Fehler aufgetreten
- Endpunkt: Welcher Endpunkt wurde aufgerufen
- Service: Welcher Service wurde in welcher Version verwendet.
- Trace-Log der Anwendung

Technische und fachliche Schnittstellenbeschreibung

SSTB_ZLR_KomServer_ZLR_4.0

5.1 Experimenteller Service zur Statusabfrage

Im Verlauf des Projektes hat es sich gezeigt, dass es hilfreich ist detaillierte Informationen zu den aufgetretenen Fehlern und den zugeordneten Kundennummern zu erhalten. Für dieses Szenario sind zwei experimentelle APIs implementiert, die diese Statusinformationen bereitstellen.

5.1.1 StatusMe API

Schnittstelle	StatusMe
Version	1.0
Beschreibung	Diese Anfrage wird durch den Client erstellt und gibt eine Liste von zugeordneten CompanyCodes im JSON Format für den entsprechenden APIKey, welche für die Autorisierung verwendet wurde.
Initiiert durch	Client
Technologie	HTTP GET
URI	/ZLR/status/me (für die aktuellste Version)
Autorisierung	API Key
Besonderheiten	keine

Anfrage

```
GET /ZLR/status/me HTTP/1.1
HOST: host.example.com
apiKey: a7534073-6a15-4397-bccc-abe338ee88a8
```

Antwort

```
HTTP/1.1 200 OK
Connection: close
Content-Type: application/json

{
  "companyCodes": [
    "H1257",
    "H2303"
  ]
}
```


Technische und fachliche Schnittstellenbeschreibung

SSTB_ZLR_KomServer_ZLR_4.0

5.1.2 StatusSession API

Schnittstelle	StatusSession
Version	1.0
Beschreibung	Diese Anfrage wird durch den Client erstellt und gibt eine Liste zu der Session aufgetretenen Fehler.
Initiiert durch	Client
Technologie	HTTP GET
URI	/ZLR/status/<sessionId> (für die aktuellste Version)
Autorisierung	API Key
Besonderheiten	keine

Anfrage

```
GET /ZLR/status/ 5e104d72-be6f-425b-a797-ec2c41b1e102 HTTP/1.1
HOST: host.example.com
apiKey: a7534073-6a15-4397-bccc-abe338ee88a8
```

Antwort

```
HTTP/1.1 200 OK
Connection: close
Content-Type: application/json

{
  "errors": [
    {
      "code": "5007",
      "clientCode": null,
      "clientHttpStatus": null,
      "clientMessage": null,
      "message": "payload element not found",
      "severity": "warning",
      "timestamp": 1597309008
    }
  ]
}
```

Es gelten die Fehlercodes nach Tabelle 2.

6 Nachrichtenkorrelation

Zur Korrelation von Nachrichten sind eindeutige technische Identifier zu verwenden. Die Korrelation dient dazu technisch unabhängig, aber fachlich zusammengehörige Nachrichten mit einander in Verbindung zu setzen.

Um dieser Anforderungen zu genügen, wird beim Versenden einer Nachricht ein eindeutiger Identifier mit Hilfe eine GUID erzeugt. Dies wird im sendenden System (im Beispiel ZLR GF Server) gespeichert und der ausgehenden Nachricht (ADV) über die Property messageId zu-gefügt. Das empfangende System (TFZ OBU) extrahiert diese Property und fügt die GUID der fachlichen Antwortnachricht (im Beispiel ACR) über die Property relatesTo hinzu. (Vergleiche hierzu Abbildung 2)

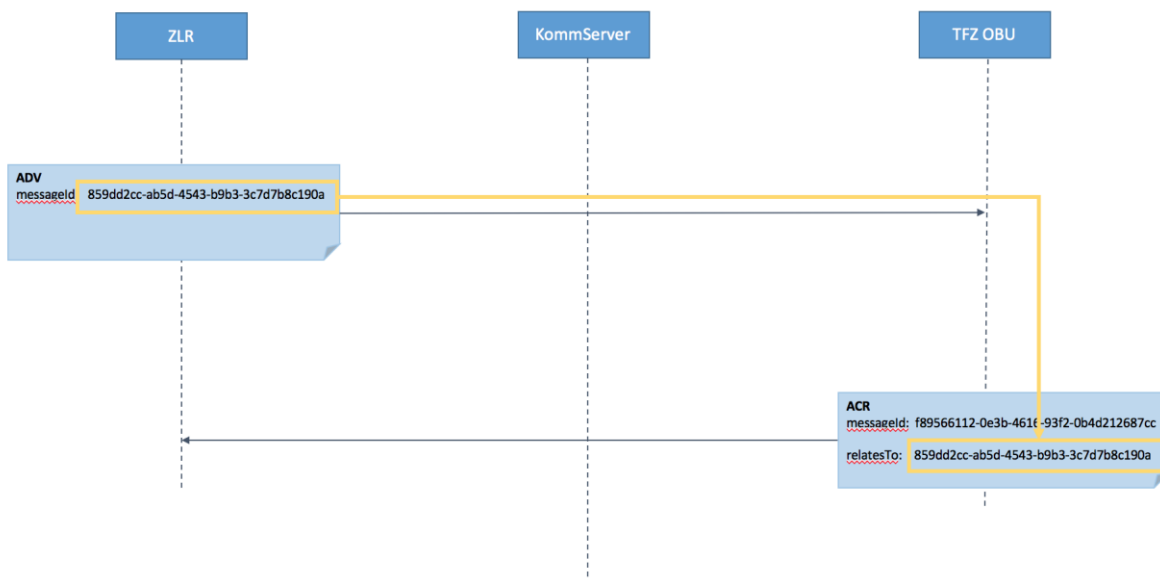








Abbildung 2 Korrelation von Nachrichten

Durch die Eindeutigkeit der GUIDs kann im empfangenden System die Property relatesTo extrahiert und mit der ursprünglich versandten Nachricht korreliert werden.

7 Anhang II: Schemata

7.1 Schemata

Header	  server_client.json client_server.json
Registrierungsnachricht für ZLR-Nachrichten	 reg.json
ZLR-Nachricht der Inhaltsvariante „DAS-C“	 adv-dasc.json
ZLR-Nachricht der Inhaltsvariante „DAS-O“	 adv-daso.json
ZLR-Nachricht Betriebslagennachricht	 tst.json

Fehlernachrichten entsprechen dem folgenden Schema:

```
{
  "$schema": "http://json-schema.org/draft-07/schema#",
  "$id": "http://dbnetz.com/is/betrieb/common/error",
  "title": " Error Log Message",
  "type": "object",
  "properties": {
    "timestamp": {
      "$id": "#/properties/timestamp",
      "type": "string"
    },
    "hostname": {
      "$id": "#/properties/hostname",
      "type": [ "string", "null" ]
    },
    "domain": {
      "$id": "#/properties/domain",
      "type": [ "string", "null" ]
    },
    "service": {
      "$id": "#/properties/service",
      "type": [ "string", "null" ]
    },
    "version": {
      "$id": "#/properties/version",
      "type": [ "string", "null" ]
    },
    "operation": {
      "$id": "#/properties/operation",
      "type": [ "string", "null" ]
    },
    "messageId": {
      "$id": "#/properties/messageId",
      "type": [ "string", "null" ]
    },
    "relatesTo": {
      "$id": "#/properties/relatesTo",
      "type": [ "string", "null" ]
    },
    "error": {
      "type": "object",
      "properties": {
        "id": {
          "$id": "#/properties/error/id",
          "type": [ "string", "null" ]
        },
        "code": {
          "$id": "#/properties/error/code",
          "type": [ "string", "null" ]
        },
        "severity": {
          "$id": "#/properties/error/severity",
          "type": [ "string", "null" ]
        },
        "message": {
          "$id": "#/properties/error/message",
          "type": [ "string", "null" ]
        }
      }
    }
  }
}
```

7.2 Beispielnachrichten

```
{
  "type": "ADV",
  "messageId": "fa415b69-f4da-47a6-8d0b-9c18427084d4",
  "sessionId": "47124e70-56c8-4912-8d0d-bb469b49dfb",
  "customerNumber": "Z1351",
  "trainId": "OT/Z1351/40001516/00/2016/20151220",
  "payload": {
    "constantSpeedAdvice": {
      "id": "advice-1/1",
      "referenceIdAbs": "advice-1/1",
      "optimalSpeed": 80,
      "deltaSpeed": 40,
      "location": "72,4 (4000)",
      "startStationShort": "Plochingen",
      "startStationLong": "Plochingen",
      "startKm": "22,8",
      "startLine": 4700,
      "startSignal": "ESig",
      "endStationShort": "Reichenbach/Fils",
      "endStationLong": "Reichenbach (Fils)",
      "endKm": "27,4",
      "endLine": 4700,
      "endSignal": "ESig",
      "endStationShortAbs": "Reichenbach/Fils",
      "endStationLongAbs": "Reichenbach (Fils)",
      "endKmAbs": "27,4",
      "endLineAbs": 4700,
      "endSignalAbs": "ESig",
      "reasonCode": "followTrain",
      "startValidity": "2016-03-31T15:30:07+01:00",
      "endValidity": "2016-03-31T15:34:12+01:00",
      "endValidityAbs": "2016-03-31T15:34:12+01:00",
      "timeStamp": "2016-03-31T15:29:57+01:00"
    }
  }
}
```

8 FAQ

Werden erneut Fahrempfehlungen versendet, wenn der Client keine ACK Nachricht verschickt?

Nein, die ACK-Nachricht ist für die Berechnung von Fahrempfehlungen und für statistische Zwecke relevant. Ein erneuter Versand der Fahrempfehlung bei ausbleibender Bestätigung ist nicht realisiert.

Müssen nach einem Verbindungsabbruch erneut Registrierungsrichten versandt werden?

Ja, die REG-Nachrichten sind jeweils einer Verbindung zugeordnet. Wird diese Verbindung abgebaut oder abgebrochen, muss eine erneute Registrierung erfolgen.

Was passiert, wenn eine REG Nachricht zweimal versendet wird bzw. sich auf ein und denselben Zug bzw. Company registriert wird?

Registrierungen sind Verbindungsabhängig. Erfolgt eine doppelte Registrierung auf eine identischen customerNumber bzw. trainId auf der gleichen Verbindung, sind keine Auswirkungen zu erwarten. Es werden weiterhin Fahrempfehlungen versendet.

Erfolgt eine doppelte Registrierung auf einer anderen Verbindung, einem anderen technischen Kanal wird davon ausgegangen, dass die andere Verbindung veraltet ist und diese aktiv geschlossen.