VDV Die Verkehrsunternehmen

VDV-Schrift 461

06/2021

Ist-Daten-Schnittstelle Leitsystem (ITCS) - Betriebshofmanagementsystem (BMS)

BMS-Dienste:
- An-/Abmeldungen und Mutationen
- Depot-Ankunfts-Prognose
- Codierte Meldungen
- Weisungs-Meldungen

Version 2.0

Gesamtbearbeitung:
Telematik und Informationssysteme(ATI)
Intermodales Transport Control System (UA ITCS)

Sachbearbeitung
Arbeitsgruppe "Ist-Daten-Schnittstellen"

VDV-Schrift 461 06/2021

Ist-Daten-Schnittstelle Leitsystem (ITCS) - Betriebshofmanagementsystem (BMS)

BMS-Dienste:
- An-/Abmeldungen und Mutationen
- Depot-Ankunfts-Prognose
- Codierte Meldungen
- Weisungs-Meldungen

Neu 2021:
- VehicleStatusInfo (Angaben zum Fahrzeugstatus)
- VehicleTellTaleStructure (Fahrzeugzustands-Infos)

Der Anwender ist für die sorgfältige und ordnungsgemäße Anwendung der Schrift verantwortlich. Stellt der Anwender Gefährdungen oder Unregelmäßigkeiten im Zusammenhang mit der Anwendung dieser Schrift fest, wird eine unmittelbare Benachrichtigung an den VDV erbeten. Eine Haftung des VDV oder der Mitwirkenden an der Schrift ist, soweit gesetzlich zulässig, ausgeschlossen.

© Verband Deutscher Verkehrsunternehmen e. V. Köln 2021 | Alle Rechte, einschließlich des Nachdrucks von Auszügen, der fotomechanischen oder datenverarbeitungstechnischen Wiedergabe und der Übersetzung, vorbehalten.

Bearbeitung: Arbeitsgruppe Ist-Daten-Schnittstellen

Mitglieder der Arbeitsgruppe Ist-Daten-Schnittstellen des VDV in 2009 (Verfasser fettgedruckt):

Bettina Lisbach, init GmbH, Karlsruhe
Dipl.-Inform. Michael Beck, initplan GmbH, Karlsruhe
Wolfgang Bibergeil, Funkwerk Information, Kiel
Dr. Matthias Bleyl, ATRON electronic GmbH, Markt Schwaben
Tino Bratta, BLIC Beratungsgesellschaft für, Berlin
Volker Braun, IVU Traffic Technologies AG, Aachen
Frithjof Eckardt, Eckardt Software Management GmbH, Hannover
Peter Elsensohn, Technische Informationssysteme GmbH, Rankweil
Dr. Wolfram Fiekert, HaCon Ingenieurgesellschaft mbH, Hannover
Dipl.-Inform. Michael Frankenberg, HaCon Ingenieurgesellschaft mbH, Hannover
Dipl.-Ing. (FH) Thomas Giemula, Bundesministerium für Verkehr, Berlin
Daniel Hollenstein, Schweizerische Bundesbahnen SBB, Bern 65
Sven Jürgens, PSI Transcom GmbH, Berlin
Dipl.-Math. Werner Kohl, Mentz Datenverarbeitung GmbH, München
Karl Horst Lenzen, T-Systems GEI GmbH, Mülheim
Günther Martinez-Dreyer, PSI Transcom GmbH, Berlin
Frank Mittag, Interautomation, Berlin-Niederschönhausen
Dipl.-Ing. Achim Müller, STAM, Buxtehude
Bernd Owald, PPS/EDV, Braunschweig
Oswald Pirker, DB Systel GmbH, Frankfurt
Heiko Richter, Continental Automotive, Neuhausen am Rheinfall
Dipl.-Inform. Fridolin Ritter, COS Gesellschaft für, Oberkirch
Dipl.-Inform. Andreas Roller, init GmbH, Karlsruhe
Daniel Rubli, Continental Automotive, Neuhausen am Rheinfall
Dipl.-Ing. Gustav Thiesing, BLIC GmbH.Berlin
Dr. Karl-Heinz Tödt-Nissen, HanseCom, Hamburg
Dr. Friedemann Weik, Hamburger Berater Team GmbH, Hamburg
Atze van Sorgen, MRK Management Consultants GmbH, München
Bart van der Worp, intraffic, MR Nieuwegein

Mitglieder der Arbeitsgruppe Ist-Daten-Schnittstellen des VDV in 2021 (Verfasser fettgedruckt):

Adlers-Flügel, Sebastian, Trapeze Group Deutschland GmbH, Hamburg
Aeschbacher, Adrian, Schweizerische Bundesbahnen SBB Informatik, Bern 65
Beck, Michael, initplan GmbH, Karlsruhe
Beckert, Anke, Verkehrs- u. Tarifverbund Stuttgart GmbH, Stuttgart
Bender, Johannes, PSI Transcom GmbH, Berlin
Brandl, Manfred, Verkehrsverbund Steiermark GmbH, Graz
Bratta, Tino, BLIC Beratungsgesellschaft für Leit-, Informations- und Computertechnik mbH, Berlin
Braun, Dr., Volker, IVU Traffic Technologies AG Niederlassung Aachen, Aachen
Breiden, Marc, MOVEO Software GmbH, Potsdam
Dury, Dipl.-Inform. (FH), Gerald, Trapeze Switzerland GmbH, Neuhausen am Rheinfall
Eckardt, Frithjof, Eckardt Software Management GmbH, Hannover
Erven, Dr., Matthias, Mentz GmbH (MDV), München
Fejös, Otto, ATRON electronic GmbH, Markt Schwaben
Fiekert, Dr., Wolfram, HaCon Ingenieurgesellschaft mbH, Hannover
Gaidies, Claas, Hamburger Berater Team GmbH, Hamburg
Gebhardt, Linus, TMG TeleMatrik GmbH, Lauterach
Geilmann, Kathrin, IVU Traffic Technologies AG Niederlassung Aachen, Aachen
George, Nadine, Deutsche Bahn AG, Frankfurt/Main
Gralla, Dr.-Ing., Christoph, Scheidt & Bachmann GmbH, Mönchengladbach
Guel, Volkan, Trapeze Switzerland GmbH, Neuhausen am Rheinfall
Gujo, Dipl.-Inform., Oleg, Verkehrsautomatisierung Berlin GmbH, Berlin
Hesse, Roland, Mentz GmbH (MDV), München
Hollenstein, Daniel, Schweizerische Bundesbahnen SBB Informatik, Bern 65

Iffländer, Dipl.-Ing., Helmut, Iffländer Consulting for Public Transport, Riehen
Kehren, Dipl.-Inform., Peter, IVU Traffic Technologies AG Niederlassung Aachen, Aachen
Kohl, Dipl.-Math., Werner, Mentz GmbH (MDV), München
Kozuhovskij, Sergej, Verkehrsverbund Bremen/Nieders. GmbH, Bremen
Leitritz, Fabian, HaCon Ingenieurgesellschaft mbH, Hannover
Lenzen, Karl Horst, T-Systems GEI GmbH, Essen
Müller, Dominique, AMoTech GmbH, Neuhausen am Rheinfall
Rau, Dr., Martin, ATRON electronic GmbH, Markt Schwaben
Reiter, Norman, init Innovative Informatikanwendungen in Transport-, Verkehrs- u. Leitsyst. GmbH, Karlsruhe
Reitmeier, Dipl.-Ing., Wolfgang, Verband Deutscher Verkehrsunternehmen (VDV), Köln
Rittmeier, Raffael, Verkehrsverbund Bremen/Nieders. GmbH, Bremen
Roller, Dipl.-Inform., Andreas, init Innovative Informatikanwendungen in Transport-, Verkehrs- u. Leitsyst. GmbH, Karlsruhe
Sarlan, Haluk, PSI Transcom GmbH, Berlin
Scheffler, Florian, PSI Transcom GmbH, Berlin
Schröer, Dipl.-Inform., Mario, PSI Transcom GmbH, Berlin
Siaden Ortega, Ute, Eckardt Software Management GmbH, Hannover
Sielaff, David, Kompetenzcenter Marketing NRW c/o Verkehrsverbund Rhein-Sieg GmbH, Köln
Spinner, Josef, COS Gesellschaft für Computersysteme, Organisation und Softwareentwicklung mbH, Oberkirch
Starke, Jan, Stadtwerke Bonn Verkehrs GmbH, Bonn
Stimmerling, Rainer, Verkehrsautomatisierung Berlin GmbH, Berlin
Stober, Norman, Münchner Verkehrs- und Tarifverbund GmbH, München
Sulovsky, J, Rhein-Main-Verkehrsverbund Servicegesellschaft mbH, Frankfurt / Main
Thiesing, Dipl.-Ing., Gustav, Beratungsgesellschaft für Leit-, Informations- und Computertechnik mbH, Braunschweig
Tröller, Dipl.-Ing. (FH), Christian, Trapeze Switzerland GmbH, Neuhausen am Rheinfall
Veenhues, Klaus, LTG Ulm GmbH, Baindt
Weik, Dr., Friedemann, Hamburger Berater Team GmbH, Hamburg
Westphal, Dipl.-Ing. (FH), Benedikt, Hamburger Berater Team GmbH, Hamburg
Wetzel, Joris, COS Gesellschaft für Computersysteme, Organisation und Softwareentwicklung mbH, Oberkirch
Wichtermann, Jürg, Schweizerische Bundesbahnen SBB Informatik, Bern 65
Yildirim, Mazlum, Trapeze Switzerland GmbH, Neuhausen am Rheinfall
Zaugg, Marcel, Weisskopf Engineering AG, Schaffhausen
Zauner, Dipl.-Ing., Friedrich-Jörn, Stadtwerke Bonn Dienstleistungs-GmbH, Bonn
Zilgens, Wolfgang, Ingenieurgruppe IVV GmbH & Co. KG, Aachen

Inhaltsverzeichnis

1 Vorbemerkung **8**

2 Einleitung 10

2.1 Allgemeines 10

2.2 Ziele 10

2.3 Leitbild 11

2.4 Begriffe 11

2.5 Referenzen 11

3 Funktionsübersicht der SIRI / VDV461-BMS-Schnittstelle **13**

3.1 Funktionen des SIRI / VDV461-LLR-Dienstes: Anmeldungen, Abmeldungen und Mutationen 13

3.2 Funktionen des SIRI / VDV461-DAP-Dienstes: Depot-Ankunfts-Prognosen 15

3.3 SIRI / VDV461-Rückkanal: Weisungs-Meldungen 15

3.4 Funktionen des SIRI / VDV461-CM-Dienstes: Codierte Meldungen 15

4 Einführung und Grundbegriffe **16**

4.1 Meldungen der SIRI / VDV461-BMS-Schnittstelle 16

4.2 Verhalten beim Start oder nach Neustart 16

4.3 Schlüssel der SIRI / VDV461-Meldungen 17

4.4 Spezialfall Richtungswechsel einer Transporteinheit mit mehreren Bordrechnern 17

4.5 Spezialfall An- und Abkopplung eines Teils der Transporteinheit 18

4.6 Abschätzung der Datenaktualität bei An- und Abmeldungen und DepotAnkunftsPrognosen 18

4.7 Zeitliche Betrachtung von FahrerAntwort bis WeisungsMeldung mit Stellplatz 20

5 Beschreibung der allgemeinen SIRI / VDV461-BMS-Meldungen **22**

5.1 CheckStatusRequest (Client sendet Status-Anfrage an Server) 23

5.2 CheckStatusResponse (Server bestätigt dem Client mit Status-Antwort) 24

5.3 SubscriptionRequest (Client sendet Abo-Anfrage an Server) 25

5.4 SubscriptionResponse (Server bestätigt dem Client mit Abo-Antwort) 26

5.5 TerminateSubscriptionRequest (Client löscht einzelne oder alle Abonnemente) 28

5.6 TerminateSubscriptionResponse (Server bestätigt mit Abo-Löschen-Antwort) 29

5.7 DataReadyNotification (Server sendet Daten-Bereit-Anfrage an Client) 30

5.8 DataReadyAcknowledgement (Client bestätigt dem Server mit Daten-Bereit-Antwort) 30

5.9 DataSupplyRequest (Client fragt mittels Daten-Abrufen-Anfrage die neuen Daten an) 31

5.10 ServiceDelivery (Server sendet mittels Daten-Abrufen-Antwort die abgerufenen Daten) 32
5.11 VehicleBlockInfoGroup (Umlauf-Info-Gruppe: Untergruppe diverser Meldungen) 34
5.12 VehicleLocationInfoGroup (Standort-Info-Gruppe: Untergruppe diverser Meldungen) 35
5.13 JourneyProgressGroup (Fahrt-Verlauf: Untergruppe mehrerer Meldungen) 37
5.14 ArrivalTimesGroup 38
5.15 ProgressDataQualityGroup (Angaben zur Prognose-Qualität) 38
5.16 VehicleStatusInfoGroup (Angaben zum Fahrzeugstatus) 40
5.17 VehicleTellTale Group (Angaben zum Fahrzeugstatus) 42

6 LLR -Dienst (An-/Abmeldungen und Mutationen) 43
6.1 LogonLogoffReassignmentSubscriptionRequest (Client abonniert An-/Abmeldungen) 43
6.2 LogonLogoffReassignmentDelivery (An-/Abmeldungen und Mutationen) 44
6.2.1 LogonLogoffReassignmentNotification (AAM-Meldung) 45

7 DAP-Dienst (Depot-Ankunfts-Prognosen) 51
7.1 DepotArrivalPredictionSubscriptionRequest (Client abonniert Depot-Ankunfts-Prognosen) 51
7.2 DepotArrivalPredictionDelivery (Server liefert Depot-Ankunfts-Prognosen) 52
7.2.1 MonitoredDepotArrival (Depot-Ankunfts-Prognose) 53
7.2.2 MonitoredDepotArrivalCancellation (löschen einer Depot-Ankunfts-Prognose) 57

8 CM-Dienst (Codierte Meldungen) 58
8.1 CodedMessagesSubscriptionRequest (Client abonniert Codierte Meldungen) 58
8.2 CodedMessagesDelivery (Server liefert Codierte Meldung (CM-Nachricht)) 60
8.2.1 CodedMessage (CM-Meldung) 61

9 InstructionsDelivery → InstructionNotification / InstructionAcknowledgement 64
9.1 VehicleFault (BMS sendet Fahrzeug-Störungen ans Fahrzeug via ITCS (Rückkanal)) 66
9.2 InstructionNotification (BMS sendet Weisungs-Meldung an den Fahrer via ITCS (Rückkanal)) 67
9.3 InstructionAcknowledgement (ITCS sendet Weisungs-Quittung ans BMS zurück) 68

Impressum 70

1 Vorbemerkung

Diese erste Version der VDV-Schrift 461 wurde im Rahmen der Schnittstellen-Projekte ITCS zu BMS von Stuttgart (SSB) und Augsburg (STAWA) durch die Firmen Continental und PSI erarbeitet. Die Schrift "Ist-Daten-Schnittstelle ITCS - BMS" legt einheitliche Rahmenanforderungen an die Gestaltung von Schnittstellen zwischen ITCS (Intermodal Transport Control System) und BMS (Betriebshof Management System) fest. Neben prinzipiellen und funktionsübergreifenden Anforderungen werden insbesondere die Anforderungen an den Datenaustausch detailliert beschrieben.

Durch die VDV-Schrift 461 sollen Einheitlichkeit, Modularität und Pflegbarkeit von Soft- und Hardware zum Zwecke des umfassenden Datenaustauschs gefördert werden.

Die SIRI / VDV461-BMS-Dienste werden als Modul auf der Kommunikationsinfrastruktur nach dem Abonnementverfahren realisiert und stellen somit ergänzende fachliche Dienste im Rahmen der allgemeinen Basisinfrastruktur dar. Sie passen sich in das Gesamtkonzept der ITCS-Universalschnittstelle ein und besitzen daher alle Vorteile dieser Technik.

Die gemeinsame Architektur der bestehenden VDV 453- Dienste (weiss) und der neuen SIRI / VDV 461-BMS-Dienste (hellblau) stellt sich folgendermassen dar:

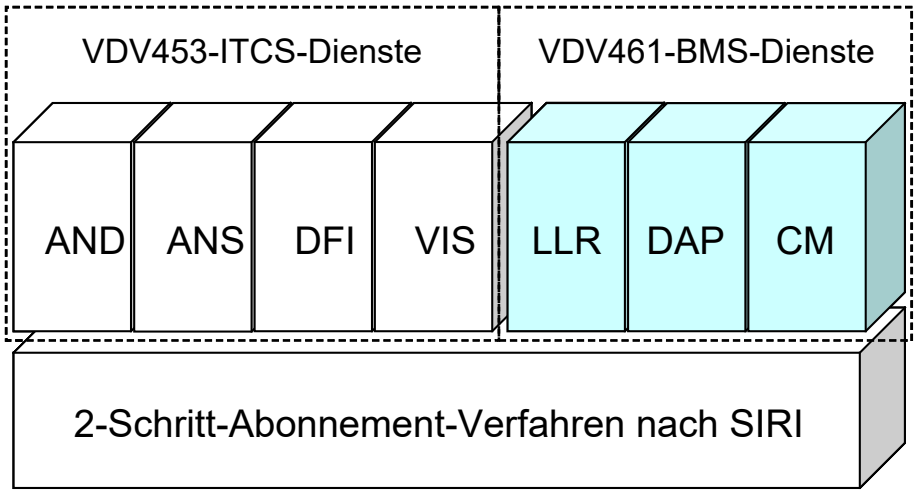


Abbildung 1-1 Gesamtarchitektur

Die Schnittstellenspezifikation wurde so weit wie möglich an den europäischen Standard für Ist-Daten-Schnittstellen (SIRI) angepasst. Obwohl in SIRI mehrere Kommunikationsverfahren definiert sind, wird für die VDV461 vorläufig nur das 2-Schritt-Abonnement-Verfahren (mit DataReadyNotification) verwendet.

Die BMS-Dienste können auch ohne die Realisierung der fachlichen Dienste der VDV 453 implementiert werden. Sie stellen also eigenständige Implementierungsmodule im Sinne von SIRI / VDV 461 dar.

Folgende Dienste werden spezifiziert:

Dienst	Zweck
LLR	(Log-on/Log-off/Reassignment) An-/Abmeldungen und Mutationen von z.B. FahrzeugID, Umlauf, Linie, Kurs, …
DAP	(Depot Arrival Predictions) Depot-Ankunfts-Prognosen

CM	(Coded Messages) Codierte Meldungen (z.B. vorversorgte Fahrer-Antworten oder Fahrer-Meldungen)

Als Referenz für die Implementierung der Dienste gilt jeweils das aktuelle XSD-Schema (vdv461_v1_1.xsd)

2 Einleitung

2.1 Allgemeines

Dieses Dokument beschreibt die auf der SIRI / VDV461-Schnittstelle zwischen ITCS und BMS verwendeten Meldungen, deren Inhalte und Abläufe.

Das Ziel der "Ist-Daten-Schnittstelle ITCS - BMS" besteht in der Realisierung einer Schnittstelle zur Kopplung von ITCS und Betriebshof Management Systemen (BMS). In den Städten und vor allem in Ballungsräumen haben zahlreiche Verkehrsunternehmen in den letzten Jahren sowohl ITCS als auch BMS zur Optimierung und Verbesserung ihrer Betriebsabläufe installiert. Einem optimalen Ineinandergreifen dieser beiden Systeme soll jetzt diese standardisierte Schnittstelle dienen. In dieser Schrift wird somit der Ansatz verfolgt, einen universellen Mechanismus mit einer universellen Schnittstelle für den Ist-Daten-Austausch zwischen ITCS und BMS zu schaffen, die es den einzelnen Betreibern ermöglicht, eine solche Funktionalität zu vertretbaren Kosten bezüglich Beschaffung und Betrieb zu realisieren.

Die technische Seite des Konzeptes basiert auf VDV453 und somit auf Standardtechnologien (HTTP/XML). Diese übernehmen wesentliche Aufgaben einer Schnittstelle. Sie reduziert so einerseits die Kosten für die Implementierung und sorgt andererseits für die nötige Kompatibilität der Implementierungen der Hersteller untereinander.

Eine Übertragbarkeit – selbst auf kleine ITCS – ist gewährleistet, da sowohl die verwendete Technologie, als auch die Menge der ausgetauschten Daten wenige Ressourcen beanspruchen.

Als wesentliche "weiche" Anforderungen an die zwischenbetriebliche Organisation der Verkehrsunternehmen, die ein solches Konzept einführen wollen, wurden folgende Aspekte erkannt:

- des zwischenbetrieblichen Einvernehmens,
- der zwischenbetrieblichen kommerziellen Abstimmung
- sowie einer zwischenbetrieblichen abgestimmten (Teil-) Datenbasis

2.2 Ziele

Für leittechnische Einrichtungen bestehen seitens der Betreiber durchweg die Anforderungen, dass sie sich in bestehende technische Betriebsführungs-Konfigurationen einzuordnen haben. Gleichzeitig ist jedoch das Systemkonzept so zu gestalten, dass der jeweils neueste Stand der Technik Berücksichtigung findet. Angesichts der Weiterentwicklung der Betriebsführungstechniken ist weiter zu berücksichtigen, dass die Automatisierung der Betriebsführung ein unverzichtbares Erfordernis im Hinblick auf eine rationelle und wirtschaftliche Bedienung von Nahverkehrsnetzen ist. Die Verkehrsbetriebe verfolgen zunehmend das Ziel, die mit der Betriebsführung sowie die unmittelbar damit zusammenhängenden Abläufe der Betriebsvorbereitung, der Betriebsdurchführung und der Nachbereitung vollautomatisch und weitgehend ohne Eingriffe des Betriebspersonals zu organisieren. Damit eingehend ist eine zunehmende Verzahnung von organisatorischen und betriebstechnischen Einrichtungen zu erkennen.

Ein wesentliches konzeptionelles Ziel im Zusammenhang mit der Einführung neuer Technologien besteht darüber hinaus in der Verbesserung der mit ihnen verbundenen wirtschaftlichen Indikatoren für Beschaffung, Betrieb und Instandhaltung.

2.3 Leitbild

Die technischen Betriebsführungsinstrumentarien von Verkehrsbetrieben zeichnen sich infolge von Komplexität und hohem Investitionsaufwand zumeist durch eine lange Lebensdauer aus. Schrittweise Erneuerungen sowie nachträgliche Netzergänzungen haben daher zwangsläufig dazu geführt, dass heute unterschiedliche technische Entwicklungsgenerationen nebeneinander im Betrieb vorzufinden sind. Besonders für noch nicht abgeschriebene Anlagen besteht die Forderung des Weiterbetriebs und somit gegebenenfalls der Passfähigkeit zu neuen Anlagen.

Neue leittechnische Einrichtungen müssen sich aus diesem Grund in die bestehende Konfiguration der technischen Anlagen integrieren lassen und die vorhandenen Betriebsverfahren unterstützen können. Weiterhin ist bereits im Ansatz das Prinzip "geringstmöglicher Aufwand mit grösstmöglichem Nutzen" von grosser Bedeutung, da es die Grundlage für Effektivität und Wirtschaftlichkeit darstellt und gleichzeitig ein Unternehmensziel vieler Verkehrsbetriebe widerspiegelt.

Im Hinblick auf die fortschreitende Automatisierung muss das Leitbild den bislang in dieser Hinsicht bekannten Anforderungen entsprechen. In diesem Zusammenhang sind eine modulare Ausgestaltung der technischen Lösung sowie die Möglichkeit einer schrittweisen Realisierung der angestrebten Ziele ebenfalls unabdingbar.

2.4 Begriffe

Begriff	**Beschreibung**
LLR	Log-on/Log-off/Reassignment: An-/Abmeldungen und Mutationen von z.B. FahrzeugID, Umlauf, Linie, Kurs, …
BMS	Betriebshofs-Management-System
CM	Codierte Meldungen (z.B. vorversorgte Fahrer-Antworten)
DAP	Depot-Ankunfts-Prognosen
VehicleRef (FahrzeugID)	Eindeutige betriebliche Fahrzeugnummer
ITCS	Intermodal Transport Control System (entspricht dem RBL)
RBL	Rechnergestütztes Betriebs-Leitsystem
Transporteinheit	Eine Transporteinheit kann aus einem oder mehreren Fahrzeugteilen bestehen, wobei ein gezogener Teil sowohl ein Anhänger ohne Bordrechner als auch ein weiteres Fahrzeug mit eigenem Bordrechner sein kann. Jeder Teil der Transporteinheit ist mit einer eindeutigen betrieblichen Nummer gekennzeichnet, welche jeweils in einer Liste von FahrzeugIDs in den Meldungen der verschiedenen SIRI / VDV461-Dienste übertragen werden.
VDV	Verband Deutscher Verkehrsunternehmen

2.5 Referenzen

[1] VDV Schrift 453 v2.2 (de mit XML- Schema)

[2] CEN TS_00278181-1_(E) SIRI Context and framework

[3] CEN TS_00278181-2_(E) SIRI Communications infrastructure

[4] CEN TS_00278181-3_(E) SIRI Functional service interfaces

3 Funktionsübersicht der SIRI / VDV461-BMS-Schnittstelle

Ziel der Schnittstelle zwischen BMS und ITCS ist es, die fahrzeug- und dispositionsrelevanten sowie betrieblichen Daten zeitnah vom ITCS dem BMS zur Verfügung zu stellen. Dies wird über folgende 3 SIRI / VDV461-Dienste realisiert:

- LLR = Anmeldungen, Abmeldungen und Mutationen (Log-on/Log-off/Reassignment)
- DAP = Depot-Ankunfts-Prognosen
- CM = Codierte Meldungen

3.1 Funktionen des SIRI / VDV461-LLR-Dienstes: Anmeldungen, Abmeldungen und Mutationen

Mit dem LLR-Dienst werden vom ITCS für abonnierte Fahrzeuge alle An- und Abmeldungen und Mutationen von z.B. FahrzeugID, Fahrer-, Umlauf-, Linien- oder Kurs-Nummer gemeldet.
Das gilt für alle Anmelde-Arten:

- Anmeldungen auf geplanten Umlauf,
- Doppelanmeldungen (erkennt das BMS daran, dass sich mehrer Fahrzeuge auf den gleichen Umlauf angemeldet haben),
- Anmeldungen auf Fahrten mit relativem Fahrplan,
- Anmeldungen auf Fahrten ohne Fahrplan,
- Anmeldungen auf Fahrten nur mit Zieltext.

Folgende Informationen werden z.B. über den LLR-Dienst übertragen:

- *MessageType* — Dient zur Kategorisierung der Meldung.
  Verwendete Werte: „Logon“, „Update“, „Logoff“
- *VehicleRef* — Betriebliche Fahrzeugnummern aller Fahrzeuge/Anhänger einer Transporteinheit in der Reihenfolge von vorne nach hinten.
- *DriverNumber* — Nummer des Fahrers, der sich auf das Fahrzeug angemeldet hat. Entspricht der Fahrernummer in der VDV455.
- *CourseOfJourneyRef* — Interne ITCS-Kursnummer der Fahrt.
- *DataFrameRef* — Datum des Betriebstages, an welchem die Fahrt versorgt ist.
- *VehicleBlockInfo* — Info über Umlauf, worauf das Fahrzeug angemeldet ist:
  - BlockRef (UmlaufNr)
  - OriginRef (Umlauf-Start-Depot)
  - DestinationRef (Umlauf-End-Depot)
  - OriginAimedDepartureTime (UmlaufStartAbfahrtszeitPlan)
  - DestinationAimedArrivalTime (UmlaufEndAnkunftszeitPlan)
  - TimetableOffset (Fahrplanversatz)
- *VehicleLocationInfo* — Informationen über den aktuellen Standort und Zustand des Fahrzeuges:
  - JourneyPatternRef (Linienfahrweg)
  - ExternalLineRef (Liniennummer)
  - DestinationDisplay (Zieltext)
  - CurrentStopShortName (aktuelle Haltestelle)
  - ProgressDataQualityGroup (Prognose-Qualität / Funkverbindung)
  - Longitude und Latitude (Koordinaten)
  - StopPointRef (Haltepunktnummer)
  - LinkDistance (Distanz)
- *Mileage* — Vom Fahrzeug zuletzt gemeldeter Kilometerstand.

Ausrücken aus dem Betriebshof

Bei einer Anmeldung eines Fahrzeuges beim ITCS werden mehrere LLR-Meldungen über SIRI / VDV461 ausgelöst, schrittweise mit den neu dazugekommenen Daten. Das BMS erhält somit jeweils die neuesten Informationen, sobald das ITCS ein Telegramm vom Fahrzeug erhält.

Besonders kritisch ist es, wenn bei der Anmeldung auf einen Umlauf ein anderes Fahrzeug als das von der Disposition vorgesehene verwendet wird. Alle anderen Umläufe sind dann gefährdet, da der geplante Fahrer sein Fahrzeug nicht findet wie auch das nicht ausgerückte Fahrzeug die dahinter liegenden Fahrzeuge bei der Ausfahrt blockiert. In diesen Fällen ermöglicht die SIRI / VDV461-online-Schnittstelle ein Eingreifen des BMS- Disponenten.

Einrücken in den Betriebshof

Um beim Einrücken eines Fahrzeugs die möglichen Fälle eindeutig unterscheiden zu können, muss das BMS die Zuordnung des einfahrenden Fahrzeugs zu einem geplanten Umlauf genau erfassen. Dazu werden die im laufenden Betrieb empfangenen SIRI / VDV461-Meldungen des ITCS gespeichert und bei Betriebshofeinfahrt ausgewertet. Das ermöglicht dem BMS die Bearbeitung folgender Beispiele von Betriebsfällen:

- Zusammensetzung der Transporteinheiten erkennen zur dispositiven Entscheidung für geeignete Abstellplätze.
- Kilometerstand, um geeignete dispositive Entscheidungen zu treffen, bspw. Angleichung der Laufleistung.

- Standortinformation, um über den Standort von Fahrzeugen ausserhalb des Betriebshofs Auskunft geben zu können.

3.2 Funktionen des SIRI / VDV461-DAP-Dienstes: Depot-Ankunfts-Prognosen

Die Depot-Ankunfts-Prognosen werden mit Angabe von Fahrzeugnummer, Umlauf, Linie/Kurs und der Ankunftsprognose über den SIRI / VDV461-DAP-Dienst an das BMS übergeben.

Eine erste Depot-Ankunfts-Prognose wird ca. 15 Minuten (im Abo definierte Vorschauzeit) vor der fahrplanmässigen Einrückzeit gesendet.

Weitere BMSFahrplanlagen werden nur gesendet, wenn sich die Prognose um mehr als die im AboDAP definierte Hysterese ändert.

Bei verminderter Prognosequalität wird PrognoseUngenau gesendet.

Diese Depot-Ankunfts-Prognosen ermöglichen dem BMS folgende Funktionen:

- Auflistung der in naher Zukunft ankommenden Fahrzeuge gemäss Prognose,
- Bestimmung des Zeitpunktes, wann dem Fahrer mittels Weisungs-Meldung über SIRI / VDV461 der Stellplatz mitgeteilt werden soll.

3.3 SIRI / VDV461-Rückkanal: Weisungs-Meldungen

Das BMS hat die Möglichkeit, freie Weisungen an den Fahrer zu übermitteln. Das wird in erster Linie für die Übermittlung des Stellplatzes angewendet.

Das BMS hat die Möglichkeit, folgende Quittierungs-Arten anzufordern:

- eine manuelle Quittung vom Fahrer
- eine technische Quittung vom Fahrzeug
- keine Quittung

3.4 Funktionen des SIRI / VDV461-CM-Dienstes: Codierte Meldungen

Folgende Beispiele können mittels ***CodedMessage*** über SIRI / VDV461-CM zum BMS gesendet werden:

- Fahrer-Antworten: Entsprechend der Datenversorgung wird der Fahrer am Ende eines Umlaufs aufgefordert, Fragen über den Zustand des Fahrzeuges zu beantworten. Alle Antworten des Fahrers werden als mehrfaches Unterelement in der gleichen codierten Meldung übertragen.
- Durch den Fahrer, das Fahrzeug, oder Fahrzeug-Geräte können aber auch jederzeit andere vorversorgte Meldungen ausgelöst werden:
    - Fahrer-Meldungen, z.B. manuelle Stellplatzanforderung,
    - Fahrzeug-Meldungen, z.B. Fahrzeug verlässt Linienfahrweg,
    - Fahrzeug-Geräte-Meldungen, z.B. Entwerter Münzkasse voll.

Mit Hilfe dieser Meldungen kann das BMS den Stellplatz zuweisen und entsprechende Aktionen auslösen. Die Codes in den Meldungen sind Metadaten und müssen zwischen ITCS und BMS abgesprochen werden.

4 Einführung und Grundbegriffe

4.1 Meldungen der SIRI / VDV461-BMS-Schnittstelle

Die Schnittstelle zwischen ITCS und BMS wird mit SIRI / VDV461-BMS-Diensten nach den Grundlagen der bestehenden SIRI (Ref. [2]..[4])realisiert, welche auch die Mechanismen der VDV453 (Ref. [1]) beinhaltet.

Die BMS-Dienste umfassen folgende Meldungen:

- CheckStatusRequest (StatusAnfrage) mit CheckStatusResponse (StatusAntwort) für Verbindungsüberwachung
- SubscriptionRequest (AboAnfrage) vom Client (BMS) mit SubscriptionResponse (AboAntwort) vom Server (ITCS)
- DataReadyNotification (DatenBereitAnfrage) vom Server (ITCS) mit DataReadyAcknowledgement (DatenBereitAntwort) vom Client (BMS)
- DataSupplyRequest (DatenAbrufenAnfrage) vom Client (BMS) mit ServiceDelivery (DatenAbrufenAntwort) vom Server (ITCS), wobei eine ServiceDelivery eine oder mehrere Nachrichten beinhaltet.

Eine Nachricht kann eines oder mehrere der folgenden Unterelemente enthalten:

- LogonLogoffReassignmentNotification (An-/Abmeldung oder Mutation)
- DepotArrivalPrediction (DepotAnkunftsPrognose)
- CodedMessage (CodierteMeldung)
- InstructionNotification (WeisungsMeldung)
- InstructionAcknowledgement (WeisungsQuittung)

Stellplatz-Informationen können z.B. mittels folgender Meldungen ausgetauscht werden:

- InstructionNotification (WeisungsMeldung) mit Stellplatz im InstructionText (WeisungsText) (BMS → ITCS über SIRI / VDV461, Rückkanal)
- Stellplatz-Weisung (ITCS → Fahrzeug über Funk)

4.2 Verhalten beim Start oder nach Neustart

Wird das BMS neu gestartet, sendet es wie in der VDV453-Schrift beschrieben zuerst ein DeleteSubscriptionsAll (AboLoeschenAlle) und danach die neuen Abonnemente, worauf es alle unten aufgeführten Online-Daten noch einmal erhält.

Wird das ITCS neu gestartet, so wird das BMS wie in der VDV453-Schrift beschrieben mittels StartServiceTimeStamp (StartDienstZst) in der StatusAntwort darüber informiert. Das BMS sendet ein AboLoeschenAlle und danach die neuen Abonnemente, worauf es alle unten aufgeführten Online-Daten noch einmal erhält.

Folgende online-Daten werden nach dem ersten Start oder nach einem Neustart übertragen:

- LogonLogoffReassignmentNotifications mit MessageType „Logon“ werden für alle aktuell im ITCS angemeldeten Fahrzeuge sofort gesendet, sofern sie abonniert wurden. Es wird nicht der tatsächliche Anmeldezeitpunkt auf den Umlauf gesendet.
- MonitoredDepotArrivals werden für alle innerhalb der Vorschauzeit liegenden Fahrzeuge sofort gesendet, sofern die weiter unten beschriebenen Bedingungen dafür erfüllt sind.

Weisungs-Meldungen und Codierte Meldungen werden beim Neustart nicht wiederholt.

4.3 Schlüssel der SIRI / VDV461-Meldungen

LLR - und CM-Dienst

Alle SIRI / VDV461-Meldungen werden mit einem gemeinsamen Schlüssel gesendet, welcher durch eine oder mehrere VehicleRefs der ganzen Transporteinheit gebildet wird. Eine vertauschte Reihenfolge der VehicleRefs (FahrzeugIDs) nach einer Wende entspricht noch immer dem gleichen Schlüssel.

DAP-Dienst

Weil beim DAP-Dienst auch Soll-Meldungen ohne Angaben zu einem Fahrzeug gesendet werden können, bilden DepotRef (DepotID), DataFrameRef (Betriebstag) und DatedVehicleJourneyRef (FahrtBezeichner) den Schlüssel. Der FahrtBezeichner wird im Schlüssel benötigt:

- weil sich mehrere Fahrten auf dem gleichen Umlauf befinden können oder
- weil mehrere Fahrten pro Umlauf im Betriebshof ankommen können (Wenden im Betriebshof).

Sobald eine Transporteinheit auf den Umlauf angemeldet ist, wird auch die BlockRef (UmlaufNr) und die Liste der VehicleRefs mitgeliefert, damit von den DepotArrivalPredictionNotifications zu den Meldungen aus den anderen SIRI / VDV461-Diensten ein Bezug hergestellt werden kann.

4.4 Spezialfall Richtungswechsel einer Transporteinheit mit mehreren Bordrechnern

Bei Richtungswechsel einer Transporteinheit mit mehreren Bordrechnern stehen dem ITCS folgende zwei Möglichkeiten für den weiteren Ablauf zur Verfügung (das BMS muss beide Abläufe verarbeiten können):

Möglichkeit 1

Bei Richtungswechsel einer Transporteinheit mit mehreren Bordrechnern wird ohne Abmeldung eine weitere Anmeldung mit aktualisierter Reihenfolge der VehicleRefs gesendet.

Wurde zuvor bereits eine DepotArrivalPredictionNotification gesendet, muss diese nur wegen der vertauschten Reihenfolge der VehicleRefs nicht aktualisiert werden. Wird aber der Wert ChangeBeforeUpdates (entspricht der Hysterese) überschritten, wird eine neue DepotArrivalPredictionNotification mit aktualisierter Reihenfolge der VehicleRefs gesendet.

Möglichkeit 2

Bei Richtungswechsel einer Transporteinheit mit mehreren Bordrechnern werden eine Abmeldung mit der alten Reihenfolge der VehicleRefs und eine Anmeldung mit der neuen Reihenfolge der

VehicleRefs gesendet. Kommt das neu angemeldete Fahrzeug innerhalb der Vorschauzeit im Betriebshof an, wird eine neue DepotArrivalPredictionNotification mit dem neuen Schlüssel gesendet.

4.5 Spezialfall An- und Abkopplung eines Teils der Transporteinheit

LLR -Dienst

Ändert sich die Länge einer Transporteinheit, muss eine Aktualisierung der LogonLogoffReassignmentNotification gesendet werden.

DAP-Dienst

Wurde zuvor bereits eine DepotArrivalPredictionNotification gesendet, muss diese nach An- oder Abkopplung eines Teils (VehicleRef) aktualisiert werden.

CM-Dienst

Beim ereignisgesteuerten CM-Dienst werden grundsätzlich keine Aktualisierungen gesendet.

4.6 Abschätzung der Datenaktualität bei An- und Abmeldungen und DepotAnkunftsPrognosen

Die Prozessinformationen, mit denen die BMS-Dienste Fahrplanauskünfte erstellen, sind aufgrund der schrittweisen Verarbeitung durch verschiedene Systeme grundsätzlich veraltet.

Eine Standortmeldung eines Fahrzeuges wird in der Regel in Zyklen vom ITCS verarbeitet, dort zu Prognosen verarbeitet und anschliessend zu den BMS-Diensten weitergeleitet.

Für die BMS-Dienste stellt sich also die Frage, wie alt die Daten tatsächlich sind, und inwiefern dieses Alter im Rahmen der Prognose berücksichtigt werden muss.

Dazu müssen die einzelnen Verarbeitungsschritte analysiert und die entstehenden Zeiten akkumuliert werden. Die gesamte Verzögerung ergibt die Genauigkeit des Systems.

Folgende Zahlen sind Schätzungen, die auf Erfahrungen der ITCS- Hersteller basieren.

Folgende Schritte und Zeiten sind als Verzögerungen zu erwarten:

- **Erfassung und Übermittlung des Fahrzeugstandortes (Fahrzeug)**
  Ein ITCS kommuniziert meistens ereignisgesteuert mit den Fahrzeugen. Das Fahrzeug ermittelt eigenständig die Fahrplanlage und meldet diese an das ITCS. Eine Aktualisierung wird typischerweise nach 30-50 Sekunden gesendet.
- **Bereitstellung und Abruf der Daten (ITCS)**
  Ein ITCS benötigt ab Empfang des neuen Fahrzeugstandortes bis zum Senden der Meldung "DatenBereitAnfrage" über die VDV 45x bis zu 30 Sekunden. Auf die darauf folgende "DatenAbrufenAnfrage" werden die Daten mittels "DatenAbrufenAntwort" übertragen. Dabei kommen jeweils Verarbeitungszeiten und die unten beschriebenen Übermittlungszeiten hinzu.
- **Übermittlung an das BMS (Transfer via VDV 461)**
  Hierbei handelt es sich um die Zeit, die nötig ist, eine Meldung vom ITCS zum BMS zu

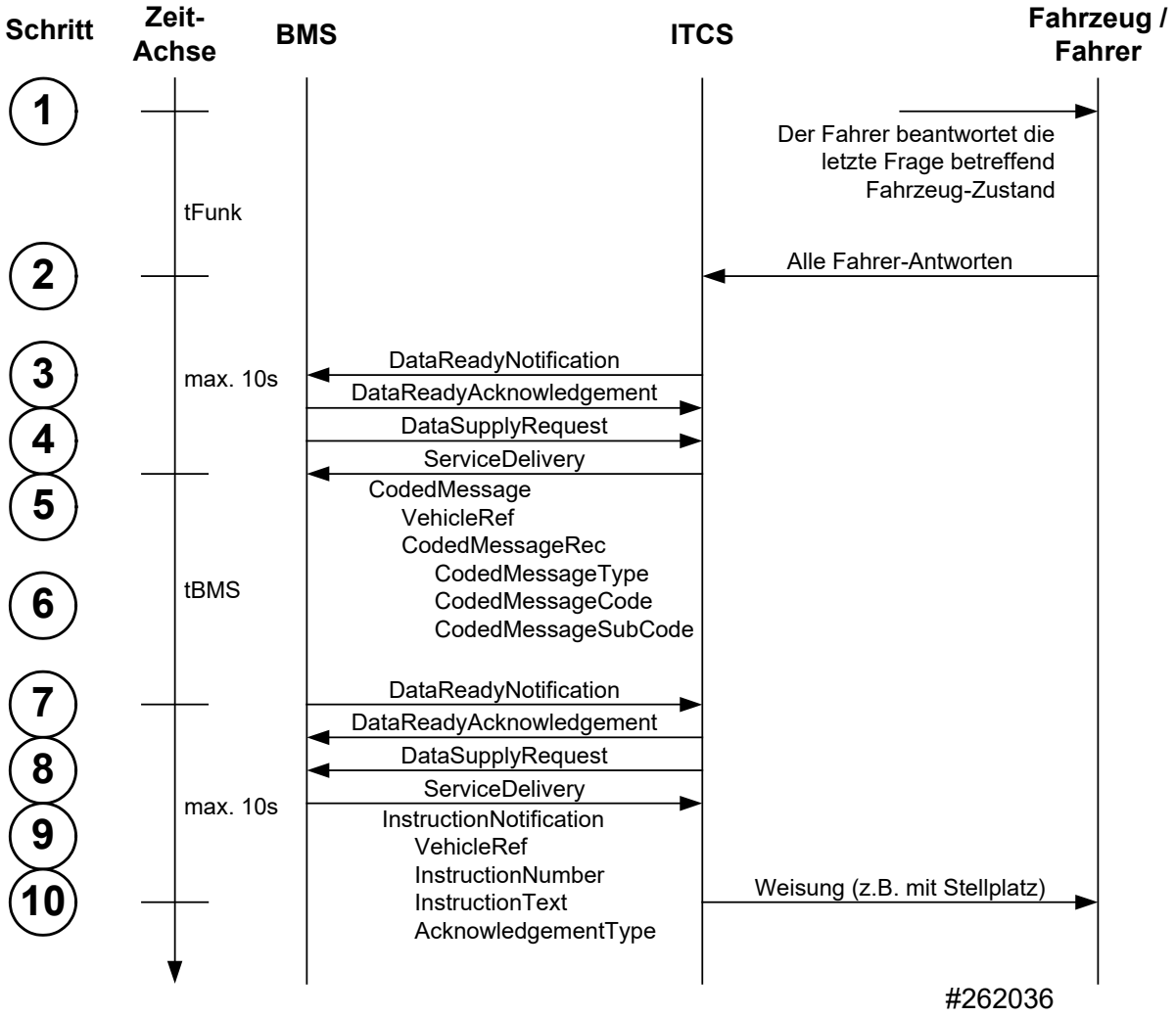
übertragen. Dazu zählt zunächst die Verpackung der Informationen in die Strukturen der VDV 45x, das Senden über eine Datenleitung sowie das Auspacken aus XML zurück in Binärdaten. Eine genaue Schätzung ist hier schwer möglich, da die Beschaffenheit der Systeme, sowie das aktuelle Datenaufkommen einen sehr grossen Spielraum zulässt. Es sind Werte im einstelligen Sekundenbereich zu erwarten.

- **Einpflegen in den Datenbestand (BMS)**
  Sind die Daten auf Seiten des BMS verfügbar, dann müssen sie in den Gesamtdatenbestand eingepflegt werden. Dazu sind die notwendigen Bezugsdaten aufzufinden und zu ergänzen bzw. zu ändern. Schätzungen der Hersteller gehen hier in den Bereich von 3 Sekunden, je nach Umfang der Datenänderung.

Somit ist eine Gesamtverzögerung innerhalb der Informationskette um maximal 90 Sekunden zu erwarten. Hinzu kommen weitere Ungenauigkeiten auf Seiten des BMS, z. B. durch Rundungen. Insgesamt sind die Verzögerungen gering genug, um kurzfristige Auskünfte geben zu können.

4.7 Zeitliche Betrachtung von FahrerAntwort bis WeisungsMeldung mit Stellplatz

Damit Stellplatz-Weisungen möglichst schnell beim Fahrer ankommen, muss beim Übertragen der SIRI / VDV461-Meldungen ein schnelles Abarbeiten der Meldungen gewährleistet sein:



1. Der Fahrer beantwortet die letzte Frage betreffend Fahrzeug-Zustand.
2. Das Fahrzeug sendet alle Antworten, welche der Fahrer auf die ihm am Ende des Umlaufs gestellten Fragen gegeben hat, über Funk zur Leitstelle. Bei digitalem Funk kann das sehr schnell erfolgen, bei analogem Funk erfolgt dies mit dem nächsten oder sogar noch einem späteren Zeitschlitz (tFunk üblich < 50s).
3. Nachdem das ITCS vom Fahrzeug die Zustandsmeldung empfangen hat, sendet es eine DataReadyNotification (DatenBereitAnfrage) zum BMS (tCM sollte möglichst < 10s sein), um das BMS über das Vorliegen neuer Codierter Meldungen zu informieren.
4. Das BMS quittiert die DataReadyNotification sofort und fordert die Zustandsmeldung so schnell wie möglich mittels DataSupplyRequest (DatenAbrufenAnfrage) an.

5. Das ITCS sendet darauf sofort die ServiceDelivery (DatenAbrufenAntwort) mit der CodedMessage (CodierteMeldung).
6. Das BMS wertet die erhaltenen Antworten aus und weist den entsprechenden Stellplatz zu. Damit das BMS dazu in der Lage ist, müssen jeweils die Metadaten der Fahrermeldungen zwischen ITCS und BMS abgesprochen werden.
7. Sobald der Stellplatz bestimmt ist (tBMS sollte möglichst < 10s sein), sendet das BMS über den SIRI / VDV461-Rückkanal einen DataReadyNotification, um das ITCS über das Vorliegen neuer CodedMessages zu informieren.
8. Das ITCS quittiert den DataReadyNotification sofort und fordert die WeisungsMeldung so schnell wie möglich mittels DataSupplyRequest an.
9. Das BMS sendet darauf sofort die ServiceDelivery mit der CodedMessage.
10. Das ITCS muss die CodedMessage so schnell wie möglich bearbeiten und den Stellplatz über Funk zum Fahrzeug senden (tWM sollte möglichst < 10s sein).

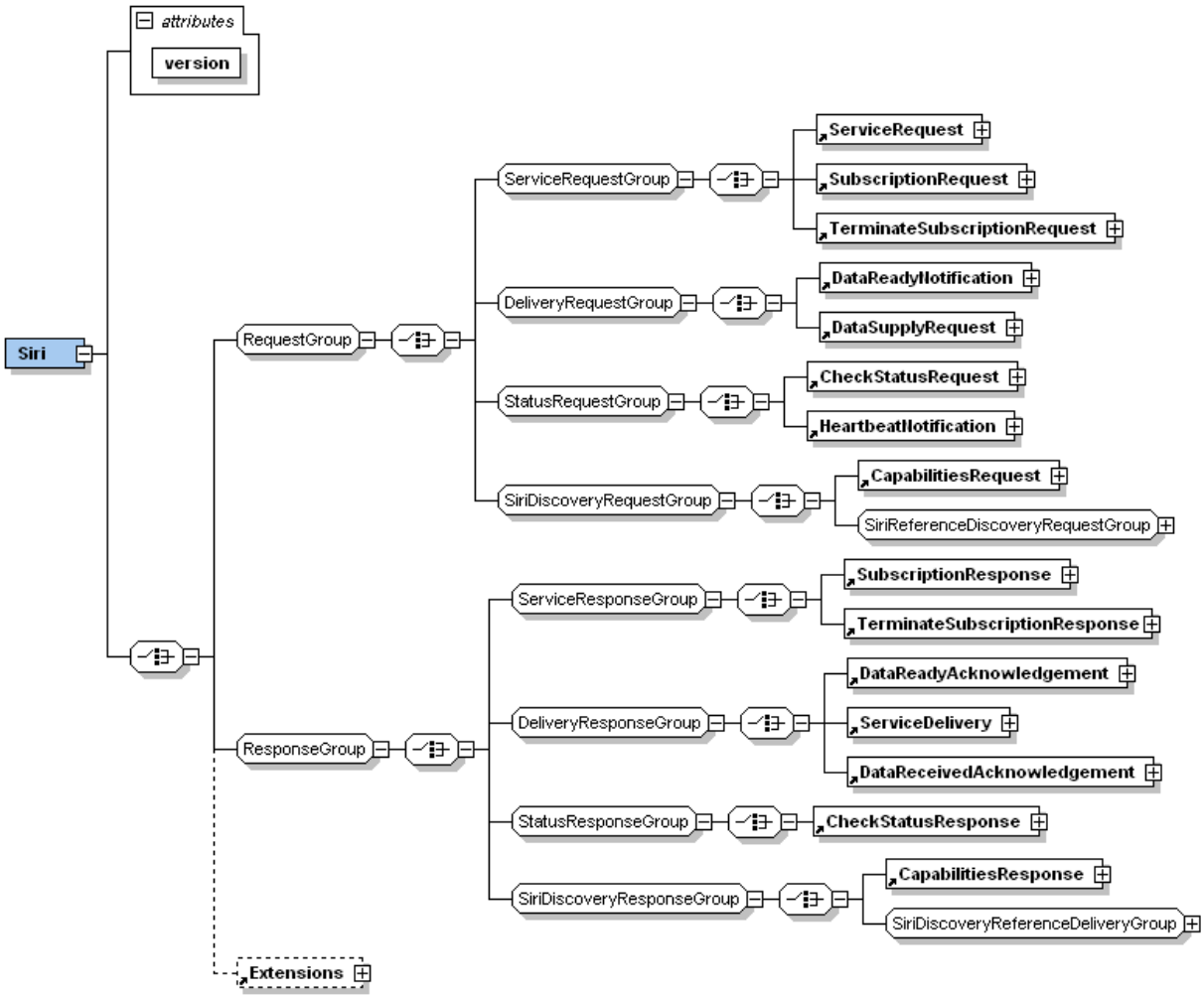
Der Stellplatz kann nun dem Fahrer angezeigt werden.

Zeitlicher Ablauf

- Üblich maximal 60s (tFunk + tCM) nach der letzten Antwort des Fahrers ist das BMS im Besitze aller Daten, welche zur Bestimmung des Stellplatzes notwendig sind. tFunk ist die Zeit, welche das Fahrzeug benötigt, um das Telegramm mit den Antworten des Fahrers abzusenden. Bei digitalem Funk kann das sehr schnell erfolgen, bei analogem Funk erfolgt dies:
    - entweder mit dem nächsten Zeitschlitz (üblich < 50 Sekunden),
    - oder mit einem noch späteren Zeitschlitz, falls noch andere Telegramme mit höherer Priorität anstehen.
- Üblich maximal 80s (tFunk + tCM + tBMS + tWM) nach der letzten Antwort des Fahrers wird diesem die Stellplatz-Weisung angezeigt (falls nicht schon eine andere Weisung angezeigt wird). tFunk ist oben beschrieben, tBMS ist die Zeit, welche auf Seite BMS benötigt wird, um den Stellplatz zu bestimmen und über SIRI / VDV461 zu versenden. Das BMS sollte so ausgelegt sein, dass ausser in Ausnahmefällen der Stellplatz auf Grund der codierten Fahrzeug-Zustands-Meldungen automatisch innerhalb 10 Sekunden festgelegt werden kann.

5 Beschreibung der allgemeinen SIRI / VDV461-BMS-Meldungen

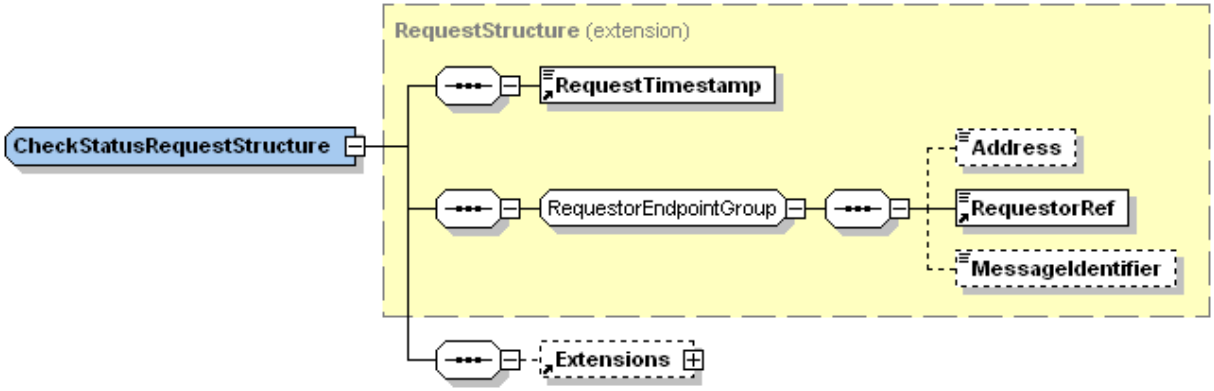
Es folgt die SIRI-Struktur (das Wurzelelement „SIRI“ wird nicht über die Schnittstelle übertragen):



5.1 CheckStatusRequest (Client sendet Status-Anfrage an Server)

Der *CheckStatusRequest* (StatusAnfrage) dient dem Feststellen der Verfügbarkeit von Diensten. Dazu wird ein eigener Informationskanal verwendet (Ziel-URL status.xml), den jeder Dienst bereitstellen muss.

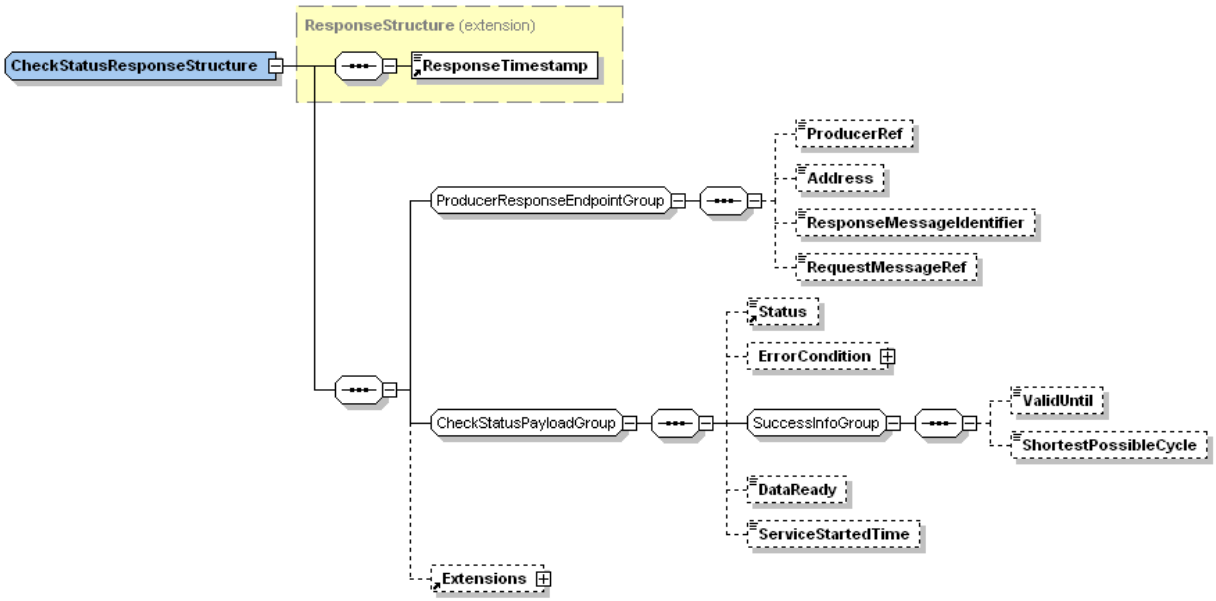
Möchte ein Schnittstellenpartner feststellen, ob ein Dienst noch „am Leben“ ist, schickt er zyklisch (z.B. alle 2 Minuten) einen ***CheckStatusRequest*** *(*Status-Anfrage*)* zum Partner und wartet auf einen *CheckStatusResponse* (Status-Antwort*)* als Antwort.



Definition *CheckStatusRequest (Status-Anfrage)*:	
RequestTimestamp (Zst)	Zeitstempel der Erstellung der Anfrage.
RequestorRef (Sender)	Leitstellenkennung des anfragenden Systems

5.2 CheckStatusResponse (Server bestätigt dem Client mit Status-Antwort)

Trifft die Antwort ein und ist sie positiv, so ist der Dienst verfügbar. Der ***CheckStatusResponse*** (Status-Antwort) beschreibt die Gesamtverfügbarkeit aller Informationskanäle eines Dienstes. Ist ein Kanal gestört, so ist der gesamte Dienst nicht mehr verfügbar.



Definition *CheckStatusResponse (Status-Antwort)*:	
ResponseTimestamp (Zst)	Zeitstempel der Erstellung der Statusinformation.
Status (Ergebnis)	(optional) Gibt an, ob die StatusAnfrage erfolgreich war. Default ist true.
ErrorCondition (Fehlernummer)	(Unterelement, optional) Angaben zur genaueren Klassifikation des Fehlers.
DataReady (DatenBereit)	(optional) Gibt an, ob Daten zum Abholen bereit liegen. Default ist false.
ServiceStartedTime (StartDienstZst)	(optional) Startzeit des Dienstes. Fehlt bei Fehlermeldung.

Des Weiteren ermöglicht der *CheckStatusResponse* dem Client zu erkennen, ob ein Dienst zwischenzeitlich neu gestartet wurde und die Abonnements verloren gegangen sind. Innerhalb von *CheckStatusResponse* gibt der Server den letzten Start des Dienstes an.

Fand der Start nach dem Einrichten eines Abonnements statt, wurde der Dienst zwischenzeitlich neu gestartet.

Folgendes Beispiel zeigt einen *CheckStatusRequest* mit einem entsprechenden (erfolgreichen) *CheckStatusResponse*:

Anfrage des Client (Fremdsystem):

```
<CheckStatusRequest xmlns=„http://www.siri.org.uk/siri“>
      <RequestTimestamp>2008-08-08T05:03:49Z</RequestTimestamp>
      <RequestorRef>DMS</RequestorRef>
</CheckStatusRequest>
```

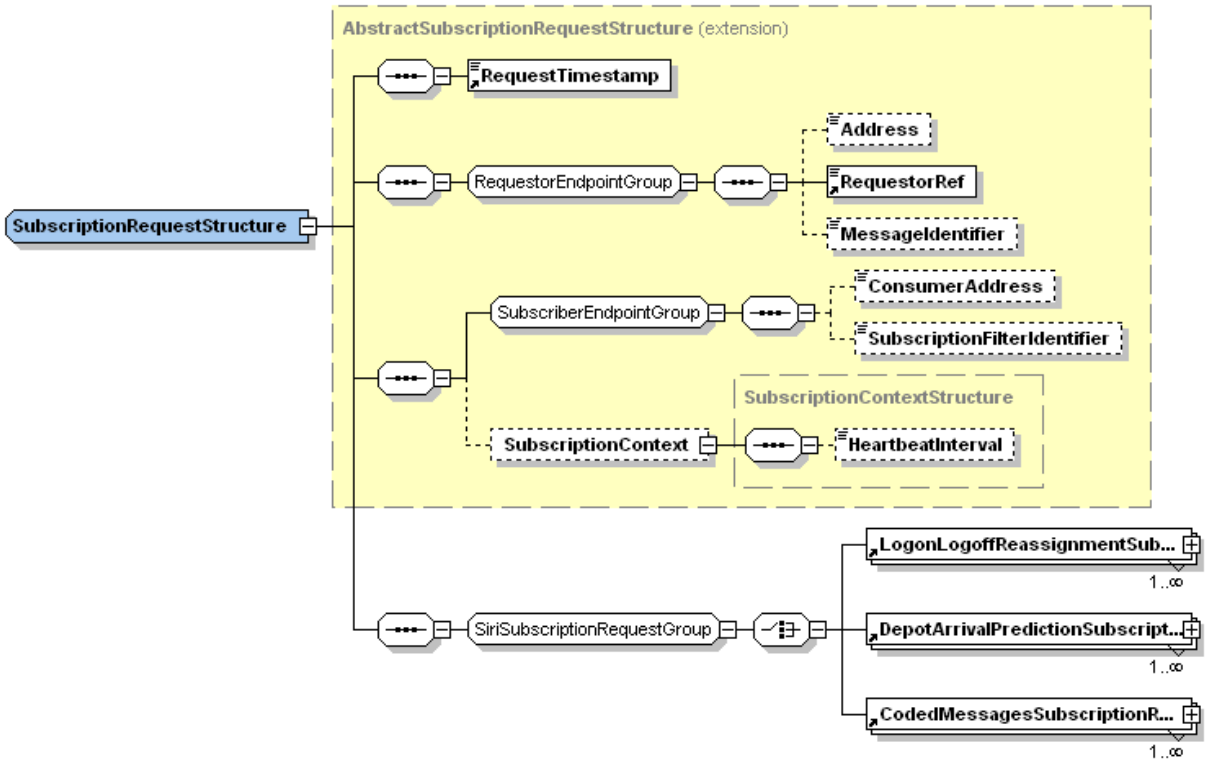
Antwort des Servers: Dienst verfügbar, es liegen noch keine Daten zur Abholung bereit:

```
<CheckStatusResponse xmlns=„http://www.siri.org.uk/siri“>
      <ResponseTimestamp>2008-08-08T05:03:49Z</ResponseTimestamp>
      <Status>true<Status>
      <DataReady>false</DataReady>
      <ServiceStartedTime>2008-07-
19T06:32:15Z</ServiceStartedTime>
</CheckStatusResponse>
```

5.3 SubscriptionRequest *(*Client sendet Abo-Anfrage an Server)

Das Abonnieren von Nachrichten wird durch den Client eingeleitet. Das BMS sendet einen *SubscriptionRequest (*Abo-Anfrage*)* mit einem oder mehreren Unterelementen zum ITCS.

Ein ***SubscriptionRequest*** definiert ein oder mehrere Abonnemente (= Subelemente), wovon jedes eine für den Dienst eindeutige Identifikation (*SubscriptionIdentifier*) besitzt. Diese wird durch den Client generiert und verwaltet.

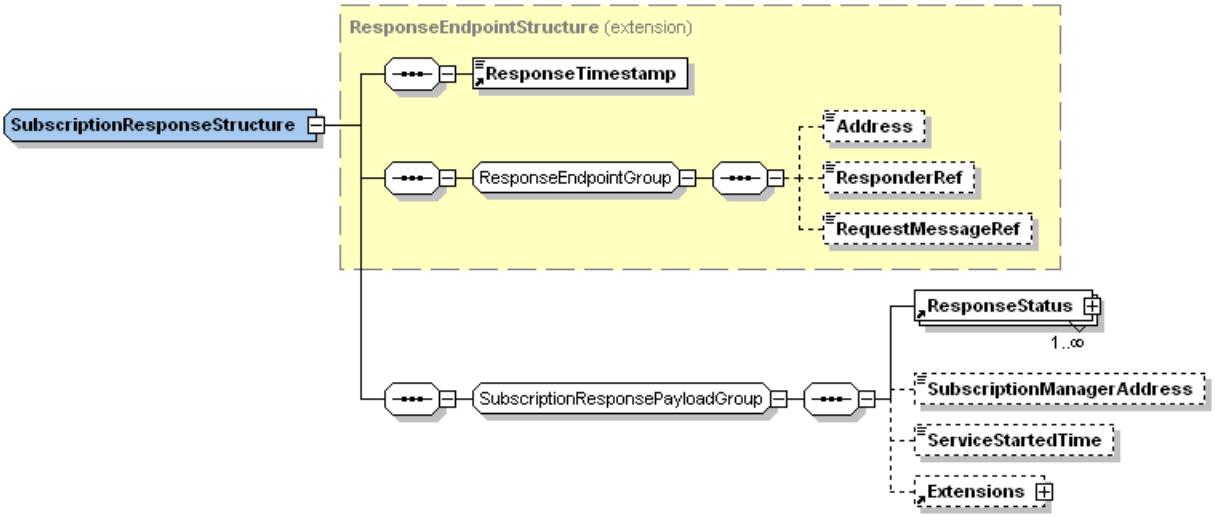


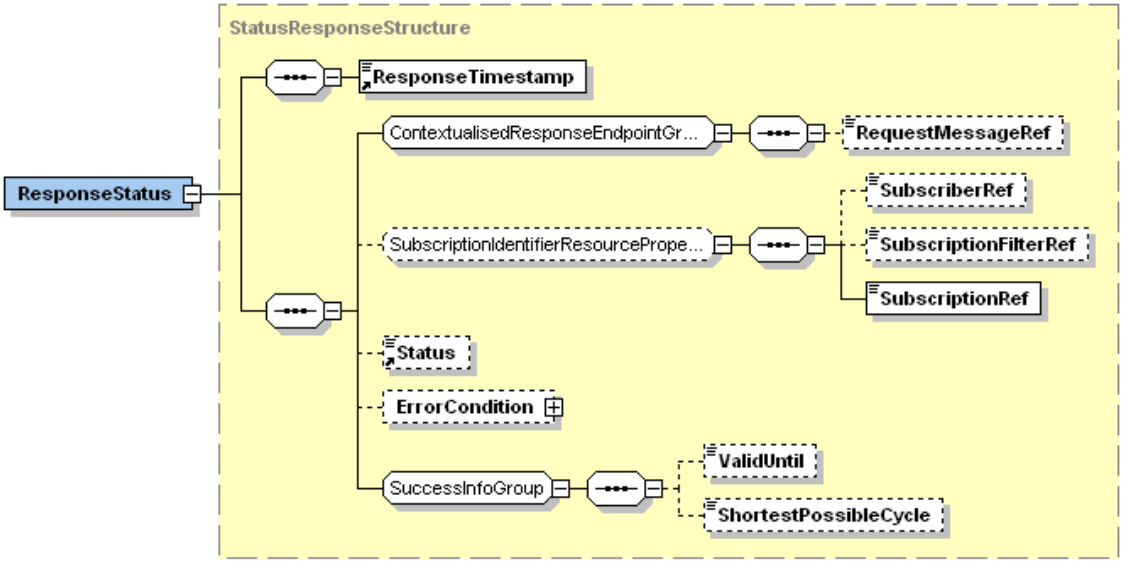
Definition *SubscriptionRequest (Abo-Anfrage)*:	
RequestTimestamp (Zst)	Zeitstempel der Erstellung der Anfrage.
RequestorRef (Sender)	Leitstellenkennung des anfragenden Systems.
LogonLogoffReassignment SubscriptionRequest (AboAAM)	(Unterelement, choice, mehrfach) Abonniert An- und Abmeldungen und Mutationen von z.B. FahrzeugID, Umlauf, Linie, Kurs, …
DepotArrivalPrediction SubscriptionRequest (AboDAP)	(Unterelement, choice, mehrfach) Abonniert Depot-Ankunfts-Prognosen
CodedMessages SubscriptionRequest (AboCM)	(Unterelement, choice, mehrfach) Abonniert codierte Meldungen

Das Verfahren betreffend Abonnements entspricht demjenigen der VDV453 (siehe Ref. [1]).

5.4 SubscriptionResponse (Server bestätigt dem Client mit Abo-Antwort)

Nachdem der Datenproduzent (Server) die Abo-Anfrage entgegengenommen hat, bestätigt er mit einer ***SubscriptionResponse*** *(*Abo-Antwort*)*-Botschaft.



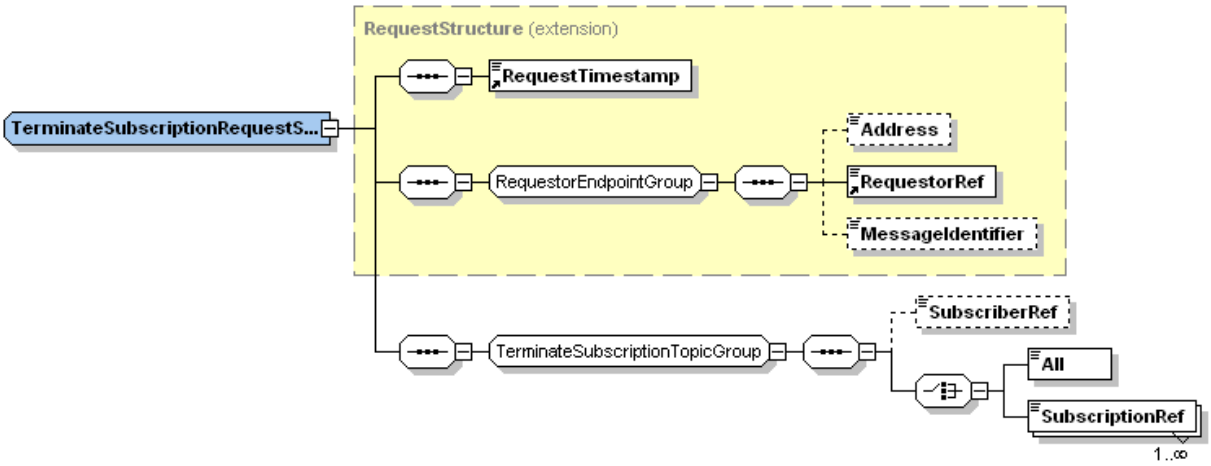


Definition *SubscriptionResponse (Abo-Antwort)*:	
ResponseTimestamp (Zst)	Zeitstempel der Erstellung der Bestätigung.
ResponseStatus (Bestaetigung)	(Unterelement) Beinhaltet die einzelnen Elemente der Bestätigung

Definition *ResponseStatus (Bestaetigung)*:	
ResponseTimestamp (Zst)	Zeitstempel der Erstellung der Bestätigung.
SubscriptionRef (AboID)	Referenz auf das Abonnement, für welches diese Bestätigung gilt.
Status (Ergebnis)	(optional) «true» falls kein Fehler aufgetreten, «false» falls Anfrage nicht bearbeitet werden konnte.
ErrorCondition (Fehlernummer)	(Unterelement, optional) Angaben zur genaueren Klassifikation des Fehlers.
ValidUntil (DatenGueltigBis)	(optional) Ende des Datenhorizontes des Datenproduzenten. Entfällt, wenn Anfrage vollständig im Datenhorizont liegt.
ShortestPossibleCycle (KuerzMoeglicherZyklus)	(optional) Minimaler Abstand zwischen zwei Aktualisierungen. Ist abhängig vom Verarbeitungszyklus des ITCS.

5.5 TerminateSubscriptionRequest (Client löscht einzelne oder alle Abonnemente)

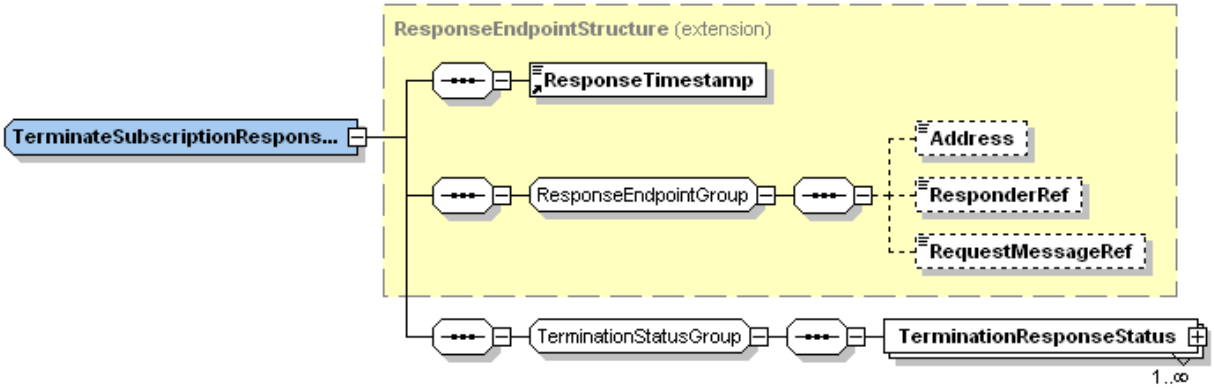
Das Löschen von Abonnementen wird durch den Client eingeleitet. Das BMS sendet eine ***TerminateSubscriptionRequest*** (Abo-Loeschen-Anfrage) zum ITCS, um entweder alle oder spezifische Abonnemente zu löschen.

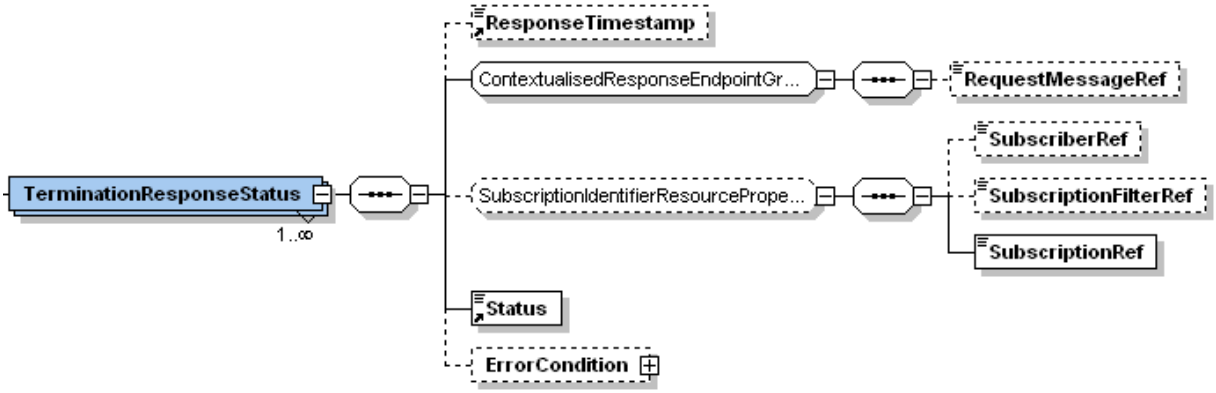


Definition *TerminateSubscriptionRequest (Abo-Loeschen-Anfrage)*:	
RequestTimestamp (Zst)	Zeitstempel der Erstellung der Anfrage.
RequestorRef (Sender)	Leitstellenkennung des anfragenden Systems.
All (AboLoeschenAlle)	(choice) Alle bestehenden Abonnemente des entsprechenden Dienstes werden gelöscht.
SubscriptionRef (AboID)	(choice, mehrfach) Das referenzierte Abonnement wird gelöscht.

5.6 TerminateSubscriptionResponse (Server bestätigt mit Abo-Löschen-Antwort)

Das Löschen von Abonnementen wird durch den Server bestätigt, indem das ITCS eine ***TerminateSubscriptionResponse*** (Abo-Löschen-Antwort) zum BMS sendet.





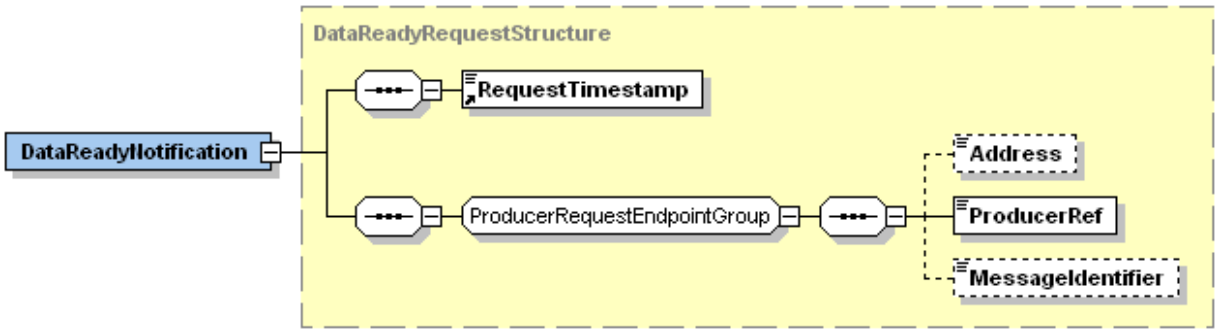
Definition *TerminateSubscriptionResponse (Abo-Löschen-Antwort)*:	
ResponseTimestamp (Zst)	Zeitstempel der Erstellung der Bestätigung.
TerminationResponseStatus (Bestaetigung)	(Unterelement) Beinhaltet die einzelnen Elemente der Bestätigung

Definition *TerminationResponseStatus*:	
SubscriptionRef (AboID)	Referenz auf das Abonnement, für welches diese Bestätigung gilt.
Status (Ergebnis)	«true» falls kein Fehler aufgetreten, «false» falls das Abo-Löschen nicht bearbeitet werden konnte.
ErrorCondition (Fehlernummer)	(Unterelement, optional) Angaben zur genaueren Klassifikation des Fehlers.

5.7 DataReadyNotification (Server sendet Daten-Bereit-Anfrage an Client)

Ist ein Abonnement eingerichtet und sind neue Daten bereitgestellt, so wird das BMS durch eine ***DataReadyNotification*** *(*Daten-Bereit-Anfrage*)* über das Vorhandensein aktualisierter Daten informiert.

Dies geschieht bei jeder Änderung der Daten, die dem Abonnement zugeordnet sind. Die Signalisierung bezieht sich auf alle Abonnements eines Dienstes.



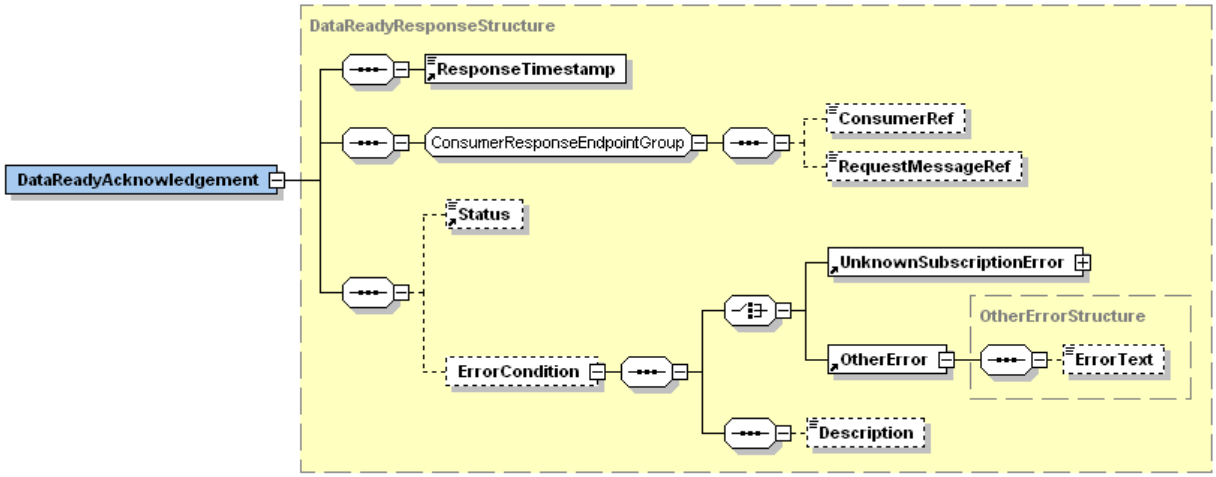
Definition *DataReadyNotification (Daten-Bereit-Anfrage):*	
RequestTimeStamp (Zst)	Zeitstempel Änderungsmitteilung.
ProducerRef (Sender)	Leitstellenkennung des Daten produzierenden Systems.

Folgendes Beispiel zeigt die Signalisierung von neuen Daten des ITCS A:

```
<DataReadyNotification xmlns=„http://www.siri.org.uk/siri"›
      <RequestTimestamp>2008-08-08T08:00:00Z</RequestTimestamp>
      <ProducerRef>AVLC A</ProducerRef>
</DataReadyNotification>
```

5.8 DataReadyAcknowledgement (Client bestätigt dem Server mit Daten-Bereit-Antwort)

Der Datenkonsument (Client) bestätigt den Erhalt der Signalisierung durch eine Nachricht vom Typ ***DataReadyAcknowledgement*** *(*Daten-Bereit-Antwort*)*.



Definition *DataReadyAcknowledgement* (*Daten-Bereit-Antwort*):	
ResponseTimestamp (Zst)	Zeitstempel der Erstellung dieser Antwort
Status (Ergebnis)	(optional) Gibt an, ob die dazugehörige *DataReadyNotification* erfolgreich war (default = true)
ErrorCondition (Fehlernummer)	(optional) Beschreibt einen eventuell aufgetretenen Fehler im Zusammenhang mit der dazugehörigen *DataReadyNotification*

Folgendes Beispiel zeigt eine mögliche Antwort auf die obige Anfrage:

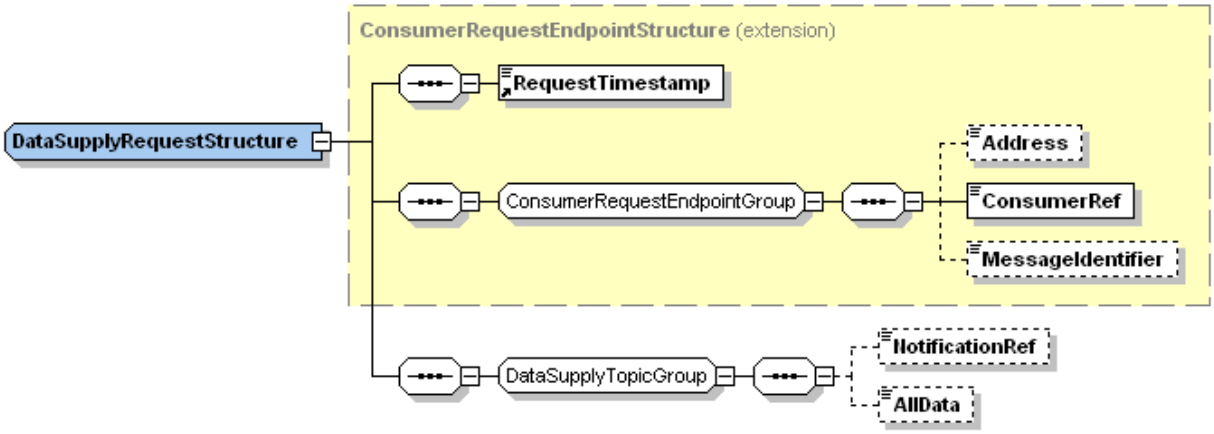
```
<DataReadyAcknowledgement xmlns=„http://www.siri.org.uk/siri“>
      <ResponseTimestamp>2008-08-08T08:00:10Z</ResponseTimestamp>
      <Status>true</Status>
</DataReadyAcknowledgement>
```

Die Daten können nun vom Client abgeholt werden. Möchte der Client in diesem Moment keine Daten abfordern, so kann er dies auf einen späteren Zeitpunkt verschieben. Das Abrufen der Daten erfolgt unabhängig von der Änderungssignalisierung.

5.9 DataSupplyRequest (Client fragt mittels Daten-Abrufen-Anfrage die neuen Daten an)

Die Abfrage erfolgt üblicherweise nach der Signalisierung aktualisierter Daten (*DataReadyNotification*), kann aber zu beliebiger Zeit nach Einrichten des Abonnements stattfinden. Der Client schickt eine Botschaft vom Typ ***DataSupplyRequest*** (Daten-Abrufen-

Anfrage*)*, welche den Server auffordert, die seit dem letzten *DataSupplyRequest* aktualisierten Daten zurückzuliefern.



Definition *DataSupplyRequest (Daten-Abrufen-Anfrage):*	
RequestTimestamp (Zst)	Zeitstempel der Anfrage.
ConsumerRef (Sender)	Leitstellenkennung des Daten konsumierenden Systems.
AllData (DatensatzAlle)	(optional, Default "false") *true*, wenn alle (auch nicht aktualisierte) Datensätze gemeldet werden sollen, sonst *false.*

Folgendes Beispiel zeigt das Anfordern der aktualisierten Daten:

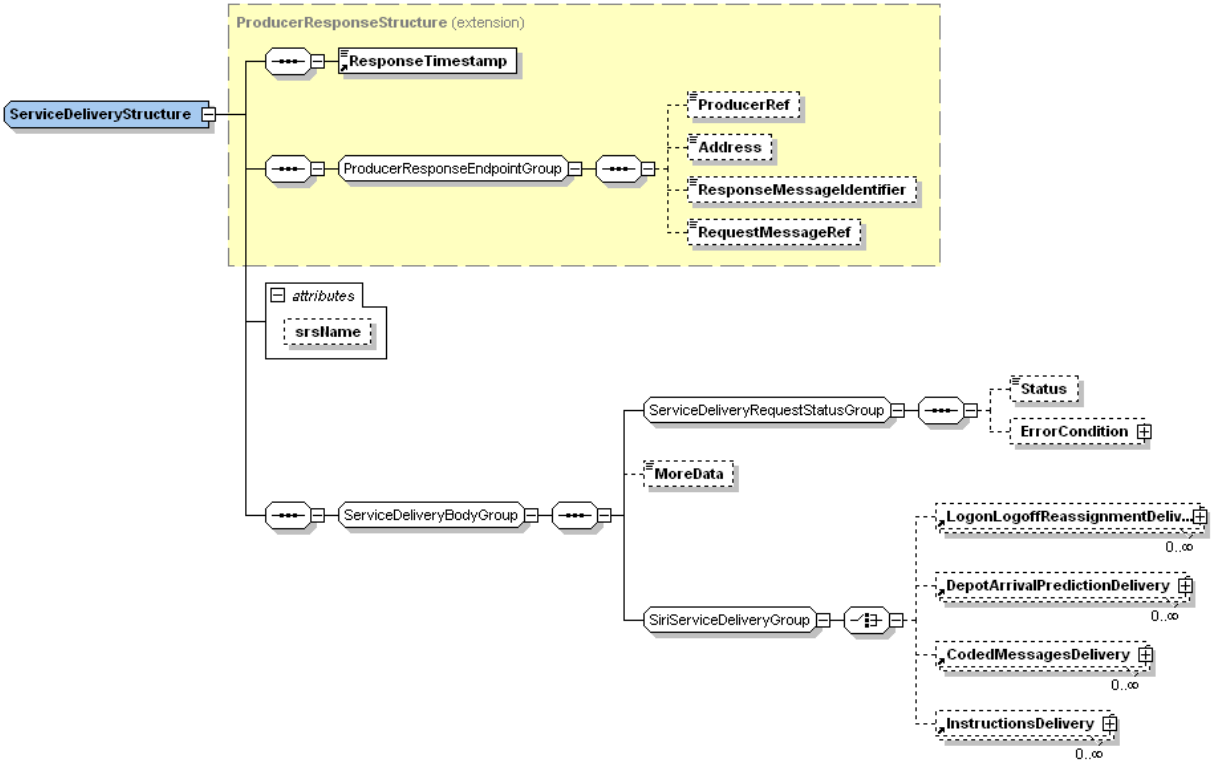
```
<DataSupplyRequest xmlns=„http://www.siri.org.uk/siri“>
      <RequestTimestamp>2008-08-08T08:01:00Z</RequestTimestamp>
      <ConsumerRef>"BMS"</ConsumerRef>
      <AllData>false</AllData>
</DataSupplyRequest>
```

5.10 ServiceDelivery (Server sendet mittels Daten-Abrufen-Antwort die abgerufenen Daten)

Der Server antwortet mit den aktualisierten Datensätzen innerhalb einer Nachricht vom Typ ***ServiceDelivery*** *(*Daten-Abrufen-Antwort*)*.

Mittels dem Element *MoreData* (*WeitereDaten)* wird angezeigt, ob der Inhalt von *ServiceDelivery* alle aktualisierten Daten enthält, oder ob aus technischen Gründen die Übermittlung in mehrere Pakete aufgeteilt wurde. Diese Daten können durch den Datenkonsumenten durch weitere *DataSupplyRequests* (Daten-Abrufen-Anfragen*)* beim Produzenten abholt werden. Beim letzten Datenpaket ist das Element *MoreData* auf „*false*“ gesetzt. Abweichend vom Standardverhalten

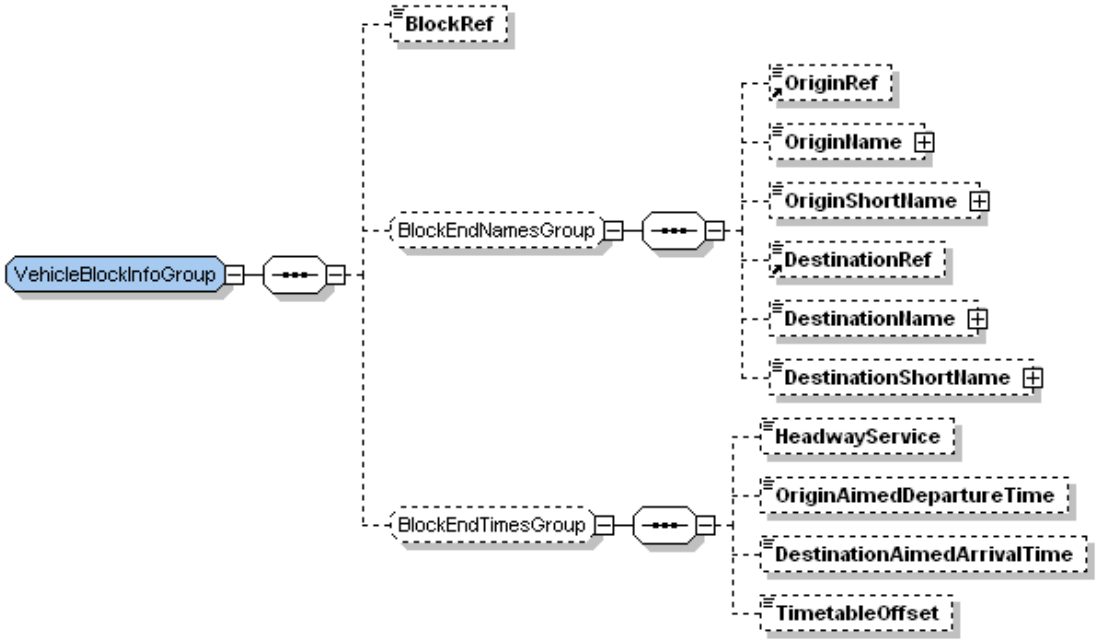
optionaler Felder hat *MoreData* den Default-Wert „*false*“. Ein fehlendes Element *MoreData* zeigt also an, dass die Datenübertragung vollständig in diesem Paket stattfindet.



Definition *ServiceDelivery* (*Daten-Abrufen-Antwort*):	
ResponseTimestamp (Zst)	Zeitstempel der Erstellung dieser Antwort
Status (Ergebnis)	(optional) Gibt an, ob die dazugehörige Anfrage erfolgreich war, default ist true
ErrorCondition (Fehlernummer)	(optional) Beschreibung eines evt. aufgetretenen Fehlers
MoreData (WeitereDaten)	(optional, Default "false") „true“, wenn weitere Daten abgerufen werden können, sonst „false“.
LogonLogoffReassignmentDelivery (AAMNachricht)	(Unterelement, choice, mehrfach) Enthält ein oder mehrere Elemente betreffend An-/Abmeldungen und Mutationen (LLR-Dienst).
DepotArrivalPredictionDelivery (DAPNachricht)	(Unterelement, choice, mehrfach) Enthält ein oder mehrere Elemente betreffend Depot-Ankunfts-Prognosen (DAP-Dienst).
CodedMessageDelivery (CMNachricht)	(Unterelement, choice, mehrfach) Enthält eine oder mehrere codierte Meldungen vom Fahrzeug (CM-Dienst).
InstructionsDelivery (WeisungsNachricht)	(Unterelement, choice, mehrfach, Rückkanal) Enthält ein oder mehrere Weisungs-Meldungen oder Weisungs-Quittungen (CM-Dienst). Kann z.B. verwendet werden, um dem Fahrer den Stellplatz mitzuteilen.

5.11 VehicleBlockInfoGroup (Umlauf-Info-Gruppe: Untergruppe diverser Meldungen)

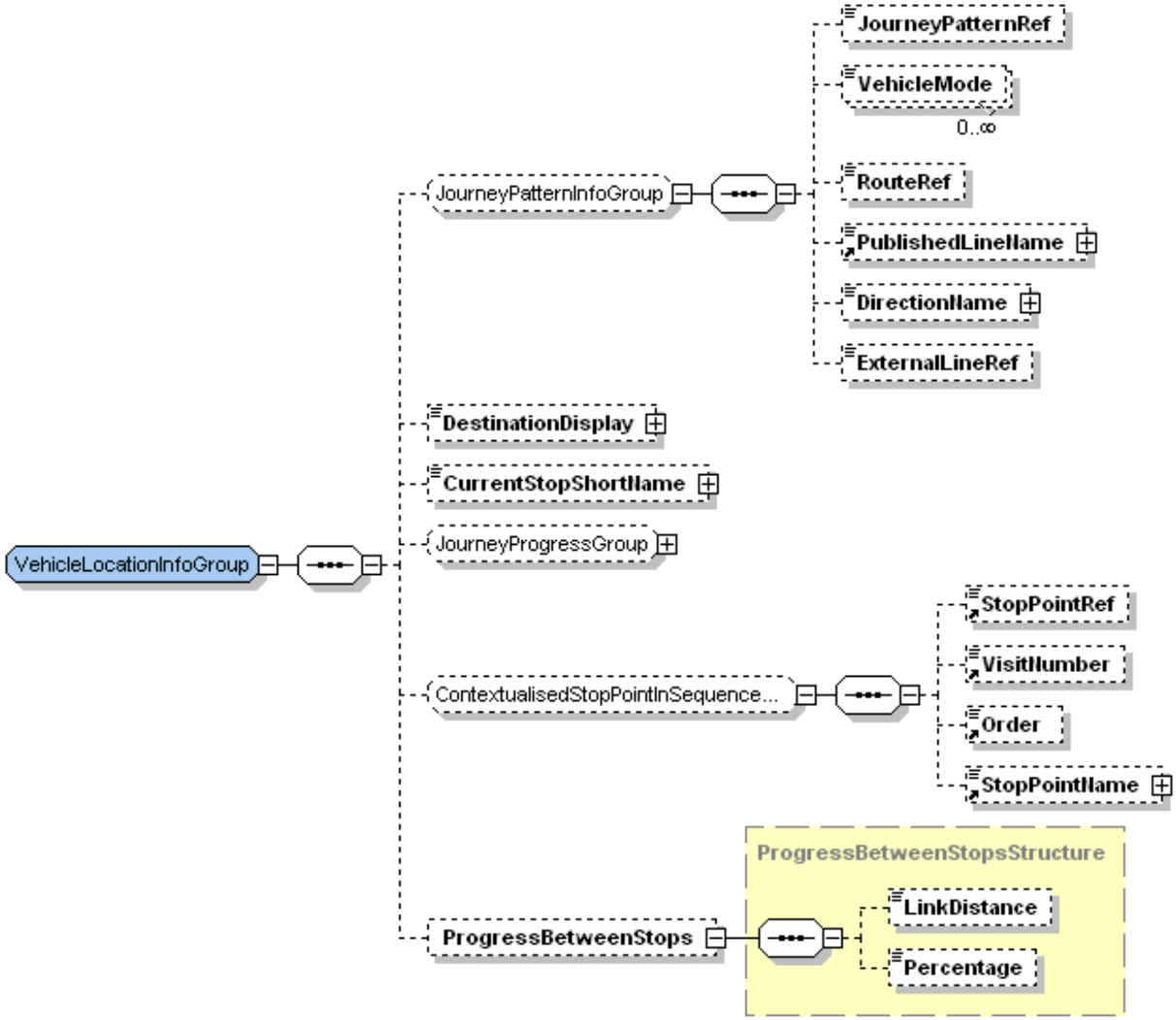
Informationen betreffend Umlauf werden in der ***VehicleBlockInfoGroup*** (Umlauf-Info-Gruppe) zusammengefasst:



Definition *VehicleBlockInfoGroup (Umlauf-Info-Gruppe)*:	
BlockRef (UmlaufNr)	(optional) Interne ITCS-Umlaufnummer der Fahrt. Wird immer gesendet, wenn das Fahrzeug auf einen gültigen Umlauf angemeldet ist. Kann nicht gesendet werden z.B. bei einer relativen Fahrt.
OriginRef (UmlaufStartID)	(optional) Eindeutiger Bezeichner der Start-Haltestelle, an welcher der Umlauf startet (entspricht meistens dem Betriebshof).
DestinationRef (UmlaufEndID)	(optional) Eindeutiger Bezeichner der End-Haltestelle, an welcher der Umlauf endet (entspricht meistens dem Betriebshof).
OriginAimedDepartureTime (UmlaufStartAbfahrtszeitPlan)	(optional) Geplante Abfahrtszeit ab Start des Umlaufs.
DestinationAimedArrivalTime (UmlaufEndAnkunftszeitPlan)	(optional) Geplante Ankunftszeit am Ende des Umlaufs.
TimetableOffset (Fahrplanversatz)	(optional) Wird gesendet, wenn das Fahrzeug mit einem Fahrplanversatz unterwegs ist [in Sekunden]. Positiv, wenn das Fahrzeug später als geplant verkehren soll.

5.12 VehicleLocationInfoGroup (Standort-Info-Gruppe: Untergruppe diverser Meldungen)

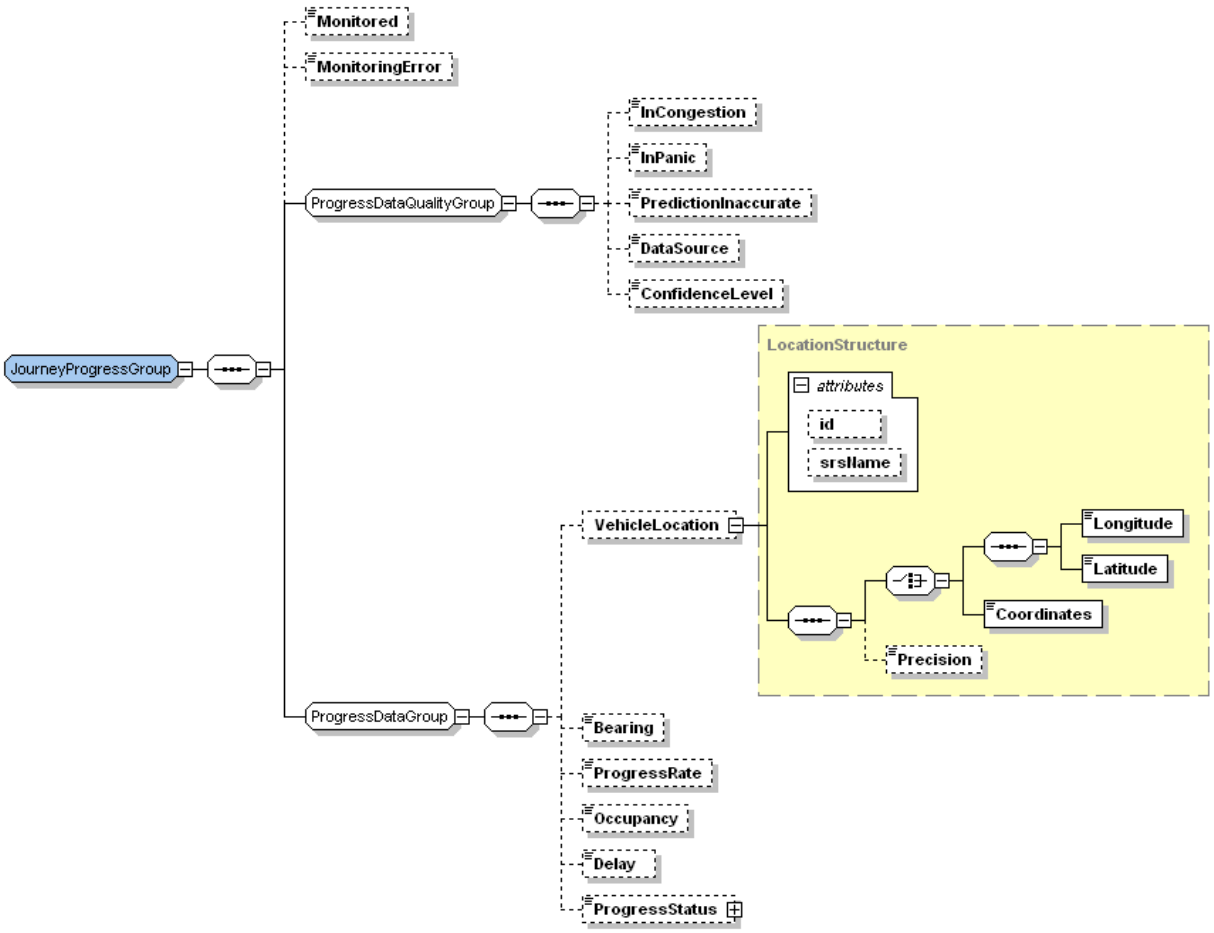
Informationen betreffend den aktuellen Standort werden in der ***VehicleLocationInfoGroup (Standort-Info-Gruppe)*** zusammengefasst:



Definition *VehicleLocationInfoGroup* (*Standort-Info-Gruppe)*:	
JourneyPatternRef (LfwNr)	(optional) Interne ITCS- Linienfahrwegnummer der Fahrt.
PublishedLineName (LinienText)	(optional) Linienbezeichnung der Fahrt (Fahrgast-relevant)
ExternalLineRef (LinienNr)	(optional) ITCS- Liniennummer.
DestinationDisplay (Zieltext)	(optional) Zieltext der aktuellen Fahrt
CurrentStopShortName (AktHst)	(optional) Kurzbezeichner der aktuellen oder letzten Haltestelle.
JourneyProgressGroup (FahrtVerlauf)	(optional, Untergruppe) Informationen über den Zustand der Fahrt (siehe 5.13).
StopPointRef (HaltID)	(optional) Identifikation des Haltepunktes der aktuellen oder letzten Haltestelle.
ProgressBetweenStops (DistanzZwischenHst)	(optional, Unterelement) Entfernung vom letzten Haltepunkt in Meter oder in Prozent

Definition *ProgressBetweenStops*:	
LinkDistance (Distanz)	(optional) Entfernung in Metern vom letzten Haltepunkt
Percentage (Prozentanteil)	(optional) zurückgelegte Entfernung zum nächsten Haltepunkt in Prozent

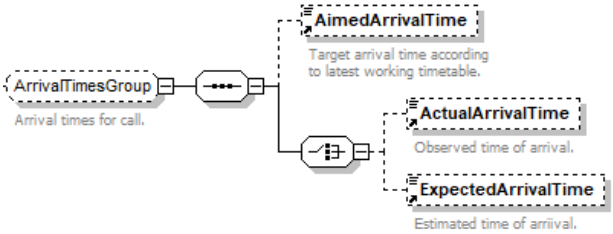
5.13 JourneyProgressGroup (Fahrt-Verlauf: Untergruppe mehrerer Meldungen)



Definition *JourneyProgressGroup (Fahrt-Verlauf)*:	
Monitored (FahrtStatus)	(optional) Gibt an, ob für die Fahrt Ist-Informationen geliefert werden können.
MonitoringError (UeberwachungsFehler)	(optional) Begründung für ungenaue Meldungsinformationen. Verwendete Werte: „RadioFault“, „RoughPositioned“
ProgressDataQualityGroup (DatenQualität)	(optional, Untergruppe) Angaben zur Daten-Qualität (siehe 5.14)
VehicleLocation (FahrzeugPosition)	(optional, Unterelement) Geo-Position

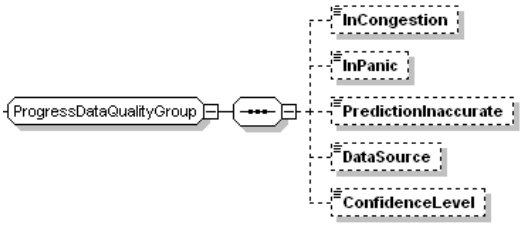
Definition *VehicleLocation (Geo-Position)*:	
Longitude (Längengrad)	Längengrad vom Greenwich Meridian. Von -180 (Ost) bis +180 (West). Dezimal Grad, z.B. 2.356. Wird VehicleLocation gesendet und es liegen keine Koordinaten vor, dann wird -180 verwendet, zusammen mit Latitude = -90.
Latitude (Breitengrad)	Breitengrad vom Äquator. Von -90 (Süd) bis +90 (Nord). Dezimal Grad, z.B. 56.356. Wird VehicleLocation gesendet und es liegen keine Koordinaten vor, dann wird -90 verwendet, zusammen mit Longitude = -180.

5.14 ArrivalTimesGroup



Definition *ArrivalTimesGroup*	
AimedArrivalTime (Ankunftszeit-DepotPlan)	Bei Betriebshofseinfahrten mitten im Umlauf ist diese Zeit unterschiedlich zur DestinationAimedArrivalTime in VehicleBlockInfo, bei Betriebshofseinfahrten am Ende des Umlaufs entspricht sie jener.
ActualArrivalTime	(optional) Tatsächliche Ankunftszeit
ExpectedArrivalTime (AnkunftszeitDepotPrognose)	(optional) Prognostizierte Ankunftszeit auf dem Depotbereich, wenn CourseOfJourneyRef = „Ist“. Sonst wird sie weggelassen.

5.15 ProgressDataQualityGroup (Angaben zur Prognose-Qualität)



Definition *ProgressDataQualityGroup (Prognose-Qualität-Gruppe)*:	
InCongestion (Stauflag)	(optional) Gibt an, ob das Fahrzeug in einem Stau (true) steht.
PredictionInaccurate (PrognoseUngenau)	(optional) Wird immer gesetzt, wenn die Prognose als ungenau gewertet werden soll.
ConfidenceLevel (VerbindungsQualitaet)	(optional) Gibt Auskunft über die Qualität der Prognose: - certain = aktuelle Position direkt abgefragt - veryReliable = Information auf Leitstelle sehr aktuell - reliable = Information auf Leitstelle aktuell - probablyReliable = seit einigen Minuten keine Funkverb. zum Fahrzeug - unconfirmed: seit langem keine Funkverbindung zum Fahrzeug

Stellt das ITCS fest, dass es für ein Fahrzeug keine präzise Prognose abgeben kann, so kann es für die betreffende Fahrt in der Untergruppe ProgressDataQualityGroup das Feld PredictionInaccurate (Prognose-Ungenau) aktivieren und einen Grund dafür übermitteln. Zugleich wird der Hysterese-Mechanismus ausgesetzt, das heisst, das ITCS nimmt sich die Freiheit, bis auf Weiteres keine Meldungen mehr zu senden, solange PredictionInaccurate aktiv ist. Dadurch kann der stark anwachsende Nachrichtenaustausch durch den Verspätungsaufbau begrenzt werden. Es wird darauf verzichtet, Verspätungsmeldungen abzusenden, von denen man annehmen muss, dass sie in 2 min bereits wieder überholt sind.

Zu PrognoseUngenau können folgende Gründe angegeben werden:

- 'InCongestion' Fahrzeug im Stau. Bedeutet, dass das Fahrzeug äusserst langsam oder nicht mehr vorankommt.
- 'ConfidenceLevel' besagt, dass zwar eine Prognose vorliegt, diese aber wegen einer Kommunikationsstörung nicht aktualisiert werden konnte.

Mit dem Senden einer neuen aktuellen Prognose hebt das ITCS den Prognose-Ungenau-Zustand auf und signalisiert, dass die Hysterese wieder weiterläuft.

Das BMS kann auf die Meldung PredictionInaccurate besonders reagieren. Im Gegensatz zum Kommunikationsausfall geht das BMS nicht auf die Rückfallebene Solldaten, sondern kann eine Meldung absetzen, z. B. „Verspätung 20 min. Mit weiteren Verspätungen ist zu rechnen.“

5.16 VehicleStatusInfoGroup (Angaben zum Fahrzeugstatus)

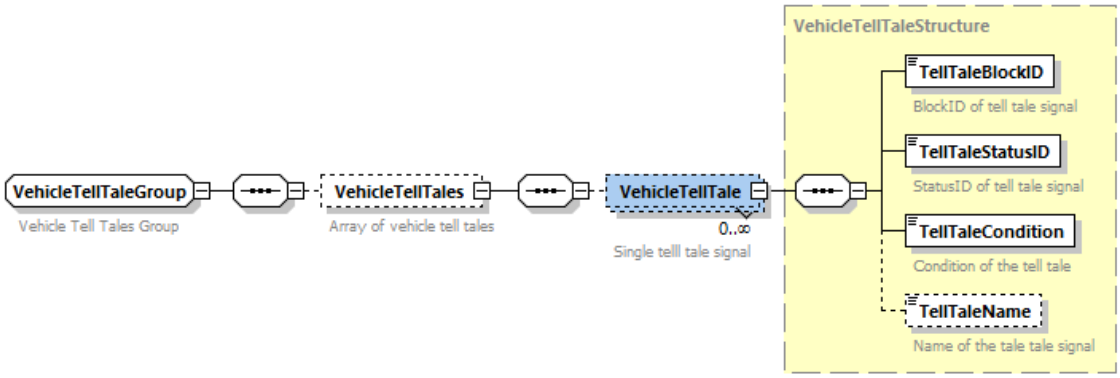
Informationen betreffend den erwarteten Zustand/Wert von ausgewählten Fahrzeugparametern werden in der ***VehicleStatusInfoGroup*** (Fahrzeugzustands-Info-Gruppe) zusammengefasst:

<u>Implementierungshinweis</u>:
Ist das liefernde System nicht in der Lage, Prognosewerte zu senden, sollen statt dessen Ist-Werte geliefert werden. Dies ist außerhalb der Schnittstelle bilateral zwischen sendendem Unternehmen und empfangenden Unternehmen abzustimmen.

Definition *VehicleStatusInfoGroup (Fahrzeugstatus-Info-Gruppe)*:	
ExpectedSOCatArrival	(optional) Erwarteter Ladezustand (SoC) der Traktionsbatterie zum Zeitpunkt der Betriebshofeinfahrt bezogen auf die maximal verfügbare Batteriekapazität (siehe VDV 463, Kap 2.1.7. 'ChargingRequestDataType').
FuelLevel	(optional) Erwarteter Füllstand des Betriebsstofftanks zum Zeitpunkt der Betriebshofeinfahrt in % der Gesamtkapazität.
ADBlueLevel	(optional) Erwarteter Füllstand des ADBlue-Tanks zum Zeitpunkt der Betriebshofeinfahrt in % der Gesamtkapazität.
Sand	(optional) Erwarteter Füllstand des Sandcontainers zum Zeitpunkt der Betriebshofeinfahrt in % der Gesamtkapazität.
WindshieldwasherFluid	(optional) Erwarteter Füllstand des Scheibenwaschwasser-Behälters zum Zeitpunkt der Betriebshofeinfahrt in % der Gesamtkapazität.
EngineOilLevel	(optional) Erwarteter Füllstand des Motoröl Tanks zum Zeitpunkt der Betriebshofeinfahrt in % der Gesamtkapazität.

5.17 VehicleTellTale Group (Angaben zum Fahrzeugzustand)

Informationen betreffend Zuständen der TellTale Stati (ArmaturenBrett Signale; nur «gelb» und «rot») werden in der ***VehicleTellTaleStructure*** (Fahrzeugzustands-Info-Gruppe) zusammengefasst:



Definition VehicleTellTaleStructure *(Fahrzeug Armaturenbrett Signale)*:	
TellTaleBlockID	Eindeutige Tell Tale Block ID gemäss FMS Standard description Version 04 vom 13.10.2017 mit dem TellTale Status „Yellow“ oder „Red“
TellTaleStatusID	Name des Tell Tale Status Codes innerhalb des Blocks gemäss FMS Standard description Version 04 vom 13.10.2017
TellTaleCondition	Condition des Tell Tales gemäss FMS Standard description Version 04 vom 13.10.2017: „red“ oder „yellow“; „null”, wenn nach einer Sendung von „red“ oder „yellow“ keiner dieser beiden Zustände mehr vorliegt: Mit der Sendung von TellTAleCondition „null“ wird die Fehlermeldung aufgehoben.
TellTaleName	(optional) name des Tell Tales gemäss FMS Standard description Version 04 vom 13.10.2017

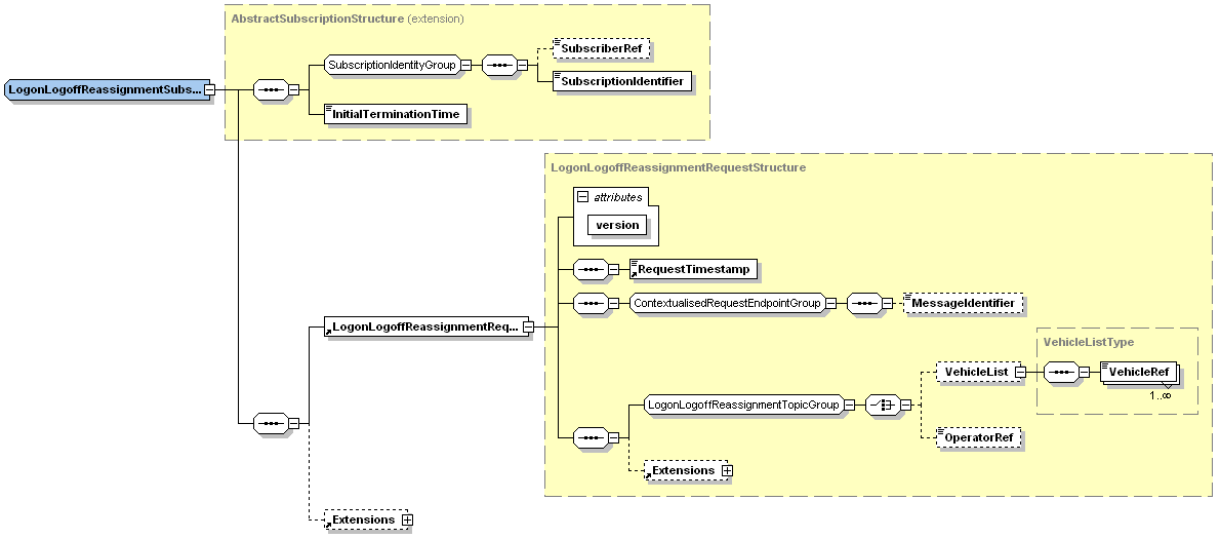
Implementierungshinweis 1:
Mangels eines allgemeingültigen Standards für (Straßen-)bahnen wurde hier nur der Standard FMS für Busse aufgeführt. Einer analogen Anwendung für Bahnen ist denkbar. Bei der Herausbildung eines Standards für den Bereich Bahnen ist eine Meldung an den VDV zur Berücksichtigung in einer nachfolgenden Version willkommen.

Implementierungshinweis 2:
Nach einer Erstmeldung für eine TellTaleStatusID muss in jeder Folgemeldung die VehicleTellTaleStrucutre mit der dann zutreffenden TellTaleCondition mitgesendet werden. Sobald der Status nicht mehr gelb oder rot ist, ist der Status in der nachfolgenden Meldung mit „null“ zu senden. Mit der Sendung von TellTaleCondition „null“ wird die Fehlermeldung aufgehoben.

6 LLR -Dienst (An-/Abmeldungen und Mutationen)

6.1 LogonLogoffReassignmentSubscriptionRequest (Client abonniert An-/Abmeldungen)

Damit für ein Fahrzeug An-/Abmeldungen und Mutationen von z.B. FahrzeugID, Umlauf, Linie oder Kurs übertragen werden, muss ein *SubscriptionRequest* mit dem Element ***LogonLogoffReassignmentSubscriptionRequest*** (Abo-AAM) gesendet werden:



Definition *LogonLogoffReassignmentSubscriptionRequest* (*Abo-AAM)*:	
SubscriptionIdentifier (AboID)	Referenziert das durch die Anfrage erzeugte Abonnement. Der SubscriptionIdentifier wird durch das anfragende System (BMS) vergeben.
InitialTerminationTime (VerfallZst)	Gibt den Zeitpunkt an, bis zu dem ein Abo gültig sein soll.
LogonLogoff-ReassignmentRequest (AAMAnfrage)	(Unterelement) Ermöglicht das Filtern der angefragten Daten.

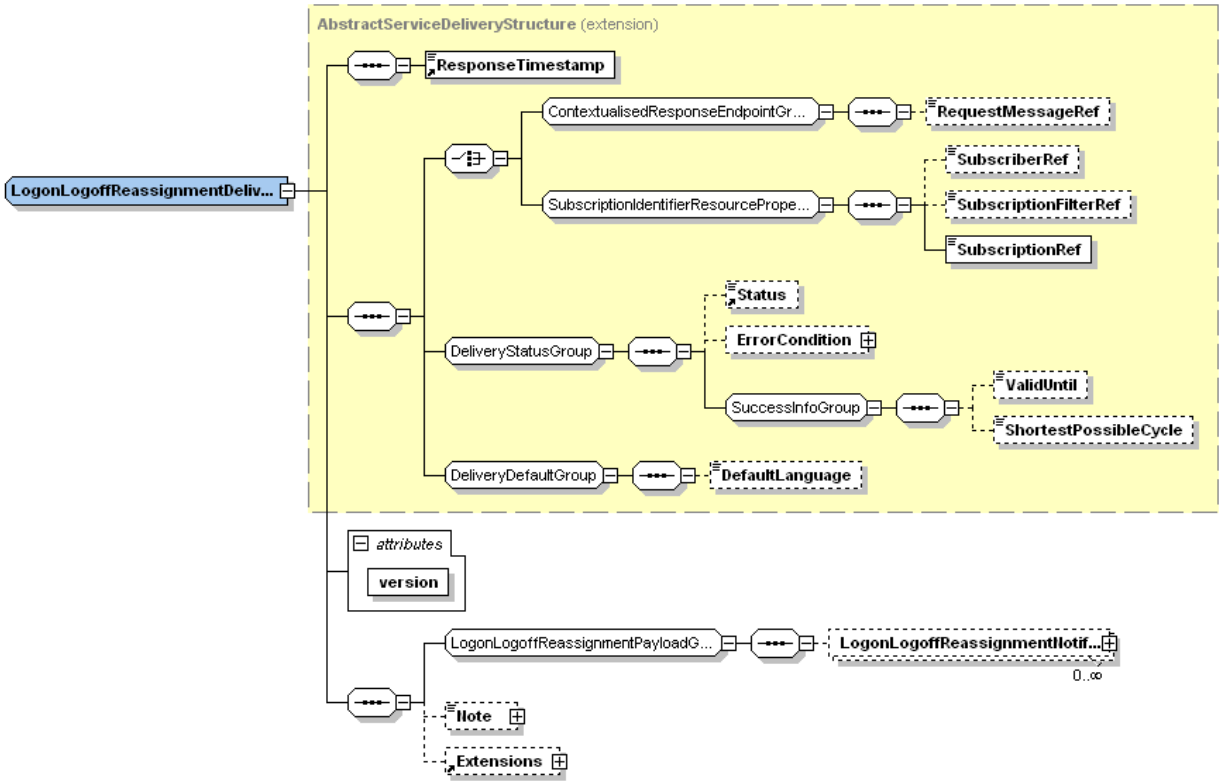
Definition *LogonLogoffReassignmentRequest (AAM-Anfrage)*:	
version	(Attribut) Version des verwendeten Schemas.
RequestTimestamp (Zst)	Zeitpunkt der Erstellung der Anfrage
VehicleList (FahrzeugListe)	(Unterelement, optional) Beinhaltet eine Liste von Fahrzeugnummern
VehicleRef (FahrzeugID)	(mehrfach) Eindeutige betriebliche Fahrzeugnummer. Wird keine VehicleList und keine OperatorRef gesendet, so werden LogonLogoffReassignmentMeldungen für alle Fahrzeuge abonniert.
OperatorRef (Betreiber)	(optional) Bezeichnung des die Fahrt betreibenden (Sub-) Unternehmens. Wird keine FahrzeugListe und keine UnternehmenID gesendet, so werden LogonLogoffReassignmentMeldungen für alle Fahrzeuge abonniert. Will man nur für Fahrzeuge von spezifischen Unternehmen LogonLogoffReassignmentMeldungen abonnieren, so muss für jedes Unternehmen eine separate LogonLogoffReassignmentSubscription aufgesetzt werden.

Folgendes Beispiel zeigt eine AboAnfrage, mit welcher An-/Abmeldungen und Mutationen für die Fahrzeuge 47111..3 abonniert werden:

```
<SubscriptionRequest xmlns=„http://www.siri.org.uk/siri“>
       <RequestTimestamp>2008-08-08T05:00:00Z</RequestTimestamp>
       <RequestorRef>DMS</RequestorRef>
       <LogonLogoffReassignmentSubscriptionRequest>
              <SubscriptionIdentifier>25</SubscriptionIdentifier>
              <InitialTerminationTime>2008-08-
09T06:00:00Z</InitialTerminationTime>
              <LogonLogoffReassignmentRequest version=”1.0”>
                     <RequestTimestamp>2008-08-08T05:00:00Z</RequestTimestamp>
                     <VehicleList>
                            <VehicleRef>47111</VehicleRef>
                            <VehicleRef>47112</VehicleRef>
                            <VehicleRef>47113</VehicleRef>
                     </VehicleList>
              </LogonLogoffReassignmentRequest>
       </LogonLogoffReassignmentSubscriptionRequest>
</SubscriptionRequest>
```

6.2 LogonLogoffReassignmentDelivery (An-/Abmeldungen und Mutationen)

Sofern mittels LogonLogoffReassignmentSubscription Informationen über An-/Abmeldungen und Mutationen abonniert wurden, werden Meldungen vom Typ ***LogonLogoffReassignmentDelivery*** (AAM-Nachricht) mit einer oder mehreren LogonLogoffReassignmentNotifications (AAM-Meldungen) übertragen.



Definition *LogonLogoffReassignmentDelivery* (*AAM-Nachricht*):	
version	(Attribut) Version des verwendeten Schemas.
ResponseTimestamp (Zst)	Zeitpunkt der Erstellung der Antwort
SubscriptionRef (AboID)	Referenziert das durch die Anfrage erzeugte Abonnement. Die SubscriptionRef wird durch das anfragende System (BMS) vergeben.
LogonLogoffReassignmentNotification (AAMMeldung)	(Unterelement, mehrfach) An-/Abmeldungen der Fahrzeuge und Mutationen von z.B. VehicleRef, BlockRef, DriverNumber, CourseOfJourneyRef, …

6.2.1 LogonLogoffReassignmentNotification (AAM-Meldung)

Mittels LogonLogoffReassignmentNotification (AAM-Meldung) werden für die abonnierten Fahrzeuge alle An- und Abmeldungen und Mutationen vom ITCS zum BMS gesendet.

Beispiele von Mutationen, welche für das BMS relevant sind: VehicleRef, DriverNumber, BlockRef, ExternalLineRef, CourseOfJourneyRef, TimetableOffset.

Trigger für das Senden einer LogonLogoffReassignmentNotification mit MessageType = Logon

- Technische Anmeldung eines Fahrzeuges beim ITCS

Trigger für das Senden einer LogonLogoffReassignmentNotification mit MessageType = Update

Folgende Beispiele von betrieblichen Anmeldungen im ITCS sind möglich:

- Anmeldung auf den geplanten Umlauf
- Linien/Kurs-Mutation
- Anmeldung auf Relativen Fahrplan
- Anmeldung auf Fahrweg ohne Fahrplan
- Anmeldung auf Zieltext (z.B. Sonderfahrt)
- Doppelanmeldung

Bei der betrieblichen Anmeldung und im weiteren Verlauf des Fahrzeugeinsatzes werden aktualisierte LogonLogoffReassignmentNotifications mit MessageType=Update über SIRI / VDV461 ausgelöst, schrittweise mit den geänderten Daten.

Für SIRI / VDV461 gilt, dass das ITCS immer eine LogonLogoffReassignmentNotification sendet, sobald sich bei einer Transporteinheit Daten ändern, welche für das BMS relevant sind.

Trigger für das Senden einer LogonLogoffReassignmentNotification mit MessageType = Logoff

- Technische Abmeldung, wenn der Fahrer mittels drehen des Schlüssels ausschaltet
- Automatische Abmeldung durch die Leitstelle, wenn das Fahrzeug lange Zeit mittels Funk nicht erreichbar war (MonitoringError="radioFault", ConfidenceLevel="unconfirmed").

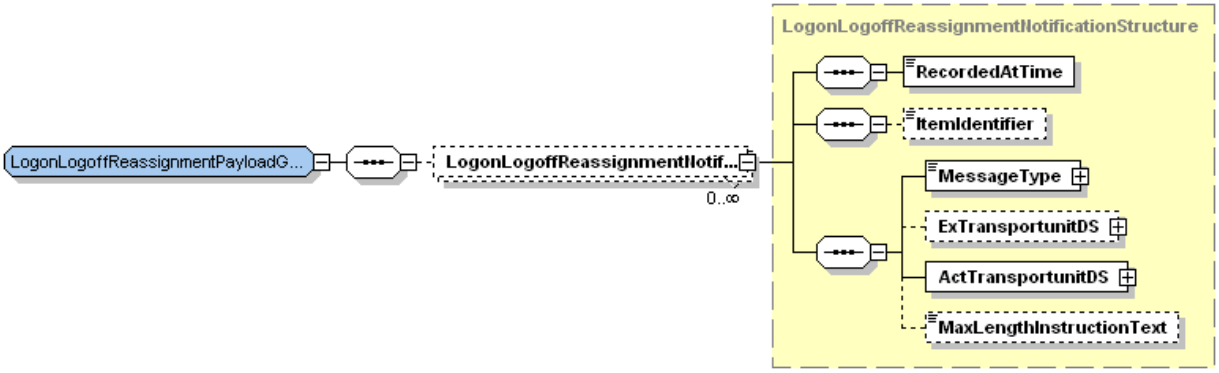
Kilometerstand

Betreffend Kilometerstand gilt es folgende Spezialfälle zu beachten:

- Melden sich Fahrzeuge während SIRI / VDV461-Kommunikationsunterbrechungen am Umlaufende ab, so erhält das BMS die mit der technischen Abmeldung vom Fahrzeug ans ITCS übermittelten Standort und Kilometerstand nicht. Erst mit erneuter Anmeldung dieses Fahrzeuges werden dessen Daten aktualisiert.
- Werden Fahrzeuge automatisch durch die Leitstelle abgemeldet (z.B. wenn sie in den Betriebshof einfahren und die Funkverbindung abbricht, bevor sie sich betrieblich abgemeldet haben), so erhält das ITCS den letzten Kilometerstand nicht. Mit der automatisch ausgelösten LogonLogoffReassignmentNotification mit MessageType=Logoff wird dann jeweils der letzte Stand der internen Datenhaltung übertragen. Beim Kilometerstand kann das im schlechtesten Fall der Stand bei der technischen Anmeldung sein.

An- und Abmeldungen werden mit der Struktur ***LogonLogoffReassignmentNotification*** (AAM-Meldung) übertragen. Bereits gesendete Anmeldungen können aktualisiert werden, indem weitere Anmeldungen mit gleichem Schlüssel und aktualisierten Werten gesendet werden.

Nur mittels dieser Meldungen wird das BMS über den Standort der Fahrzeuge informiert.



Definition *LogonLogoffReassignmentNotification* (*AAM-Meldung*):	
RecordedAtTime (Zst)	Mit dem Zeitstempel wird der Zeitpunkt der Datenerstellung festgehalten.
MessageType (MeldungsTyp)	Dient zur Kategorisierung der Meldung. Verwendete Werte: „Logon“, „Update“, „Logoff“
ExTransportUnitDS (ExTransporteinheitsDS)	(Unterelement, optional) Enthält jene Elemente, welche im aktuellen Transporteinheits-Datensatz nicht mehr gleich sind. Bei einer Erstmeldung einer Transporteinheit fehlt dieses Element.
ActTransportUnitDS (AktTransporteinheitsDS)	(Unterelement) Enthält die im ITCS aktuell gültigen Daten zur Transporteinheit.
MaxLengthInstructionText (MaxLaengeWeisungsText)	(optional) Das ITCS teilt dem BMS mit, wie lange der WeisungsText maximal sein darf, welcher mittels später folgender WeisungsMeldung übermittelt und dem Fahrer angezeigt werden kann.

6.2.1.1 TransportUnitDS (ActTransportUnitDS / ExTransportUnitDS)

Für jede LogonLogoffReassignmentNotification gilt folgendes:

- Im Element **ActTransportUnitDS** werden alle in der internen Datenhaltung aktuell gültigen Daten übertragen.
- Im Element **ExTransportUnitDS** werden alle Elemente übertragen, welche sich seit dem letzten Stand der internen Datenhaltung gegenüber dem aktuellen Stand der internen Datenhaltung verändert haben. Ausnahme VehicleRef (FahrzeugID): Wenn eine VehicleRef (FahrzeugID) oder deren Reihenfolge geändert hat, dann müssen auch im ExTransportUnitDS alle VehicleRefs (FahrzeugIDs) gesendet werden.

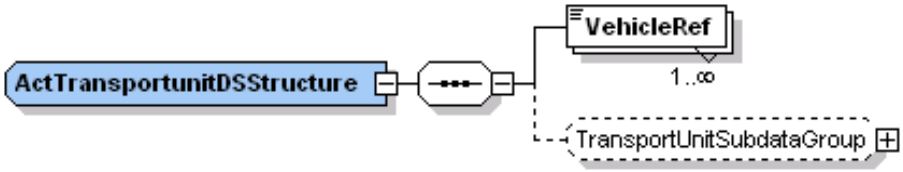
Der Inhalt des Elementes ‚ExTransportUnitDS’ stimmt oft nicht mit jenem überein, welcher mit der vorherigen LogonLogoffReassignmentNotification übertragen wurde, da Werte in der internen Datenhaltung beliebig oft wechseln können, ohne dass eine LogonLogoffReassignmentNotification ausgelöst wird.

Die Struktur mit den beiden Elementen ‚ExTransportUnitDS’ und ‚ActTransportUnitDS’ dient folgenden Zwecken:

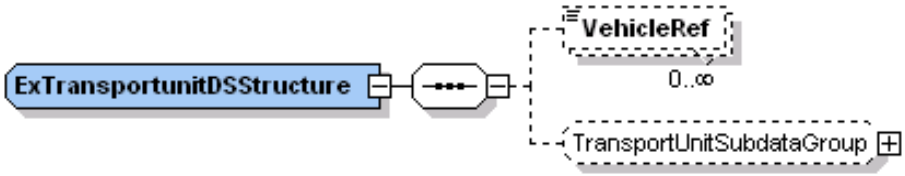
- Das BMS erhält jeweils den letzten Stand der Daten und muss darum besorgt sein, deren letzten Stand zu speichern, bis
    - sie entweder wegen einem erneuten Auftreten überschrieben werden oder

    - der Einsatz der Transporteinheit mit einer LogonLogoffReassignmentNotification mit MessageType=Logoff abgeschlossen wird. In dieser Abmeldung müssen nicht mehr zwingend alle Daten enthalten sein.
- Verändert sich die Transporteinheit, verändert sich auch der Schlüssel. Damit das ITCS nicht eine Abmeldung mit altem Schlüssel und eine Neuanmeldung mit neuem Schlüssel senden muss, wird in ein und derselben LogonLogoffReassignmentNotification sowohl der aktuelle Transporteinheits-Datensatz mit neuem Schlüssel als auch der vorherige Transporteinheits-Datensatz mit altem Schlüssel übertragen.
- Bei einer Analyse der Logfiles lässt sich jeweils sehr einfach ermitteln, welcher Trigger das Senden der LogonLogoffReassignmentNotification ausgelöst hat.

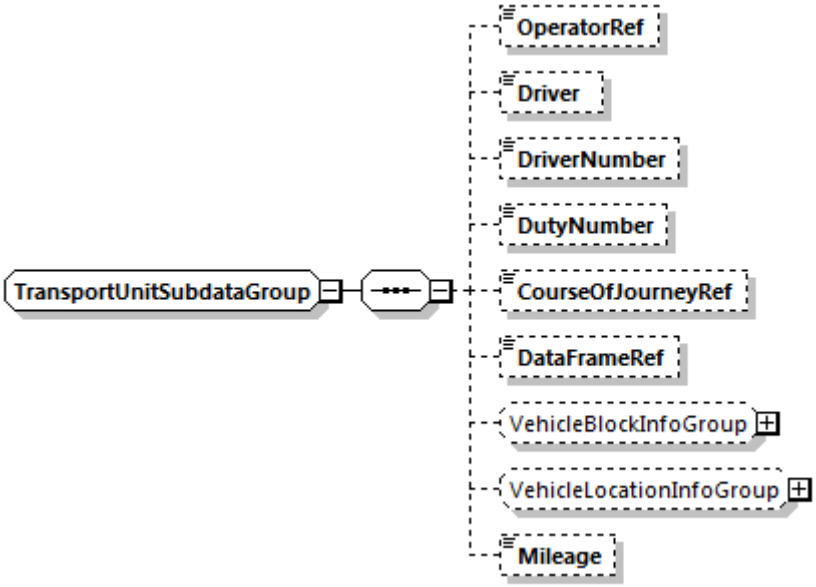
Der einzige Unterschied zwischen ActTransportUnitDS und ExTransportUnitDS ist die optionale FahrzeugID, weil diese im ExTransportUnitDS nur gesendet werden muss, wenn sie sich verändert hat und der Grund für das Senden der LogonLogoffReassignmentNotification ist.



Definition *ActTransportunitDSStructure*:	
VehicleRef (FahrzeugID)	(mehrfach) Betriebliche Fahrzeug-Nummern aller Fahrzeuge/Anhänger einer Transporteinheit in der Reihenfolge von vorne nach hinten.
TransportUnitSubdataGroup (TransporteinheitsDSUntergruppe)	(optional) Untergruppe mit zusätzlichen Transporteinheit-Informationen, welche in der internen Datenhaltung aktuell gültig sind.



Definition *ExTransportUnitDSStructure*:	
VehicleRef (FahrzeugID)	(mehrfach, optional) Betriebliche Fahrzeug-Nummern aller Fahrzeuge/Anhänger einer Transporteinheit in der Reihenfolge von vorne nach hinten.
TransportUnitSubdataGroup (TransporteinheitsDSUntergruppe)	(optional) Untergruppe mit zusätzlichen Transporteinheit-Informationen, dessen Änderungen der Grund für das Senden der Meldung sind.



Definition *TransportUnitDSSubdataGroup*:	
OperatorRef (Betreiber)	(optional) Bezeichnung des die Fahrt betreibenden (Sub-) Unternehmens.
Driver (Fahrer)	(optional) Name des Fahrers, der sich auf das Fahrzeug angemeldet hat.
DriverNumber (FahrerNr)	(optional) Nummer des Fahrers, der sich auf das Fahrzeug angemeldet hat. Entspricht der Fahrernummer in der VDV455.
DutyNumber (DienstNummer)	(optional) Nummer des Dienstes, zu dem die Fahrt gehört.
CourseOfJourneyRef (KursNr)	(optional) Interne ITCS-Kursnummer der Fahrt.
DataFrameRef (Betriebstag)	(optional) Datum des Betriebstages, an welchem die Fahrt versorgt ist.
VehicleBlockInfoGroup (UmlaufInfo)	(Unterelement, optional) Informationen über den Umlauf, auf den das Fahrzeug angemeldet ist (siehe 5.11). Das Element kann auch fehlen (z.B. vor der betrieblichen Anmeldung oder nach der betrieblichen Abmeldung.
VehicleLocationInfoGroup (StandortInfo)	(Unterelement, optional) Informationen über den aktuellen Standort des Fahrzeuges (siehe 5.12).
Mileage (Kilometerstand)	(optional) Zuletzt gemeldeter Kilometerstand des führenden Fahrzeuges in [km].

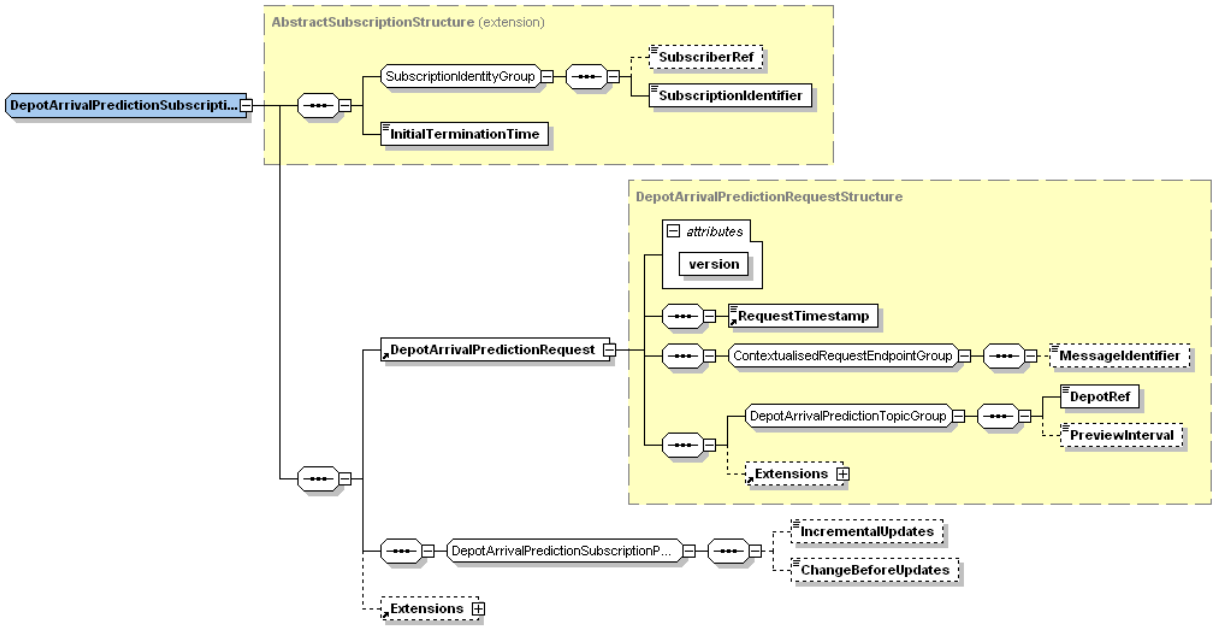
Folgendes Beispiel zeigt eine LogonLogoffReassignmentNotification, wie sie nach dem Erhalten der Koordinaten zum BMS gesendet wird:


```
<ServiceDelivery xmlns=„http://www.siri.org.uk/siri“>
   <ResponseTimestamp>2008-08-08T08:01:10Z</ResponseTimestamp>
   <Status>true</Status>
   <MoreDate>false</MoreDate>
   <LogonLogoffReassignmentDelivery version=”1.0”>
      <ResponseTimestamp>2008-08-08T08:01:10Z</ResponseTimestamp>
      <SubscriptionRef>1</SubscriptionRef>
      <LogonLogoffReassignmentNotification>
         <RecordedAtTime>2008-08-08T08:01:05Z</RecordedAtTime>
         <MessageType>Update</MessageType>
         <ExTransportUnitDS>
            <VehicleLocation>
               <Longitude>-180</Longitude>
               <Latitude>-90</Latitude>
            </VehicleLocation>
         </ExTransportUnitDS>
         <ActTransportUnitDS>
            <VehicleRef>47111</VehicleRef>
            <VehicleRef>47113</VehicleRef>
            <CourseOfJourneyRef>5</CourseOfJourneyRef>
            <DataFrameRef>2008-08-08</DataFrameRef>
            <BlockRef>1004050</BlockRef>
            <OriginRef>DepotA</OriginRef>
            <DestinationRef>DepotA</DestinationRef>
            <OriginAimedDepartureTime>2008-08-08T00:56:00Z</OriginAimedDepartureTime>
            <DestinationAimedArrivalTime>2008-08-
08T18:05:30Z</DestinationAimedArrivalTime>
            <JourneyPatternRef>4</JourneyPatternRef>
            <PublishedLineName>4</PublishedLineName>
            <ExternalLineRef>104</ExternalLineRef>
            <CurrentStopShortName>ANGE</CurrentStopShortName>
            <ConfidenceLevel>veryReliable</ConfidenceLevel>
            <VehicleLocation>
               <Longitude>10.235</Longitude>
               <Latitude>48.612</Latitude>
            </VehicleLocation>
            <StopPointRef>398001</StopPointRef>
            <ProgressBetweenStops>
               <LinkDistance>56</LinkDistance>
            </ProgressBetweenStops>
            <Mileage>82479</Mileage>
         </ActTransportUnitDS>
      </LogonLogoffReassignmentNotification>
   </LogonLogoffReassignmentDelivery>
</ServiceDelivery>
```

7 DAP-Dienst (Depot-Ankunfts-Prognosen)

7.1 DepotArrivalPredictionSubscriptionRequest (Client abonniert Depot-Ankunfts-Prognosen)

Damit für ein Fahrzeug Prognosen für die Ankunft im Betriebshof übertragen werden, muss ein SubscriptionRequest mit dem Element ***DepotArrivalPredictionSubscriptionRequest*** (Abo-DAP) gesendet werden:



Definition *DepotArrivalPredictionSubscriptionRequest (Abo-DAP)*:	
SubscriptionIdentifier (AboID)	Referenziert das durch die Anfrage erzeugte Abonnement. Der SubscriptionIdentifier wird durch das anfragende System (BMS) vergeben.
InitialTerminationTime (VerfallZst)	Gibt den Zeitpunkt an, bis zu dem ein Abo gültig sein soll.
DepotArrivalPredictionRequest (DAPAnfrage)	(Unterelement) Informationen zur DAP-Anfrage.
ChangeBeforeUpdates (Hysterese)	(optional) Gewünschter Änderungswert in Sekunden, ab dem eine Aktualisierung der DAP übermittelt werden sollte.

Definition *DepotArrivalPredictionRequest (DAP-Anfrage)*:	
version	(Attribut) Version des verwendeten Schemas.
RequestTimestamp (Zst)	Zeitpunkt der Erstellung der Anfrage
DepotRef (DepotID)	Eindeutiger Kurzbezeichner des Betriebshofs
PreviewInterval (Vorschauzeit)	(optional) Gibt den zeitlichen Vorlauf vor der geplanten Depot-Einfahrt an, ab dem mit dem Senden von Fahrplanlageprognosen begonnen werden soll (in Minuten)

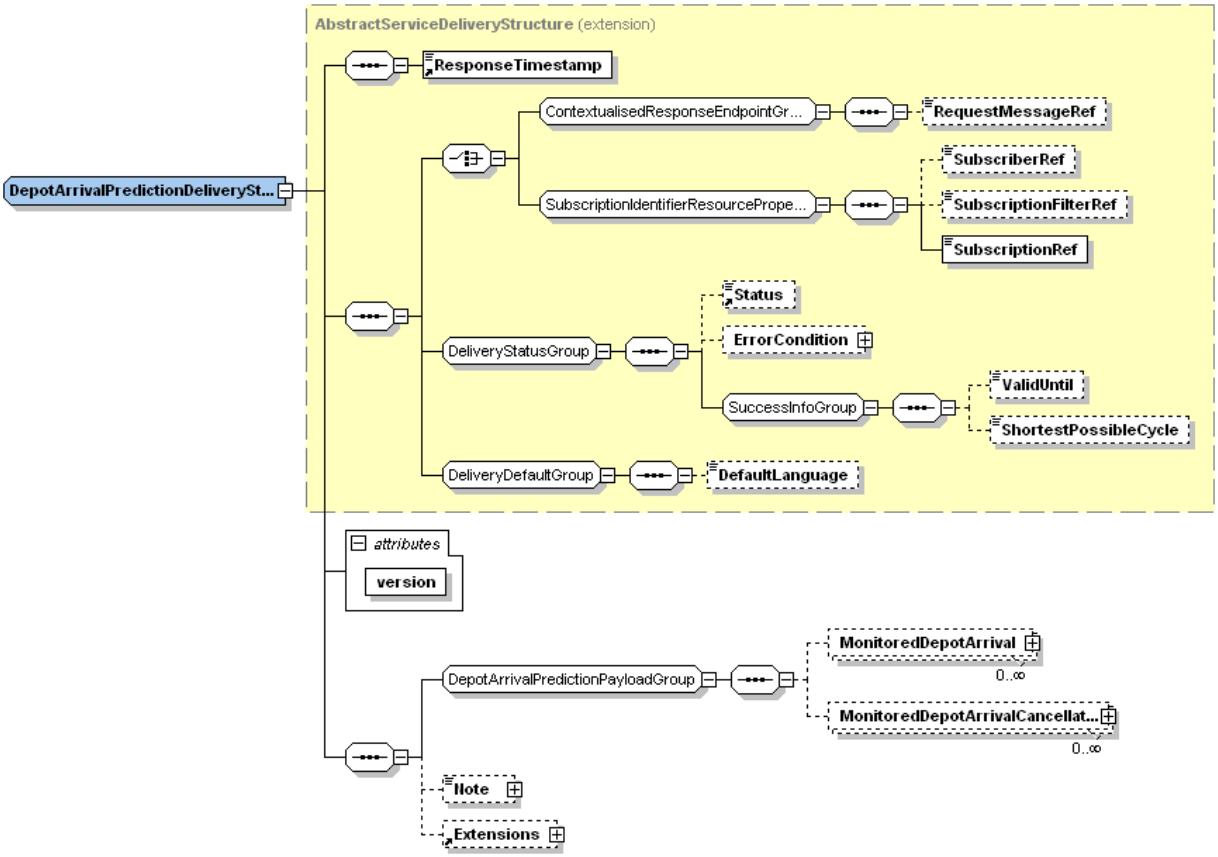
Folgendes Beispiel zeigt einen SubscriptionRequest, mit welchem Prognosen für die Ankunft der Fahrzeuge im Betriebshof „DEPOTA“ abonniert werden:

```
<SubscriptionRequest xmlns=„http://www.siri.org.uk/siri“>
   <RequestTimestamp>2008-08-08T05:00:00Z</RequestTimestamp>
   <RequestorRef>DMS</RequestorRef>
   <DepotArrivalPredictionSubscriptionRequest>
      <SubscriptionIdentifier>25</SubscriptionIdentifier>
      <InitialTerminationTime>2008-08-
09T06:00:00Z</InitialTerminationTime>
      <DepotArrivalPredictionRequest>
         <RequestTimestamp>2008-08-08T05:00:00Z</RequestTimestamp>
         <DepotRef>DEPOTA</DepotRef>
         <PreviewInterval>20</PreviewInterval>
      </DepotArrivalPredictionRequest>
      <ChangeBeforeUpdates>30</ChangeBeforeUpdates>
   </DepotArrivalPredictionSubscriptionRequest>
</SubscriptionRequest>
```

Der Server bestätigt die erfolgreiche Einrichtung des Abonnements mit einem Element des Typs *ServiceDelivery* in einer AboAntwort.

7.2 DepotArrivalPredictionDelivery (Server liefert Depot-Ankunfts-Prognosen)

Sofern mittels *DepotArrivalPredictionSubscription* Prognosen für die Ankunft der Fahrzeuge im Betriebshof abonniert wurden, werden Meldungen vom Typ ***DepotArrivalPredictionDelivery*** (DAP-Nachricht) mit einer oder mehreren DepotAnkunftsPrognosen übertragen.



Definition *DepotArrivalPredictionDelivery (DAP-Nachricht):*	
version	(Attribut) Version des verwendeten Schemas.
ResponseTimestamp (Zst)	Zeitpunkt der Erstellung der Antwort
SubscriptionRef (AboID)	Referenziert das durch die Anfrage erzeugte Abonnement. Die SubscriptionRef wird durch das anfragende System (BMS) vergeben.
MonitoredDepotArrival (DepotAnkunftsPrognose)	(Unterelement, mehrfach, optional) Prognostizierte Ankunft der Fahrzeuge im Betriebshof.
MonitoredDepotArrivalCancellation (DAPLoeschen)	(Unterelement, mehrfach, optional) Löscht eine zuvor prognostizierte Ankunft eines Fahrzeuges im Betriebshof.

7.2.1 MonitoredDepotArrival (Depot-Ankunfts-Prognose)

Das ITCS sendet Prognosen für die Einfahrten der Fahrzeuge in den Betriebshof über SIRI / VDV461 zum BMS. Es ist eine ähnliche Funktion wie beim VDV453-DFI-Dienst, im Gegensatz zu produktiven Abfahrten werden jedoch unproduktive Ankünfte mittels ***MonitoredDepotArrival*** (Depot-Ankunfts-Prognose) gemeldet.

MonitoredDepotArrivals werden mit entsprechender DepotRef unter folgenden Bedingungen erstmalig übermittelt:

- MonitoredDepotArrivals wurden für diesen Betriebshof und dieses Fahrzeug abonniert.
- Die Ankunft des Fahrzeuges im Betriebshof liegt innerhalb der Vorschauzeit.

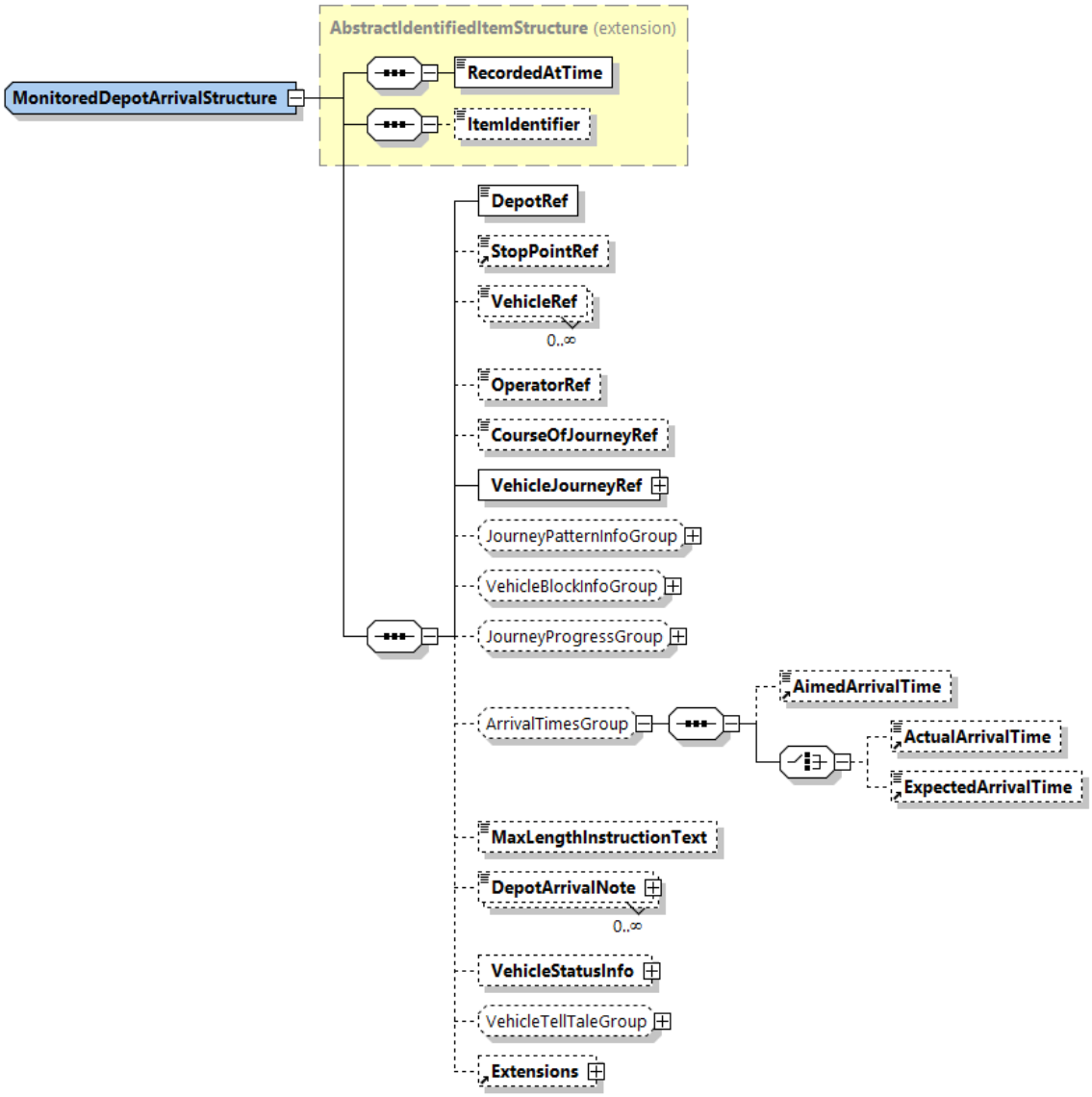
Damit Ankunfts-Prognosen geliefert werden können müssen folgende Bedingungen erfüllt sein:

- Das Fahrzeug hat sich mit Fahrplan auf einen Fahrweg mit Betriebshofseinfahrt angemeldet.
- Das Fahrzeug ist exakt geortet (FahrtStatus = „Ist“).

Weitere MonitoredDepotArrivals werden nur gesendet, wenn sich die Prognose um mehr als die im DepotArrivalPredictionSubscription definierte Hysterese (ChangeBeforeUpdates) ändert oder sich andere für das BMS relevante Daten ändern.

Sobald Fahrten dispositiv beeinflusst werden, können Prognosen nur gesendet werden, wenn die Fahrt mittels dispositiver Massnahme auf einen vorversorgten Linienfahrweg mit Fahrplan umdisponiert wird. Wenn z.B. ein Fahrzeug am Ende seines Umlaufs ohne Umdisponierung die Werkstatt an Stelle des geplanten Betriebshofs anfährt, hat das diese Folgen:

- Wenn für die Einfahrt im geplanten Betriebshof bereits eine MonitoredDepotArrival gesendet wurde, wird eine aktualisierte MonitoredDepotArrival ohne ExpectedArrivalTime und ohne CourseOfJourneyRef gesendet.
- Eine vorhandene VehicleRef teilt dem BMS mit, dass das Fahrzeug noch immer angemeldet ist, jedoch nicht mehr exakt geortet ist (CourseofJourneyRef wird weggelassen).
- Für die Einfahrt in die Werkstatt wird keine MonitoredDepotArrival gesendet.

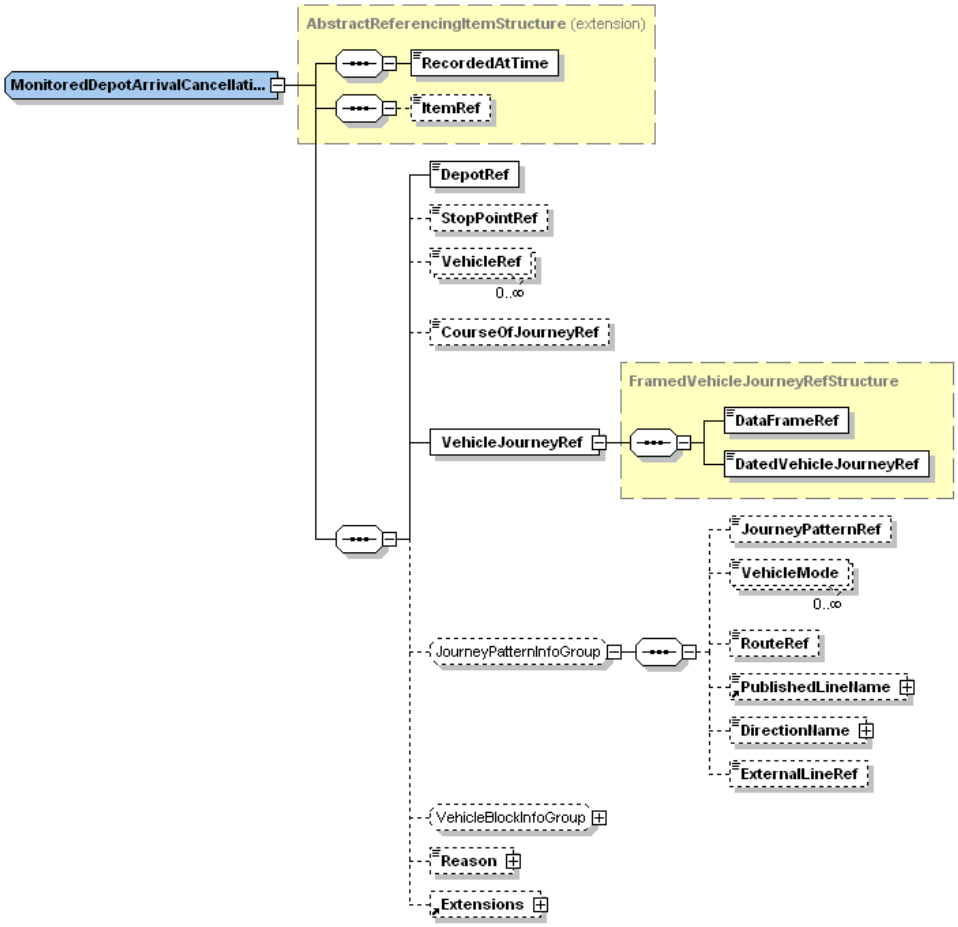

MonitoredDepotArrivalStructure
AbstractIdentifiedItemStructure (extension)
RecordedAtTime
ItemIdentifier
DepotRef
StopPointRef
VehicleRef
0..∞
OperatorRef
CourseOfJourneyRef
VehicleJourneyRef
JourneyPatternInfoGroup
VehicleBlockInfoGroup
JourneyProgressGroup
ArrivalTimesGroup
AimedArrivalTime
ActualArrivalTime
ExpectedArrivalTime
MaxLengthInstructionText
DepotArrivalNote
0..∞
VehicleStatusInfo
VehicleTellTaleGroup
Extensions

Definition *MonitoredDepotArrival (Depot-Ankunfts-Prognose)*:	
RecordedAtTime (Zst)	Mit dem Zeitstempel wird der Zeitpunkt der Datenerstellung festgehalten.
DepotRef (DepotId)	(Teil des Schlüssels) Eindeutiger Kurzbezeichner des Betriebshofs.
StopPointRef (HaltId)	(optional) Angabe zum Haltepunkt im Betriebshof. Sofern die Betriebshofeinfahrt mit mehreren Haltepunkten des gleichen Betriebshofs endet, wird die Prognose für den ersten dieser Haltepunkte geliefert.
VehicleRef (FahrzeugID)	(optional, mehrfach) Aktuelle Liste der betrieblichen Fahrzeug-Nummern aller Fahrzeuge/Anhänger einer Transporteinheit in der Reihenfolge von vorne nach hinten.
OperatorRef (Betreiber)	(optional) Bezeichnung des die Fahrt betreibenden (Sub-) Unternehmens.
CourseOfJourneyRef (FahrtStatus)	(optional) Interne ITCS-Kursnummer der Fahrt.
VehicleJourneyRef (FahrtID)	(Teil des Schlüssels, Unterelement) Der FahrtBezeichner bildet zusammen mit dem Betriebstag eine eindeutige Referenz der Betriebshofs-Einfahrt.
PublishedLineName (LinienText)	(optional) Linienbezeichnung der Fahrt (Fahrgast-relevant) (enthalten in JourneyPatternInfoGroup)
ExternalLineRef (LinienNr)	(optional) ITCS- Liniennummer. (enthalten in JourneyPatternInfoGroup)
VehicleBlockInfoGroup (UmlaufInfo)	(optional, Untergruppe) Informationen über den Umlauf, für welchen diese Prognose abgegeben wird (siehe 5.11).
JourneyProgressGroup (FahrtVerlauf)	(optional, Untergruppe) Informationen über den Zustand der Fahrt (siehe 5.13).
ArrivalTimesGroup	(optional, Untergruppe) Ankunftszeiten (siehe 5.14)
MaxLengthInstructionText (MaxLaengeWeisungsText)	(optional) Das ITCS teilt dem BMS mit, wie lang der WeisungsText maximal sein darf, welcher mittels später folgender CodedMessage übermittelt und dem Fahrer angezeigt werden kann.
VehicleStatusInfoGroup (FahrzeugStatus)	(optional) Informationen über den Zustand des Fahrzeugs (siehe 5.15).
VehicleTellTaleGroup (FahrzeugZustand)	(optional) Informationen über TellTale Stati des Fahrzeuge (siehe 5.16 VehicleTellTale Group (Angaben zum Fahrzeugstatus))

Definition *VehicleJourneyRef (FahrtID)*:	
DataFrameRef (Betriebstag)	Datum des Betriebstages an dem die Fahrt verkehrt.
DatedVehicleJourneyRef (FahrtBezeichner)	Eindeutiger Bezeichner der Betriebshofs-Einfahrt.

7.2.2 MonitoredDepotArrivalCancellation (löschen einer Depot-Ankunfts-Prognose)

Eine zuvor prognostizierte Ankunft eines Fahrzeuges im Betriebshof kann dann mittels ***MonitoredDepotArrivalCancellation*** (***DAP-Löschen***) gelöscht werden, wenn das ITCS weiss, dass das Fahrzeug nicht mehr in den Betriebshof einfahren wird. Dies ist z.B. der Fall, wenn ein Fahrzeug ausfällt und der ITCS-Disponent den ganzen Umlauf auf der Fahrgast-Information deaktiviert.

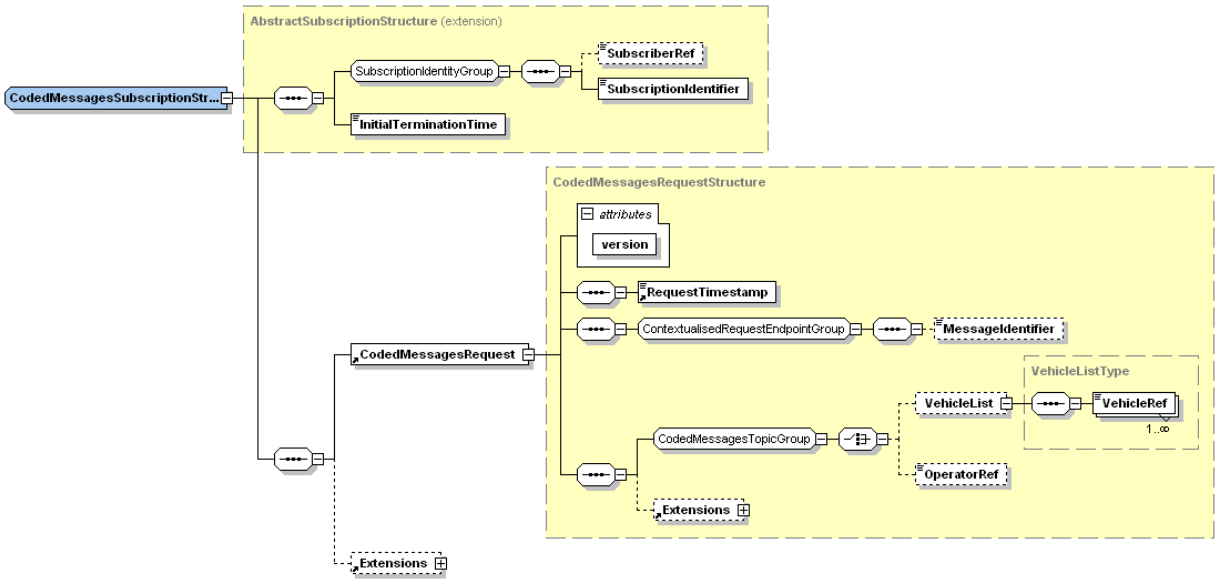


Definition ***MonitoredDepotArrivalCancellation (DAP-Löschen)***:	
RecordedAtTime (Zst)	Mit dem Zeitstempel wird der Zeitpunkt der Datenerstellung festgehalten.
DepotRef (DepotID)	(Teil des Schlüssels) Eindeutiger Kurzbezeichner des Betriebshofs.
StopPointRef (HaltID)	(optional, mehrfach) Angabe zum Haltepunkt im Betriebshof. Sofern die Betriebshofeinfahrt mit mehreren Haltepunkten des gleichen Betriebshofs endet, wird die Prognose für den ersten dieser Haltepunkte geliefert.
VehicleRef (FahrzeugID)	(optional) Aktuelle Liste der betrieblichen Fahrzeug-Nummern aller Fahrzeuge/Anhänger einer Transporteinheit in der Reihenfolge von vorne nach hinten.
CourseOfJourneyRef (FahrtStatus)	(optional) Interne ITCS-Kursnummer der Fahrt.
VehicleJourneyRef (FahrtID)	(Teil des Schlüssels, Unterelement) Der FahrtBezeichner bildet zusammen mit dem Betriebstag eine eindeutige Referenz der Betriebshofs-Einfahrt.
PublishedLineName (LinienText)	(optional) Linienbezeichnung der Fahrt (Fahrgast-relevant) (enthalten in JourneyPatternInfoGroup)
ExternalLineRef (LinienNr)	(optional) ITCS- Liniennummer. (enthalten in JourneyPatternInfoGroup)
VehicleBlockInfoGroup (UmlaufInfo)	(optional, Untergruppe) Informationen über den Umlauf, für welchen diese Prognose gelöscht wird (siehe 5.11).

8 CM-Dienst (Codierte Meldungen)

8.1 CodedMessagesSubscriptionRequest (Client abonniert Codierte Meldungen)

Wurde eine AboAnfrage mit dem Element ***CodedMessagesSubscriptionRequest (Abo-CM)*** empfangen, so sendet das ITCS codierte Meldungen zum BMS.



Definition *CodedMessagesSubscriptionRequest* (*Abo-CM*):	
SubscriptionIdentifier (AboID)	Der SubscriptionIdentifier referenziert das durch die Anfrage erzeugte Abonnement. Die SubscriptionIdentifier wird durch das anfragende System (BMS) vergeben.
InitialTerminationTime (VerfallZst)	Gibt den Zeitpunkt an, bis zu dem ein Abo gültig sein soll.
CodedMessagesRequest (CMAnfrage)	(Unterelement) Ermöglicht das Filtern der angefragten Daten.

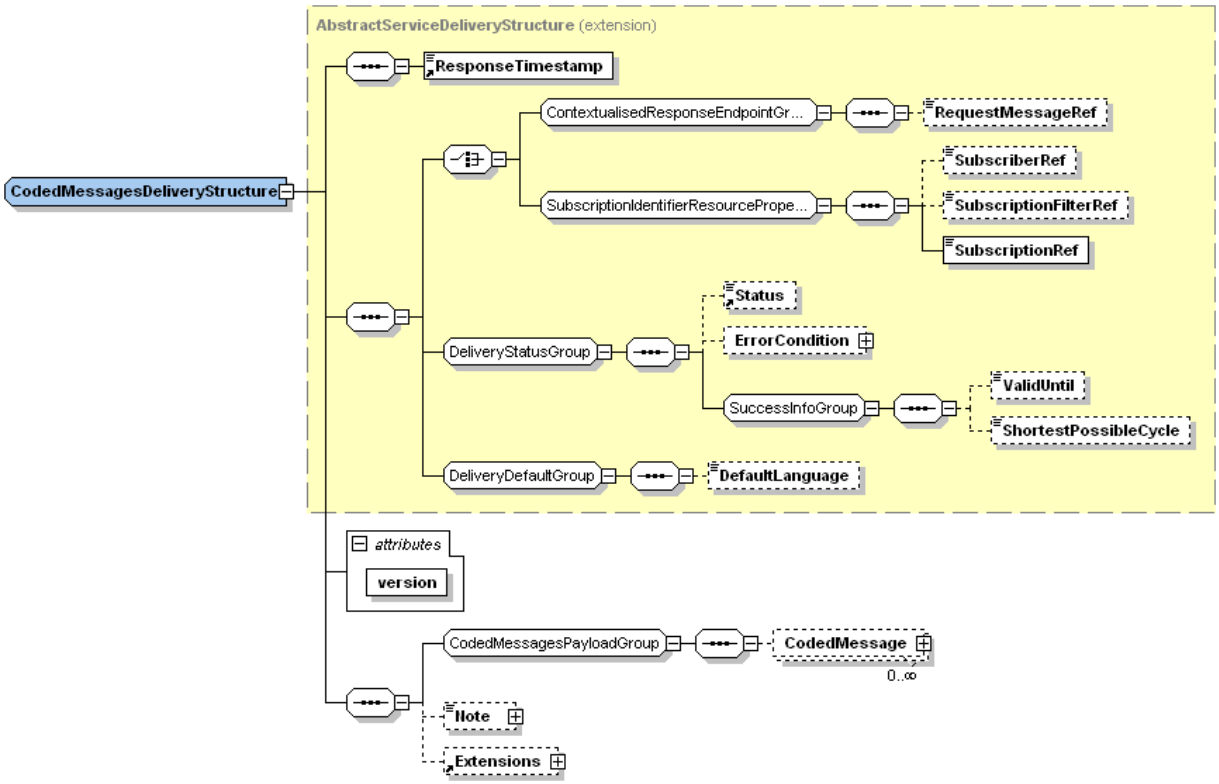
Definition *CodedMessagesRequest (CM-Anfrage)*:	
version	(Attribut) Version des verwendeten Schemas.
RequestTimestamp (Zst)	Zeitpunkt der Erstellung der Anfrage
VehicleList (FahrzeugListe)	(Unterelement, optional) Beinhaltet eine Liste von Fahrzeugnummern
VehicleRef (FahrzeugID)	(mehrfach) Eindeutige betriebliche Fahrzeugnummer. Wird keine VehicleList und keine OperatorRef gesendet, so werden codierte Meldungen für alle Fahrzeuge abonniert.
OperatorRef (UnternehmenID)	(optional) Bezeichnung des die Fahrt betreibenden (Sub-) Unternehmens. Wird keine FahrzeugListe und keine UnternehmenID gesendet, so werden codierte Meldungen für alle Fahrzeuge abonniert. Will man nur für Fahrzeuge von spezifischen Unternehmen codierte Meldungen abonnieren, so muss für jedes Unternehmen eine separate CodedMessagesSubscription aufgesetzt werden.

Folgendes Beispiel zeigt eine AboAnfrage, mit welcher codierte Meldungen für die Fahrzeuge 47111..3 abonniert werden:

```
<SubscriptionRequest xmlns=„http://www.siri.org.uk/siri“>
	<RequestTimestamp>2008-08-08T05:00:00Z</RequestTimestamp>
	<RequestorRef>DMS</RequestorRef>
	<CodedMessagesSubscriptionRequest>
		<SubscriptionIdentifier>25</SubscriptionIdentifier>
		<InitialTerminationTime>2008-08-
09T06:00:00Z</InitialTerminationTime>
		<CodedMessagesRequest version=”1.0”>
			<RequestTimestamp>2008-08-08T05:00:00Z</RequestTimestamp>
			<VehicleList>
				<VehicleRef>47111</VehicleRef>
				<VehicleRef>47112</VehicleRef>
				<VehicleRef>47113</VehicleRef>
			</VehicleList>
		</CodedMessagesRequest>
	</CodedMessagesSubscriptionRequest>
</SubscriptionRequest>
```

8.2 CodedMessagesDelivery (Server liefert Codierte Meldung (CM-Nachricht))

Sofern mittels CodedMessageSubscription codierte Meldungen der Fahrzeuge abonniert wurden, werden Meldungen vom Typ ***CodedMessagesDelivery*** (CM-Nachricht) mit einem oder mehreren Elementen ‚CodedMessage' übertragen.

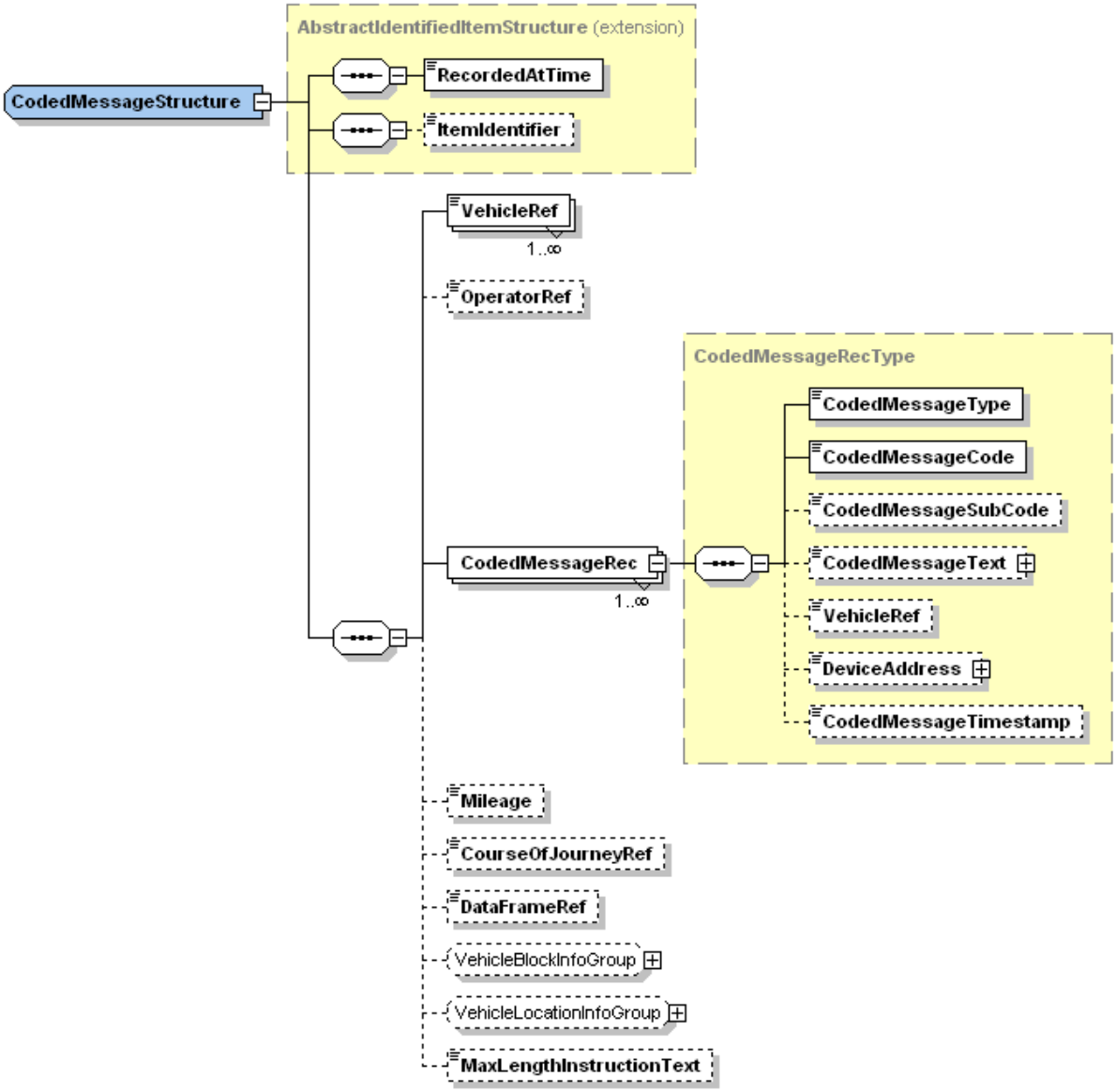


Definition *CodedMessagesDelivery* (*CM-Nachricht):*	
version	(Attribut) Version des verwendeten Schemas.
ResponseTimestamp (Zst)	Zeitpunkt der Erstellung der Antwort
SubscriptionRef (AboID)	Referenziert das durch die Anfrage erzeugte Abonnement. Die SubscriptionRef wird durch das anfragende System (BMS) vergeben.
CodedMessage (CodierteMeldung)	(Unterelement, mehrfach) Codierte Meldungen, welche vom Fahrer, vom Fahrzeug oder von Fahrzeuggeräten ans ITCS übertragen wurden.

8.2.1 CodedMessage (CM-Meldung)

Folgende Beispiele können mittels ***CodedMessage*** (CM-Meldung) über SIRI / VDV461 zum BMS gesendet werden:

- CodedMessageType = “DriverReply”: Entsprechend der Datenversorgung wird der Fahrer am Ende eines Umlaufs aufgefordert, Fragen über den Zustand des Fahrzeuges zu beantworten. Alle Antworten des Fahrers werden als mehrfaches Unterelement in der gleichen codierten Meldung übertragen.
- CodedMessageType = “DriverMessage“: Der Fahrer kann jederzeit von sich aus vorversorgte Fahrermeldungen auslösen, welche ungefiltert zum BMS übertragen werden. Ein Beispiel davon kann auch eine manuelle Stellplatzanforderung sein.


CodedMessageStructure
AbstractIdentifiedItemStructure (extension)
RecordedAtTime
ItemIdentifier
VehicleRef
1..∞
OperatorRef
CodedMessageRec
1..∞
CodedMessageRecType
CodedMessageType
CodedMessageCode
CodedMessageSubCode
CodedMessageText
VehicleRef
DeviceAddress
CodedMessageTimestamp
Mileage
CourseOfJourneyRef
DataFrameRef
VehicleBlockInfoGroup
VehicleLocationInfoGroup
MaxLengthInstructionText

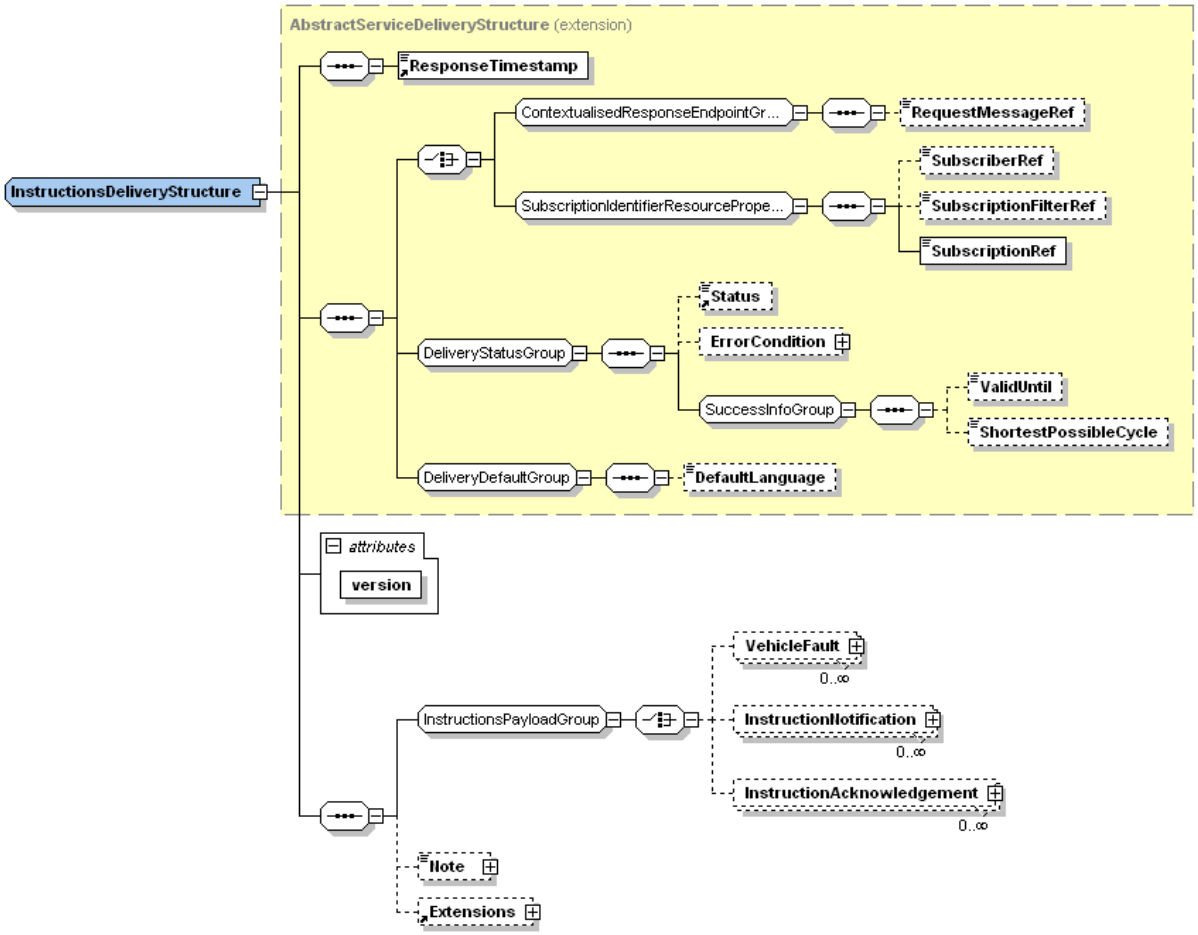
Definition *CodedMessage* (*CM-Meldung)*:	
RecordedAtTime (Zst)	Mit diesem Zeitstempel wird der Zeitpunkt der Erstellung der kompletten codierten Meldung festgehalten.
VehicleRef (FahrzeugID)	(Teil des Schlüssels, mehrfach) Betriebliche Fahrzeug-Nummern aller Fahrzeuge/Anhänger einer Transporteinheit in der Reihenfolge von vorne nach hinten.
OperatorRef (Betreiber)	(optional) Bezeichnung des die Fahrt betreibenden (Sub-) Unternehmens.
CodedMessageRec (CodierteMeldungDS)	(Teil des Schlüssels, Unterelement, mehrfach) In einer codierten Meldung können mehrere Fahrzeug-Meldungen übertragen werden, je mit Meldungs-Kennung (Code) und dessen Beschreibung.
Mileage (Kilometerstand)	(optional) Vom Fahrzeug zuletzt gemeldeter Kilometerstand
CourseOfJourneyRef (KursNr)	(optional) Interne ITCS-Kursnummer der Fahrt.
DataFrameRef (Betriebstag)	(optional) Datum des Betriebstages an dem die Fahrt verkehrt.
VehicleBlockInfoGroup (UmlaufInfo)	(Untergruppe, optional) Informationen über den Umlauf, auf den das Fahrzeug angemeldet ist (siehe 5.11). Das Element kann auch fehlen (z.B. vor der betrieblichen Anmeldung oder nach der betrieblichen Abmeldung.
VehicleLocationInfoGroup (StandortInfo)	(Untergruppe, optional) Informationen über den aktuellen Standort des Fahrzeuges (siehe 5.12).
MaxLengthInstructionText (MaxLaengeWeisungsText)	(optional) Das ITCS teilt dem BMS mit, wie lange der WeisungsText maximal sein darf, welcher mittels später folgender WeisungsMeldung übermittelt und dem Fahrer angezeigt werden kann.

Definition *CodedMessageRec (Codierte-Meldung-DS)*:	
CodedMessageType (CodierteMeldungTyp)	(Teil des Schlüssels) Typ der codierten Meldung. Beispiele: • „DriverReply“ (FahrerAntwort) • „DriverMessage“ (FahrerMeldung) • „VehicleMessage“ (FahrzeugMeldung) • „VehicleDeviceMessage“ (FahrzeugGeraeteMeldung)
CodedMessageCode (CodierteMeldungCode)	(Teil des Schlüssels) Eindeutiger Code des Fahrzeug-Zustandes. Je nach codierter Meldung können zusätzliche Informationen im Element CodedMessageSubCode übertragen werden.
CodedMessageSubCode (CodierteMeldungSubCode)	(optional) Sub-Code des Fahrzeug-Zustandes. Wurde dieser Zustand mittels vordefinierter Frage an den Fahrer ermittelt, wird die Nummer der Antwort, welche der Fahrer gewählt hat, in CodedMessageSubCode übertragen. Handelt es sich um eine automatisch generierte Fahrzeug-Geräte-Meldung, wird der Gerätestatus in CodedMessageSubCode gesendet.
CodedMessageText (CodierteMeldungText)	(optional) Beschreibung des Fahrzeug-Zustandes. Wurde dieser Zustand mittels vordefinierter Frage an den Fahrer ermittelt, kann die Beschreibung eine Zusammensetzung der Frage und mit Trennzeichen angehängter Antwort sein, welche der Fahrer gewählt hat.
VehicleRef (FahrzeugID)	(optional) Weiss das ITCS, auf welches Fahrzeug der Transporteinheit sich die Meldung bezieht, wird die entsprechende VehicleRef mitgesendet.
DeviceAddress (GeraeteAdresse)	(optional) Auf dem Wagenbus eindeutige Geräte-Adresse.
CodedMessageTimestamp (CodierteMeldungZst)	(optional) Mit diesem Zeitstempel wird der Zeitpunkt der Erstellung der einzelnen codierten Meldung festgehalten.

9 InstructionsDelivery → InstructionNotification / InstructionAcknowledgement

In allen Diensten hat das BMS die Möglichkeit, über den Rückkanal eine InstructionNotification (WeisungsMeldung) zu senden. Dies kann z.B. verwendet werden, um im CM-Dienst dem Fahrer den Stellplatz mitzuteilen oder die aktuelle Störungsliste aufs Fahrzeug zu übertragen.

Wenn gefordert, kann dem BMS auch eine InstructionAcknowledgement (WeisungsQuittung) zurück geliefert werden.

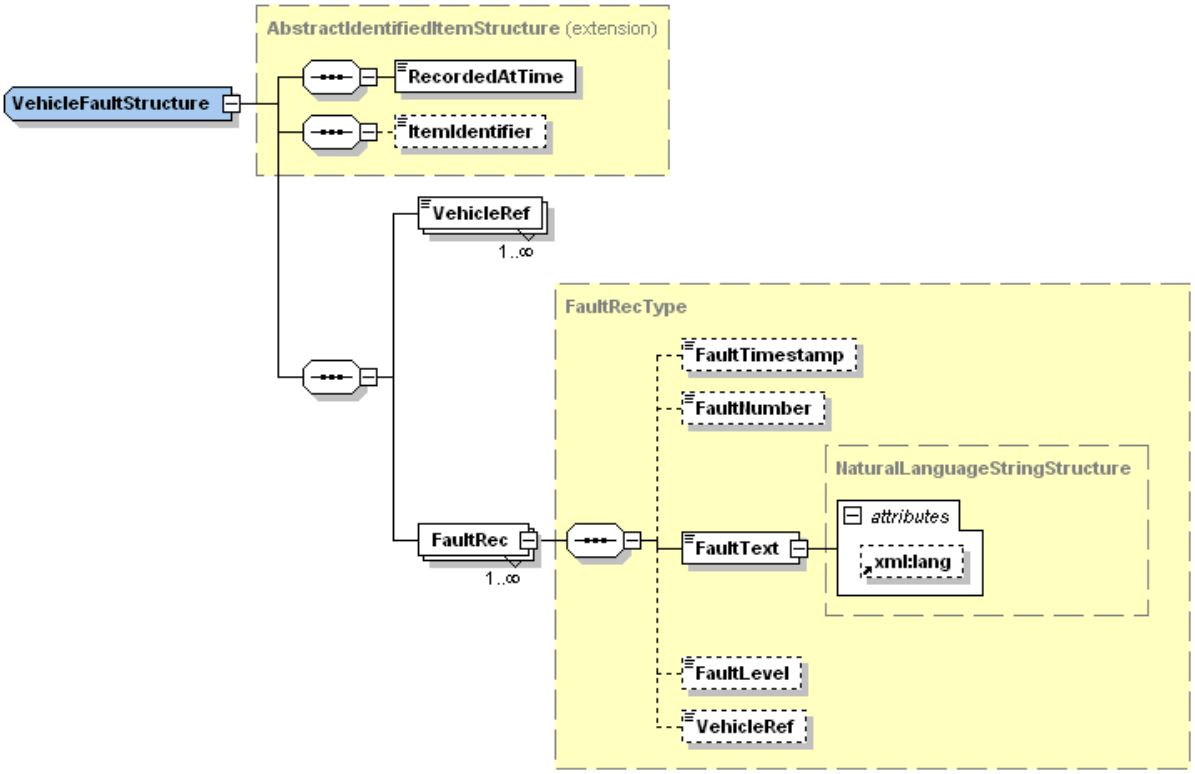


Definition *InstructionsDelivery (Weisungs-Nachricht):*	
version	(Attribut) Version des verwendeten Schemas.
ResponseTimestamp (Zst)	Zeitpunkt der Erstellung der Antwort
SubscriptionRef (AboID)	Die SubscriptionRef referenziert das durch die Anfrage erzeugte Abonnement. Die SubscriptionRef wird durch das BMS vergeben.
VehicleFault (FahrzeugStörung)	(Unterelement, optional, mehrfach, Rückkanal) Fahrzeug-Störung, welche das BMS auf das Fahrzeug übertragen kann. Dies erlaubt dem Fahrer jederzeit Einsicht in die aktuelle Störungsliste, welche dem BMS vorliegt.
InstructionNotification (WeisungsMeldung)	(Unterelement, optional, mehrfach, Rückkanal) WeisungsMeldung, welche das BMS dem Fahrer senden kann. Wird z.B. verwendet, um dem Fahrer auf Grund der empfangenen Zustands-Meldungen den zugeteilten Stellplatz mitzuteilen.
InstructionAcknowledgement (WeisungsQuittung)	(Unterelement, optional, mehrfach) Je nach geforderter QuittungsArt sendet das ITCS eine WeisungsQuittung zum BMS.

9.1 VehicleFault (BMS sendet Fahrzeug-Störungen ans Fahrzeug via ITCS (Rückkanal))

Auf den Fahrzeugen liegen meistens schon abrufbare Listen mit Störungen vor, welche vom Fahrzeug automatisch erkannt und eingetragen wurden. Dem BMS liegen aber oft zusätzliche Fahrzeug-Störungen vor, welche mittels der Struktur ***VehicleFault*** über VDV461 via ITCS zum Fahrzeug übertragen werden können.

Besteht eine Transporteinheit aus mehreren Fahrzeugen, so kann im ***FaultRec*** jenes Fahrzeug explizit referenziert werden, bei welchem die Störung vorliegt.

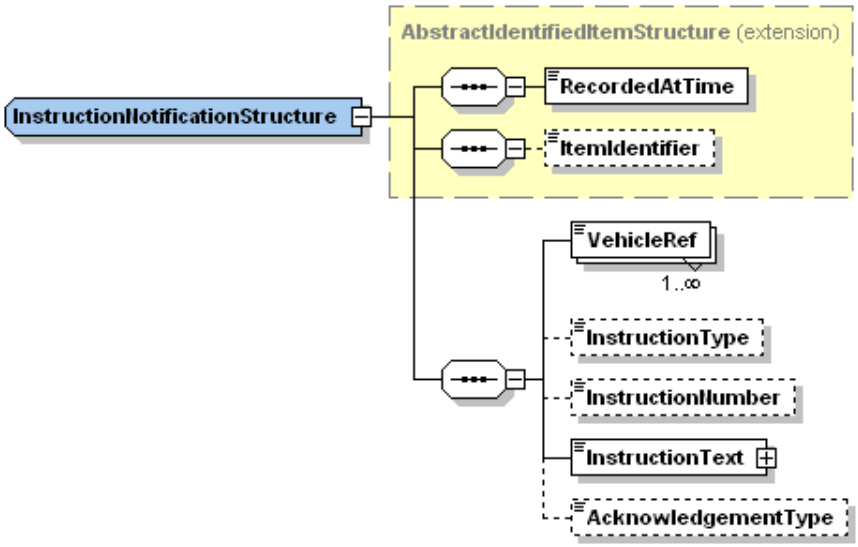


Definition *VehicleFault (Fahrzeug-Störung)*:	
RecordedAtTime (Zst)	Mit diesem Zeitstempel wird der Zeitpunkt der Erstellung der kompletten Liste festgehalten.
VehicleRef (FahrzeugID)	(mehrfach) Betriebliche Fahrzeug-Nummern aller Fahrzeuge/Anhänger einer Transporteinheit in der Reihenfolge von vorne nach hinten.
FaultRec (StoerungsDS)	(mehrfach) Datensatz mit Angaben zu einer aktuellen Fahrzeugstörung

Definition *FaultRec (Störungs-Datensatz)*:	
FaultTimestamp (StörungsZst)	(optional) Mit diesem Zeitstempel wird der Zeitpunkt dieser Störungserfassung festgehalten.
FaultNumber (StoerungsNummer)	(optional) Jeder Störung kann eine Nummer zugeordnet werden.
FaultText (StoerungsText)	Kurzer, prägnanter Störungstext, möglichst ein einzelner Bezeichner.
FaultLevel (StoerungsGrad)	(optional) Störungsgrad, welchen das Fahrzeug durch diese Störung erhält. Mögliche Werte: → NoService → NoPassengerService → NoLineService → LowServicePriority → FullService
VehicleRef (FahrzeugID)	(optional) Besteht eine Transporteinheit aus mehreren Fahrzeugen, so kann jenes Fahrzeug explizit referenziert werden, bei welchem die Störung vorliegt.

9.2 InstructionNotification (BMS sendet Weisungs-Meldung an den Fahrer via ITCS (Rückkanal))

In allen Diensten hat das BMS die Möglichkeit, über den Rückkanal eine ***InstructionNotification*** (Weisungs-Meldung) zu senden. Dies kann z.B. verwendet werden, um im CM-Dienst dem Fahrer den Stellplatz mitzuteilen, sobald das BMS den Stellplatz zugeteilt hat. Die Anzahl möglicher Zeichen hängt vom Funk und dem Fahrer-Terminal ab. Das ITCS sendet darauf eine variable Weisung (keine vorversorgte Weisung mit fixem oder variablem Text) zum Fahrzeug mit dem freien Text, welcher im Element InstructionText empfangen wurde.



Definition *InstructionNotification (Weisungs-Meldung)*:	
RecordedAtTime (Zst)	Mit dem Zeitstempel wird der Zeitpunkt der Datenerstellung festgehalten.
VehicleRef (FahrzeugID)	(mehrfach) Betriebliche Fahrzeug-Nummern aller Fahrzeuge/Anhänger einer Transporteinheit in der Reihenfolge von vorne nach hinten.
InstructionType (WeisungsTyp)	(optional) Kennzeichnung des Weisungstyps, worauf auf Seite ITCS gegebenenfalls unterschiedlich reagiert werden kann.
InstructionNumber (WeisungsNr)	(optional) Eindeutige fortlaufende Nummer der Weisung, auf welche später die InstructionAcknowledgement referenziert.
InstructionText (WeisungsText)	Variabler Text einer Weisung, z.B. zugeteilter Stellplatz. Die Anzahl möglicher Zeichen hängt vom Funk und dem Fahrer-Terminal ab.
AcknowledgementType (QuittungsArt)	(optional) Je nach Weisung kann das BMS folgende QuittungsArt wählen: - „Driver“ (Fahrer) - „Vehicle“ (Fahrzeug) - „None“ (Keine)

9.3 InstructionAcknowledgement (ITCS sendet Weisungs-Quittung ans BMS zurück)

Je nach empfangener QuittungsArt in der WeisungsMeldung muss das ITCS mit einer ***InstructionAcknowledgement*** (Weisungs-Quittung) dem BMS antworten.

AcknowledgementType=”Driver” (QuittungsArt = „Fahrer“)

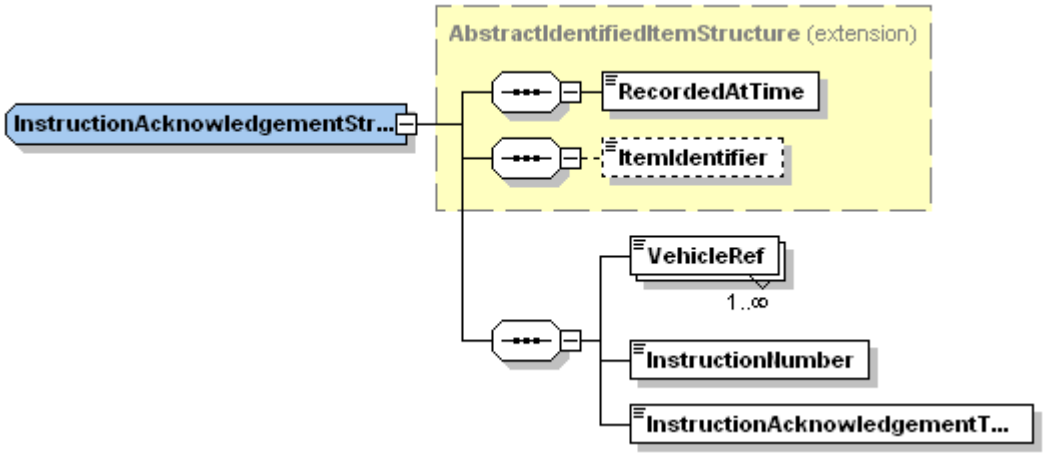
Der Fahrer kann eine Weisung entweder positiv oder negativ quittieren. Wenn der Fahrer dies tut, sendet das ITCS eine WeisungsQuittung mit der vom Fahrer erhaltenen Quittung „DriverPositive” (FahrerPositiv) oder „DriverNegative” (FahrerNegativ) über SIRI / VDV461 zum BMS. Quittiert der Fahrer nicht, sendet das ITCS nach einem Timeout eine WeisungsQuittung mit „FahrerTimeout“ zum BMS. Kann die Weisung nicht erfolgreich zum Fahrzeug übertragen werden, erfolgt eine WeisungsQuittung mit „VehicleTimeout” (FahrzeugTimeout).

AcknowledgementType=”Vehicle” (QuittungsArt = „Fahrzeug“)

Kann die Weisung nicht erfolgreich zum Fahrzeug übertragen werden, erfolgt eine WeisungsQuittung mit „VehicleTimeout” (FahrzeugTimeout), andernfalls mit „VehiclePositive” (FahrzeugPositiv).

AcknowledgementType=”None” (QuittungsArt = „Keine“)

Es wird keine WeisungsQuittung vom ITCS zum BMS gesendet.



Definition *InstructionAcknowledgement (Weisungs-Quittung):*	
RecordedAtTime (Zst)	Mit dem Zeitstempel wird der Zeitpunkt der Datenerstellung festgehalten.
VehicleRef (FahrzeugID)	(mehrfach) Betriebliche Fahrzeug-Nummern aller Fahrzeuge/Anhänger einer Transporteinheit in der Reihenfolge von vorne nach hinten.
InstructionNumber (WeisungsNr)	Eindeutige Identifikation der Weisung, welche auf die zuvor erhaltene Weisung referenziert.
InstructionAcknowledgementText (WeisungsQuittungsText)	• "DriverPositive" (*FahrerPositiv*), wenn Fahrer positiv quittiert (nur bei AcknowledgementType = „Driver"), • "DriverNegative" (*FahrerNegativ*), wenn der Fahrer negativ quittiert (nur bei AcknowledgementType = „Driver"), • "DriverTimeout" (*FahrerTimeout*), wenn der Fahrer bis zu einem Timeout nicht quittiert (nur bei AcknowledgementType = „Driver"), • "VehiclePositive" (*FahrzeugPositiv*), wenn das Fahrzeug die Weisung technisch quittiert hat (nur bei AcknowledgementType = „Vehicle"), • "VehicleTimeout" (*FahrzeugTimeout*), wenn das ITCS nach mehrmaligem Senden der Weisung vom Fahrzeug keine Quittung erhalten hat (bei AcknowledgementType = „Driver" oder „Vehicle")

Impressum

Verband Deutscher Verkehrsunternehmen e. V. (VDV)
Kamekestraße 37-39 · 50672 Köln
T 0221 57979-0 · F 0221 57979-8000
info@vdv.de · www.vdv.de

Ansprechpartner

Winfried Bruns
T 0221 57979-120
F 0221 57979-8120
bruns@vdv.de

Berthold Radermacher
T 0221 57979-141
F 0221 57979-8141
radermacher@vdv.de

Verband Deutscher Verkehrsunternehmen e. V. (VDV)
Kamekestraße 37-39 · 50672 Köln
T 0221 57979-0 · F 0221 57979-8000
info@vdv.de · www.vdv.de